

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



TRABAJO FIN DE MÁSTER

Aplicación de Técnicas de Usabilidad Sobre Cursos MOOCs

Máster en Investigación e Innovación en TIC

**Autor: Martín Montero, Cristina
Tutor: Moreno Llorena, Jaime**

Madrid, Junio 2016

Agradecimientos

Gracias a todas las personas que en el desarrollo de este Trabajo Fin de Máster me han ayudado a aprender. En primer lugar, quisiera expresar mi agradecimiento de modo especial al Tutor del Trabajo: Jaime Moreno Llorena, Doctor de la Universidad Autónoma de Madrid, por sus valiosas sugerencias y por la ayuda constante recibida. Su apoyo, ánimo e implicación durante los períodos de planteamiento y elaboración de este arduo trabajo han sido vitales para que el esfuerzo realizado se materializase en todas estas páginas.

Agradecer también las facilidades brindadas por la Vicerrectora de Tecnologías para la Educación de la UAM Silvia Gil Conde, la Delegada del Rector para Tecnologías de la Educación de la UAM Ruth Cobos Pérez y la Responsable de la Unidad de Tecnologías para la Educación de la UAM Emma Ruiz junto a la compañera Gabriela Sandoval, que han facilitado los recursos necesarios para realizar el trabajo y por permitirnos participar en su plataforma.

No menos importante ha sido la colaboración brindada por los usuarios de los cursos de la plataforma sobre todo por realizar la encuesta y el cuestionario. También agradecer a todos los estudiantes de postgrado, en concreto a Nancy Rodríguez, Olympia Muruzábal y Alejandro Sánchez por su ayuda en la realización de este trabajo y por todo el apoyo recibido por parte de todos ellos.

En el contexto privado, reconocer y agradecer el apoyo, paciencia y comprensión demostrados por mi familia.

Resumen

Los *Massive Open Online Course* (MOOC) son cursos masivos de aprendizaje en línea, que cada vez son más populares por la ventaja que en ellos ven proveedores y estudiantes. Al ser una modalidad nueva de enseñar, no existen muchos estudios de usabilidad al respecto. Son evidentes varios problemas para estudiar tal característica en un contexto de proveedores, plataformas y modelos de cursos heterogéneos, y de usuarios diversos, dispersos y cambiantes. Una cuestión que parece fundamental es la adaptación de las técnicas existentes para estudiar la usabilidad en este contexto.

El objetivo de este trabajo es integrar técnicas adecuadas de usabilidad propias de IPO (Interacción Persona-Ordenador) para el desarrollo software en el proceso de desarrollo de MOOCs, adaptándolas de forma apropiada al correspondiente contexto, con el fin de evaluar y mejorar la usabilidad y tratar así de reducir la deserción de estudiantes que actualmente caracteriza a dichos cursos. Se propone una aproximación para la solución del problema, y se presenta un ejemplo de adaptación de técnicas de usabilidad a un caso práctico de evaluación de MOOCs reales.

Analizando con una búsqueda sistemática la literatura actual existente sobre la aceptación de la usabilidad de los MOOCs, se llega a la conclusión de que no existen artículos relacionados con la temática de interés, por lo que se realizan búsquedas sobre el tema en documentaciones de congresos y otras fuentes menos formales de Internet. Los resultados obtenidos en estas segundas exploraciones fueron igual de infructuosas que las primeras, por lo que se puede afirmar que no hay trabajos académicos ni otras referencias sobre usabilidad y MOOC.

Una vez verificado que no hay literatura relacionada con la usabilidad de los MOOCs, se plantea realizar un estudio de usabilidad sobre alguna de las plataformas existentes más comunes, para lo que se analizan las características más importantes de las plataformas MOOC existentes y las técnicas de usabilidad aplicables.

Para ello se seleccionan las plataformas más populares a la hora de realizar MOOCs. Se lleva a cabo un análisis exhaustivo de los cursos impartidos y del número de estudiantes en cada uno ellos, para compararlos después. Además, se establecen las características que se tendrán en cuenta para el análisis de usabilidad posterior, generando una caracterización de plataformas y cursos según una de las clasificaciones de MOOCs más extendida, que considera dos tipos cMOOC y xMOOC.

En este trabajo, se han revisado también las técnicas de usabilidad para actividades IPO, que se han clasificado teniendo en cuenta tipos genéricos de actividades de la disciplina Ingeniería del Software (IS): ingeniería de requisitos, diseño y evaluación. Posteriormente, se han seleccionado y propuesto adaptaciones a varias de esas técnicas para poder aplicarlas sobre MOOCs, teniendo siempre en cuenta que se trata de cursos masivos y realizados a través de internet. Las técnicas adaptadas de ingeniería de requisitos son: card sorting, perfiles de usuario y Personas, brainstorming, prototipos online. La técnica de usabilidad de diseño adaptada para MOOCs es: análisis de impacto. Dentro de las técnicas de usabilidad de evaluación existen tres grandes grupos

de técnicas para evaluar la usabilidad: evaluación por expertos, pruebas de usabilidad y estudios de seguimiento de los sistemas instalados. Las técnicas del último tipo que se adaptado para MOOCs son: pensar en voz alta, grabación de vídeo y grabación de audio, uso de registros, focus groups, evaluación a distancia, cuestionarios y encuestas.

Para probar la eficacia de algunas de las técnicas adaptadas, se han seleccionado dos que se han aplicado en cinco cursos MOOC implementados e impartidos por la Universidad Autónoma de Madrid a través de UAMx utilizando la plataforma de edX durante el segundo cuatrimestre del curso académico 2015-2016. Los cursos sobre los que se han aplicado las técnicas adaptada son: Equidad, Renal, Química, Idealismo y Seguridad Alimentaria. Las técnicas de análisis de la usabilidad escogidas son la técnica de cuestionario y la técnica de encuesta, en este caso la denominada SUS, dado que se trata de técnica fáciles de adaptar y aplicar, cortas, claras, concisas y que se aplican sobre sistemas instalados.

Considerando los resultados de la aplicación de las técnicas sobre los cursos MOOCs mencionados, se comprueba que todos los cursos tienen una usabilidad aceptable, aunque se identifican ciertas mejoras a realizar en futuras ediciones de los cursos analizados. Estas mejoras se relacionan con el rediseño de la interfaz y con el diseño de la interacción, y se manifiestan con independencia de las características de los usuarios participantes. Según los resultados de la encuesta de evaluación de usabilidad realizada a todos los estudiantes que llegaron hasta el final del curso y se prestaron a ello, los valores promedios obtenidos son aceptables por lo que se considera que los todos los cursos son usables.

Con todo ello se consigue el objetivo general de este TFM que es integrar técnicas de usabilidad propias de IPO para el desarrollo software en el proceso de desarrollo de los MOOCs, adaptándolas de forma adecuada al correspondiente contexto, con el fin de evaluar y mejorar la usabilidad de tales cursos e intentar reducir con ello la deserción de estudiantes que los caracterizan. De forma que para conseguirlo se ha: investigado el estado del arte, los antecedentes y el estado actual respecto a MOOCs, Interacción Persona-Ordenador y Usabilidad; analizado los tipos de MOOCs, plataformas para su implementación y cursos ofrecidos desde ellas, caracterizando dichos cursos; estudiado las técnicas de usabilidad aplicables al desarrollo de MOOCs; adaptado algunas de ella para su utilización práctica; y aplicado algunas de las técnicas sobre cursos reales de ese tipo.

Palabras Clave: MOOC, *Massive Open Online Course*, E-learning, Usabilidad, Técnicas de Evaluación de Usabilidad, Interacción Persona-Ordenador.

Abstract

Massive Open Online Course (MOOC) are massive online learning courses, which are becoming more popular by the advantage seen in them by suppliers and students. As a new teaching mode, there are not many usability studies about it. Several problems are evident to study such a feature in a context of vendors, platforms and heterogeneous models courses and diverse, scattered and changing users. One issue that seems fundamental is the adaptation of existing techniques to study the usability in this context.

The aim of this work is to integrate appropriate techniques from HCI (Human Computer Interaction) for software development in the MOOCs development process, adapting appropriately to the right context, in order to assess and improve usability and so try to reduce the dropout students that currently characterizes such courses. An approach to solving the problem is proposed, and an example of adaptation of usability techniques in a case study to evaluate real MOOCs.

Analysing with a systemic search the actual existing literature on the acceptance of usability on MOOCs nowadays, we reach the conclusion that there are no studies related with the subject that is being carried out, so searches about the subject were done through congress documentations and other less formal sources on the Internet. The results obtained in these second scans were as fruitless as the first, so we can say that there are no academic papers or other references about usability and MOOC.

Once verified that there is no literature regarding the usability of MOOCs, we propose to conduct a usability study on some of the most common existing platforms, for which the most important features of existing MOOC platforms and usability techniques applicable are analysed.

To do this, the most popular platforms to take MOOCs are selected. A thorough analysis is done about the number of courses and the number of students in each one of them, later to be compared. In addition, the features that will be considered for further analysis of usability are established, generating a characterization of platforms and courses according to the most extended MOOC classification, that considers two types cMOOC and xMOOC.

In this work, we have also reviewed the usability techniques for IPO activities, which have been fitted considering generic types of activities Software Engineering discipline (SE): requirements engineering, design and evaluation. Later, the usability techniques have been selected and proposed the following technical adjustments to be applied on MOOCs, always taking into account that courses are massive and made through the Internet. The modified techniques are engineering requirements: card sorting, user profiles and Persona, brainstorming, online prototyping. The usability technique of design adapted to MOOCs is: impact analysis. Within the usability evaluation techniques there are three major groups of techniques to evaluate the usability: expert evaluation, usability testing and follow-up studies of installed systems. The techniques of the latter type, which have been adapted for MOOCs are: thinking aloud, video

recording and audio recording, use of records, focus groups, remote evaluation, questionnaires and surveys.

To test the effectiveness of some of the techniques adapted, we selected two of them, which have been implemented in five MOOC courses implemented and delivered by UAM (Universidad Autónoma de Madrid) institution through UAMx using edX platform during the second semester of the academic year 2015-2016. The courses on which adapted techniques have been applied are: Equidad, Renal, Química, Idealismo and Seguridad Alimentaria. The analysis techniques picked are questionnaire and survey, in this case SUS, since they are easy to apply, short, clear, concise, and are applied on installed systems.

Considering the results of the application of the aforementioned techniques MOOCs courses, it is checked that all courses have an acceptable usability, although certain improvements are identified to be made in future editions of related courses. These improvements are related to the redesign of the interface and interaction design, and manifest themselves regardless of the type of user. According to the results of the evaluation survey conducted usability to all users that completed the course, the mean values obtained are acceptable so it is considered that the courses are still usable.

Therefore, the general aim of this work is achieved, that is to integrate the usability techniques proper of HCI software development in the process of MOOC development, adapting them to the context in the right way, with the aim to evaluate and improve the usability of the courses and reduce the abandon rates of this type of courses. To achieve this: the state of the art about MOOCs, HCI and Usability has been investigated, the MOOC types, platforms to implement them and courses offered have been analysed and characterized; studying the usability techniques applicable to the development of MOOCs, adapting some of them to use them in practice, and apply some of the techniques on real courses of these type.

Keywords: MOOC, *Massive Open Online Course*, E-learning, Usability, Usability Evaluation Techniques, Human-Computer Interaction.

Índice

Agradecimientos	iii
Resumen	v
Abstract.....	vii
Índice de Tablas.....	xi
Índice de Figuras	xiii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ESTADO DEL ARTE	5
2.1. Primera Búsqueda en Repositorios Documentales Oficiales-Académicas	5
2.2. Segunda Búsqueda en Repositorios Documentales Oficiales-Académicas	10
2.3. Búsqueda en Congresos.....	13
2.3.1. Conferencias IPO	13
2.3.2. Conferencias MOOC.....	14
2.3.3. Resultados de la Búsqueda en Congresos	14
2.4. Búsqueda Informal	14
2.5. Clasificación de los MOOCs.....	15
2.5.1. Clasificación de los MOOCs Basada en la Pedagogía.....	15
2.5.2. Clasificación de lo MOOCs Basada en Conectivistas o Tradicionales.....	17
3. ANÁLISIS PLATAFORMAS Y TEMÁTICAS MOOCS	21
3.1. Ranking de las Plataformas Según el Número de Cursos	21
3.2. Ranking de las Plataformas Según el Número de Alumnos.....	22
3.3. Temas Más Comunes en los MOOCs	23
3.3.1. Plataforma edX.....	23
3.3.2. Plataforma Coursera	24
3.3.3. Plataforma Udacity.....	27
3.3.4. Plataforma Miríada X.....	27
3.3.5. Recopilación de Cada Plataforma Junto con los Temas más Comunes....	28
3.4. Medición de Características de los Cursos en las Diferentes Plataformas.....	29
3.4.1. Valoración de las Características de los Cursos Según las Plataformas ...	30
4. CARACTERIZACIÓN DE LOS MOOC Y ESCENARIOS PARA SE ESTUDIO. 33	
4.1. Clasificación y Caracterización General de los MOOCS	33
4.2. Estudio de Escenarios Para Aplicación de Técnicas de Usabilidad en MOOCs	35
5. PROPUESTA DE ADAPTACIÓN DE TÉCNICAS DE INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR PARA EL CONTEXTO DE LOS MOOCS.....	37

5.1.	Técnicas de la Interacción Persona-Ordenador para Mejorar la Usabilidad	37
5.2.	Innovación de las Técnicas de Usabilidad de la IPO para MOOC	43
5.2.1.	Propuesta de Adaptación de Técnicas Modificadas para la Actividad de Ingeniería de Requisitos	44
5.2.2.	Propuesta de Adaptación de Técnicas Modificadas para la Actividad de Diseño	45
5.2.3.	Técnicas Innovadas en la Actividad de Evaluación	45
6.	ESTUDIO DE CASOS DE APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE USABILIDAD DE IPO ADAPTADAS AL CONTEXTO DE LOS MOOCS	49
6.1.	Aplicación de las Técnicas de Usabilidad	49
6.2.	Análisis y Procesamiento Previo	55
6.2.1.	Limpieza de los Datos Obtenidos	56
6.2.2.	Categorización y Clasificación de los Países Para el Análisis de la Encuesta SUS	57
6.3.	Análisis de los Datos y Discusión de Resultados	59
6.3.1.	Resultados de la Técnica de Encuesta SUS	59
6.3.2.	Problemas y Mejoras de Usabilidad en la Técnica de Cuestionarios	65
7.	CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	73
7.1.	Trabajos Futuros	76
	REFERENCIAS	77
	ANEXOS	85
	Anexo A. Caracterización y Escenarios	85
	A.1. Caracterización Sobre Plataformas y Cursos	85
	A.2. Escenarios Para Aplicación de Técnicas de Usabilidad en MOOCs	86
	Anexo B. Catálogo de Técnicas de Usabilidad	88
	Anexo C. Clasificación de Países	99
	C.1. Países en Vías de Desarrollo	99
	C.2. Países Desarrollados	100
	Anexo D. Respuestas del Cuestionario	101
	D.1. Respuestas del Curso de Equidad	101
	D.2. Respuestas del Curso de Idealismo	105
	D.3. Respuestas del Curso de Química	108
	D.4. Respuestas del Curso de Renal	111
	D.5. Respuestas del Curso de Seguridad Alimentaria	115
	D.6. Gráfica Comparativa de Problemas	118
	D.7. Gráfica Comparativa de Mejoras	118

Índice de Tablas

Tabla 2.1: Cadenas de búsqueda de SMS inicial.....	5
Tabla 2.2: Campos de búsqueda.....	6
Tabla 2.3: Criterios de inclusión y exclusión	6
Tabla 2.4: Artículos seleccionados en ACM.....	7
Tabla 2.5: Artículos seleccionados en IEEE	7
Tabla 2.6: Artículos seleccionados en SpringerLink.....	7
Tabla 2.7: Artículos seleccionados en ScienceDirect	8
Tabla 2.8: Artículos seleccionados mediante SMS en la primera búsqueda.....	8
Tabla 2.9: Palabras clave.....	10
Tabla 2.10: Artículos seleccionados en ACM.....	10
Tabla 2.11: Artículos seleccionados en IEEE	11
Tabla 2.12: Artículos seleccionados en SpringerLink.....	11
Tabla 2.13: Artículos seleccionados en ScienceDirect	11
Tabla 2.14: Artículos seleccionados mediante SMS en la segunda búsqueda	11
Tabla 2.15: Conferencias relacionadas con MOOCs	14
Tabla 3.1: Estimación de alumnos por plataforma en el año 2014	23
Tabla 3.2: Número de cursos en edX, según los temas	24
Tabla 3.3: Número de cursos en Coursera, según los temas	25
Tabla 3.4: Número de cursos en Coursera, según los temas (continuación).....	26
Tabla 3.5: Número de cursos en Udacity, según los temas	27
Tabla 3.6: Número de cursos en Miríada X, según los temas	28
Tabla 3.7: Número de cursos de las plataformas, según los temas más comunes.....	28
Tabla 3.8: Características de los cursos según la plataforma	30
Tabla 3.9: Valoración para las características de los cursos según las plataformas.....	30
Tabla 3.10: Resultado de la valoración según características de los cursos según las plataformas	31
Tabla 4.1: Caracterización sobre la clasificación de los MOOCs	34
Tabla 4.2: Caracterización sobre los atributos más relevantes de la clasificación de los MOOCs.....	35
Tabla 4.3: Resumen sobre las cuestiones y los modos de aplicación.....	36
Tabla 6.1: Número de usuarios que participaron en las encuestas y cuestionarios.....	52
Tabla 6.2: Respuestas eliminadas.....	56
Tabla 6.3: Clasificación de las economías mundiales basadas en el Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita para el año fiscal 2016 realizada por el BM [Country and lending groups, 2016].....	58
Tabla 6.4: Resultados prueba-t del curso de Equidad	60
Tabla 6.5: Resultados prueba-t del curso de Idealismo.....	61
Tabla 6.6: Resultados prueba-t del curso de Química.....	62
Tabla 6.7: Resultados prueba-t del curso de Renal	63
Tabla 6.8: Resultados prueba-t del curso de Seguridad Alimentaria	64
Tabla A.1.1: Caracterización sobre plataformas y cursos	85
Tabla A.2.2: Escenarios para aplicación de técnicas de usabilidad en MOOCs	86
Tabla A.2.3: Escenarios para aplicación de técnicas de usabilidad en MOOCs (continuación).....	87

Tabla C.1.4: Países en vías de desarrollo tomando como referencia BM, FMI y FTSE group	99
Tabla C.2.5: Países desarrollados mencionados por el BM	100
Tabla D.1.6: Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario de Equidad	101
Tabla D.1.7: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Equidad	102
Tabla D.1.8: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Equidad	102
Tabla D.1.9: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Equidad (continuación)	103
Tabla D.1.10: Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario de Equidad	103
Tabla D.1.11: Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de Equidad	104
Tabla D.1.12: Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de Equidad	104
Tabla D.1.13: Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario de Equidad	105
Tabla D.2.14: Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario de Idealismo	105
Tabla D.2.15: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Idealismo	106
Tabla D.2.16: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Idealismo	106
Tabla D.2.17: Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario de Idealismo	107
Tabla D.2.18: Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de Idealismo	107
Tabla D.2.19: Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de Idealismo	107
Tabla D.2.20: Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario de Idealismo	107
Tabla D.3.21: Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario de Química	108
Tabla D.3.22: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Química	108
Tabla D.3.23: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Química	109
Tabla D.3.24: Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario de Química	109
Tabla D.3.25: Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de Química	110
Tabla D.3.26: Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de Química	110
Tabla D.3.27: Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario de Química	110
Tabla D.4.28: Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario de Renal	111
Tabla D.4.29: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Renal	111
Tabla D.4.30: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Renal (continuación) ..	112
Tabla D.4.31: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Renal	112
Tabla D.4.32: Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario de Renal	113
Tabla D.4.33: Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de Renal	113
Tabla D.4.34: Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de Renal	114
Tabla D.4.35: Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario de Renal	114
Tabla D.5.36: Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario de Seguridad Alimentaria ..	115
Tabla D.5.37: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Seguridad Alimentaria ..	115
Tabla D.5.38: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Seguridad Alimentaria ..	116
Tabla D.5.39: Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario de Seguridad Alimentaria ..	116
Tabla D.5.40: Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de Seguridad Alimentaria ..	117
Tabla D.5.41: Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de Seguridad Alimentaria ..	117
Tabla D.5.42: Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario de Seguridad Alimentaria ..	117

Índice de Figuras

Figura 3.1: Número de cursos por plataformas	22
Figura 3.2: Plataformas por temas más comunes	29
Figura 6.1: Preguntas del Cuestionario	54
Figura 6.2: Fragmento del Cuestionario MOOC	54
Figura 6.3: Encuesta SUS aplicada MOOC	55
Figura 6.4: Problemas encontrados en Equidad	66
Figura 6.5: Mejoras propuestas en Equidad	66
Figura 6.6: Problemas encontrados en Idealismo	67
Figura 6.7: Mejoras encontrados en Idealismo	67
Figura 6.8: Problemas encontrados en Química	68
Figura 6.9: Mejoras encontrados en Química	68
Figura 6.10: Problemas encontrados en Renal	69
Figura 6.11: Mejoras encontrados en Renal	69
Figura 6.12: Problemas encontrados en Seguridad Alimentaria	70
Figura 6.13: Mejoras encontrados en Seguridad Alimentaria	70
Figura D.6.1: Comparativa de Problemas	118
Figura D.7.2: Comparativa de Mejoras	118

CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

Los **Massive Open Online Course** (MOOC) son cursos abiertos en línea dirigidos grandes volúmenes de alumnos, a través la Web y que a menudo son gratuitos o muy asequibles. Lo que los diferencia de cursos de e-learning tradicionales [E-learning, 2016] (educación virtual a distancia, a través de canales electrónicos, utilizando para ello herramientas o aplicaciones digitales como soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje), es que los MOOCs tienen un enfoque conectivista en el que la educación no necesariamente tiene que ser una comunicación de uno a muchos, como tradicionalmente lo era, el profesor enseñando a todo un curso, sino también muchos a muchos, aprovechando la interacción entre los propios estudiantes [Kop, 2011].

En la actualidad, los MOOC logran esto gracias a las plataformas sobre las que se implementan, que cuentan con foros de discusión, wikis y herramientas de comunicación donde los alumnos pueden compartir conocimiento. Incluso, muchos MOOC integran mecanismos donde los alumnos que tengan más avance en el curso, colaboran en la evaluación de los alumnos menos experimentados. Este enfoque facilita la asignación del contenido y también reducir la demora de la entrega de retroalimentación a los alumnos a distancia [Piech et al, 2013].

Actualmente en los MOOC solamente cerca del 10% de los alumnos completan los cursos [Jordan, 2013]. El resto abandona por falta de compromiso, ya sea porque desde un principio simplemente estaban viendo de qué trataba el curso, o quizás porque había algo específico que deseaban aprender, y una vez aprendido, el resto del curso dejaba de ser interesante. Es por esto que se deben buscar formas de generar compromiso en los estudiantes que les lleve a completar los cursos [Ahn et al., 2013].

Otro punto muy importante que se debería enfatizar para promover el compromiso de los alumnos es mejorar la experiencia de usuario de los MOOC [Gamage et al., 2015]. Es decir, asegurar la buena usabilidad de estos sistemas es esencial para generar compromiso en un alumno y lograr que siga el curso hasta la completitud. Frecuentemente la experiencia de aprendizaje de un curso de cualquier tipo puede ser una fuente de frustración. Un alumno que busca aprender mediante uno de estos cursos preferiría invertir su tiempo y energía en aprender sobre el tema que le interesa, y no simplemente en aprender a usar un software.

Mejorando la experiencia de usuario de un MOOC, se previene que los estudiantes abandonen los cursos por perderse una fecha de entrega, no encontrar el material adecuado o por falta de información sobre los requisitos para aprobar los cursos. También permite a los instructores y organizadores pasar más tiempo preocupándose del curso que respondiendo temas de ayuda en un foro, minimizar el trabajo de tener que rediseñar la interfaz para los distintos cursos y generar menor confusión en los usuarios [Sánchez, 2013].

Por esto, es razonable pensar que cuidando y reforzando la usabilidad del sistema y mejorando la experiencia de usuario, se consiga que el mero uso del sistema no contribuya a frustraciones, además de facilitar el aprendizaje, lo que puede hacer que el usuario se sienta más satisfecho al aprender usando los MOOC [Flavián et al., 2006].

La **usabilidad** es uno de los atributos de calidad clave en el desarrollo de software [Ferré et al., 2001]. La usabilidad contempla que usuarios concretos puedan usar un producto satisfactoriamente de forma efectiva y eficiente logrando objetivos específicos en un determinado contexto [ISO, 1998]. Además de mejorar la calidad en el uso del software y la satisfacción de los usuarios, diversos estudios han señalado otros beneficios de la incorporación de la usabilidad en el desarrollo de software [Chrusch, 2000][Donahue, 2001][Nielsen, 2003]: mejoras en la productividad del equipo de trabajo y de los usuarios, reducción de costes en el desarrollo, las pruebas y la documentación, mejoras en la relación coste/beneficio y aumento en los ingresos de proyectos software.

La usabilidad de un sistema ha sido abordada ampliamente desde el campo de la Interacción Persona-Ordenador (IPO). Las recomendaciones dadas desde la IPO permiten alcanzar un adecuado nivel de usabilidad en un sistema. La IPO involucra un conjunto de técnicas de evaluación de la usabilidad que se aplican durante todo el ciclo de vida del proceso de desarrollo del software [Ferré et al., 2001].

Llevar a cabo un Estudio de Usabilidad [Shneiderman, 1998] no es una tarea fácil y más concretamente para un MOOC, porque al tratarse de un contexto con auge relativamente reciente, no existen pautas claras y únicas sobre cómo se debe realizar una evaluación de este tipo sobre sistemas de aprendizaje en línea y en particular, no existe una metodología establecida para evaluar MOOC.

Durante los años 90s, algunos autores plantearon que evaluar la usabilidad de un sistema de e-learning no debiera ser muy distinto de evaluar cualquier sistema, por lo que utilizar las heurísticas que se usan para evaluar cualquier sistema web debieran tener validez en el nuevo contexto [Dringus, 1995][Oronzo et al., 1999]. Sin embargo, en la actualidad, se plantea que, al tratarse de sistemas educativos, cae en la responsabilidad de la evaluación de la usabilidad no solamente estimar la satisfacción del usuario con respecto a las interfaces, sino que también se debe lograr medir la efectividad didáctica del software, que debe ser tomada en cuenta para poder lograr mejoras realmente útiles [Ardito et al., 2005].

En base a esto, varios autores han propuesto distintas modificaciones que realizar a las heurísticas tradicionales de evaluación de usabilidad [Reeves and Thomas, 2002][Paniagiotis, 2006][Moore y Kearsley, 1996], para poder incorporar elementos que midan la calidad del software como herramienta educativa dentro de las herramientas de inspección usadas tradicionalmente.

El objetivo de este trabajo es **integrar técnicas adecuadas de usabilidad** propias de IPO (Interacción Persona-Ordenador) para el desarrollo software en el proceso de desarrollo de MOOCs, **adaptándolas de forma adecuada** al correspondiente contexto, con el fin de **evaluar y mejorar la usabilidad de dichos cursos** y tratar así de reducir la deserción de estudiantes que actualmente caracteriza a dichos cursos.

Para ello, en primer lugar, se comienza realizando un análisis de los MOOCs, que existen en la actualidad. Verificando cuáles son las plataformas con mayor número de cursos, mayor número de alumnos y temas con mayor número de cursos, en las diferentes plataformas. Una vez conocidas las plataformas más populares se obtienen las características más relevantes a la hora de la especificación de un curso, para obtener los datos de la plataforma que mejor caracteriza sus cursos.

En segundo lugar, se realiza una caracterización sobre los tipos de MOOCs que hay en la actualidad. Así pues se obtienen las características más relevantes a la hora de definir cada una de las clasificaciones de los MOOCs y se añade cuál es la particularidad según el tipo de MOOC. Posteriormente, se hace otra caracterización, esta vez por plataformas y cursos, obteniendo el número de cursos que tiene por tema y por plataforma. Por último, se plantean los escenarios de las hipótesis que se plantean a la hora de analizar las plataformas, cursos, universidades, temas, etc.

En tercer lugar, se realiza un análisis de las técnicas de usabilidad de la IPO, que existen para evaluar un sistema. Así se determinan las técnicas de la IPO para mejorar la usabilidad. Para ello [Ferré et al., 2002][Ferré et al., 2005], nos ofrece un catálogo de las técnicas de la interacción persona-ordenador, aplicadas en el tipo de actividades de la ingeniería del software: ingeniería de requisitos, diseño y evaluación.

Por último, se implementan dos técnicas de usabilidad, para evaluar la usabilidad de cinco cursos sobre plataformas MOOC. Las técnicas de evaluación de usabilidad seleccionadas y aplicadas son: cuestionario con respuesta cerrada y encuesta de evaluación de la usabilidad SUS (System Usability Scale) para determinar problemas de usabilidad y propuestas de mejora sobre cursos de la institución de la Universidad Autónoma de Madrid a través de la UAMx, implementados e impartidos en la plataforma de edX durante el segundo cuatrimestre del curso académico 2015-2016.

Para implementar las técnicas, en este trabajo, se utiliza el método de **estudio de casos**. El estudio de casos es un método de investigación que se basa en el principio de explorar algo a través de la propia experiencia del investigador (investigación empírica), mediante la observación sin alteración del sujeto u objeto de estudio [Runesson y Höst, 2009]. La información que se trata en este tipo de estudio se basa en las propias experiencias del investigador.

Para llevar a cabo un estudio de casos, se deben realizar cinco pasos básicos [Runesson y Höst, 2009]:

1. Diseño del estudio de casos: se definen los objetivos de la investigación y se explican los casos. En este trabajo, como se ha mencionado, el objetivo es determinar el nivel de usabilidad de un MOOC.
2. Preparación para la recolección de datos: se definen procedimientos y protocolos para la recolección de datos. Se utilizan dos técnicas de evaluación de usabilidad: cuestionario con respuesta cerrada y encuesta de usabilidad SUS, con sus formularios de recolección de datos definidos previamente.
3. Recolección de evidencias: se recogen los datos propiamente dichos, ejecutando las técnicas mencionadas y completando los formularios definidos.
4. Análisis de los datos recogidos: se determinan los problemas de usabilidad y las propuestas de mejora para la plataforma y curso analizado.

5. Elaboración del informe: se sintetizan los resultados obtenidos.

Con este método de evaluación del producto, lo que se pretende conseguir es mejorar la usabilidad de los cursos, a partir de las recomendaciones dadas en este trabajo, para ser utilizados con eficiencia y satisfacción por los usuarios y así evitar la deserción de alumnos en dichos cursos, una vez comenzados.

Mejorar la usabilidad aporta también otros beneficios a todos aquellos interesados en los MOOCs, facilita el trabajo a los profesores y ayuda a mejorar la calidad de la educación. El campo de los MOOCs al tratarse de un entorno digital e innovador de la educación, requiere de más atención, investigación y desarrollo [Dasarathy, et al., 2014].

Este trabajo está organizado de la siguiente manera. En el Capítulo 2, se detalla el estado del arte, donde se caracteriza qué investigaciones y artículos hay relacionados con el objetivo. En el Capítulo 3, se describe el análisis llevado a cabo para los MOOCs con respecto a las plataformas, los cursos, los temas y características de los cursos. En Capítulo 4, se presenta la caracterización realizada según la clasificación de los tipos de MOOC, sobre los tipos de plataformas junto con los temas de los cursos y los escenarios de hipótesis planteados para proceder posteriormente con la aplicación de las técnicas. En el Capítulo 5, se detallan las técnicas de usabilidad de la IPO junto la innovación de las técnicas para MOOCs. En el Capítulo 6, se presenta la aplicación de las técnicas de usabilidad seleccionadas sobre cinco de los cursos impartidos por la institución de la UAMx en la plataforma edX para proporcionar recomendaciones de mejora de usabilidad. En el Capítulo 7 se recogen las conclusiones. Los Anexos muestran los resultados obtenidos de los cuestionarios y de las encuestas sobre los cursos.

CAPÍTULO 2.

ESTADO DEL ARTE

En este capítulo se describen el estado de la cuestión sobre la usabilidad en el ámbito de los MOOCs y el proceso seguido para estudiarlo. Para ello se ha empleado la técnica denominada Systematic Mapping Study (SMS), que es un método de revisión documental sobre un área de interés determinada que permite establecer una visión general sobre ella, para identificar espacios que requieran mayor evaluación o validación [Petersen et al., 2008].

Una vez hecho SMS y analizados los resultados obtenidos se realiza una clasificación de los MOOCs, ya sean pedagógicos, conectivistas o tradicionales.

2.1. Primera Búsqueda en Repositorios Documentales Oficiales-Académicas

El objetivo de esta primera búsqueda SMS en los repositorios documentales oficiales es responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Se ha estudiado la usabilidad de los MOOCs?

Respondiendo a esta pregunta queremos dar a conocer hasta donde han llegado las investigaciones actuales y establecer las principales tendencias en la materia.

El proceso de SMS se inicia con la identificación de las palabras clave y las cadenas de búsqueda que se construyen a partir del tema de la investigación. Conforme se realizan las búsquedas iniciales se determinaron cadenas de búsqueda más apropiadas para el SMS. En la Tabla 2.1 se muestran las palabras clave empleadas en las cadenas de búsqueda de la primera iteración. Por defecto se utilizan palabras en inglés con el fin de maximizar los resultados y la calidad de los mismos.

Acrónimo	Palabras
UMUE	usability AND MOOC AND user experience
MU	MOOC AND usability
MUE	MOOC AND user experience
UEL	usability AND e-learning

Tabla 2.1: Cadenas de búsqueda de SMS inicial

Las librerías académicas oficiales o bases de datos (BBDD) electrónicas consultadas en el SMS han sido: ACM Digital Library, IEEE Xplore, ScienceDirect, Springer Link y Google Académico. La Tabla 2.2 presenta para cada una de estas BBDD electrónicas,

los campos donde se probaron las cadenas de búsqueda definidas por la combinación de las palabras clave determinadas previamente, así como los campos de búsqueda seleccionados finalmente. Los campos disponibles para realizar la búsqueda no eran siempre los mismos, ya que dependían de las opciones que brindaba cada una de las BBDD. Dependiendo del número de artículos obtenidos por cada campo de la búsqueda se seleccionó el campo o el conjunto de campos que realizaban un mayor filtro de artículos.

BBDD	Campos de Búsqueda Comprobados	Campos de Búsqueda Seleccionados
ACM Digital Library [ACM, 2015]	“Any field”, “Abstract”, “Title”	“Any field”, “Abstract”, “Title”
IEEE Xplore [IEEE, 2015]	“Abstract”, “Publication Title”, “Metadata Only”, “Full Text & Metadata”	“Metadata Only”, “Full Text & Metadata”
Springer Link [Springer link, 2015]	“Title”, “All”, “Exact phrase”	“All”, “Exact phrase”
Science Direct [Science Direct, 2015]	“All Fields”, “Abstract OR Title OR Keywords”	“All Fields”
Google Académico [GoogleAcademico, 2015]	“Article Title OR Abstract OR Keywords”	“Article Title OR Abstract OR Keywords”

Tabla 2.2: Campos de búsqueda

Cada una de las cadenas de búsqueda definidas se aplicó a cada una de las BBDD seleccionadas. En la Tabla 2.3 se presentan los criterios de inclusión y exclusión utilizados en la búsqueda para determinar cuáles fueron los artículos más relevantes para responder a la pregunta de investigación planteada.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
A nivel de documento:	A nivel de documento:
<ul style="list-style-type: none"> • Idioma en inglés • Artículo de revista o congreso 	<ul style="list-style-type: none"> • Idioma diferente del inglés o español
A nivel de contenido:	A nivel de contenido:
<ul style="list-style-type: none"> • Tiene referencia con el tema a tratar. • Estudio relacionado con usabilidad. • Plantea hipótesis relacionadas con el tema. • Discusión de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • No trata el tema de usabilidad sobre entorno MOOC. • No incluido palabras de búsqueda en título, abstract y palabras clave.

Tabla 2.3: Criterios de inclusión y exclusión

Las siguientes tablas muestran el número de artículos obtenidos al aplicar las cadenas de búsqueda para cada BBDD, así como también el número de artículos que cumplen los

criterios de inclusión y finalmente los estudios primarios seleccionados de forma rigurosa. Hay que destacar que el número de artículos encontrados puede variar en posteriores búsquedas debido a la incorporación de nuevos artículos tras la realización de este trabajo.

Cadena	Campo	Recuperados	Preseleccionados	Seleccionados	Eficacia
UMUE	“Any field”, OR	295	4	1	100%
MU	“Any field”	3	0	0	0%
MUE	“Abstract”	9	1	0	0%
UEL	“Title”	71	2	0	0%
Total	-	378	7	1	100%

Tabla 2.4: Artículos seleccionados en ACM

Cadena	Campo	Recuperados	Preseleccionados	Seleccionados	Eficacia
UMUE	“Metadata Only”	3	3	2	66,67%
MU	“Metadata Only”	10	3	1	33,33%
MUE	“Metadata Only”	21	3	0	0%
UEL	“Abstract”	115	4	0	0%
Total	-	149	13	3	100%

Tabla 2.5: Artículos seleccionados en IEEE

Cadena	Campo	Recuperados	Preseleccionados	Seleccionados	Eficacia
UMUE	“All”, “Exact phrase”	16	2	1	50%
MU	“All”	54	3	1	50%
MUE	“All”, “Exact phrase”	26	1	0	0%
UEL	“Exact phrase”	8	1	0	0%
Total	-	104	7	2	100%

Tabla 2.6: Artículos seleccionados en SpringerLink

Cadena	Campo	Recuperados	Preseleccionados	Seleccionados	Eficacia
UMUE	“All Fields”	38	3	2	66,67%
MU	“All Fields”	41	0	0	0%
MUE	“Abstract OR Title OR Keywords”	5	0	0	0%
UEL	“Abstract OR Title OR Keywords”	94	2	1	33,33%
Total	-	178	5	3	100%

Tabla 2.7: Artículos seleccionados en ScienceDirect

En la Tabla 2.8 se recogen los resultados de todos los artículos seleccionados relacionados con la pregunta de establecida en cada librería, incluyendo los artículos de una búsqueda en Google Académico para localizar otro tipo de recursos, debido a que en este último repositorio, se incluyen artículos mencionadas en las librerías oficiales.

Base de datos	Recuperados	Preseleccionados	Seleccionados	Eficacia
ACM Digital Library	378	7	1	10%
IEEE Explore	149	13	3	30%
SpringerLink	104	7	2	20%
Science Direct	178	5	3	30%
Otros	703	17	1	10%
Total	1512	49	10	100%

Tabla 2.8: Artículos seleccionados mediante SMS en la primera búsqueda

Analizando los estudios primarios en la primera búsqueda realizada constatamos que en los documentos obtenidos apenas había información sobre la temática planteada, excepto en los artículos siguientes. Dichos estudios se refieren a las causas de la deserción de estudiantes de los MOOCs y sobre el diseño de recursos educativos para este tipo de cursos.

Los autores, [Gütl et al., 2014] realizan una encuesta a estudiantes que han abandonado un MOOC para conocer las causas de la deserción y la satisfacción con los contenidos del curso. Los resultados indican que la mayoría de las veces el abandono suele ser por asuntos personales, como el cambio de trabajo, la falta de tiempo o que el curso no cubriese sus expectativas.

Otros estudios que miden la satisfacción de los estudiantes que finalizan el curso, determinan que habitualmente aquellos que terminan el curso muestran una satisfacción elevada y respuestas más positivas a los cuestionarios [Despujol et al., 2014]. Otro aspecto que se destaca en el artículo de [Thowfeek y Salam, 2014] es que los nuevos usuarios suelen tener más expectativas sobre la usabilidad de la plataforma, mientras que usuarios habituales tienden a estar satisfechos con su usabilidad.

Por otro lado, los autores [Gamage et al., 2015][Pascual et al., 2014] identifican la usabilidad, entre otros aspectos, como una dimensión que afecta a la eficacia de los MOOCs y refuerzan la idea de que la experiencia del usuario en la plataforma puede llevar a los estudiantes a abandonar el curso.

El artículo de [Zeng et al., 2015] relacionado con la motivación y comportamiento de los estudiantes en los MOOCs nos dice que a día de hoy, todavía hay muchas preguntas en cuanto a cómo podemos satisfacer las necesidades de los estudiantes, como lo demuestran las elevadas tasas de deserción. Los investigadores carecen de una comprensión sólida de las necesidades de los estudiantes que son atendidas por los MOOCs, y en qué grado cubren (o no) estas necesidades. Entre las necesidades destacadas el autor documenta una amplia gama de motivaciones para el uso de MOOCs, entre las que se encuentra la finalización del curso y la certificación, son solo una parte de las motivaciones. Es decir, estos cursos en línea permiten una diversidad de motivaciones que simplemente no eran posibles o adecuadas en los paradigmas educativos anteriores. Este estudio sugiere que los investigadores deben considerar los problemas de retención en MOOCs desde dos perspectivas: la retención como una oportunidad y la retención como un problema.

Además, en el mismo artículo los autores sostienen que los MOOCs deben considerarse como un nuevo tipo de organización virtual que está compuesto por los contenidos de la educación, la tecnología y los alumnos, en lugar de una simple combinación de materiales de aprendizaje y plataformas.

Otros trabajos se centran, en el diseño de los recursos de aprendizaje para MOOCs. Por ejemplo, en [Xiao et al., 2014] se exploran diversas teorías para el diseño de recursos en el nuevo contexto, y se propone un modelo integral y algunos principios para el diseño de los mismos, a fin de mejorar la experiencia del usuario.

Se aprecia que hay una necesidad de diseñar recomendaciones orientadas a la educación que tengan relación con las metas educativas, así como las preferencias de los alumnos y el contexto, de una manera personalizada. Se recogen varias directrices prácticas para producir recomendaciones personalizadas que estén destinadas a fomentar el aprendizaje activo en los cursos online. Estas directrices se integran en tres metodologías diferentes: i) diseño centrado en el usuario como se define en la ISO 9241-210, ii) el ciclo de vida e-learning de los sistemas educativos personalizados, y iii) la evaluación de las capas de las características de adaptación [Santos y Boticario, 2015].

Mientras tanto, los investigadores [Fuentes et al., 2014], proponen un soporte tecnológico de las actividades de aprendizaje a través de secuencias de comandos de colaboración. Para ello, se basan en un experimento concreto, donde estudian los problemas de orquestación, que incluyen: la adaptación de la formación de grupos de

acuerdo a las acciones de los estudiantes en actividades previas, el apoyo a las transiciones entre actividades y artefactos en diferentes localizaciones utilizando diversas tecnologías, o presentar las herramientas adecuadas para los estudiantes en función de su grupo y la tarea asignada.

Por último en esta primera búsqueda de artículos, se encuentran investigaciones que tratan la accesibilidad de los MOOCs, dado que desde el inicio de los cursos en línea masivos abiertos (MOOCs), millones de personas se benefician del contenido proporcionado. Sin embargo, dada la diversidad de las características de los participantes en los cursos online, la pregunta que se hacen los investigadores es por ejemplo: ¿cómo de accesibles son los MOOCs especialmente para las personas discapacitadas visualmente (VIP, Visual Impaired People)? Para ello hay estudios específicos sobre los problemas de accesibilidad para cada entorno de trabajo MOOC [Al-Mouh et al., 2014].

Como se puede apreciar en esta revisión bibliográfica, no aparece nada expresamente sobre usabilidad de los MOOCs desde el punto de vista de la interacción persona ordenador en relación con el problema de la deserción sino solo referencias con aspectos relacionados con ese tema en casos concretos.

Por lo tanto se ha tenido que realizar una segunda búsqueda de artículos sobre las librerías oficiales, para poder así ampliar la investigación que se quiere llevar a cabo.

2.2. Segunda Búsqueda en Repositorios Documentales Oficiales-Académicas

En esta segunda búsqueda se pretende ampliar la búsqueda realizada en la búsqueda anterior, ya que no se encontraron artículos muy relacionados con la temática planteada. Para ello se siguieron los mismos pasos que para la primera búsqueda SMS cambiando las palabras clave, sobre las mismas librerías oficiales.

Acrónimo	Palabras
HCIE	HCI AND e-learning
HCIM	HCI AND MOOC

Tabla 2.9: Palabras clave

Cuyos resultados sobre las mismas librerías que en la primera búsqueda se pueden ver en las siguientes tablas.

Cadena	Campo	Recuperados	Preseleccionados	Seleccionados	Eficacia
HCIE	“Any field”	6397	5	2	100%
HCIM	“Any field”	41	2	0	0%
Total	-	6438	7	2	100%

Tabla 2.10: Artículos seleccionados en ACM

Cadena	Cadena	Recuperados	Preseleccionados	Seleccionados	Eficacia
HCIE	“Full Text & Metadata”	757	3	3	100%
HCIM	“Full Text & Metadata”	32	0	0	0%
Total	-	789	3	3	100%

Tabla 2.11: Artículos seleccionados en IEEE

Cadena	Cadena	Recuperados	Preseleccionados	Seleccionados	Eficacia
HCIE	“All”	1598	3	2	100%
HCIM	“All”	73	3	0	0
Total	-	1671	6	2	100%

Tabla 2.12: Artículos seleccionados en SpringerLink

Cadena	Campo	Recuperados	Preseleccionados	Seleccionados	Eficacia
HCIE	“All Fields”	8426	3	2	100%
HCIM	“All Fields”	47	2	0	0%
Total	-	8473	5	2	100%

Tabla 2.13: Artículos seleccionados en ScienceDirect

Base de datos	Recuperados	Preseleccionados	Seleccionados	Eficacia
ACM Digital Library	6438	7	2	20%
IEEE Explore	789	3	3	30%
SpringerLink	1671	5	2	20%
Science Direct	8473	5	2	20%
Otros	3530	15	1	10%
Total	20901	35	10	100%

Tabla 2.14: Artículos seleccionados mediante SMS en la segunda búsqueda

Analizando estos estudios se comprueba que hay varios artículos sobre la evaluación de la usabilidad en sistemas de e-learning y diversos de estudios enfocados desde la perspectiva de la IPO (Interacción Persona-Ordenador).

La mayoría de los investigadores y expertos en IPO y en e-learning evalúan la usabilidad los sistemas basándose principalmente en la interfaz de usuario sin prestar mucha atención al contenido del sitio; por ejemplo el contenido del curso. Sin embargo, de acuerdo con los modelos de usabilidad existentes, dos de los criterios de usabilidad

importantes son la satisfacción del usuario y la facilidad de aprendizaje, donde el primero está relacionado directamente con el contenido. Por lo tanto, en el entorno de aprendizaje, los estudiantes que utilizan principalmente sistemas de e-learning para su formación estarán satisfechos no sólo cuando las interfaces resulten "utilizables", sino cuando además los contenidos lo sean también. La usabilidad del contenido se define en función a varios factores. Entre ellos están: aspectos técnicos, capacidades de los instructores, interacción con el contenido, cuestiones pedagógicas y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Estas son las razones sobre las que los autores [Nikmehr y Doroodchi, 2008] fundamentan su de evaluación de usabilidad en sistemas e-learning.

En otros estudios sobre la evaluación de la usabilidad en las aplicaciones e-learning, los autores [Constabile et al., 2008] definen que el objetivo del aprendizaje electrónico es ofrecer a los usuarios la posibilidad de obtener habilidades y adquirir conocimientos sobre un nuevo dominio. Por tanto, la evaluación del software educativo debe tener en cuenta su eficacia pedagógica, así como su facilidad de uso. El diseño de su interfaz debe tener en cuenta el modo de aprendizaje y también proporcionar una buena capacidad de uso por lo que la interacción de los estudiantes con el software sea tan natural e intuitiva como sea posible.

Al igual que los autores anteriores, [Chai et al., 2008] hacen una investigación sobre la evaluación de la usabilidad en los sistemas e-learning. Estos autores se centran en la evaluación de la usabilidad en escenarios, partiendo como una combinación de comportamientos y mediciones basadas en la opinión, lo que les permitió cuantificar la facilidad de uso en términos de rendimiento y satisfacción de los usuarios (profesores y estudiantes).

Los autores de [Mulwa et al., 2011], realizan una investigación basada en la Web para la evaluación centrada en el usuario de la experiencia del usuario final en sistemas e-learning adaptativos y personalizados. En su artículo describen un marco centrado en la web para la evaluación de la experiencia del usuario final en ese tipo de sistemas. Según los resultados obtenidos en análisis que han llevado a cabo, han especificado un diseño arquitectónico para dicho marco.

Se han llevado a cabo estudios de investigación exploratorios sobre la interacción virtual en soporte al aprendizaje, en forma de estudios de campo, para explicar las relaciones entre los tipos de interacción, los tipos de conocimiento que están siendo aprendidos y los resultados del aprendizaje. Los resultados de estos estudios indican que la interacción virtual basada en el control de calidad aumenta la satisfacción del alumno con la interacción en el aprendizaje de los conocimientos conceptuales; pero sin embargo, la influencia de la interacción virtual en el rendimiento real de aprendizaje es limitado [Cao et al., 2008].

Los investigadores de [Jen et al., 2013] realizan un estudio basado en pruebas de usabilidad en grupos de entorno de aprendizaje también basados en realidad virtual, debido a que en los últimos años las pruebas de usabilidad en grupo están ganando atención gradualmente. Este enfoque implica que varios-a-muchos participantes realicen tareas de forma simultánea, con uno a varios evaluadores observando e interactuando con los participantes. Este enfoque es capaz de generar muchos datos útiles dentro de un corto período de tiempo. Los resultados obtenidos, indican que la prueba de usabilidad en un grupo modificado es más eficaz y eficiente que el enfoque original, ya que puede

recopilar datos más críticos y significativos con menor consumo de tiempo, coste y esfuerzo.

Por último, siguientes dos artículos encontrados, tratan uno en la evaluación del diseño y usabilidad de los sistemas e-learning adaptativos según los conocimientos y estilo de aprendizaje [Alshammari et al., 2015], y el otro [Wesson y Cowley, 2003] del desafío de medir la calidad de los sistemas e-learning aplicando algunas ideas de Interacción Persona-Ordenador (IPO). El primero de los mencionados, tiene como objetivo la presentación de un sistema de aprendizaje adaptativo basado en el conocimiento y el estilo de aprendizaje, y de los resultados de una evaluación experimental inicial de la usabilidad de sus dos modos de funcionamiento. Este experimento produjo resultados significativos; indican que un sistema de e-learning adaptativo basado en el conocimiento y el estilo de aprendizaje tiene un mayor nivel de usabilidad percibida que un sistema de e-learning no adaptativo. Esto también puede aumentar el nivel de satisfacción, el compromiso y la motivación de los alumnos y por lo tanto mejorar su aprendizaje. Mientras que el segundo artículo mencionado, sugiere varios métodos de Interacción Persona-Ordenador (IPO) que se pueden utilizar para medir la usabilidad de e-learning, como la evaluación heurística, el recorrido cognitivo o las pruebas a usuarios. Este segundo artículo está estrechamente relacionado con objetivo de esta investigación, sin embargo, no ha tenido muchas repercusiones en el ámbito de e-learning puesto que es un artículo del año 2003, aun así no significa que no pueda aplicarse actualmente en el contexto de los MOOCs.

Como se puede apreciar entre las dos búsquedas realizadas no se ha encontrado documentación específica sobre usabilidad de los MOOC, en los principales repositorios de artículos académicos, por lo que se concluye que no parece haber investigaciones publicadas sobre dicho tema disponible en los diferentes repositorios de información documental. De modo que para completar el estudio, fuera ya del SMS, se realiza una última revisión de fuentes que podrían no haber sido incluidas todavía en los repositorios utilizados, por ser documentación muy reciente, como congresos, conferencias, y de otras menos académicas o formales, blogs y otros recursos accesibles a través de internet con la ayuda de Google.

2.3. Búsqueda en Congresos

En este apartado se investiga si en los congresos relacionados con MOOC e IPO hay alguna temática relacionada entre ellas. Los congresos sobre los que se realiza la investigación son:

2.3.1. Conferencias IPO

Foros sobre la publicación retrospectiva del diseño de interacción en IPO [Conferencias IPO, 2015]:

➤ Conferencias:

- CHI (Human Factors in Computing Systems)
- DUX (Designing the User Experience)
- DIS (Designing Interactive Systems)
- Ubicomp (Ubiquitous Computing)
- Mobile IPO
- Design & Emotion.

➤ Revistas:

- Human-Computer Interaction
- Transactions on Computer-Human Interaction
- International Journal of Human-Computer Interaction.

2.3.2. Conferencias MOOC

A continuación, se exponen las principales conferencias relacionadas con los MOOCs en el año 2015 [Conferencias MOOC, 2015]:

Conferencia	Web
EMMOC2015, the European Stakeholders Summit	www.eMOOCs2015.eu
EDEN2015, Expanding Learning Scenarios	www.eden-online.org
AIED, 17th International Conference on Artificial Intelligence in Education	perseo.lsi.uned.es/aied2015
ECTEL, tenth European Conference on technology enhanced learning, Design for Teaching and Learning in a networked World	www.ec-tel.eu
ICDE; Growing capacities for sustainable distance e-learning provision	www.unisa.ac.za/icde2015/
EADTU, Technology-based teaching and learning lead to the transformation of higher education	conference.eadtu.eu/
EQAF, 10th European Quality Assurance Forum Taking stock and looking forward	www.eua.be/events/upcoming/EQAF-2015
Oeb, shaping the future of Learning	www.online-educa.com/

Tabla 2.15: Conferencias relacionadas con MOOCs

2.3.3. Resultados de la Búsqueda en Congresos

Analizados todos los congresos, tanto de IPO como de MOOC, hay que destacar que en ninguno de ellos se encontró ninguna temática que relacionase los MOOC con IPO durante este año 2015. Por lo tanto, la conclusión a la que se llega es que se trata de un tema que de momento no ha sido investigado de forma conjunta.

2.4. Búsqueda Informal

Debido a que no se ha encontrado información relevante en las búsquedas de librerías oficiales ni en los congresos, se continuó investigando si hay alguna documentación relacionada entre los MOOC e IPO a través de búsquedas informales, es decir, en blogs, asociaciones de IPO, Google y diferentes plataformas de MOOC.

En esta búsqueda se encontró información en diferentes blogs en relación con la temática de MOOC-IPO en Google. Mientras que las principales plataformas MOOC y en las asociaciones IPO, no se encontró nada.

En el blog encontrado, hacen referencias a la mala calidad de los vídeos que realizan en la plataforma de Coursera, relacionados con aspectos como: pequeña pantalla con baja retención, demasiadas personas hablando, disonancia cognitiva, escasez de imágenes, presentación pobre, mal diseño de preguntas. [Blog-Videos, 2016].

En las demás reseñas que aparecen en internet, cuando se intenta buscar la utilización de la interacción persona ordenador sobre los MOOC, son de personas que han realizado un curso, en diferentes plataformas, sobre IPO. En los cuales, hablan de su experiencia y lo que han aprendido, desde el punto de vista del usuario, sin comentar los problemas de usabilidad encontrados.

Por tanto, hay que destacar, que en las búsquedas informales hay poca información acerca de la aplicación de IPO sobre los MOOC, así que no hay suficientes datos para concluir que se están realizando MOOC usables.

2.5. Clasificación de los MOOCs

Una vez realizadas las búsquedas formales e informales, se procede con la clasificación de los MOOCs. Para ello, existen dos clasificaciones de estos cursos online, basados en la pedagogía y basados en conectivistas y tradicionales, siendo esta última la más común a la hora de catalogar los MOOCs.

La clasificación de los MOOCs, se realiza para conocer las categorizaciones existentes que se estudiarán y analizarán en más detalle en los capítulos siguientes. En los siguientes apartados se puede visualizar ambas clasificaciones, junto con las características que mejor las definen respectivamente.

2.5.1. Clasificación de los MOOCs Basada en la Pedagogía

Es importante definir una taxonomía de MOOCs desde la perspectiva pedagógica, por su funcionalidad de aprendizaje, no desde la perspectiva institucional y sus orígenes. Desde este punto de vista podemos clasificar los MOOCs a través de la siguiente taxonomía [Taxonomía de los MOOCs, 2015]:

2.5.1.1. *Transfer MOOCs*

TransferMOOCs, son cursos existentes y se decanta a una plataforma MOOC, en el supuesto pedagógico, son dirigidos por el maestro y muchos dependen del "nombre" de la institución o académicos para atraer alumnos. El supuesto pedagógico es el del intercambio del docente y el contenido del curso al estudiante. Muchos imitan el curso académico tradicional con conferencias, cuestionarios cortos, textos fijos y evaluaciones. Se podrían describir como aquellos que están en la vanguardia de la tradición.

2.5.1.2. *Made MOOCs*

MadeMOOCs, es una tendencia innovadora en el uso de vídeos, evitando cabezas parlantes, en favor de Khan Academy o Udacity que apoyan las secuencias con pizarra. También tienden a tener un enfoque más formal, con la calidad de la creación de materiales y asignaciones más artesanales y desafiantes, resolución de problemas y diferentes niveles de experiencias interactivas de software impulsado y sofisticado. El trabajo entre pares y la evaluación por pares, que se utiliza para hacer frente a las altas relaciones profesor-alumno. Estos cursos tienden a ser más profesionales por naturaleza, VOOCs (Vocational Open Online Courses), donde el objetivo es la adquisición de una habilidad o habilidades.

2.5.1.3. SynchMOOCs

SynchMOOCs, tienen una fecha de inicio fijada, tienden a tener plazos fijos para las asignaciones y evaluaciones y una fecha final. A menudo alrededor del calendario académico. Muchos argumentan que esto ayuda a la motivación y alinea la disponibilidad docente y el trabajo de los estudiantes.

2.5.1.4. AsynchMOOCs

AsynchMOOCs, no tienen fechas de inicio frecuentes, tienden a no tener flujo de plazos para las tareas y evaluaciones, sin fecha de finalización definitiva. Las ventajas pedagógicas de MOOCs asíncronos son que se pueden tomar en cualquier momento y en cualquier lugar y claramente funcionan mejor en diferentes zonas horarias. Algunas personas apuntan a esto como una táctica para reducir las tasas de abandono debido a los plazos de asignación perdidas.

2.5.1.5. AdaptativeMOOCs

AdaptativeMOOCs, utilizan algoritmos adaptativos para presentar experiencias de aprendizaje personalizadas, basadas en la evaluación dinámica y recopilación de datos sobre el curso realizado y otros cursos. Se basan en las redes de pre-requisitos y se dirige a los estudiantes por diferentes caminos, personalizando el contenido. Esto ha sido identificado por la Fundación Gates como una nueva e importante área para la productividad a gran escala en los cursos en línea. Estos MOOCs tienden a no entregar los conocimientos linealmente estructurados, sino que se inclinan por las experiencias de aprendizaje impulsados por algoritmos de back-end. El análisis también se utiliza para cambiar y mejorar los cursos futuros.

2.5.1.6. GroupMOOCs

GroupMOOCs, comienzan con pequeños grupos, de colaboración entre los estudiantes. El objetivo es aumentar la retención de los estudiantes. Argumentan que algunas asignaturas y cursos, como cursos de iniciativa empresarial y de negocios, pierden mucho en PÉRDIDAS, ya que las estructuras MOOC abiertas necesitan un enfoque más preciso en materias de trabajo en grupo. Los grupos son seleccionados mediante el software por la geografía, la capacidad y el tipo. Tienen mentores y se califica cada compromiso y progreso. Los grupos también se disuelven y son reformados durante el curso.

2.5.1.7. ConnectivistMOOCs

Iniciado por Geperge Siemens y Stephen Downes, estos MOOCs conectivistas confían en las conexiones a través de una red en lugar del contenido predefinido. Un famoso de Siemens dijo "cMOOCs se centran en la creación y generación de conocimiento, mientras que xMOOCs se centran en la duplicación del conocimiento". Más simplemente, Smith dice que "en un xMOOC ves vídeos, en un cMOOC haces vídeos". El punto es cosechar y compartir el conocimiento, que es aportado por los participantes y no ver el "curso" como un conocimiento fijo. Estos cursos tienden a crear su propia trayectoria, en lugar de seguir un camino lineal.

2.5.1.8. *MiniMOOCs*

Hasta el momento, los MOOCs tienden a estar asociados con universidades, cuyos cursos suelen durar muchas semanas y a menudo encajar la estructura del semestre y el calendario de las instituciones tradicionales. También existen MOOCs más cortos para contenidos y habilidades que no requieren plazos largos. Estos cursos de e-learning comerciales, tienden a ser experiencias más intensas que duran horas y días, no semanas. Son más adecuados para dominios precisos y tareas con objetivos claros de aprendizaje. El movimiento de Insignias Abiertas, tiende a estar más alineado con este tipo de MOOC.

2.5.2. Clasificación de lo MOOCs Basada en Conectivistas o Tradicionales

En el siguiente apartado, se detallan los dos tipos de MOOC los conectivistas y los tradicionales, de los que se podrán ver las similitudes y diferencias existentes entre ambos.

Esta clasificación parte desde otro punto de vista diferente al apartado anterior, ya que esta sección no se basa solo desde el punto de vista pedagógico, sino en la calificación que dan la mayoría de los autores a la hora de clasificar un MOOC.

2.5.2.1. *MOOCs Conectivistas*

Los MOOC conectivistas son aquellos que se asemejan a una metodología de enseñanza en base al modelo de la pedagogía conectivista. Según esto, en estos sistemas se da prioridad al aspecto social de los MOOC, a las herramientas de comunicación y a las herramientas y actividades que permitan que los usuarios generen su propio contenido. Pueden ser comparados con seminarios en que los participantes evalúan y discuten contenidos, crean textos y escriben comentarios que se ponen a disponibilidad de otros participantes. El conectivismo, considera que un gran grado de interacción entre participantes es la principal fuente de creación de conocimiento. [Wulf et al., 2014]

Conectivismo es un marco teórico para entender el aprendizaje, que estipula que el punto de partida de una experiencia de aprendizaje ocurre cuando el conocimiento es accionado a través del proceso de un alumno conectándose a una comunidad de aprendizaje, mediante la adquisición de conocimiento tanto hacia ella como desde ella. En este modelo, una comunidad de aprendizaje (que puede ser un curso, un foro dentro de un curso, o cualquier grupo de personas reunidas con el propósito de aprender) siempre es considerada un nodo dentro de una red más grande y a su vez, estos nodos surgen de la conexión de puntos que se encuentran dentro de esta red. Al mismo tiempo, esta red está compuesta por 2 o más nodos conectados con el propósito de compartir recursos. Estos nodos pueden tener distinto tamaño o fuerza dependiendo de la cantidad de individuos que se encuentren en uno en particular. [Kop y Hill, 2008]

De acuerdo al modelo pedagógico conectivista, el conocimiento se distribuye a través de una red de información en una gran variedad de formatos y la capacidad para aprender depende tanto del aspecto cognitivo como del afectivo, debido a que, la cognición y las emociones influyen en la experiencia de aprendizaje.

La información dentro de una red siempre está cambiando, debido a la naturaleza de esta: los usuarios siempre están recibiendo información nueva, por lo que la calidad del contenido y su validez pueden ir cambiando en el tiempo, por eso en estos sistemas se

considera que la capacidad de aprender del individuo y su capacidad para tomar decisiones en base a información recibida, son primordiales para que este modelo funcione.

Los 4 principios básicos de la pedagogía conectivista. [Kop, 2011][Piech et al, 2013][Kop y Hill, 2008], son:

- **Agregación:** La recopilación y el acceso al contenido de los cursos debe venir de más de una fuente y debe existir en distintas variedades de formatos que los alumnos puedan leer, escuchar o ver.
- **Relación:** Después de leer, ver o escuchar, el alumno debe ser capaz de reflexionar sobre el contenido y poder relacionarlo con experiencias anteriores y conocimientos previos al curso. También debe ser capaz de establecer relaciones dentro de los mismos conceptos del curso realizado.
- **Creación o Reasignación de un propósito:** Los alumnos, después de esta reflexión, deben ser capaces de crear por sus propios medios contenidos relacionados con el conocimiento adquirido. Esto puede realizarse en cualquier formato apropiado: vídeo, audio, escrito, etc.
- **Compartir o Adquirir hacia adelante:** Transmitir el conocimiento adquirido a más personas con ganas de aprender, como otros participantes o el resto del mundo. Esto se realiza compartiendo los trabajos realizados dentro del proceso de aprendizaje. Se considera que la etapa de compartir es vital para la experiencia de aprendizaje dentro del modelo pedagógico conectivista.

Siguiendo esto, se tiene un proceso de aprendizaje que es en esencia cíclico. Los alumnos se conectan a la red, obtienen información de esta, cambian sus conocimientos y creencias en base a esta información adquirida y luego alimentan la red con el contenido creado en base a estos nuevos conocimientos y creencias. De esta forma, se dice que en el modelo conectivista, el aprendizaje es una experiencia de creación, donde la información se crea y se transforma, no se consume.

Este modelo ha tenido mucha fuerza en los últimos años gracias a la estructura de Internet, sus capacidades y la misma forma en que la información se distribuye a través de ella, reflejan de manera prácticamente directa este modelo, por lo que no es difícil imaginar por qué este enfoque a la enseñanza se piensa que puede llegar a ser efectivo en la enseñanza en línea.

2.5.2.2. MOOCs Tradicionales

Los MOOC tradicionales han evolucionado desde la digitalización de los formatos más clásicos de enseñanza, como las cátedras expositivas, y usan un enfoque pedagógico conductista [Clow, 2013]. En general, los MOOC tradicionales se basan en pequeñas lecciones modulares, normalmente entregadas a los alumnos en formato de vídeo, donde se exponen los contenidos del curso.

Debido a la gran cantidad de alumnos existentes en un MOOC, es prácticamente imposible esperar que los instructores puedan interactuar con la gran mayoría de los alumnos, por lo que se hace uso de varias tecnologías para poder reemplazar esta cadencia [Wulf et al., 2014]. Principalmente, se usan herramientas que permitan

umentar la escalabilidad del sistema, lo cual es la razón de por qué estos MOOC suelen tener evaluaciones de forma automatizada, ya sea como la automatización de la corrección de preguntas de alternativas, software que evalúa la corrección del código escrito o detectores automatizados de copia y plagio.

Buscando soluciones al problema de la escalabilidad, es común la agregación de ciertos componentes conectivistas para distribuir el trabajo del curso entre los alumnos sin recargar a los instructores. Un ejemplo de esto es la popularidad que han adquirido últimamente los “Peer Assessments” (evaluación por compañeros) dentro de estos sistemas [Piech et al, 2013][Ahn et al., 2013]. Pero, en general, la idea principal de estos MOOC es poder reproducir una experiencia de aprendizaje mucho más tradicional y similar a las de clases presenciales, pero para grupos muy grandes y sin restricciones geográficas, con todas las limitaciones que esto conlleva.

La pedagogía conductista se basa en cambiar la conducta general del individuo en base a estímulos, o sea, se impulsa positivamente el aprendizaje para mejorar la experiencia para el alumno.

Los principios básicos de la pedagogía conductista son [Enciclopedia, 2000]:

- **Uso de estímulo positivo para recompensar buen aprendizaje:** Si el alumno está mostrando buenos resultados en su aprendizaje, debe obtener buenas calificaciones, lo cual lo incentivará a continuar los hábitos que lo han llevado a ese rendimiento
- **Uso de estímulo negativo para suprimir o modificar conductas no deseadas:** Retroalimentación negativa, críticas, regaños o malas calificaciones cumplen con el propósito de notificarle al alumno sus debilidades y puntos donde debe generar un cambio. Se espera que el alumno cambie sus conductas para poder mejorar estos puntos.
- **Crear patrones fijos y repetibles:** Se pretende establecer patrones de comportamiento predecibles, para poder implantar la conducta deseada en un marco controlado. En el caso de una de las clases presenciales, los alumnos deben seguir el ritual de sentarse en sus sitios, abrir el cuaderno y sentarse correctamente. En un MOOC, por lo general, se asume que los alumnos cada vez que acceden a una lección, lo hacen desde sus ordenadores y en condiciones similares, probablemente sentados ante un escritorio y con su atención puesta en el curso.
- **Atención a la conducta operante:** Se pone atención a las conductas con las que los alumnos reaccionan de manera más constante y se intenta modificar de acuerdo a los objetivos pedagógicos que se tengan en mano.

De acuerdo a todo esto, se tiene un modelo mucho más tradicional de enseñanza, donde los alumnos consumen el conocimiento que se les entrega a través de los contenidos del curso para luego ser evaluado. Por esta razón, este modelo es escogido con mucha frecuencia por profesores o educadores de instituciones educativas establecidas para realizar cursos de educación a distancia, pues no requiere un gran cambio de esquema en las actividades, ni un enfoque de la enseñanza de un curso presencial, por lo que el esfuerzo de convertir un curso tradicional en un curso para un MOOC tradicional no es muy grande.

CAPÍTULO 3.

ANÁLISIS PLATAFORMAS Y TEMÁTICAS MOOCs

En este capítulo se realiza un análisis de las principales plataformas para MOOCs que existen en la actualidad. Debido a la gran diversidad de plataformas, cursos y MOOCs existentes en la actualidad, se pretende realizar un análisis de los mismos, desde diferentes perspectivas, ya sea por el número de cursos, el número de alumnos o los temas más comunes en los MOOCs. Este análisis nos permite determinar cuáles son las plataformas más populares entre universidades y usuarios.

Para ello, comenzamos creando un ranking de las plataformas según el número de cursos que ofrecen. Una vez visto el número de cursos por plataforma, se estudia el número de asignaturas comunes, es decir los cursos ofertados por categoría o tema en cada plataforma MOOC. Por último, se analizan las características relacionadas con los cursos, las cuales se presentan de diferente manera según la plataforma que se esté analizando.

3.1. Ranking de las Plataformas Según el Número de Cursos

En la actualidad, existen numerosas plataformas para desarrollar cursos MOOCs. Estas plataformas son utilizadas por las diferentes entidades, mayoritariamente universidades para proporcionar así cursos de forma masiva a alumnos de cualquier parte del mundo. El criterio para escoger la plataforma es variable, por lo que estudiaremos las características de las plataformas más demandadas.

Primero creamos un ranking de las diferentes plataformas según el número de cursos ofertados, obteniendo así cuáles son las plataformas más populares entre las existentes y poder hacer un estudio comparativo de las características de sus cursos.

El [Ranking Plataformas, 2016] proporciona un servicio en línea de información sobre plataformas de soporte para MOOCs, en particular:

- Número de cursos por plataformas (Providers).
- Número de cursos que tiene una universidad (Universities).
- Número de cursos que ofrece una institución (Institutions).
- Número de cursos por asignaturas (Subjects).
- Número de cursos según los diferentes idiomas (Languajes).

En este caso, para saber cuál de las plataformas es más popular, es interesante crear un ranking de las plataformas por cursos, por lo tanto, se escoge la opción de las plataformas (Providers) del cual se obtienen los datos que se analizan a continuación. El gráfico siguiente, nos muestra los datos obtenidos conforme a las plataformas y su número de cursos.

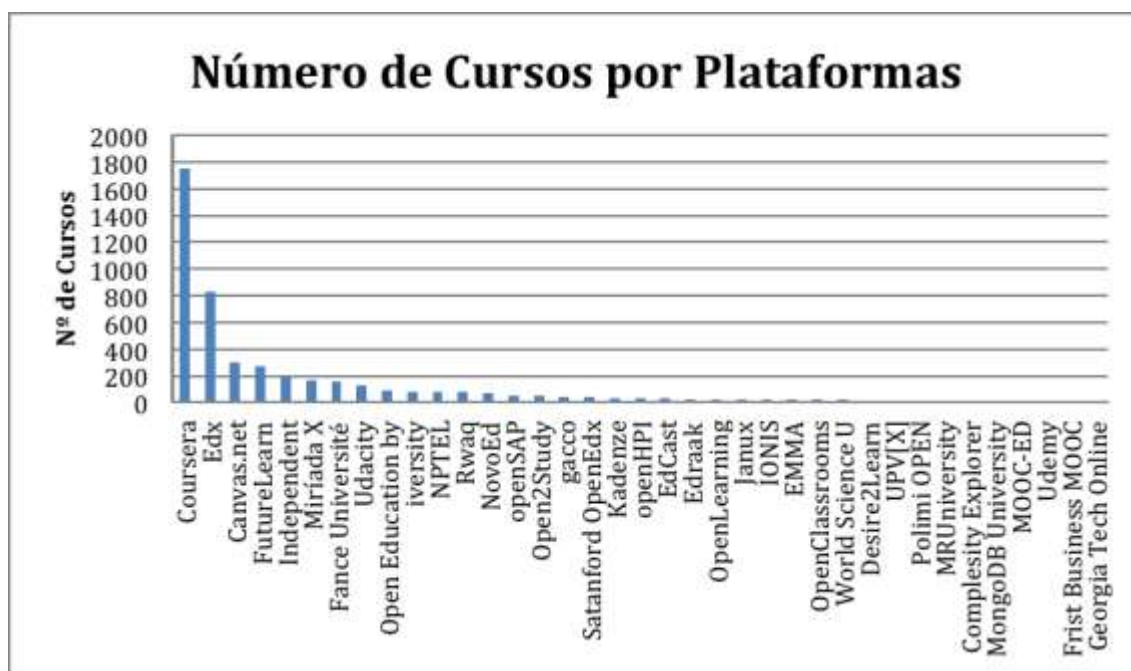


Figura 3.1: Número de cursos por plataformas

Como se puede apreciar en el gráfico, las plataformas con mayor número de cursos son Coursera con 1754, edX con 830 y Canva.net con 304, entre las tres primeras y posteriormente, también conocidas están, Miríada X con 164 y Udacity con 127.

Para concluir este apartado, hay que destacar que existen muchas plataformas MOOCs donde realizar cursos, pero las más conocidas con respecto al mayor número de cursos ofertados son Coursera y edX.

3.2. Ranking de las Plataformas Según el Número de Alumnos

A continuación, se pretende realizar una estimación del número de estudiantes que hay por cada plataforma. Para ello, se han visualizado varias páginas web, entre ellas las de las mismas plataformas estudiadas.

Las plataformas que se van a tener en cuenta en los siguientes apartados son: Coursera, edX, Udacity y Miríada X. Se han seleccionado estas debido a que dos de ellas tienen el mayor número de cursos ofrecidos, como se ha visto en el apartado anterior. Otra razón es que soportan cualquier tipo de curso, y por último, porque según la bibliografía analizada, ya sea en formato de artículos como de páginas web, estas plataformas son las más referenciadas.

No todas las plataformas mostraban el número de estudiantes que utilizan sus cursos MOOCs, por lo tanto, se realizó una búsqueda externa a través de artículos online relacionados con las plataformas MOOCs. En la siguiente referencia [Número Alumnos, 2016], podemos encontrar un estudio elaborado en relación al año 2014 con el número de estudiantes de las plataformas seleccionadas, partiremos de estos datos dado que cuando se realizó la búsqueda no se encontró información más actualizada con respecto a años actuales.

En la tabla siguiente podemos ver la estimación del número de alumnos que había en 2014. Hay que destacar que dichos valores han ido incrementado a lo largo de estos dos años, pero según los datos expuestos en dicha tabla, se aprecia que la plataforma con mayor número de estudiantes es Coursera, continuando con edX, lo que coincide con el número de cursos.

Proveedor	Número de estudiantes
Coursera	Más de 11 millones
edX	Más de 3 millones
Udacity	Más de 1.5 millón
Mirada X	Más de 1 millón
FutureLearn	Más de 800 mil

Tabla 3.1: Estimación de alumnos por plataforma en el año 2014

3.3. Temas Más Comunes en los MOOCs

En este apartado vamos a analizar las asignaturas o temas más comunes que ofrecen las plataformas MOOCs. Continuamos analizando las plataformas seleccionadas edX, Coursera, Udacity y Miríada X, de forma individual, observando el número de cursos agrupados por categoría o tema.

3.3.1. Plataforma edX

Según la clasificación realizada por la plataforma edX, se puede apreciar que los temas con más éxito en sus cursos, son las relacionadas con Ciencias de la Computación, Negocios e Ingenierías, ya que es el mayor número de cursos que hay en dichos temas.

En la figura siguiente, podemos ver el número de cursos que hay en cada tema. Las que están marcadas con un círculo rojo, indican aquellas con mayor número de cursos ofrecidos.

Esta clasificación ha sido obtenida directamente de la plataforma edX, a la cual se puede acceder a través de la siguiente referencia [edX-Cursos, 2016].

Architecture	9
Art & Culture	65
Biology & Life Sciences	84
Business & Management	135
Chemistry	30
Communication	35
Computer Science	165
Data Analysis & Statistics	73
Design	4
Economics & Finance	75
Education & Teacher Training	38
Electronics	33
Energy & Earth Sciences	15
Engineering	142
Environmental Studies	36
Ethics	9
Food & Nutrition	15
Health & Safety	58
History	73
Humanities	133
Language	16
Law	23
Literature	57
Math	70
Medicine	55
Music	11
Philosophy & Ethics	36
Physics	67
Science	115
Social Sciences	121

Tabla 3.2: Número de cursos en edX, según los temas

3.3.2. Plataforma Coursera

Para la plataforma Coursera, se puede apreciar, que los temas con mayor número de cursos son Negocios, Ciencias de la Computación y Ciencias Sociales. Para obtener estos valores se han utilizado los filtros que aporta la página web de Coursera, para ello se han homogeneizado los cursos según el idioma con el filtro de “Idioma del curso” en inglés.

Para realizar esta clasificación de la plataforma de Coursera [Coursera-Cursos, 2016], se ha ido seleccionando cada tema de forma individual, con el filtro del idioma del curso correspondiente y se ha visualizando una a una, cada asignatura, según el número de cursos que tiene disponibles.

En la siguiente tabla, podemos ver cada asignatura junto con su correspondiente imagen, la cual contiene los filtros aplicados y el número de cursos de dicho tema.

Como se puede apreciar en la columna de resultados, los temas marcados con un círculo rojo son los que tienen el mayor número de cursos para la plataforma Coursera.


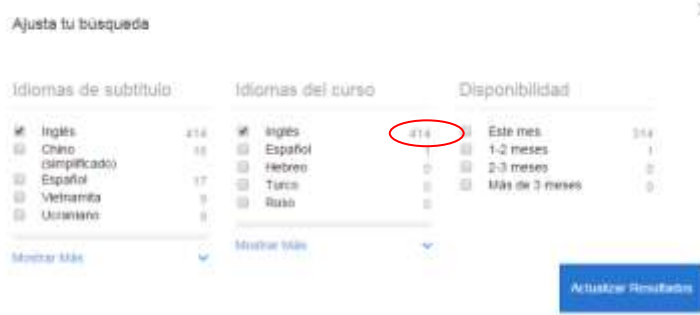
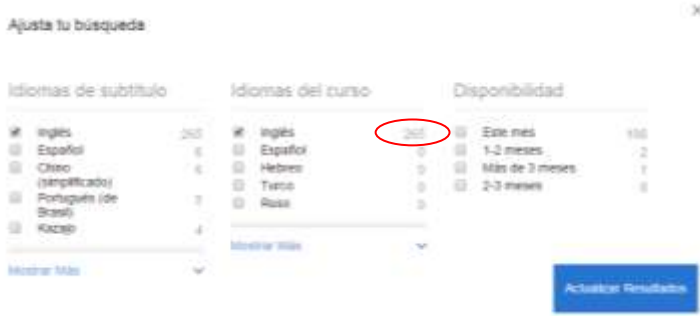


Asignatura	Resultados																		
Artes y Humanidades	 <p>Ajusta tu búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas de subtítulo</th> <th>Idiomas del curso</th> <th>Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 102</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 102</td> <td><input type="checkbox"/> Este mes 102</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 14</td> <td><input type="checkbox"/> Español 0</td> <td><input type="checkbox"/> 2-3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español 12</td> <td><input type="checkbox"/> Hebreo 0</td> <td><input type="checkbox"/> 1-2 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Rumano 5</td> <td><input type="checkbox"/> Turco 0</td> <td><input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ruso 3</td> <td><input type="checkbox"/> Ruso 0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Actualizar Resultados</p>	Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 102	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 102	<input type="checkbox"/> Este mes 102	<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 14	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0	<input type="checkbox"/> Español 12	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 0	<input type="checkbox"/> Rumano 5	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0	<input type="checkbox"/> Ruso 3	<input type="checkbox"/> Ruso 0	
Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 102	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 102	<input type="checkbox"/> Este mes 102																	
<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 14	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Español 12	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Rumano 5	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Ruso 3	<input type="checkbox"/> Ruso 0																		
Negocios	 <p>Ajusta tu búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas de subtítulo</th> <th>Idiomas del curso</th> <th>Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 214</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 214</td> <td><input type="checkbox"/> Este mes 214</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 18</td> <td><input type="checkbox"/> Español 1</td> <td><input type="checkbox"/> 1-2 meses 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español 17</td> <td><input type="checkbox"/> Hebreo 0</td> <td><input type="checkbox"/> 2-3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vietnamita 9</td> <td><input type="checkbox"/> Turco 0</td> <td><input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ucraniano 9</td> <td><input type="checkbox"/> Ruso 0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Actualizar Resultados</p>	Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 214	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 214	<input type="checkbox"/> Este mes 214	<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 18	<input type="checkbox"/> Español 1	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 1	<input type="checkbox"/> Español 17	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0	<input type="checkbox"/> Vietnamita 9	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0	<input type="checkbox"/> Ucraniano 9	<input type="checkbox"/> Ruso 0	
Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 214	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 214	<input type="checkbox"/> Este mes 214																	
<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 18	<input type="checkbox"/> Español 1	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 1																	
<input type="checkbox"/> Español 17	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Vietnamita 9	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Ucraniano 9	<input type="checkbox"/> Ruso 0																		
Ciencias de la Computación	 <p>Ajusta tu búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas de subtítulo</th> <th>Idiomas del curso</th> <th>Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 260</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 260</td> <td><input type="checkbox"/> Este mes 160</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español 6</td> <td><input type="checkbox"/> Español 0</td> <td><input type="checkbox"/> 1-2 meses 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 4</td> <td><input type="checkbox"/> Hebreo 0</td> <td><input type="checkbox"/> Más de 3 meses 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 7</td> <td><input type="checkbox"/> Turco 0</td> <td><input type="checkbox"/> 2-3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Kazajo 4</td> <td><input type="checkbox"/> Ruso 0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Actualizar Resultados</p>	Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 260	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 260	<input type="checkbox"/> Este mes 160	<input type="checkbox"/> Español 6	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 2	<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 4	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 1	<input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 7	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0	<input type="checkbox"/> Kazajo 4	<input type="checkbox"/> Ruso 0	
Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 260	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 260	<input type="checkbox"/> Este mes 160																	
<input type="checkbox"/> Español 6	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 2																	
<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 4	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 1																	
<input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 7	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Kazajo 4	<input type="checkbox"/> Ruso 0																		
Ciencia de Datos	 <p>Ajusta tu búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas de subtítulo</th> <th>Idiomas del curso</th> <th>Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 103</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 103</td> <td><input type="checkbox"/> Este mes 103</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 7</td> <td><input type="checkbox"/> Español 0</td> <td><input type="checkbox"/> 2-3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ruso 3</td> <td><input type="checkbox"/> Hebreo 0</td> <td><input type="checkbox"/> 1-2 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español 2</td> <td><input type="checkbox"/> Turco 0</td> <td><input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Japonés 1</td> <td><input type="checkbox"/> Ruso 0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Actualizar Resultados</p>	Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 103	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 103	<input type="checkbox"/> Este mes 103	<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 7	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0	<input type="checkbox"/> Ruso 3	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 0	<input type="checkbox"/> Español 2	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0	<input type="checkbox"/> Japonés 1	<input type="checkbox"/> Ruso 0	
Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 103	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 103	<input type="checkbox"/> Este mes 103																	
<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 7	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Ruso 3	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Español 2	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Japonés 1	<input type="checkbox"/> Ruso 0																		
Ciencias Biológicas	 <p>Ajusta tu búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas de subtítulo</th> <th>Idiomas del curso</th> <th>Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 210</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 210</td> <td><input type="checkbox"/> Este mes 90</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 7</td> <td><input type="checkbox"/> Español 0</td> <td><input type="checkbox"/> 1-2 meses 3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español 4</td> <td><input type="checkbox"/> Hebreo 0</td> <td><input type="checkbox"/> 2-3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Italiano 4</td> <td><input type="checkbox"/> Turco 0</td> <td><input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Oregio 3</td> <td><input type="checkbox"/> Ruso 0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Actualizar Resultados</p>	Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 210	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 210	<input type="checkbox"/> Este mes 90	<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 7	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 3	<input type="checkbox"/> Español 4	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0	<input type="checkbox"/> Italiano 4	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0	<input type="checkbox"/> Oregio 3	<input type="checkbox"/> Ruso 0	
Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 210	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 210	<input type="checkbox"/> Este mes 90																	
<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 7	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 3																	
<input type="checkbox"/> Español 4	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Italiano 4	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Oregio 3	<input type="checkbox"/> Ruso 0																		

Tabla 3.3: Número de cursos en Coursera, según los temas


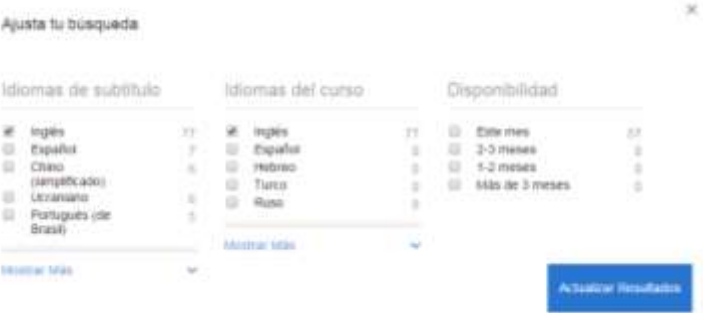

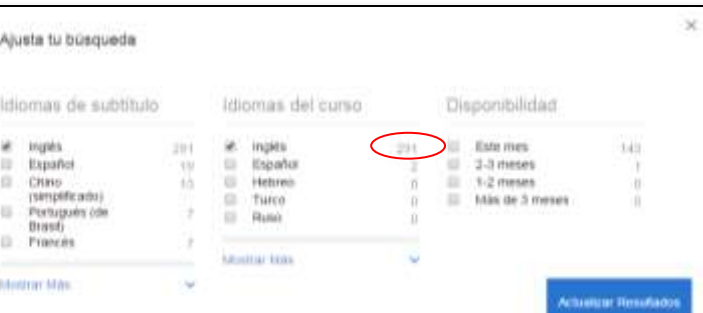
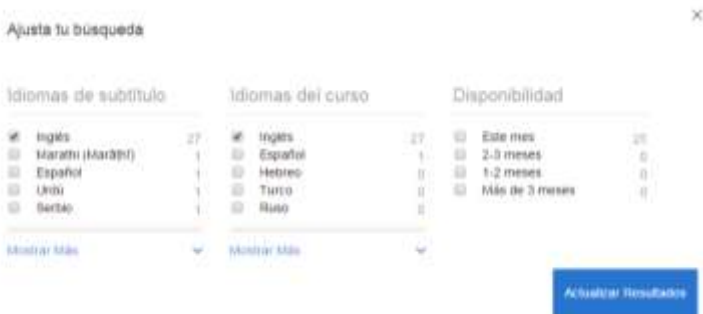
Asignatura	Resultados																		
Matemáticas y Lógica	 <p>Ajusta tu búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas de subtítulo</th> <th>Idiomas del curso</th> <th>Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21</td> <td><input type="checkbox"/> Este mes 22</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 0</td> <td><input type="checkbox"/> Español 0</td> <td><input type="checkbox"/> 1-2 meses 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español 0</td> <td><input type="checkbox"/> Hebreo 0</td> <td><input type="checkbox"/> 2-3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ruso 1</td> <td><input type="checkbox"/> Turco 0</td> <td><input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 1</td> <td><input type="checkbox"/> Ruso 0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Mostrar Más</p> <p>Actualizar Resultados</p>	Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21	<input type="checkbox"/> Este mes 22	<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 0	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 1	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0	<input type="checkbox"/> Ruso 1	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0	<input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 1	<input type="checkbox"/> Ruso 0	
Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21	<input type="checkbox"/> Este mes 22																	
<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 0	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 1																	
<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Ruso 1	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 1	<input type="checkbox"/> Ruso 0																		
Desarrollo Personal	 <p>Ajusta tu búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas de subtítulo</th> <th>Idiomas del curso</th> <th>Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21</td> <td><input type="checkbox"/> Este mes 27</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español 7</td> <td><input type="checkbox"/> Español 0</td> <td><input type="checkbox"/> 2-3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 0</td> <td><input type="checkbox"/> Hebreo 0</td> <td><input type="checkbox"/> 1-2 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ucraniano 0</td> <td><input type="checkbox"/> Turco 0</td> <td><input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 0</td> <td><input type="checkbox"/> Ruso 0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Mostrar Más</p> <p>Actualizar Resultados</p>	Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21	<input type="checkbox"/> Este mes 27	<input type="checkbox"/> Español 7	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0	<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 0	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 0	<input type="checkbox"/> Ucraniano 0	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0	<input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 0	<input type="checkbox"/> Ruso 0	
Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 21	<input type="checkbox"/> Este mes 27																	
<input type="checkbox"/> Español 7	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 0	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Ucraniano 0	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 0	<input type="checkbox"/> Ruso 0																		
Ciencias Físicas e Ingeniería	 <p>Ajusta tu búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas de subtítulo</th> <th>Idiomas del curso</th> <th>Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 179</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 179</td> <td><input type="checkbox"/> Este mes 30</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 0</td> <td><input type="checkbox"/> Español 0</td> <td><input type="checkbox"/> 1-2 meses 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español 0</td> <td><input type="checkbox"/> Hebreo 0</td> <td><input type="checkbox"/> Más de 3 meses 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Francés 3</td> <td><input type="checkbox"/> Turco 0</td> <td><input type="checkbox"/> 2-3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Vietnamese 2</td> <td><input type="checkbox"/> Ruso 0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Mostrar Más</p> <p>Actualizar Resultados</p>	Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 179	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 179	<input type="checkbox"/> Este mes 30	<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 0	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 1	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 1	<input type="checkbox"/> Francés 3	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0	<input type="checkbox"/> Vietnamese 2	<input type="checkbox"/> Ruso 0	
Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 179	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 179	<input type="checkbox"/> Este mes 30																	
<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 0	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 1																	
<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 1																	
<input type="checkbox"/> Francés 3	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Vietnamese 2	<input type="checkbox"/> Ruso 0																		
Ciencias Sociales	 <p>Ajusta tu búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas de subtítulo</th> <th>Idiomas del curso</th> <th>Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 211</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 211</td> <td><input type="checkbox"/> Este mes 143</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español 19</td> <td><input type="checkbox"/> Español 0</td> <td><input type="checkbox"/> 2-3 meses 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 10</td> <td><input type="checkbox"/> Hebreo 0</td> <td><input type="checkbox"/> 1-2 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 7</td> <td><input type="checkbox"/> Turco 0</td> <td><input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Francés 7</td> <td><input type="checkbox"/> Ruso 0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Mostrar Más</p> <p>Actualizar Resultados</p>	Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 211	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 211	<input type="checkbox"/> Este mes 143	<input type="checkbox"/> Español 19	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 1	<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 10	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 0	<input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 7	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0	<input type="checkbox"/> Francés 7	<input type="checkbox"/> Ruso 0	
Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 211	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 211	<input type="checkbox"/> Este mes 143																	
<input type="checkbox"/> Español 19	<input type="checkbox"/> Español 0	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 1																	
<input type="checkbox"/> Chino (simplificado) 10	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Portugués (de Brasil) 7	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Francés 7	<input type="checkbox"/> Ruso 0																		
Language Learning	 <p>Ajusta tu búsqueda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas de subtítulo</th> <th>Idiomas del curso</th> <th>Disponibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 27</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Inglés 27</td> <td><input type="checkbox"/> Este mes 20</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Marathi (Marathi) 1</td> <td><input type="checkbox"/> Español 1</td> <td><input type="checkbox"/> 2-3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español 1</td> <td><input type="checkbox"/> Hebreo 0</td> <td><input type="checkbox"/> 1-2 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Urdu 1</td> <td><input type="checkbox"/> Turco 0</td> <td><input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Serbio 1</td> <td><input type="checkbox"/> Ruso 0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Mostrar Más</p> <p>Actualizar Resultados</p>	Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 27	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 27	<input type="checkbox"/> Este mes 20	<input type="checkbox"/> Marathi (Marathi) 1	<input type="checkbox"/> Español 1	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0	<input type="checkbox"/> Español 1	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 0	<input type="checkbox"/> Urdu 1	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0	<input type="checkbox"/> Serbio 1	<input type="checkbox"/> Ruso 0	
Idiomas de subtítulo	Idiomas del curso	Disponibilidad																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 27	<input checked="" type="checkbox"/> Inglés 27	<input type="checkbox"/> Este mes 20																	
<input type="checkbox"/> Marathi (Marathi) 1	<input type="checkbox"/> Español 1	<input type="checkbox"/> 2-3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Español 1	<input type="checkbox"/> Hebreo 0	<input type="checkbox"/> 1-2 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Urdu 1	<input type="checkbox"/> Turco 0	<input type="checkbox"/> Más de 3 meses 0																	
<input type="checkbox"/> Serbio 1	<input type="checkbox"/> Ruso 0																		

Tabla 3.4: Número de cursos en Coursera, según los temas (continuación)

3.3.3. Plataforma Udacity

Para obtener el número de temas para la plataforma Udacity se ha utilizado el siguiente enlace [Udacity-Cursos, 2016], debido a que en la web oficial de esta plataforma [Udacity, 2016] no se proporcionaba ningún dato relacionado con las asignaturas y el número de cursos en dicha plataforma.

En la siguiente figura, podemos ver el resultado obtenido de los cursos que hay, con respecto a los temas que tienen ofertados.



Tabla 3.5: Número de cursos en Udacity, según los temas

Como se puede apreciar, el tema con mayor número de cursos, es Ciencias de la Computación, el cual ha sido marcado con un círculo rojo para su mejor visualización.

3.3.4. Plataforma Miríada X

Al igual que para la plataforma anterior, también ha sido necesario buscar el número de cursos por tema a través de una web externa, ya que en la propia web de Miríada X, tampoco salían dichos resultados [Miríada X, 2016].

En este caso, la web en la que se ha realizado la búsqueda, es la siguiente [Miríada X-Cursos, 2016].



Tabla 3.6: Número de cursos en Miríada X, según los temas

Como se puede apreciar, el tema con un mayor número de cursos es Negocios, el cual ha sido marcado con un círculo rojo, para una mejor visualización.

3.3.5. Recopilación de Cada Plataforma Junto con los Temas más Comunes

Para realizar la recopilación de los temas más comunes por plataforma, se escogen aquellos temas que tienen un mayor número de cursos en las plataformas de edX y Coursera, y se agrupan junto con los cursos de las otras dos plataformas, Udacity y Miríada X.

Esta agrupación de los temas más comunes, está contemplada en el informe de la UNESCO según las áreas de estudio [Áreas y subáreas UNESCO, 2016]. Hay que destacar que el tema de Ciencias de la Computación se encuentra dentro del área de Ciencias y el tema llamado Negocios se encuentra dentro del área de Ciencias Sociales. En la siguiente tabla, podemos ver los valores que tiene cada plataforma según el tema y el total de cursos ofrecidos respectivamente de la plataforma.

	Negocio	Ciencias Computación	Ingeniería	Humanidades	Ciencias	Ciencias Sociales	Total
edX	135 (16,56%)	169 (20,74%)	142 (17,42%)	133 (16,32%)	115 (14,11%)	121 (14,85%)	815
Coursera	414 (26,55%)	265 (17%)	179 (11,48%)	192 (12,31%)	218 (13,98%)	291 (18,66%)	1559
Udacity	4 (7,84%)	39 (76,47%)	0 (0%)	5 (9,80%)	2 (3,92%)	1 (1,96%)	51
Miríada X	42 (41,58%)	11 (10,89%)	10 (9,90%)	9 (8,91%)	8 (7,92%)	21 (20,79%)	101

Tabla 3.7: Número de cursos de las plataformas, según los temas más comunes

Una vez hecha la tabla, se realiza un gráfico, para observar los valores de forma más visual que a través de la tabla. Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, la plataforma con mayor número de cursos en las temáticas más comunes es Coursera, seguido de edX.

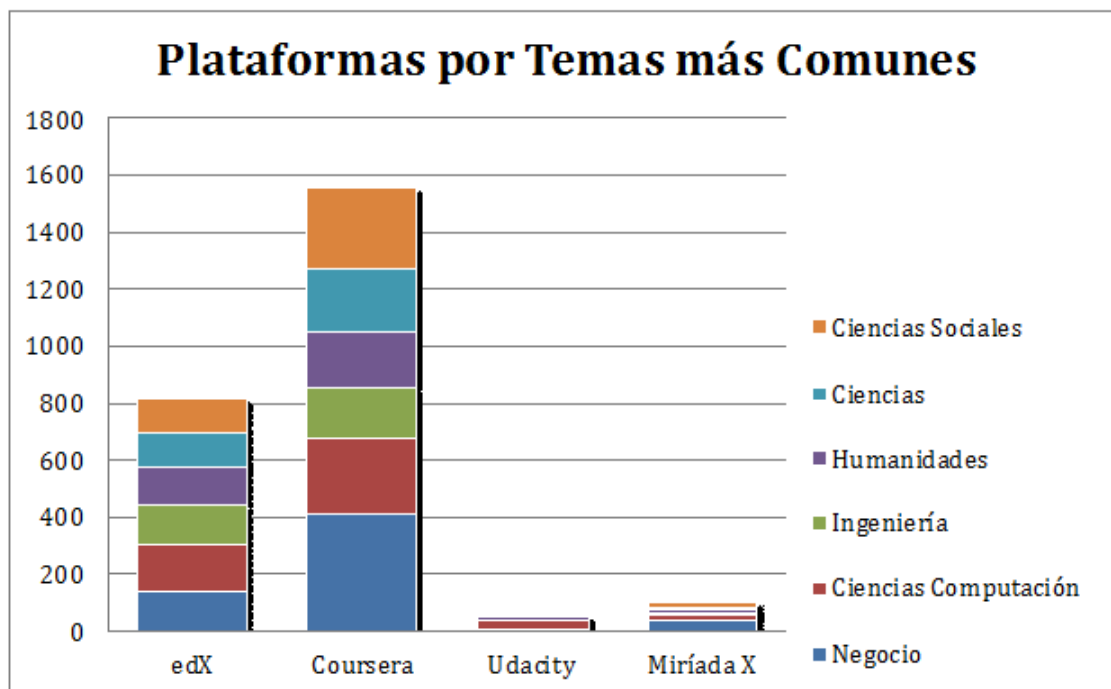


Figura 3.2: Plataformas por temas más comunes

3.4. Medición de Características de los Cursos en las Diferentes Plataformas

Una vez analizada cuál es la plataforma con mayor número de cursos y las asignaturas más comunes según la plataforma, continuamos analizando las características que se tienen en cuenta a la hora de describir un curso.

Para ello, se ha realizado una tabla (Tabla 3.8), en la que aparecen las plataformas más comunes, las mismas que en el apartado anterior, para ser comparadas por las características que tiene cada curso.

Para clasificar la característica de la Duración, se hizo un estudio a través de 10 cursos, por cada una de las plataformas. Cada vez que se analiza una plataforma por los cursos se catalogan en corto, si la duración es inferior o igual de tres meses, medio, si la duración está entre tres y seis meses, o larga, cuya duración es superior a seis meses. En el caso que haya cursos con duraciones distintas, es decir, corta, media o larga, se indica en la tabla, para saber los tipos de cursos que tiene cada plataforma. En el caso de Miríada X no tiene cursos largos, mayor a seis meses, por lo tanto en la tabla se indica como “No hay”.

Se debe tener en cuenta, que estas características pueden variar según la universidad que lo imparta. Por lo tanto, puede ser la misma plataforma pero con diferentes métodos de impartir los cursos a los alumnos según la institución que lo promueva, o no se tengan en cuenta algunas de las características mencionadas en la descripción del curso.

Características	Coursera	edX	Udacity	Miríada X
Duración	Corto	Corto	Corto	Corto
	Medio	Medio	Medio	Medio
	Largo	Largo	Largo	No Hay
Esfuerzo	Sí	Sí	Sí	Sí
Gratis o Pago	Gratis o de pago con certificación	Gratis o de pago con certificación	Gratis	Gratis o de pago con certificación
Institución	Sí	Sí	No	Sí
Asignatura	No	Sí	No	No
Nivel	Sí	Sí	Sí	Sí
Idioma	Sí	Sí	Sí	Sí
Idioma Vídeo	Sí	Sí	Sí	Sí
Nº Personas	>17 millones	>5 millones	>2 millones	>1 millón
Acreditación	Sí	Sí	No	Sí
Fácil Visualización	Alto	Alto	Bajo	Medio

Tabla 3.8: Características de los cursos según la plataforma

3.4.1. Valoración de las Características de los Cursos Según las Plataformas

Para poder comparar cada una de las características anteriores, se ha aplicado la rúbrica según un valor de una escala de 1 a 5. Estos valores se han asignado según el atributo que define la característica asociada a la plataforma.

A continuación, en la siguiente tabla, se visualiza la forma en la que se da valores a cada atributo según cada característica.

	Valores para los Atributos				
	1	2	3	4	5
Duración	Corto	Medio	Largo	(2 de ellas)	(3 de ellas)
Esfuerzo	No				Sí
Gratis o Pago		Solo Pago	Pago por certificación	Gratis	Gratis o de pago con certificación
Institución	No				Sí
Asignatura	No				Sí
Nivel	No				Sí
Idioma	No				Sí
Idioma Video	No				Sí
Nº Personas	>1 millón	>2 millones	>5 millones	>10 millones	>15 millones
Acreditación	No				Sí
Fácil Visualización	Bajo		Medio		Alto

Tabla 3.9: Valoración para las características de los cursos según las plataformas

En la siguiente Tabla 3.10, se han asignado los valores correspondientes a las características anteriores, según el número de estudiantes y el atributo que contiene con respecto a la Tabla 3.9, para posteriormente realizar la media ponderada por cada una de las plataformas. De esta manera se puede observar, de una forma más clara, cuál es la plataforma con mayor puntuación, según los valores dados en la tabla anterior a cada atributo, para comparar las plataformas analizadas.

Características	Coursera	edX	Udacity	Miríada X
Duración	5	5	5	4
Esfuerzo	5	5	5	5
Gratis o Pago	5	5	4	5
Institución	5	5	1	5
Asignatura	1	5	1	1
Nivel	5	5	5	5
Idioma	5	5	5	5
Idioma Video	5	5	5	5
Nº Personas	5	3	2	1
Acreditación	5	5	1	5
Fácil Visualización	5	5	1	3
Media Total	4,63	4,81	3,18	4

Tabla 3.10: Resultado de la valoración según características de los cursos según las plataformas

Para concluir según los valores medios obtenidos, se puede observar que la plataforma que cumple la mayoría de las características es edX, ya que tiene una media superior al resto de plataformas y se aproxima a la cota superior, 5. La siguiente plataforma que sigue a edX es Coursera, la cual también tiene un valor medio próximo a la cota superior.

Por lo tanto, según los valores que se han obtenido, las plataformas con mejores características, entre las elegidas (Coursera, edX, Udacity, Miríada X), para realizar y mostrar un curso MOOC son Coursera y edX.

Finalmente, en este estudio a partir del análisis de los MOOCs escogemos la plataforma edX como caso de estudio, sobre el cual aplicaremos la adaptación de las técnicas. Debido a que es la plataforma con el mejor resultado obtenido en la valoración de los cursos.

CAPÍTULO 4

CARACTERIZACIÓN DE LOS MOOC Y ESCENARIOS PARA SE ESTUDIO

En este capítulo se va a realizar una caracterización según la clasificación de los MOOCs, cMOOC y xMOOC. Antes de hablar sobre la caracterización, se debe conocer su concepto, por lo que en su definición más elemental, **caracterizar** consiste en determinar los atributos distintivos de algo, de modo que claramente se distinga de los demás [Caracterizar, 2016].

Realizamos esto para obtener unas características concretas de los MOOCs, en este caso relacionada con la clasificación basada en conectivistas o tradicionales, que a diferencia de la clasificación de los MOOCs basados en pedagogía, los primeros muestran una serie de atributos más generales y completos que se encuentran en las plataformas existentes actualmente.

Por otra parte, el estudio de los escenarios permite conocer las diferentes hipótesis que se plantean a la hora de escoger MOOC, es decir el número de cursos, plataformas, instituciones, etc.

4.1. Clasificación y Caracterización General de los MOOCs

Tras su definición, podemos proceder a formular la caracterización de los MOOC, para lo cual, conviene considerar la clasificación general de los MOOC. La gran mayoría de autores [Cabrero et al., 2014][Bartolomé y Steffens, 2015], reconocen dos tipos de MOOC: cMOOC [Cabrero et al., 2014][Bartolomé y Steffens, 2015] y xMOOC.

Los **cMOOC** [Cabrero et al., 2014] son aquellos que se fundamentan en la teoría conectivista propuesta por Siemens en el año 2004. Según esta teoría, el conocimiento se produce en los entornos tecnológicos digitales, se procesa la información y se produce la comunicación, además se promueve la actividad social entre los individuos conectados, produciéndose un aprendizaje distribuido en red [Zapata-Ros, 2015]. Es decir, no se concentran en los contenidos formalizados, más bien permite que el conocimiento se cree entre la comunidad. Esta es una de las principales características de este tipo de MOOC. Así mismo, los cMOOC al estar basados en una comunidad de aprendizaje colaborativa donde todos se apoyan y todos aprenden de todos, están sujetos a autorregulación del aprendizaje [Bartolomé y Steffens, 2015].

Los **xMOOC** son considerados aquellos que tienen sus bases en la teoría conductista. Este tipo de MOOC conducen a que el alumno obtenga una secuencia de contenidos y una vez que los dominen, puedan utilizarlo en varias acciones como discusiones y debates [Ramió y Muñoz, 2013]. En los xMOOC el profesor tiene un papel importante, puesto que es el experto en la construcción de toda la base de contenidos y herramientas

necesarias para que el alumno adquiriera el conocimiento necesario. Algunos autores consideran que tienen unas bases fuertes provenientes del e-learning.

Entonces, para caracterizar los cMOOC y xMOOC se ha considerado algunos atributos (Tabla 4.1) como: participantes, recursos a utilizarse, teoría de aprendizaje, interacción con el tutor, modelo de aprendizaje, ámbito de aprendizaje, forma de evaluar, entre otros.

CARACTERIZAR.- determinar los atributos peculiares de algo, de modo que claramente se distinga de los demás		
CARACTERIZACIÓN DE LOS MOOC		
Tipos de MOOC	xMOOC	cMOOC
Participantes	Todos	Todos
Recursos a utilizarse	#Modulo instruccional (lectura, instrucción, discusión) parecido al modelo tradicional #videos	Redes sociales y entornos personales de aprendizaje
Interacción con Tutor	Débil	Media
Teoría de aprendizaje	Conductista	Conectivista (Siemens)
Modelo de aprendizaje	Adquisición de conocimientos	Generación de conocimientos
Orientación	Objetivos definidos por el Tutor	Orientación a objetivos definidos por el participante
Conocimientos	Definido por Equipo docente	Equipo Docente y Participantes
Contenido (tutorías)	Sin tutor	Se crea en la comunidad, basados en el aprendizaje distribuido en red
Objetivos de aprendizaje	Definidos por el equipo docente	Lo que el estudiante le interese
Ámbito de aprendizaje	Tema cerrado	Conocimiento holístico
Cohesión y control	Tutor	Tutor y participantes
Evaluación	Sencilla (en forma de test o preguntas)	Los resultados son una extensión de las propias capacidades (convirtiéndose en nodos externos que servirán como recursos en el futuro) Evaluación por pares
Aprendizaje	Actividades orientadas al contexto del equipo docente	Conocimiento aportado y/o creado en entornos personales de aprendizaje.

Tabla 4.1: Caracterización sobre la clasificación de los MOOCs

Por otro lado, se han elaborado los atributos más relevantes con respecto a los anteriores, caracterizando las diferencias más destacadas entre ambos tipos de MOOC, cMOOC y xMOOC, [Vázquez et al., 2013] (Tabla 4.2). Estos atributos más relevantes son los siguientes: teoría de aprendizaje, modelo de aprendizaje, conocimientos, objetivos de aprendizaje y evaluación.

CARACTERIZACIÓN CON ATRIBUTOS RELEVANTES (Y DISTINTIVOS)					
Tipos de MOOC	Teoría de aprendizaje	Modelo de aprendizaje	Conocimientos	Objetivos de aprendizaje	Evaluación
xMOOC	Conductista	Adquisición de conocimientos	Definido por Equipo docente	Definidos por el equipo docente	Sencilla (en forma de test o preguntas)
cMOOC	Conectivista (Siemens)	Generación de conocimientos	Equipo Docente y Participantes	Lo que el estudiante le interese	Los resultados son una extensión de las propias capacidades (convirtiéndose en nodos externos que servirán como recursos en el futuro) Evaluación por pares

Tabla 4.2: Caracterización sobre los atributos más relevantes de la clasificación de los MOOCs

Hay que mencionar que muchos de los autores [Bartolomé y Steffens, 2015][Zapata-Ros, 2015][Vázquez et al., 2013] indican que no hay modelos MOOC puros, es decir, que siempre hay mezclas de los atributos de cMOOC y xMOOC durante el desarrollo de un curso MOOC.

Una vez realizada la caracterización por tipos de MOOCs, se continúa con la realización de una caracterización, en este caso con respecto a las plataformas y número de cursos que ofrecen cada una, clasificadas según los temas mostrados.

Para ello, y según como se ha comentado en el capítulo anterior (Análisis de los MOOCs), se elabora una tabla en la se relacionan las diferentes plataformas junto con el número de cursos clasificados por temas. Esta tabla se encuentra en el Apartado 3.3.5 titulado “Recopilación de Cada Plataforma Junto con los Temas más Comunes”. La diferencia entre estas tablas es que en la del Anexo A.1, no están indicados los números de cursos por temas en porcentajes, mientras que en la de la Tabla 3.7 sí. Otra diferencia es que en la del Anexo A.1, hay una columna adicional con respecto a la del Apartado 3.3.5 (Recopilación de Cada Plataforma Junto con los Temas más Comunes), llamada “Realización”, la cual contiene los requisitos mínimos necesarios para la realización de un curso MOOC, es decir las recomendaciones que aporta cada plataforma para realizar un curso.

4.2. Estudio de Escenarios Para Aplicación de Técnicas de Usabilidad en MOOCs

En este sub-capítulo, se realiza un estudio de los aspectos más significativos que hay que tener en cuenta a la hora de aplicar las técnicas de usabilidad en los MOOCs.

A efectos de este estudio debemos tener en cuenta aspectos como el público objetivo, y además, tratar de responder a las típicas preguntas: ¿qué vamos a realizar?, ¿cómo?, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿para qué? Para este caso, se ha definido como público objetivo a los participantes de los cursos MOOC, a los cuales se solicitará que efectúen dos técnicas de usabilidad, una entrevista con respuesta cerrada y una encuesta SUS. De esta forma, se obtendrán datos de la usabilidad de los diferentes aspectos que involucran el curso MOOC analizado. En la siguiente tabla, se muestra el resumen de lo comentado anteriormente.

Características	Modo de Aplicación
Público objetivo (“A quien”)	Participantes de cursos MOOCs de una plataforma seleccionada
Qué se va a aplicar	Entrevista y encuesta SUS
Dónde se va a aplicar	Escenario ideal seleccionado
Cómo se va a aplicar	Enlaces online para entrevista y encuesta SUS
Cuando se va a aplicar	Análisis respectivo para determinar periodo de aplicación
Para que se va a aplicar	Estudio de usabilidad

Tabla 4.3: Resumen sobre las cuestiones y los modos de aplicación

Una vez definidos los aspectos esenciales para realizar el estudio, hay que considerar varios tipos de escenarios ideales, sobre los cuales podría ejecutarse el trabajo de campo. Para ello, se han estimado cinco escenarios posibles como se muestra en el Anexo A.2. En esta tabla se propone, por ejemplo, en el caso del escenario 1, elegir dos plataformas MOOC diferentes de las cuales se seleccionan dos cursos MOOC diferentes, donde estos cursos, correspondan a una misma área de estudio. Otro ejemplo, que se podría escoger, es el escenario 3, donde se opta por una sola plataforma MOOC, de la cual se eligen varios cursos MOOC pertenecientes a diferentes áreas de estudio y que a la vez sean ofrecidos por la misma universidad, para que tengan unas estructuras de cursos con mayor grado de similaridad, en contenido, realización del curso, etc.

Para finalizar este capítulo, se ha observado que los cursos tienen diferentes atributos específicos según el tipo de MOOC, las plataformas más populares están caracterizadas por una mezcla de ambos tipos de MOOC puesto que tienen atributos mixtos.

Una vez definidos los diferentes escenarios posibles, en esta primera evaluación de usabilidad de los MOOC, se optará por analizar una sola plataforma con cursos diferentes bajo una misma institución.

CAPÍTULO 5.

PROPUESTA DE ADAPTACIÓN DE TÉCNICAS DE INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR PARA EL CONTEXTO DE LOS MOOCs

En este capítulo se describen las técnicas de usabilidad de la Interacción Persona Ordenador (IPO) relacionadas con las actividades de: ingeniería de requisitos, diseño y evaluación del proceso de desarrollo de software. Se realiza el estudio previo en la ingeniería del software para conocer las técnicas existentes y seleccionar las que serán adaptadas. Posteriormente se describen la modificación de las técnicas de usabilidad de la IPO para poder ser aplicadas a MOOCs.

5.1. Técnicas de la Interacción Persona-Ordenador para Mejorar la Usabilidad

Para conocer qué técnicas de IPO se están utilizando, es necesario identificar el universo de tales técnicas. Esto no es sencillo. En IPO hay una gran diversidad de técnicas donde la misma técnica puede tener distintos nombres dependiendo del autor y pueden existir diversas variantes para una misma técnica. Afortunadamente, algunos autores de IS ya han hecho el trabajo de compilar un catálogo de técnicas de IPO [Ferré et al., 2002][Ferré et al., 2005]. A continuación, se especifican las técnicas de usabilidad utilizadas en el proceso de desarrollo de software de la IPO. A partir de este catálogo de técnicas, en la siguiente sección, se analizan cuáles de estas técnicas de usabilidad pueden ser utilizadas en los MOOCs.

Según [Ferré et al., 2002][Ferré et al., 2005], las actividades más representativas del proceso de desarrollo de IPO son: **especificación del contexto de uso, especificaciones de usabilidad, desarrollo del concepto del producto, prototipado, diseño de la interacción y evaluación de la usabilidad**. Estas actividades (y sus correspondientes técnicas asociadas) han sido asignadas a un tipo de actividad en Ingeniería del software (IS). En algunos casos las actividades IPO se integran en actividades IS existentes, como es el caso de las especificaciones de usabilidad que se integran en la especificación de requisitos, pero en otros casos es necesario añadir actividades adicionales que no suelen llevarse a cabo en un desarrollo no centrado en el usuario, como por ejemplo el diseño de la interacción. Estas actividades adicionales tendrán como nombre el mismo que reciben en IPO.

Las actividades IPO han sido ajustadas teniendo en cuenta los tipos genéricos de actividades IS: ingeniería de requisitos, diseño y evaluación. Hay que destacar que en el catálogo, las técnicas de IPO aparecen clasificadas según lo que significan ingeniería de requisitos, diseño y evaluación para la IS.

Para cada una de las técnicas se especifica el tipo de actividad con la que se relaciona, el nombre genérico de la técnica, el nombre dado por los diferentes autores en la literatura y la(s) referencia(s) correspondiente(s) donde se definen o explican dichas técnicas. Nótese que los tipos de actividades marcadas con un asterisco (*) no son propios de la IS, sino de actividades IPO incluidas para ofrecer una visión estructurada de las técnicas que pueden aplicarse en actividades de educación y análisis de requisitos.

Tipo de Actividad IS	Nombre Genérico de la Técnica en IPO	Nombre Dado por los Autores IPO	Referencia		
Educación y Análisis de Requisitos	Análisis Competitivo	Análisis Competitivo	[Nielsen, 1993]		
	Análisis de Impacto Financiero	Análisis de Impacto Financiero	[Nielsen, 1993]		
	Investigación Contextual	Investigación Contextual		[Hix y Hartson, 1993] [Preece et al., 1994]	
		Entrevista Contextual		[Mayhew, 1999]	
	Diagramas de Afinidad	Diagramas de Afinidad	[Mayhew, 1999]		
	Observación Etnográfica	Análisis Etnográfico		[Preece et al., 1994]	
		Observación Etnográfica		[Shneiderman, 1998]	
	JEM (<i>Joint Essential Modeling</i>)	JEM (<i>Joint Essential Modeling</i>)		[Constantine y Lockwood, 1999]	
	Card Sorting	Card Sorting		[Constantine y Lockwood, 1999][Nielsen, 1993]	
	* Análisis del Usuario	Perfiles de Usuario	Perfiles de Usuario	[Hix y Hartson, 1993]	
			Características Individuales de los Usuarios	[Nielsen, 1993]	
			Perfiles de Uso	[Shneiderman, 1998]	
			Modelo Estructurado de Roles	[Constantine y Lockwood, 1999]	
			Cuestionarios de Perfiles de Usuarios	[Mayhew, 1999]	
		Mapa de Roles de Usuario	Mapa de Roles de Usuario	[Constantine y Lockwood, 1999]	
		Modelado Operacional	Modelado Operacional		[Constantine y Lockwood, 1999]
			Capacidades y Restricciones de Plataforma		[Mayhew, 1999]
		Personas	Personas	[Cooper, 2007]	
	* Análisis de Tareas	Casos de Uso Esenciales	Casos de Uso Esenciales	[Constantine y Lockwood, 1999]	
		HTA (<i>Hierarchical Task Analysis</i>)	HTA (<i>Hierarchical Task Analysis</i>)	[Preece et al., 1994]	
		GOMS	GOMS (<i>Goals, Operations, Methods and Selection Rules</i>)	[Nielsen, 1993][Preece et al., 1994] [Shneiderman, 1998]	
		Objeto-Acción del Modelo de Interfaz	Objeto-Acción del Modelo de Interfaz	[Shneiderman, 1998]	
		Escenarios de Tareas	Escenarios de Tareas	[Mayhew, 1999]	
		Task Sorting	Task Sorting	[Mayhew, 1999]	
	* Desarrollo del Concepto del Producto	Escenarios y Storyboards	Escenarios e Instantáneas de la Pantalla	[Preece et al., 1994]	
			Escenarios	[Shneiderman, 1998]	
			Escenarios y Storyboards	[Constantine y Lockwood, 1999]	
Brainstorming Visual		Brainstorming Visual	[Preece et al., 1994]		

Tabla 5.1: Técnicas IPO relacionadas con actividades de Ingeniería de Requisitos (adaptada de [Ferré et al., 2005])

Tipo de Actividad IS		Nombre Genérico de la Técnica en IPO	Nombre Dado por los Autores IPO	Referencia
Educación y Análisis de Requisitos	*Proto-tipado	Prototipos	Prototipos	[Hix y Hartson, 1993] [Nielsen, 1993]
			Escenario de Prototipos	[Nielsen, 1993]
			Prototipos de Papel	[Constantine y Lockwood, 1999][Mayhew, 1999][Preece et al., 1994]
			Prototipos Activos	[Constantine y Lockwood, 1999][Mayhew, 1999][Preece et al., 1994]
			Prototipos Guiados	[Preece et al., 1994]
			Prototipos Mago de Oz	[Preece et al., 1994]
Especificación de Requisitos		Especificaciones de Usabilidad	Especificaciones de Usabilidad	[Hix y Hartson, 1993] [Preece et al., 1994]
			Objetivos de Usabilidad	[Mayhew, 1999][Nielsen, 1993]
Validación de Requisitos		Evaluación Heurística	Evaluación Heurística	[Constantine y Lockwood, 1999][Hix y Hartson, 1993] [Mayhew, 1999][Nielsen, 1993][Preece et al., 1994][Shneiderman, 1998]
				Inspecciones
		Evaluación por Expertos	[Mayhew, 1999][Shneiderman, 1998]	
		Inspección de Consistencia	[Constantine y Lockwood, 1999][Mayhew, 1999][Preece et al., 1994][Shneiderman, 1998]	
		Inspecciones de Colaboración	[Constantine y Lockwood, 1999]	
		Recorrido Cognitivo	Recorrido Cognitivo	
		Recorrido Pluralístico	Recorrido de Usabilidad Pluralístico	[Constantine y Lockwood, 1999][Mayhew, 1999][Nielsen, 1993][Preece et al., 1994]

Tabla 5.1: Técnicas IPO relacionadas con actividades de Ingeniería de Requisitos (adaptada de [Ferré et al., 2005]) (Continuación)

Las actividades IPO que se ajustan en el tipo de actividad IS de **ingeniería de requisitos** son: especificación del contexto de uso, especificaciones de usabilidad, desarrollo del concepto del producto y prototipado. La Tabla 5.1 recoge todas las técnicas de usabilidad agrupadas según los tipos de actividades IS relativas a la ingeniería de requisitos: educación, análisis, especificación y validación de requisitos.

Tipo de Actividad IS	Nombre Genérico de la Técnica en IPO	Nombre Dado por los Autores IPO	Referencia
Diseño de la Interacción	Instantáneas de la Pantalla	Escenarios e Instantáneas de la Pantalla	[Hix y Hartson, 1993]
	Guía de Estilo del Producto	Guía de Estilo del Producto	[Mayhew, 1999]
	Gramáticas	Gramáticas	[Shneiderman, 1998]
	UAN (<i>User Action Notation</i>)	UAN (<i>User Action Notation</i>)	[Hix y Hartson, 1993] [Shneiderman, 1998]
	TAG (<i>Task-Action Grammars</i>)	TAG (<i>Task-Action Grammars</i>)	[Shneiderman, 1998]
	Árboles Menú de Selección	Árboles Menú de Selección	[Shneiderman, 1998]
	Diagramas de Transición de Estados de la Interfaz	Diagramas de Transición de Estados de la Interfaz	[Hix y Hartson, 1993] [Shneiderman, 1998]
	Diagramas de Estado Harel	Diagramas de Estado Harel	[Shneiderman, 1998]
	Contenido del Modelo de Interfaz	Contenido del Modelo de Interfaz	[Constantine y Lockwood, 1999]
	Mapa de Navegación	Mapa de Navegación del Contexto	[Constantine y Lockwood, 1999]
	Prototipos	Prototipos	Prototipos
Escenario de Prototipos		Escenario de Prototipos	[Nielsen, 1993]
Diseño	Diseño Integrado	Diseño Integrado	[Constantine y Lockwood, 1999]
	Diseño Paralelo	Diseño Paralelo	[Nielsen, 1993]
	Análisis de Impacto	Análisis de Impacto	[Constantine y Lockwood, 1999] [Preece et al., 1994]
	Organización de Ayuda por Casos de Uso	Organización de Ayuda por Casos de Uso	[Constantine y Lockwood, 1999]

Tabla 5.2: Técnicas IPO relacionadas con actividades de Diseño (adaptada de [Ferré et al., 2005])

La actividad IPO que se ajusta en el tipo de actividad de IS de **diseño** es el diseño de la interacción. Según [Ferré et al., 2002][Ferré et al., 2005], es preciso considerar un nuevo tipo de actividad (diseño de la interacción) entre las actividades IS de diseño. El diseño de la interacción no trata únicamente el diseño de los elementos visibles de la interfaz de usuario. También se encarga de la definición de los elementos de interacción y su comportamiento. La Tabla 5.2 presenta las técnicas de usabilidad agrupadas según los tipos de actividades IS relativas al diseño.

Por último, en las actividades IS de **evaluación** se encuentra la actividad IPO: evaluación de la usabilidad. Dentro de las técnicas para la evaluación de la usabilidad se

distinguen tres grandes grupos de actividades de evaluación de usabilidad: evaluación por expertos, pruebas de usabilidad y estudios de seguimiento de los sistemas instalados. La Tabla 5.3 detalla todas las técnicas de usabilidad agrupadas según el tipo de actividad IS relativas con la evaluación. Hay que destacar que los tipos de actividades: evaluación por expertos, pruebas de usabilidad y estudios de seguimiento de los sistemas instalados no son propios de la IS, sino actividades IPO para evaluar la usabilidad añadidas para englobar técnicas que no encajan en actividades IS.

Tipo de Actividad IS	Nombre Genérico de la Técnica en IPO	Nombre Dado por los Autores IPO	Referencia
Evaluación por Expertos	Evaluación Heurística	Evaluación Heurística	[Constantine y Lockwood, 1999] [Hix y Hartson, 1993] [Mayhew, 1999] [Nielsen, 1993] [Preece et al., 1994] [Shneiderman, 1998]
	Inspecciones	Inspecciones de Conformidad	[Constantine y Lockwood, 1999] [Mayhew, 1999] [Preece et al., 1994]
		Evaluación por Expertos	[Mayhew, 1999] [Shneiderman, 1998]
		Inspección de Consistencia	[Constantine y Lockwood, 1999] [Mayhew, 1999] [Preece et al., 1994] [Shneiderman, 1998]
		Inspecciones de Colaboración	[Constantine y Lockwood, 1999]
	Recorrido Cognitivo	Recorrido Cognitivo	[Constantine y Lockwood, 1999] [Mayhew, 1999] [Preece et al., 1994] [Shneiderman, 1998]
	Recorrido de Usabilidad Pluralístico	Recorrido de Usabilidad Pluralístico	[Constantine y Lockwood, 1999] [Mayhew, 1999] [Nielsen, 1993] [Preece et al., 1994]

Tabla 5.3: Técnicas IPO relacionadas con actividades de Evaluación (adaptada de [Ferré et al., 2005])

Tipo de Actividad IS	Nombre Genérico de la Técnica en IPO	Nombre Dado por los Autores IPO	Referencia
Pruebas de Usabilidad	Pensando en Voz Alta	Pensando en Voz Alta	[Constantine y Lockwood, 1999] [Nielsen, 1993] [Preece et al., 1994]
		Interacción Constructiva	[Nielsen, 1993]
		Test Retrospectivo	[Constantine y Lockwood, 1999] [Hix y Hartson, 1993] [Nielsen, 1993] [Preece et al., 1994]
		Toma de Incidentes Críticos	[Hix y Hartson, 1993]
	Medición del Desempeño	Método del Conductor	[Nielsen, 1993]
		Tareas de Referencia	[Preece et al., 1994]
	Información Post-Test	Métricas de Rendimiento	[Constantine y Lockwood, 1999]
		Información Post-Test	[Constantine y Lockwood, 1999]
	Laboratorio de Pruebas de Usabilidad	Test de Laboratorio	[Constantine y Lockwood, 1999] [Hix y Hartson, 1993]
		Laboratorio de Usabilidad	[Nielsen, 1993]
		Laboratorio de Pruebas de Usabilidad	[Shneiderman, 1998]
	Test de Campo	Test de Campo	[Constantine y Lockwood, 1999] [Hix y Hartson, 1993]
	Grabación de Vídeo	Grabación de Vídeo	[Hix y Hartson, 1993] [Nielsen, 1993] [Preece et al., 1994]
	Grabación de Audio	Grabación de Audio	[Hix y Hartson, 1993]
		Protocolo Verbal	[Preece et al., 1994]
	Uso de Registros	Instrumentación Interna de la Interfaz	[Hix y Hartson, 1993]
		Uso de Registro Real	[Nielsen, 1993]
		Registro del Software	[Preece et al., 1994]
		Registro Continuo del Rendimiento del Usuario	[Shneiderman, 1998]
		Registro de Pulsaciones en el Tiempo	[Preece et al., 1994]
	Evaluación a Distancia	Registro de Interacción	[Preece et al., 1994]
		Registro de Control Remoto	[Mayhew, 1999]
	Prueba de Videoconferencia Remota	Registro de Videoconferencia a Distancia	[Mayhew, 1999]

Tabla 5.3: Técnicas IPO relacionadas con actividades de Evaluación (adaptada de [Ferré et al., 2005]) (Continuación)

Tipo de Actividad IS	Nombre Genérico de la Técnica en IPO	Nombre Dado por los Autores IPO	Referencia
Estudios de Seguimiento de los Sistemas Instalados	Observación Directa	Observación Directa	[Nielsen, 1993] [Preece et al., 1994]
		Observación Aleatoria	[Mayhew, 1999]
	Cuestionarios y Encuestas	Cuestionarios	[Nielsen, 1993]
		Cuestionarios y Encuestas	[Preece et al., 1994]
		Encuestas	[Shneiderman, 1998]
	Entrevistas	Entrevistas	[Nielsen, 1993] [Preece et al., 1994] [Shneiderman, 1998]
		Entrevistas Estructuradas	[Hix y Hartson, 1993] [Preece et al., 1994]
		Entrevistas Flexibles	[Preece et al., 1994]
	<i>Focus Groups</i>	<i>Focus Groups</i>	[Nielsen, 1993] [Shneiderman, 1998]
	Uso de Registros	Instrumentación Interna de la Interfaz	[Hix y Hartson, 1993]
		Uso de Registro Real	[Nielsen, 1993]
		Registro del Software	[Preece et al., 1994]
		Registro Continuo del Rendimiento del Usuario	[Shneiderman, 1998]
		Evaluación Remota Instrumentada	[Mayhew, 1999]
		Registro de Pulsaciones en el Tiempo	[Preece et al., 1994]
		Registro de Interacción	[Preece et al., 1994]
	Feedback de Usuarios	Feedback de Usuarios	[Nielsen, 1993]
		Buzón de Sugerencias o de Reporte de Errores en Línea	[Shneiderman, 1998]
		Servicio de Ayuda Online a Usuarios	[Shneiderman, 1998]
		Foros	[Shneiderman, 1998]
		Revistas y Conferencias para Usuarios	[Shneiderman, 1998]
Evaluación Remota Semi-Instrumentada		[Mayhew, 1999]	

Tabla 5.3: Técnicas IPO relacionadas con actividades de Evaluación (adaptada de [Ferré et al., 2005]) (Continuación)

En el Anexo B se describen todas las técnicas IPO para las actividades de la ingeniería de requisitos, diseño y evaluación detallada en las Tablas 5.1, 5.2 y 5.3.

5.2. Innovación de las Técnicas de Usabilidad de la IPO para MOOC

En estudios anteriores realizados sobre la evaluación de la usabilidad en el ámbito del desarrollo de Software de Código Abierto (SCA) [Martín et al., 2014], se puso en evidencia la necesidad de adaptar las técnicas existentes en otros contextos como para el estudio de la usabilidad en el del SCA.

Se considera que hay un gran paralelismo entre el ámbito de SCA y el de los MOOCs, puesto que parece evidente que ambos coinciden en la diversidad y dispersión geográfica de las personas involucradas en su ciclo de vida, como pasa con los usuarios y los desarrolladores. Por lo tanto es posible que las adaptaciones de técnicas de estudio de la usabilidad realizadas en el primer contexto, el del SCA, puedan trasladarse al segundo, el de los MOOCs.

Sin embargo, hay que reconocer que hay varios aspectos en los que ambos ámbitos se diferencian, como son el propósito educativo y los usuarios de los MOOCs, que no tienen los SCA. Por lo tanto, deberán considerarse estas peculiaridades en las adaptaciones de técnicas de estudio de la usabilidad que se puedan proponer para el nuevo contexto.

Un ejemplo realizado de adaptación de las técnicas en el estudio SCA es el relevante en este artículo [Martín et al., 2015], en la cual se adapta la técnica de observación directa que se adecua para ser aplicada a usuarios dispersos y expertos en ubicaciones concretas. A través de la utilización de herramientas como TeamViewer (herramienta para compartir el escritorio) o Skype (herramienta para visualizar los gestos del usuario), para observar al usuario mientras realiza la tarea propuesta.

Antes de aplicar las modificaciones, se comprueba en el estudio previo, las técnicas que se pueden utilizar sin sufrir modificaciones respecto a su uso en aplicaciones de escritorio, aunque se utilicen en fase beta o en las diferentes etapas de la Ingeniería del Software [Martín et al., 2014], del mismo modo se realiza una adaptación a los MOOCs.

En este apartado se han escogido las técnicas de usabilidad de la IPO descritas anteriormente, modificando su aplicación sobre sistemas y aplicaciones de escritorio, para ser aplicadas en MOOCs. Estas técnicas se van catalogar según sean actividades de la ingeniería de requisitos, de diseño o de evaluación.

A continuación, según las actividades de cada fase de la ingeniería del software se describen las adaptaciones de las técnicas seleccionadas al contexto de los MOOC y se listan aquellas técnicas que son aplicables tanto para SCA como MOOCs.

5.2.1. Propuesta de Adaptación de Técnicas Modificadas para la Actividad de Ingeniería de Requisitos

Algunas técnicas como los casos de uso, HTA, escenarios y storyboards, la evaluación heurística o las inspecciones son realizadas por expertos, sin necesidad de que el usuario final esté presente. De este modo, se pueden aplicar estas técnicas teniendo siempre en cuenta la amplia variedad de usuarios.

En la actividad de la ingeniería de requisitos, se encuentran las siguientes técnicas de usabilidad, que con la modificación definida, pueden ser aplicadas en cursos online.

- **Card sorting:** consiste en pedir a los usuarios que agrupen una serie de conceptos de dominio con el objetivo de obtener un modelo de dominio. Para adaptarlo, debemos crear “tarjetas” o pantallas con los conceptos que los usuarios puedan ver de forma online, por ejemplo imágenes, y pedir a los

usuarios que organicen las “tarjetas” en diferentes pilas. Esto se puede conseguir asignando identificadores a las imágenes, ya sean números o nombres, que puedan ser ordenados y agrupados en listas.

- **Perfiles de usuario y Personas:** a partir de los resultados de cuestionarios online crear varios perfiles sobre los conjuntos de usuarios que pueden existir.
- **Brainstorming:** a través de un foro específico, en el cual se permita votar los comentarios. Hay muchas plataformas que ya implementan un sistema de votos en sus foros, como edX, pero también es posible utilizar otras herramientas como Kiunei [Kiunei, 2016].
- **Prototipos online:** en una parte específica de la interfaz del curso que no confunda al usuario, es posible exponer los prototipos donde los usuarios los puedan ver e interactuar, comentando su opinión posteriormente en un foro de discusión específico del prototipo o en un cuestionario determinado del prototipo.

Las técnicas correspondientes a esta actividad que no han sido adaptadas y se pueden aplicar sin muchos cambios respecto a la adaptación para el contexto de SCA, teniendo siempre en cuenta la amplia variedad y gran diversidad de usuarios globales, son: perfiles de usuario, mapa de roles de usuario, modelado operacional, Personas, casos de uso esenciales, HTA, GOMS, escenarios y storyboards, brainstorming visual, evaluación heurística, inspecciones.

5.2.2. Propuesta de Adaptación de Técnicas Modificadas para la Actividad de Diseño

La mayor parte de técnicas en la fase de diseño son realizadas por expertos, como las gramáticas, diagramas de estados, mapas de navegación, etc. que no requieren de una intervención directa del usuario, salvo para su validación. Por lo que en su mayoría se pueden aplicar sin modificaciones.

Pero hay otras técnicas como los prototipos online, que se comentó anteriormente, que podrían incorporarse también en esta fase, en este caso con el objetivo de rediseñar. Otra técnica que podemos adaptar es:

- **Análisis de Impacto:** a partir de las incidencias de las plataformas es posible identificar los problemas de usabilidad y la cantidad de usuarios que han informado sobre el problema, asignando así prioridades a los problemas.

Las técnicas que se pueden aplicar para esta actividad sin realizar cambios importantes sobre ellas son: instantáneas de pantalla, guía de estilo del producto, gramáticas, árboles de menú de selección, diagramas de transición de estados de la interfaz, diagramas de estado, contenido del modelo de interfaz, mapa de navegación, organización de ayuda por casos de uso.

5.2.3. Técnicas Innovadas en la Actividad de Evaluación

Hay una gran variedad de técnicas de evaluación, algunas de ellas se pueden aplicar sin muchas modificaciones, como los cuestionarios y las encuestas que son una forma sencilla de llegar a muchos usuarios. O el feedback de usuarios, que se obtiene de foros,

buzones de sugerencias, reportes de errores o el servicio de ayuda online que ya se incluyen en los cursos MOOC.

Otras técnicas requieren de cambios para adaptarse al elevado número de usuarios, su localización y la globalización de los mismos.

- **Pensar en voz alta, Grabación de vídeo y Grabación de audio:** proporcionar una lista de tareas, junto con un manual de ayuda, y pedir al usuario que se grabe a sí mismo realizando las tareas y comentando los pasos que va realizando. Estas tres técnicas para implementarse en los cursos online dan lugar una serie de inconvenientes: el usuario tiene que colaborar, tener conocimientos sobre cómo grabarse a sí mismo y la pantalla del dispositivo que esté usando. Posteriormente, hay que analizar muchos vídeos o audios, con otros problemas que conlleva como la calidad del vídeo o del audio, el idioma del usuario, etc.
- **Uso de registros:** para aplicar esta técnica es necesario llevar a cabo un registro del software y de la plataforma, así como del registro continuo del rendimiento del usuario y registro de interacción. Para ello se pueden utilizar los logs de interacción con el servidor o la plataforma en la que se está desarrollando el curso, para obtener el número de videos vistos, ejercicios resueltos, participación en foros, etc.
- **Focus Groups:** en una parte específica de la interfaz del curso proporcionar grupos de chat, foros o en Streaming, para poder aplicar esta técnica sobre un conjunto de usuarios, los cuales están realizando el curso.
- **Evaluación heurística:** esta técnica tiene que ser implementada por los expertos en usabilidad junto con los encargados de exponer los contenidos del curso en la interfaz de la plataforma. No tiene ninguna modificación con respecto a la que se aplica sobre sistemas instalados.
- **Evaluación a distancia:** al tratarse de un curso online los ordenadores de los usuarios están conectados a internet, si el usuario lo desea puede ponerse en contacto con el evaluador, para ver y grabar cómo el usuario va desarrollando el curso. Esto permite que el evaluador pueda comunicarse con el usuario, para este caso de los cursos online, a través de un chat privado entre ambos.
- **Cuestionarios:** para poder ser aplicados en MOOCs, se pueden utilizar las dos versiones de este cuestionario, con respuesta abierta o cerrada. Se recomienda el uso de respuestas cerradas dado que agilizan la respuesta y la disposición de los usuarios, pero sin descartar sus opiniones a través de las respuestas abiertas. Pueden estar explícitos en el curso o a través de un enlace a otra página. De esta forma los usuarios expondrán sus respuestas, de forma clara, rápida y concisa.
- **Encuestas:** consiste en hacer una serie de preguntas, en este caso específicas al contexto de los MOOC; es decir, matizando la distinción por un lado del curso respecto al contenido y por otro lado el de la plataforma. Donde el usuario selecciona la respuesta más conveniente entre una escala de respuestas. Estas preguntas pueden estar de forma explícita en el curso o redireccionadas con un enlace a otra página. Al igual que los cuestionarios, las encuestas son fáciles, rápidas de aplicar para cursos masivos.

Estas técnicas de la actividad de evaluación tienen una adaptación muy similar a las del contexto de SCA, teniendo en cuenta la amplia variedad de usuarios globales, son: evaluación heurística, inspecciones, medición del desempeño, información post-test,

uso de registros, evaluación a distancia, prueba de videoconferencia remota, uso de registros, feedback de usuarios.

Para finalizar, según la fase en la que se encuentre el desarrollo del MOOC, ingeniería de requisitos, diseño o evaluación, sería conveniente aplicar unas técnicas u otras. En este caso, como se ha mencionado en el capítulo anterior, el estudio se realizará sobre una plataforma, con diferentes cursos. Por lo tanto, lo más favorable es utilizar la fase de evaluación, en este caso el estudio de sistemas instalados, porque los cursos ya están desarrollados.

CAPÍTULO 6.

ESTUDIO DE CASOS DE APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE USABILIDAD DE IPO ADAPTADAS AL CONTEXTO DE LOS MOOCs

Para probar la adaptación de las técnicas del capítulo anterior, se selecciona un escenario real de una plataforma MOOC, en este caso, se escoge edX, con la misma institución, UAMx, en la que se aplican dos de las técnicas adaptadas para sus cinco cursos impartidos en el año en marzo del 2016,

En este capítulo se describen las técnicas de usabilidad aplicadas en MOOCs. En primer lugar, se detalla cómo se han aplicado dichas técnicas en dicho contexto, continuando con el análisis y el procesamiento previos de los datos. Por último, se realiza el análisis de los datos obtenidos en las encuestas SUS y en unos cuestionarios, incluyendo una discusión sobre los resultados obtenidos para la mejora de la usabilidad de los cursos MOOCs evaluados.

6.1. Aplicación de las Técnicas de Usabilidad

Una vez que disponemos las técnicas de evaluación de usabilidad adaptadas para los MOOCs, procedemos a probar la conveniencia de las modificaciones realizadas en dos de las técnicas de usabilidad para MOOCs que se consideran adaptadas adecuadamente al nuevo contexto.

Se han puesto en práctica las adaptaciones al ámbito de los MOOCs en dos técnicas para estudiar la usabilidad de cinco cursos de este tipo implementados sobre la plataforma edX [edX-Cursos, 2016] e impartidos por la Universidad Autónoma de Madrid (UAMx). Las técnicas de evaluación de la usabilidad utilizadas son las siguientes: cuestionarios y encuesta de usabilidad. Con estas técnicas se pretende analizar la usabilidad de los MOOCs, para aumentar la satisfacción de los usuarios y verificar que los cursos son usables con respecto la experiencia de los usuarios.

La primera técnica aplicada es la de **cuestionarios** [Mayhow, 1999], se basa en hacer un conjunto de preguntas a los usuarios del sistema, en este caso estudiantes de los MOOCs de UAMx elegidos. Para ello, cuando el estudiante se encuentra dentro del curso tiene a su disposición un enlace que le permite acceder a la página Web donde se halla el cuestionario. Las preguntas aparecen separadas en dos bloques, uno demográfico y otro sobre usabilidad. Las primeras cuatro preguntas son demográficas y están diseñadas para obtener datos del usuario como la edad, el tipo de estudios, etc. Posteriormente se le pide contestar un conjunto de preguntas relacionadas con la interfaz de usuario, los problemas y mejoras encontrados en el curso, etc., todas ellas

referenciando a la usabilidad. Hay que destacar que la mayoría de las preguntas tenían respuestas cerradas, para facilitar al usuario la respuesta a las preguntas y agilizar el proceso. Estas respuestas han sido obtenidos del análisis del estudio realizado en [Martín et al., 2014], en el que se los usuarios citaban problemas y mejoras a través de la técnica de usabilidad información post-test [Constantine y Lockwood, 1999] en SCA. Con esas problemas y mejoras citados por los usuarios se hizo un análisis junto con la revisión de expertos en MOOCs. También se han considerado respuestas abiertas, aunque en menor medida que las respuestas abiertas, para que los usuarios puedan expresar sus inquietudes del curso y de la plataforma.

La segunda técnica aplicada es la **encuesta SUS** (*System Usability Scale*) [Tullis y Stetson, 2004] sobre los cinco cursos. El SUS es una encuesta de 10 preguntas muy extendida en estudios de usabilidad, tanto con fines de investigación como de la industria. El único requisito previo para su uso es que cualquier informe o artículo publicado que la haya utilizado debe reconocerlo de forma explícita. Debido a que es una encuesta ampliamente utilizada, existen multitud de estudios de usabilidad que han informado de las puntuaciones del SUS para distintos productos y sistemas, incluyendo aplicaciones de escritorio, páginas web y diversos productos de consumo [Tullis y Stetson, 2004] [Bangor et al., 2008]. A partir de estos resultados surgió la siguiente interpretación de las puntuaciones de SUS:

< 50: Usabilidad no aceptable

50-70: Usabilidad marginal

> 70: Usabilidad aceptable

Hay que destacar que las preguntas de la encuesta SUS han sido adaptadas al contexto de los MOOCs para que el usuario entienda que se está evaluando la forma de impartir el curso que ha realizado y no un programa específico utilizado en el curso o las actividad realizadas en el curso.

Según [Mayhew, 1999], las entrevistas y los cuestionarios, resultan de utilidad para todo tipo de proyectos, requieren una formación de cierta entidad, mientras que el esfuerzo de aplicación es considerable por lo trabajoso del proceso de elaboración de cuestionarios, selección de participantes y análisis de los resultados recogidos. La aportación de usabilidad es bastante importante, acorde con el esfuerzo que requiere su aplicación. Estas técnicas se aplican para el seguimiento de sistemas instalados, en la fase de evaluación, según el tipo de actividad de la ingeniería del software.

Se han seleccionado estas técnicas debido a que son fáciles de aplicar, cortas, claras y concisas. Dado que se están evaluando cursos masivos de carácter online con usuarios globales, es necesaria la flexibilidad para los estudiantes. Los cuestionarios, normalmente, se pueden aplicar con respuesta abierta o cerrada, en este caso al ser accesibles desde los MOOCs, se consideraron las preguntas con respuesta cerrada, en las cuales el usuario tiene una serie de respuestas que puede seleccionar para responder cada pregunta, aunque en ocasiones se permita dejar comentarios. Como se puede apreciar, estas técnicas pueden ser aplicadas sin la necesidad de un experto en usabilidad presente.

Por otro lado, las encuestas SUS son muy rápidas de aplicar, ya que el usuario solo tiene que seleccionar una respuesta según su opinión en una escala entre 1 a 5, estas respuestas van desde totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo.

Tanto los cuestionarios como las encuesta SUS se han implementado mediante formularios de Google Forms [Google Forms, 2016], a los que se puede acceder desde los enlaces incluidos en los cursos. Se dispone de un formulario por curso, de forma que desde cada curso sólo se podrá acceder a su correspondiente formulario. Google Forms es el encargado de recolectar las respuestas y de facilitar los datos en un formato adecuado para su análisis.

Para la realización de estas encuestas y cuestionarios, el usuario accedió a la plataforma y al MOOC que estaba cursando y mediante el enlace mostrado en la plataforma se le redireccionaba a la encuesta. En la siguiente tabla podemos ver el número de usuarios que han contestado a las encuestas y cuestionarios planteados. Hay que destacar que estos datos han sido seleccionados entre todas las respuestas obtenidas, es decir, al ser una encuesta sobre el curso desarrollado, se realizaban más preguntas llevadas a cabo por los desarrolladores y administradores del curso de UAMx. Tanto el cuestionario como la encuesta SUS se aplicaron una vez que los usuarios habían terminado el curso, para valorar así la satisfacción con respecto a la usabilidad que atribuían los cursos.

Los cursos seleccionados son: Idealismo, Equidad, Renal, Seguridad Alimentaria y Química Orgánica. El primero de ellos enseña el idealismo filosófico como base de las cosmovisiones de occidente. Para este curso hubo cerca de 4800 alumnos matriculados, de los cuales han permanecido activos una media de 450 alumnos y contestaron al formulario del cuestionario y de las encuestas un total de 19 usuarios.

El segundo curso seleccionado es Equidad, que promueve la educación inclusiva, para este segundo curso hubo cerca de 6900 alumnos matriculados, de los cuales han permanecidos activos una media de 580 y contestaron al cuestionario y a las encuestas un total de 180 usuarios.

El tercer curso, Renal, enseña el funcionamiento de los riñones y las enfermedades relacionadas con los mismos. Para este curso hubo cerca de 4400 alumnos matriculados, de los cuales han permanecido activos una media de 300 alumnos y contestaron al formulario del cuestionario y de las encuestas un total de 112 usuarios.

El cuarto curso de Seguridad Alimentaria, como su nombre indica trata los principios básicos de la seguridad alimentaria en la Unión Europea y el régimen de responsabilidad por los daños causados por la crisis. Para este curso hubo una media de 3400 alumnos matriculados, de los cuales han permanecido activos una media de 300 alumnos y contestaron al formulario del cuestionario y de las encuestas un total de 80 usuarios.

Y el último curso seleccionado, Química Orgánica cubre los fundamentos de la química orgánica y la estructura molecular. Para este curso hubo una media de 2300 alumnos matriculados, de los cuales han permanecido activos una media de 270 alumnos y contestaron al formulario del cuestionario y de las encuestas un total de 63 usuarios.

Hay que destacar que un usuarios detecta el 85% de problemas o mejoras, y los siguientes repiten los mismos problemas o añaden el 15% más de los problemas o mejoras que puede tener la plataforma, según Nielsen y Landauer, [Nielsen y Landauer, 1993].

Curso	Matriculados	Activos en la semana 17/04/2016	Fecha fin curso	Respuestas a las encuestas	Respuestas de usabilidad	Fecha descarga de datos
Idealismo	4779	447	18/04/2016	50	19	22/04/2016
Equidad	6879	543	25/04/2016	215	180	26/04/2016
Renal	4402	368	25/04/2016	156	112	26/04/2016
SegAlim	3370	282	25/04/2016	101	80	26/04/2016
QuiOrg	2221	265	25/04/2016	71	63	26/04/2016

Tabla 6.1: Número de usuarios que participaron en las encuestas y cuestionarios

En la Tabla 6.1 podemos ver por cursos un resumen de los datos más relevantes, el número de matriculados, el número de usuarios en la semana del 17-04-2016, la fecha de finalización de cada uno de los cursos, el número de las respuestas a la encuesta entera junto con las de los desarrolladores del curso, el número de respuestas obtenidas en la encuesta sobre usabilidad, es decir, al cuestionario y a la encuesta SUS y por último la fecha en la que se descargaron los datos de las encuestas debido a que estas seguían abiertas y se dejó de margen una semana una vez terminado el curso para responder a estas encuestas.

Hay que destacar a que a todos estos cursos previamente a la realización de las preguntas del cuestionario y de la encuesta SUS se formalizaban preguntas demográficas. En el siguiente listado, se puede ver las preguntas relacionadas con el usuario.

- Género.
- Edad.
- País en el que resides actualmente.
- ¿Cómo has descubierto este curso?
- ¿Con que objetivo te has matriculado en este curso?
- Indica tú nivel de estudios finalizados
- ¿En qué área desempeñas tú trabajo o formación?
- ¿Has realizado algún otro curso MOOC?
- ¿En qué plataforma o plataformas lo has cursado?
- ¿Lo has terminado?
- ¿Has realizado algún otro MOOC de la UAMx?
- En caso afirmativo, ¿cuál o cuáles?

A continuación, se muestra el cuestionario realizado para comprobar los problemas que había tenido el usuario al realizar el curso, ya sean problemas de usabilidad como problemas surgidos mientras realizaban el curso. También, se preguntaba por sugerencias de mejoras que aplicarían al curso y a la interfaz gráfica.

¿Cuáles son los problemas generales de funcionamiento que has encontrado?

- Retardo en la apertura de enlaces o documentos
- Organización del contenido sobrecargada (ej. textos largos)
- Símbolos o letra muy pequeña
- Falta de opciones o botones (ej. más opciones de navegación al menú)

- Imágenes con poca resolución o imágenes grandes que no cargan
- Falta mayor interacción (ej. videos interactivos con preguntas)
- Problemas con los videos (ej. tardan en cargar, se entrecortan)
- Ningún problema encontrado
- Otro:

¿Cuáles son los problemas que has encontrado al utilizar la plataforma edX?

- Imágenes demasiado grandes (tapan parte del texto) o pequeñas (no se ve el contenido)
- Baja resolución en los videos
- Enlaces o documentos poco visibles
- Textos poco visibles (ej. mal ubicados, escondidos bajo otros elementos)
- Elementos de funcionalidad dudosa (ej. enlaces que no son enlaces, iconos sin acción)
- Falta de iconos representativos (ej. papelera para eliminar, casita para inicio)
- Sobrecarga de contenido (ej. la navegación no es intuitiva)
- Ningún problema encontrado
- Otro:

¿Tienes alguna propuesta de mejora sobre el material de este MOOC?

- No, ninguna propuesta
- Sí, mayor visibilidad de la información importante (fechas de exámenes, documentos, etc.)
- Sí, mayor resolución en los videos
- Sí, mejorar la interacción con otros usuarios (ej. conversaciones privadas, encuentros presenciales)
- Sí, organizar el contenido de forma más simple
- Sí, poner mensajes de ayuda en los enlaces
- Otro:

¿Tienes alguna crítica o queja de la plataforma edX?

- Sí, su estructura muestra demasiada información
- Sí, no encuentro las acciones que quiero realizar
- Sí, carece de variedad de contenidos (ej. foros, wiki, tipos de ejercicios)
- Sí, la interacción con los elementos no es intuitiva o no funciona correctamente
- Sí, faltan iconos representativos en vez de tanto texto (ej. papelera en vez de eliminar, casa en vez de inicio)
- Sí, hay demasiadas imágenes y videos de alta resolución que no me cargan
- No, está bien
- Otro:

¿Qué crees que podría cambiarse de la plataforma edX?

- Reduciendo la variedad de componentes (ej. iconos, enlaces, videos)
- Aumentando la variedad de componentes (ej. iconos, enlaces, videos)
- Mejorando la visibilidad de los elementos importantes
- Mejor visibilidad de las opciones de ayuda
- Nada
- Otro:

Puedes dejarnos un comentario sobre tu experiencia con la plataforma:

¿Tienes alguna sugerencia de mejora para este cuestionario?

Figura 6.1: Preguntas del Cuestionario

En la (Figura 6.2), se puede ver un fragmento del cuestionario obtenido de Google Forms [Google Forms, 2016].

¿Cuáles son los problemas generales de funcionamiento que has encontrado? *

- Retardo en la apertura de enlaces o documentos
- Organización del contenido sobrecargada (ej. textos largos)
- Símbolos o letra muy pequeña
- Falta de opciones o botones (ej. más opciones de navegación al menú)
- Imágenes con poca resolución o imágenes grandes que no cargan
- Falta mayor interacción (ej. videos interactivos con preguntas)
- Problemas con los videos (ej. tardan en cargar, se entrecortan)
- Ningún problema encontrado
- Otro:

Figura 6.2: Fragmento del Cuestionario MOOC

Cuando el usuario terminaba el cuestionario, seguidamente se realizaba la encuesta SUS (Figura 6.3), donde se comprueba cómo de usable es la aplicación para dicho usuario, a través de una serie de 10 preguntas de forma genérica sobre el uso de la aplicación.

Como se puede apreciar la Figura 6.3 la encuesta SUS ha sufrido cambios en las preguntas para poder ser aplicada en los MOOCs y así orientar las preguntas a los cursos, y la plataforma, sea cual sean, con respecto a las encuestas SUS originales que están centradas en software, [Brooke, 1996].

¿Cuál es tu grado de conformidad con las siguientes afirmaciones? *

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Me gustaría realizar cursos impartidos como este más veces.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabajar con los componentes de este curso es complejo sin necesidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabajar con los componentes de este curso es sencillo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se necesita ayuda técnica para trabajar con los componentes de este curso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los componentes disponibles en este curso están bien integrados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hay inconsistencia en los componentes de este curso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La mayoría aprenderá a trabajar con los componentes de este curso rápidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es muy complicado trabajar con los componentes de este curso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me he sentido muy seguro trabajando con los componentes de este curso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me ha costado mucho aprender a trabajar con los componentes de este curso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 6.3: Encuesta SUS aplicada MOOC

6.2. Análisis y Procesamiento Previo

Una vez recogidos los datos de las cinco encuestas y analizado el número de usuarios que han contestado, se procede a la limpieza de los datos de cada uno de los ficheros

obtenidos y un procesamiento previo de los datos para facilitar el posterior análisis de las respuestas de los usuarios.

6.2.1. Limpieza de los Datos Obtenidos

El primer paso es eliminar de los resultados obtenidos aquellos registros en los que no han sido contestados ni el cuestionario, ni la encuesta de usabilidad propuestos. Una vez suprimidos tales registros de los ficheros de datos, se analizan las líneas de información de cada usuario para verificar su coherencia. En este caso, se detectan dos sujetos, el primero de ellos para los resultados del curso de Equidad, que proporciona datos demográficos poco creíbles, nacionalidad de Fiyi, en la edad por debajo de 18 años y el género que no es ni masculino, ni femenino, sino otro. El segundo de los casos se encuentra en el curso de Química, donde hay dos registros idénticos en filas consecutivas. Por lo tanto, estos registros se eliminan de los ficheros de datos correspondientes.

Una vez hecha la limpieza general de datos de todos los cursos, se continua con la limpieza de registros con anomalías en los datos de las técnicas aplicadas, encuestas SUS y cuestionario. Para la encuesta SUS se verifican que las respuestas sean razonables considerando el planteamiento del cuestionario que incluye 10 preguntas, de las cuales las impares son positivas y las pares negativas, por lo que no es razonable que se responda a todas ellas con un 5 (Totalmente de acuerdo) o con un 1 (Totalmente en desacuerdo). Para los cuestionarios, se verifica que las repuestas aportadas por los usuarios sean válidas, es decir, si el usuario citaba problemas o mejoras de usabilidad en sus respuestas, con respecto a la pregunta que se le estaba haciendo, se comprobaba que no marcara la respuesta “ningún problema” o similar, porque si no esta última respuesta era eliminada del análisis que se está realizando, quedando los problemas o mejoras mencionadas.

El número aproximado de las respuestas eliminadas, se puede visualizar en la siguiente tabla por técnica aplicada y por curso.

Técnicas	Cursos					Total
	Equidad	Renal	Idealismo	Química	Seg. Alimentaria	
Encuesta SUS	3	2	1	7	8	21
Cuestionario	1	0	0	1	0	2

Tabla 6.2: Respuestas eliminadas

A continuación, se detalla el proceso de datos realizado para cada una de las dos técnicas aplicadas, encuesta SUS y cuestionario, en todos los cursos.

- **Técnica de Encuesta SUS**

Tras la limpieza de todos los ficheros, se prosigue con el análisis de los datos de la encuesta SUS. Para ello se transcriben todas las respuestas obtenidas a valores, es decir, “Totalmente de acuerdo” es 5, “De acuerdo” es 4, “Neutral” es 3, “En desacuerdo” 2 y “Totalmente en desacuerdo” es 1. Cuando se han establecido dichos valores se procede con el cálculo de la encuesta SUS Total para todo el curso a través de la media ponderada de cada una de las respuestas de los usuarios. Una vez calculado el valor de usabilidad percibida por todos los usuarios, se procedió a

indagar en posibles diferencias en dicha percepción debidas a características demográficas como, rangos de edad o países de procedencia. En particular se estudió la diferencia existente respecto a la percepción de usabilidad de estudiantes de edades por encima y debajo de 35 años, procedentes de países desarrollados o no, y de nivel de estudios, comparando los que eran universitarios y los que no.

El análisis de los datos de las encuestas SUS se completaron con pruebas estadísticas (test t) para comprobar la significación estadísticas de las diferencias de las medias de cada segmentación (edad, país y nivel estudios) y curso (Idealismo, Equidad, Renal, Seguridad Alimentaria y Química Orgánica). En el apartado de Análisis de los Datos y Discusión de los Resultados podemos ver los resultados obtenidas por cursos según las diferentes clasificaciones hechas en las encuestas SUS, edad, países y nivel de estudios.

- **Técnica de Cuestionarios**

Para formalizar la extracción de los datos con la técnica del cuestionario, se realiza un análisis de cada una de las 7 preguntas planteadas en cada uno de los 5 cursos. Dicho análisis se encarga de extraer cada una de las respuestas cerradas que se daban en el cuestionario junto con los comentarios aportados por los usuarios en las respuestas abiertas, contabilizando el número de usuarios que están contestando con la misma respuesta cerrada, para poder reunir así los problemas y mejoras aportados por los usuarios de una forma más clara y concisa. Aquellas preguntas con respuestas abiertas, cuyo resultado aportado es similar, han sido unificadas.

A diferencia de la técnica de las encuestas SUS, en los cuestionarios no se realiza ningún análisis segmentado por país, edad o nivel de estudio del estudiante. Esto es debido a la naturaleza de la información obtenida en los cuestionarios, que es más diversa. Así que con esta información lo que se pretende es determinar los problemas particulares de usabilidad que los usuarios han detectado al realizar cada curso para caracterizar el resultado obtenida de la encuesta y las mejoras que los estuantes sugieren para futuros cursos de UAMx sobre edX. En el apartado de Análisis de los Datos y Discusión de los Resultados podemos ver las deducciones obtenidas en el cuestionario, según las preguntas y cursos.

6.2.2. Categorización y Clasificación de los Países Para el Análisis de la Encuesta SUS

El conocimiento, la tecnología y la innovación son algunos de pilares fundamentales para el crecimiento y desarrollo de un país, especialmente para países en vías de desarrollo o denominados países emergentes, estos aspectos son primordiales para competir en esta sociedad actual y así reducir la brecha tecnológica existente en relación con los países industrializados [Rodríguez-Pose y Hardy, 2014].

A continuación, estudiaremos la categorización y clasificación de los países para el posterior análisis de las encuestas SUS y comprobar así si este factor influye en la usabilidad de los MOOCs.

Uno de los organismos que realiza clasificación de países es el **Banco Mundial (BM)**. El BM agrupa a los países de acuerdo a una clasificación por ingresos. Para ello el BM revisa todos los años la clasificación de las economías mundiales basándose en el

ingreso nacional bruto (INB) per cápita (calculado según el método Atlas del Banco Mundial) del año anterior [Nueva clasificación de países, 2016]. En el caso del año fiscal 2016 [Country and lending groups, 2016] la clasificación de los ingresos de acuerdo al BM se detallan en la Tabla 6.3.

Economías	Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita (calculado por método Atlas [Fondo Monetario Internacional, 2016] del Banco Mundial) para el 2016
Ingreso bajo	\$ 1,045 o menos
Ingreso medio bajo	\$ 1.046 a 4.125
Ingreso medio alto	\$ 4.126 pero menos de \$ 12,736;
Ingreso alto	\$ 12,736 o más.

Tabla 6.3: Clasificación de las economías mundiales basadas en el Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita para el año fiscal 2016 realizada por el BM [Country and lending groups, 2016]

Los grupos de ingresos detallados en la Tabla 6.3 como son: bajo, mediano bajo, mediano alto y alto son asociados a un nivel de umbral del ingreso nacional bruto (INB) per cápita actualizado anualmente por el BM tal como se mencionó anteriormente.

Los grupos de economías que se encuentran en las categorías <ingresos bajos y medianos> el BM los distingue como “mundo en desarrollo” o “países en desarrollo” y este término lo usa con máximo cuidado dejando claro que no califica el estado de desarrollo de ningún país [Nueva clasificación de países, 2016] [Country and lending groups, 2016].

A efectos de estudiar la clasificación de países en desarrollo realizada por el BM se considera solamente los países que se encuentran en las categorías de ingresos bajos y medianos.

En el caso del **Fondo Monetario Internacional** (FMI), la clasificación de países no se basa estrictamente en criterios económicos o de otro tipo, sino que los clasifica a efectos de “facilitar el análisis de los datos en forma razonablemente significativa”. Los clasifica como mercados emergentes y economías en desarrollo y economías avanzadas [Fondo Monetario Internacional, 2016].

El FMI fue creado en 1945 a través de un tratado internacional para apoyar al estímulo del buen funcionamiento de la economía mundial [Fondo Monetario Internacional, 2016] [El FMI, 2016]. El FMI pasa revista a las políticas económicas aplicadas por los países, así como a la situación económica y financiera nacional, regional y mundial a través de un sistema formal de supervisión. El FMI proporciona asesoramiento a los 189 países miembros y recomienda políticas que promuevan la estabilidad económica, reduzcan la vulnerabilidad a crisis económicas y financieras y mejoren los niveles de vida. De acuerdo a la publicación de la Base de datos de perspectivas de la economía mundial publicada en abril el año 2016 [Base de datos de Perspectivas de la economía mundial, 2016] en el sitio web del FMI se reportan 152 mercados emergentes y economías en desarrollo [Mercados emergentes y Economías en desarrollo, 2016] y 39 países de economía avanzada [Economías Avanzadas, 2016].

Otra clasificación de países se ha tomado del **FTSE group**. El FTSE es un proveedor británico de los índices del mercado de valores y servicios de datos asociados a la Bolsa de Londres (London Stock Exchange-lse). FTSE lleva a cabo una revisión anual de todos los mercados considerados como puntos de referencia a nivel mundial y los clasifica como: mercados Desarrollados, Emergentes Avanzados, Emergentes Secundarios o Fronterizos. Este proceso asegura que los criterios globales de FTSE reflejen la información más relevante y precisa sobre las estructuras del mercado, ofreciendo a los inversores una visión de la gestión del riesgo en las prácticas regulatorias y comerciales de los mercados incluidos en los índices globales y regionales que realizan un seguimiento [FTSE September 2015, 2016].

De acuerdo a FTSE group (actualizado a septiembre/2015) los mercados emergentes o países emergentes serían: mercados emergentes secundarios (SEM siglas en inglés de Secondary Emerging Markets) y mercados emergentes avanzados (AEM siglas en inglés de Advanced Emerging Markets) [FTSE September 2015, 2016].

Finalmente, del estudio comparativo entre los tres organismos mencionados anteriormente como son BM, FMI y FTSE hemos considerado un listado de países emergentes o en vías de desarrollo tal como se muestra en el Anexo B.1.

Con el propósito de mostrar una base de referencia de países desarrollados se considera a aquellos países mencionados por el BM como economías de ingresos altos (mencionados en la Tabla 6.3), estos países se detallan en el Anexo B.2.

6.3. Análisis de los Datos y Discusión de Resultados

Una vez recopilados, limpiados y sistematizados todos los datos de los usuarios a través de las técnicas de encuestas SUS y cuestionario, se prosigue con el análisis y síntesis de resultados.

6.3.1. Resultados de la Técnica de Encuesta SUS

El primer análisis que se va a desarrollar es sobre los resultados de la encuesta SUS. Como ya se ha mencionado en los apartados anteriores consta de diez preguntas con cinco respuestas, las cuales van desde “Totalmente de Acuerdo” a “Totalmente en Desacuerdo”.

Se han calculado los resultados de la encuesta SUS para cada curso, considerando la totalidad de los encuestados y también segmentaciones independientes por edad (más o menos 34 años), país (desarrollados o no) y nivel de estudios (universitarios o no).

A continuación se estudia la significación estadística de las diferencias observadas entre las media de cada segmentación de la muestra (edad, país y nivel-estudios). La hipótesis nulas (H0) y alternativas (H1) para cada segmentación son:

- Edad:
 - H0: “No hay diferencias significativas entre la valoración media del cuestionario SUS entre usuarios menos de 35 años y los de esa edad o mayores”
 - H1: “Hay diferencias significativas entre la valoración media del cuestionario SUS entre usuarios menos de 35 años y los de esa edad o mayores”

- País:
 - H0: “No hay diferencias significativas entre la valoración media del cuestionario SUS entre usuarios de países desarrollados y todavía en desarrollo”
 - H1: “Hay diferencias significativas entre la valoración media del cuestionario SUS entre usuarios de países desarrollados y todavía en desarrollo”
- Nivel Estudios:
 - H0: “No hay diferencias significativas entre la valoración media del cuestionario SUS entre usuarios con estudios universitarios y sin ellos”
 - H1: “Hay diferencias significativas entre la valoración media del cuestionario SUS entre usuarios con estudios universitarios y sin ellos”

Para el estudio estadístico de cada segmentación se aplica una **Prueba-T** para **muestras independientes** considerando **dos colas** y una **significación de 0,05**.

El primer curso analizado es Equidad y en la Tabla 6.4 se muestran los datos obtenidos para él.

Curso de Equidad					
Clasificación Encuesta SUS	Atributo	Promedio	Desviación Típica	Varianza	Prueba-T
SUS Total	-	76,0	17,6	309,5	-
SUS Edad (años)	18-34	78,5	15,3	233,5	0,32790798
	35-65	74,9	18,0	325,5	
SUS Países	Emergentes	77,2	17,3	298,1	0,20445906
	Desarrollados	74,1	18,0	325,4	
SUS Nivel Estudio	No Universitario	79,0	12,6	160,0	0,46282111
	Universitario	75,8	17,9	319,1	

Tabla 6.4: Resultados prueba-t del curso de Equidad

Como se puede apreciar, en la fila de SUS Total, el promedio obtenido es de **76,0**, que según la referencia considerada [Tullis y Stetson, 2004] [Bangor et al., 2008] indica que el curso de Equidad tiene una **Usabilidad Aceptable**, por lo que no tiene problemas graves de uso, aun así sería conveniente realizar algunas mejoras, sobre todo de consistencia funcional y visual de la aplicación, según los problemas o mejoras que los usuarios han descrito en la técnica de cuestionario.

Una vez obtenido el resultado total, se analizan las segmentaciones consideradas. Como se puede apreciar en la tabla anterior en la columna de promedio, se muestran los resultados, que en todos los casos están por encima de 70. Por tanto de acuerdo con la referencia utilizada la Usabilidad es Aceptable para cada una de las segmentaciones consideradas, aunque como se ha dicho anteriormente, mirando a las respuestas de los cuestionarios, sería conveniente realizar algunas mejoras.

En esta ocasión, la Prueba-T debe ser de **varianzas desiguales** en los **tres casos**, y sus resultados sugieren que:

1. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios con menos de 35 años y los de esa edad o mayor ($t(150)=0,98$; $p=0,33 > 0,05$).
2. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios de países desarrollados y en todavía en desarrollo ($t(143)=1,27$; $p=0,20 > 0,05$).
3. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios con estudios universitarios y sin ellos ($t(11)=0,19$; $p=0,85 > 0,05$).

Como puntualización, hay que destacar que el número de total de respuestas obtenidas a la hora de realizar las distintas segmentaciones tiene diferente rango en el conjunto de datos.

A continuación, se analiza el segundo curso, Idealismo, en el cual a través de la siguiente tabla, Tabla 6.5, podemos visualizar los datos obtenidos para este curso.

Curso de Idealismo					
Clasificación Encuesta SUS	Atributo	Promedio	Desviación Típica	Varianza	Prueba-T
SUS Total	-	83,3	13,4	179,4	-
SUS Edad (años)	18-34	85,4	15,3	233,5	0,67751251
	35-65	82,3	12,9	167,3	
SUS Países	Emergentes	80,9	14,8	219,1	0,31694876
	Desarrollados	87,1	10,7	115,5	
SUS Nivel Estudio	No Universitario	90,8	13,8	189,6	0,3749545
	Universitario	81,8	13,3	176,3	

Tabla 6.5: Resultados prueba-t del curso de Idealismo

Como se puede apreciar, en la fila de SUS Total, el promedio obtenido es de **83,3**, que según la referencia considerada [Tullis y Stetson, 2004] [Bangor et al., 2008] indica que el curso de Idealismo tiene una **Usabilidad Aceptable**, por lo que no tiene problemas graves de uso, aun así sería conveniente realizar algunas mejoras, sobre todo de consistencia funcional y visual de la aplicación, según los problemas o mejoras que los usuarios han descrito en la técnica de cuestionario.

Una vez obtenido el resultado total, se analizan las segmentaciones consideradas. Como se puede apreciar en la tabla anterior en la columna de promedio, se muestran los resultados, que en todos los casos están por encima de 70. Por tanto de acuerdo con la referencia utilizada la Usabilidad es Aceptable para cada una de las segmentaciones consideradas, aunque como se ha dicho anteriormente, mirando a las respuestas de los cuestionarios, sería conveniente realizar algunas mejoras.

En esta ocasión, la Prueba-T debe ser de **varianzas desiguales** en los **tres casos**, y sus resultados sugieren que:

1. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios con menos de 35 años y los de esa edad o mayor ($t(9)=0,43$; $p=0,68 > 0,05$).
2. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios de países desarrollados y en todavía en desarrollo ($t(16)=-1,03$; $p=0,32 > 0,05$).
3. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios con estudios universitarios y sin ellos ($t(3)=1,04$; $p=0,37 > 0,05$).

Como puntualización, hay que mencionar que el número de total de respuestas obtenidas a la hora de realizar las distintas clasificaciones tiene diferente rango en el conjunto de datos. Por otro lado, hay que destacar que para el curso de Idealismo se obtuvo una menor cantidad de respuestas en la encuesta debido a que era el primer curso que terminó, a pesar de eso se ha realizado el análisis de los datos como cualquiera de los otros cuatro cursos, dado que según Nielsen y Landauer, [Nielsen y Landauer, 1993], el número de participantes que son necesarios para detectar el 100% de los problemas (más importantes) de usabilidad de un diseño se encuentra en torno a 15. Por lo tanto y en este el curso, se obtienen 19 resultados tanto para la encuesta SUS como para el cuestionario, por consiguiente dichos resultados obtenidos son válidos.

El tercer curso analizado es Química, en el cual a través de la siguiente tabla, Tabla 6.6, podemos visualizar los datos obtenidos para este curso.

Curso de Química					
Clasificación Encuesta SUS	Atributo	Promedio	Desviación Típica	Varianza	Prueba-T
SUS Total	-	70,1	16,3	267,1	-
SUS Edad (años)	18-34	70,1	18,5	343,1	0,9835555
	35-65	70,1	10,4	108,2	
SUS Países	Emergentes	73,0	15,0	225,2	0,13580914
	Desarrollados	66,1	17,6	309,6	
SUS Nivel Estudio	No Universitario	69,9	19,3	373,6	0,94271776
	Universitario	70,2	14,1	200,1	

Tabla 6.6: Resultados prueba-t del curso de Química

Como se puede apreciar, en la fila de SUS Total, el promedio obtenido es de **70,1**, que según la referencia considerada [Tullis y Stetson, 2004] [Bangor et al., 2008] indica que el curso de Química tiene una **Usabilidad Aceptable**, por lo que no tiene problemas graves de uso, aun así sería conveniente realizar algunas mejoras, sobre todo de consistencia funcional y visual de la aplicación, según los problemas o mejoras que los usuarios han descrito en la técnica de cuestionario.

Una vez obtenido el resultado total, se analizan las segmentaciones consideradas. Como se puede apreciar en la tabla anterior en la columna de promedio, se muestran los resultados, que en todos los casos están por encima de 70. Por tanto de acuerdo con la referencia utilizada la Usabilidad es Aceptable para cada una de las segmentaciones

consideradas, aunque como se ha dicho anteriormente, mirando a las respuestas de los cuestionarios, sería conveniente realizar algunas mejoras.

En esta ocasión, la Prueba-T debe ser de **varianzas desiguales** en los **tres casos**, y sus resultados sugieren que:

1. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios con menos de 35 años y los de esa edad o mayor ($t(50)=-0,02$; $p=0,98 > 0,05$).
2. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios de países desarrollados y en todavía en desarrollo ($t(43)=1,52$; $p=0,14 > 0,05$). A pesar de que los usuarios de países emergentes tienen una Usabilidad Aceptable y los usuarios de países desarrollados una Usabilidad Marginal.
3. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios con estudios universitarios y sin ellos ($t(38)=-0,07$; $p=0,94 > 0,05$). A pesar de que los usuarios universitarios tienen una Usabilidad Aceptable y los usuarios no universitarios una Usabilidad Marginal.

Como puntualización, hay que destacar que el número de total de respuestas obtenidas a la hora de realizar las distintas clasificaciones tiene diferente rango en el conjunto de datos.

El cuarto curso analizado es Renal, en el cual a través de la siguiente tabla, Tabla 6.7, podemos visualizar los datos obtenidos para este curso.

Curso de Renal					
Clasificación Encuesta SUS	Atributo	Promedio	Desviación Típica	Varianza	Prueba-T
SUS Total	-	84,5	12,0	143,3	-
SUS Edad (años)	18-34	83,3	12,0	144,9	0,14266882
	35-65	86,7	11,7	136,4	
SUS Países	Emergentes	85,4	11,8	138,7	0,32319387
	Desarrollados	83,0	12,3	152,0	
SUS Nivel Estudio	No Universitario	83,2	12,2	148,9	0,45986852
	Universitario	85,1	11,9	141,8	

Tabla 6.7: Resultados prueba-t del curso de Renal

Como se puede apreciar, en la fila de SUS Total, el promedio obtenido es de **84,5**, que según la referencia considerada [Tullis y Stetson, 2004] [Bangor et al., 2008] indica que el curso de Renal tiene una **Usabilidad Aceptable**, por lo que no tiene problemas graves de uso, aun así sería conveniente realizar algunas mejoras, sobre todo de consistencia funcional y visual de la aplicación, según los problemas o mejoras que los usuarios han descrito en la técnica de cuestionario.

Una vez obtenido el resultado total, se analizan las segmentaciones consideradas. Como se puede apreciar en la tabla anterior en la columna de promedio, se muestran los

resultados, que en todos los casos están por encima de 70. Por tanto de acuerdo con la referencia utilizada la Usabilidad es Aceptable para cada una de las segmentaciones consideradas, aunque como se ha dicho anteriormente, mirando a las respuestas de los cuestionarios, sería conveniente realizar algunas mejoras.

En esta ocasión, la Prueba-T debe ser de **varianzas desiguales** en los **tres casos**, y sus resultados sugieren que:

1. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios con menos de 35 años y los de esa edad o mayor ($t(86)=-1,48$; $p=0,14 > 0,05$).
2. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios de países desarrollados y en todavía en desarrollo ($t(72)=0,99$; $p=0,32 > 0,05$).
3. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios con estudios universitarios y sin ellos ($t(56)=-0,74$; $p=0,46 > 0,05$).

Como puntualización, hay que destacar que el número de total de respuestas obtenidas a la hora de realizar las distintas clasificaciones tiene diferente rango en el conjunto de datos.

Para finalizar, el quinto y último curso analizado es Seguridad Alimentaria, en el cual a través de la siguiente tabla, Tabla 6.8, podemos visualizar los datos obtenidos para este curso.

Curso de Seguridad Alimentaria					
Clasificación Encuesta SUS	Atributo	Promedio	Desviación Típica	Varianza	Prueba-T
SUS Total	-	73,5	14,5	209,8	Eliminando
SUS Edad (años)	18-34	70,5	14,3	204,0	0,03688069 (var. iguales)
	35-65	77,7	13,9	193,9	
SUS Países	Emergentes	76,1	16,1	258,1	0,30041332
	Desarrollados	72,1	13,6	185,1	
SUS Nivel Estudio	No Universitario	74,5	18,5	342,8	0,84881527
	Universitario	73,3	13,9	193,4	

Tabla 6.8: Resultados prueba-t del curso de Seguridad Alimentaria

Como se puede apreciar, en la fila de SUS Total, el promedio obtenido es de **84,5**, que según la referencia considerada [Tullis y Stetson, 2004] [Bangor et al., 2008] indica que el curso de Renal tiene una **Usabilidad Aceptable**, por lo que no tiene problemas graves de uso, aun así sería conveniente realizar algunas mejoras, sobre todo de consistencia funcional y visual de la aplicación, según los problemas o mejoras que los usuarios han descrito en la técnica de cuestionario.

Una vez obtenido el resultado total, se analizan las segmentaciones consideradas. Como se puede apreciar en la tabla anterior en la columna de promedio, se muestran los resultados, que en todos los casos están por encima de 70. Por tanto de acuerdo con la

referencia utilizada la Usabilidad es Aceptable para cada una de las segmentaciones consideradas, aunque como se ha dicho anteriormente, mirando a las respuestas de los cuestionarios, sería conveniente realizar algunas mejoras.

En esta ocasión, la Prueba-T debe ser de **varianzas iguales** en el **caso de edad**, y su resultado sugiere que:

1. HAY diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios con menos de 35 años y los de esa edad o mayor ($t(70)=-2,13$; $p=0,04 > 0,05$).

Mientras que la Prueba-T debe ser de **varianzas desiguales** en los **casos de países y nivel de estudio**, y sus resultados sugieren que:

2. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios de países desarrollados y en todavía en desarrollo ($t(40)=1,05$; $p=0,30 > 0,05$).
3. NO hay diferencia significativa entre las medias obtenidas en la encuesta SUS entre usuarios con estudios universitarios y sin ellos ($t(11)=0,20$; $p=0,85 > 0,05$).

Como puntualización, hay que destacar que el número de total de respuestas obtenidas a la hora de realizar las distintas clasificaciones tiene diferente rango en el conjunto de datos.

6.3.2. Problemas y Mejoras de Usabilidad en la Técnica de Cuestionarios

Al igual que se ha llevado a cabo un análisis de los datos obtenidos con la técnica de encuestas, se estudian los datos obtenidos en la técnica de cuestionarios. Como se ha citado en apartados anteriores, antes de examinar los datos se realiza una limpieza de estos, entre ellos duplicados, registros con datos confusos, etc.

Una vez hecha la limpieza general se prosigue con en análisis de cada una de las respuestas dadas por los usuarios. Se eliminan aquellas respuestas que son contradictorias para un mismo registro, es decir, citar problemas o mejoras y posteriormente indicar que no hay problemas, por lo tanto se tiende a eliminar las respuestas en las que el usuario indica que no hay problemas cuando los ha citado.

Posteriormente y una vez hechas estas limpiezas en los datos, se analizan los problemas y las mejoras señaladas por los usuarios. Para ello, se agrupan todas las respuestas obtenidas según las preguntas plantadas, para obtener así el número de usuarios que han citado ese problema o mejora. En el caso de las respuestas abiertas planteadas por los usuarios, estas son agrupadas según su similitud a las citadas por otros usuarios, para así comprobar cuántos usuarios han marcado ese problema o mejora.

En las tablas siguientes, se muestran los resultados obtenidos según el número de usuarios que han citado el problema o mejora, por pregunta realizada en el cuestionario del curso que se está analizando.

6.3.2.1. *Curso Equidad*

El primer curso en el que se han analizado las cuestiones planteadas es Equidad. En las siguientes gráficas se encuentran las respuestas aportadas por los usuarios según las

preguntas planteadas sobre la pregunta 1, problemas generales y la pregunta 3, mejoras propuestas, así como también el porcentaje de usuarios que citaron la respuesta. En el Anexo D.1., se encuentran las tablas representativas con respecto a las 7 preguntas planteadas en el cuestionario.



Figura 6.4: Problemas encontrados en Equidad

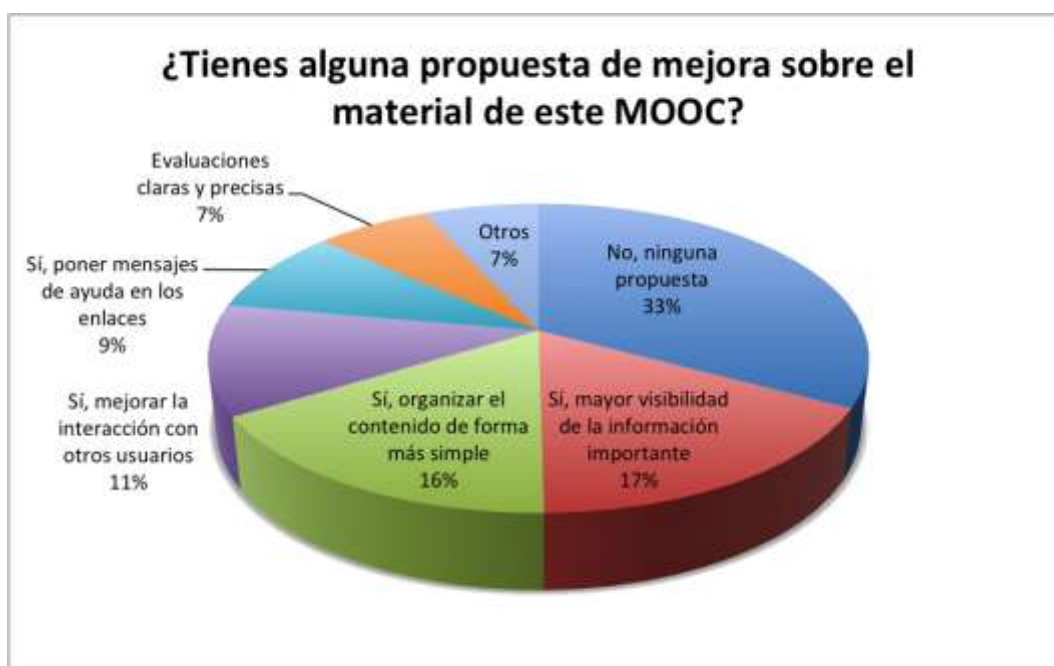


Figura 6.5: Mejoras propuestas en Equidad

Como se puede apreciar la mayoría de los de los usuarios para el curso de Equidad no tienen ningún problema ni tampoco ninguna mejora que añadir al curso, pero sí destacan varios usuarios que los sistemas de evaluación han sido confusos.

6.3.2.2. *Curso Idealismo*

El siguiente curso donde se han analizado las cuestiones planteadas es Idealismo. En las siguientes gráficas se encuentran las respuestas aportadas por los usuarios según las preguntas planteadas sobre la pregunta 1, problemas generales y la pregunta 3, mejoras propuestas, así como también el porcentaje de usuarios que citaron la respuesta. En el Anexo D.2., se encuentran las tablas representativas con respecto a las 7 preguntas planteadas en el cuestionario.



Figura 6.6: Problemas encontrados en Idealismo

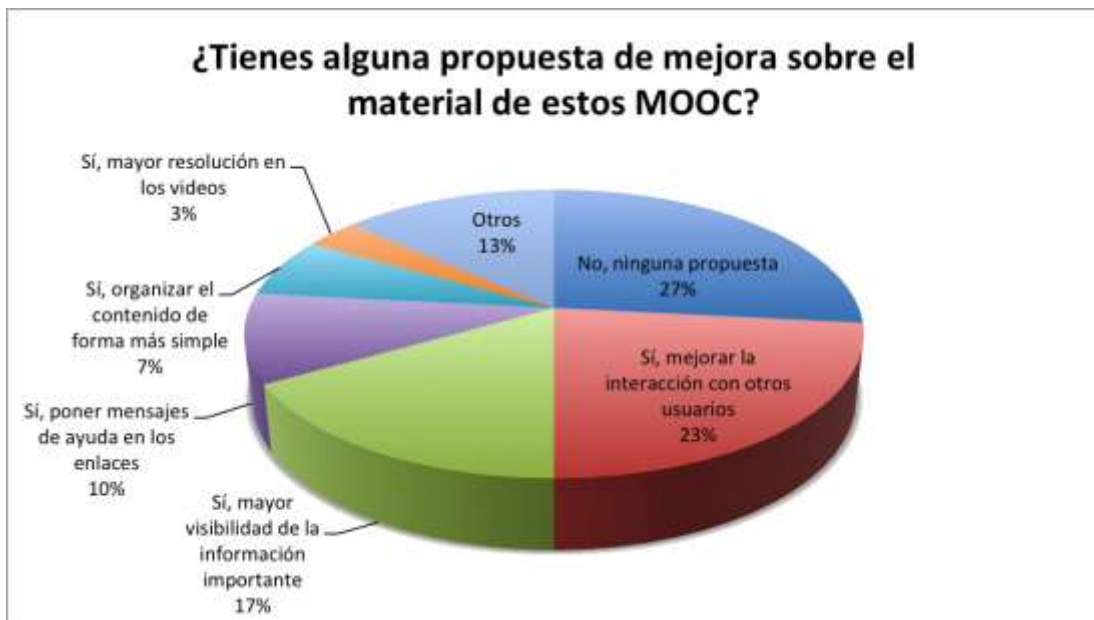


Figura 6.7: Mejoras encontrados en Idealismo

Como se puede apreciar la mayoría de los de los usuarios para el curso de Idealismo no tienen ningún problema ni tampoco ninguna mejora que añadir al curso, pero sí mencionan varios usuarios incrementar el tiempo de realización del curso, así como también que se puedan realizar en móviles o tablets.

6.3.2.3. *Curso Química*

El tercer curso que se han analizado las cuestiones planteadas es Química. En las siguientes gráficas se encuentran las respuestas aportadas por los usuarios según las preguntas planteadas sobre la pregunta 1, problemas generales y la pregunta 3, mejoras propuestas, así como también el porcentaje de usuarios que citaron la respuesta. En el Anexo D.3., se encuentran las tablas representativas con respecto a las 7 preguntas planteadas en el cuestionario.



Figura 6.8: Problemas encontrados en Química



Figura 6.9: Mejoras encontrados en Química

Como se puede apreciar la mayoría de los de los usuarios para el curso de Química no tienen ningún problema ni tampoco ninguna mejora que añadir al curso, pero sí proponen varios usuarios poder aplicar los conceptos a la vida cotidiana y mantener la sesión cuando se va internet.

6.3.2.4. *Curso Renal*

El cuarto curso donde se han analizado las cuestiones planteadas es Renal. En las siguientes gráficas se encuentran las respuestas aportadas por los usuarios según las preguntas planteadas sobre la pregunta 1, problemas generales y la pregunta 3, mejoras propuestas, así como también el porcentaje de usuarios que citaron la respuesta. En el Anexo D.3., se encuentran las tablas representativas con respecto a las 7 preguntas planteadas en el cuestionario.



Figura 6.10: Problemas encontrados en Renal



Figura 6.11: Mejoras encontradas en Renal

Como se puede apreciar la mayoría de los de los usuarios para el curso de Renal no tienen ningún problema ni tampoco ninguna mejora que añadir al curso, pero sí destacan que las transcripciones de los vídeos sean acordes con estos y añadir un icono representativo para cada uno de los vídeos.

6.3.2.5. *Curso Seguridad Alimentaria*

El último y quinto curso en el que se han analizado las cuestiones planteadas es Seguridad Alimentaria. En las siguientes gráficas se encuentran las respuestas aportadas por los usuarios según las preguntas planteadas sobre la pregunta 1, problemas generales y la pregunta 3, mejoras propuestas, así como también el porcentaje de usuarios que citaron la respuesta. En el Anexo D.5., se encuentran las tablas representativas con respecto a las 7 preguntas planteadas en el cuestionario.



Figura 6.12: Problemas encontrados en Seguridad Alimentaria

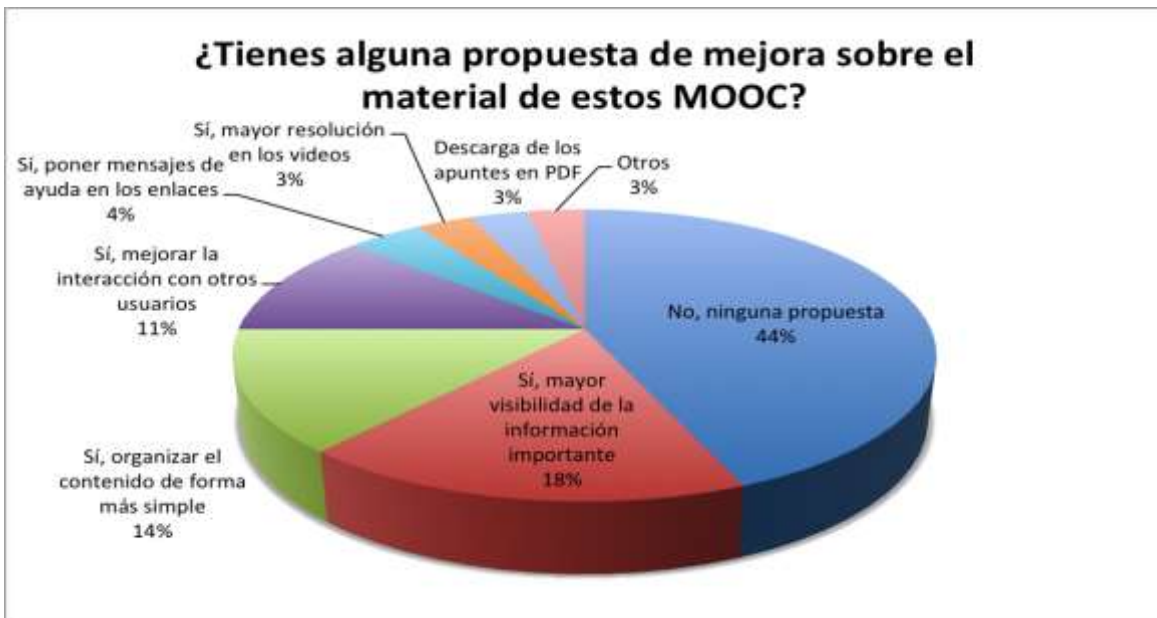


Figura 6.13: Mejoras encontrados en Seguridad Alimentaria

Como se puede apreciar la mayoría de los de los usuarios para el curso de Seguridad Alimentaria no tienen ningún problema ni tampoco ninguna mejora que añadir al curso, pero sí sugieren poder descargar la documentación y extender la fecha de las actividades evaluables hasta el fin de curso.

En los Anexos D.6. y D.7., se pueden visualizar las gráficas comparativas entre los cinco cursos analizados, según estén indicando problemas o mejoras de usabilidad respectivamente.

CAPÍTULO 7.

CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Este documento presenta el trabajo de investigación sobre la adaptación de técnicas de usabilidad en MOOCs de la plataforma edX con la institución UAMx. Según la literatura, la mayoría de los MOOCs presenta un alto índice de deserción de usuarios durante el desarrollo del curso [Jordan, 2013], ya sea porque desde un principio solamente estaban interesados en ver de qué trataba el curso o quizás porque había algo específico que querían aprender, y una vez aprendido, el resto del curso deja de ser interesante.

Para evitar la deserción e incrementar el compromiso de los estudiantes para completar el curso, un factor determinante es crear una mejor experiencia de usuario para los alumnos de los MOOCs [Gamage et al., 2015]. Uno de los modos para mejorar la experiencia de usuario es aplicar técnicas usabilidad sobre estos cursos online.

Como se ha mencionado anteriormente en la bibliografía citada, actualmente no existe un consenso sobre el empleo de una metodología para aplicar y analizar técnicas de usabilidad en MOOCs, dadas sus peculiaridades. Por tanto, en este trabajo se propone la adaptación de técnicas de usabilidad de la IPO para su aplicación en el proceso de desarrollo de MOOCs.

Para llevar esto a cabo, en el desarrollo de la investigación se aplica la metodología del estudio de casos, el cual comienza con el diseño del estudio de casos, donde se definieron los objetivos de la investigación y se seleccionan los casos. Una vez hecho el diseño, se definen procedimientos y protocolos para la recolección de datos. En este caso se utilizaron dos técnicas de evaluación de usabilidad: cuestionario con respuesta cerrada y encuesta de usabilidad SUS, con sus formularios de recolección de datos definidos previamente. A continuación, se realiza la recolección de evidencias, que consiste en recoger los datos propiamente dichos, ejecutando las técnicas mencionadas y completando los formularios definidos. Posteriormente, se analizan los datos recogidos, determinando los problemas de usabilidad y las propuestas de mejora por plataforma y curso analizado. Y por último, se elabora el informe, sintetizando los resultados obtenidos.

Una vez vista la metodología aplicada durante el desarrollo del trabajo, el primer paso consistió en estudiar la situación actual del objetivo de la investigación, para lo cual se planteó la siguiente pregunta de investigación: *¿Se ha estudiado la usabilidad de los MOOCs?*

A partir de la pregunta anterior, se realizan dos búsquedas sistematizadas (SMS) de artículos relacionados con la temática planteada. La primera de ellas se realiza con las palabras clave: usability AND MOOCs AND user experience; usability AND MOOCs; usability AND user experience; usability AND e-learning. Donde no se encontró bibliografía relacionada sobre la usabilidad de los MOOCs desde el punto de vista de la

interacción persona ordenador en relación con el problema de la deserción sino sólo referencias con aspectos relacionados con ese tema en casos concretos. Debido a esto se realizó una segunda búsqueda cambiando las palabras clave. Para esta segunda búsqueda se aplicaron las siguientes palabras clave sobre las librerías oficiales: HCI AND e-learning; HCI AND MOOC; cuyo resultado fue igual a la primera búsqueda. No había documentación específica sobre usabilidad de los MOOC en los principales repositorios de artículos académicos, por lo que se concluyó que no parece haber investigaciones publicadas sobre dicho tema al que se pueda acceder en las diferentes librerías.

De modo que se investigó si se mencionaba alguna temática expuesta en congresos cuyos artículos aun no estuviesen en las librerías oficiales, pero tampoco se encontraron artículos relacionados con el objetivo planteado. Por último, se realizó una última búsqueda informal en internet. En esta búsqueda se encontró información en diferentes blogs en relación con la temática de MOOC-IPO en Google. Mientras que las principales plataformas MOOC y en las asociaciones IPO, no se encontró nada, así que no hay suficientes datos para concluir que se están realizando MOOC usables.

Visto que no hay literatura relacionada con la usabilidad de los MOOCs, se plantea realizar un estudio sobre una de las plataformas existentes y más comunes, por lo que se analizan las características importantes de las plataformas MOOC existentes.

Se han seleccionado las siguientes plataformas más comunes a la hora de realizar cursos online: Coursera, edX, Udacity y Miríada X. Sobre las que se hace un análisis exhaustivo de los cursos impartidos y el número de estudiantes en cada una ellas, para posteriormente ser comparadas.

Considerando que los MOOCs pueden tener características muy diferentes, en este trabajo se establecen las características que se tendrán en cuenta para el posterior análisis de usabilidad. Una vez analizadas las especificaciones de cada una de las plataformas, se realizó la caracterización de plataformas y cursos según la clasificación de los tipos de MOOCs existentes, cMOOC y xMOOX, para posteriormente realizar un estudio de escenarios para poder aplicar las técnicas de usabilidad en los cursos online.

Por otro lado y de forma paralela, se realizó un estudio de las técnicas de usabilidad de la interacción persona ordenador. Ferré clasifica una serie de técnicas de usabilidad utilizadas habitualmente en el desarrollo de software tradicional.

Estas técnicas no son adecuadas para ser aplicadas sobre MOOCs, por lo tanto una vez visto como se aplican las técnicas IPO sobre software tradicional se propone una adaptación de las siguientes técnicas para poder ser aplicadas sobre cursos online, teniendo siempre en cuenta que son cursos masivos y realizados a través de internet. Las técnicas modificadas son: card sorting, perfiles de usuario y Personas, brainstorming, prototipos online, análisis de impacto, pensar en voz alta, grabación de vídeo y grabación de audio, uso de registros, Focus Groups, evaluación a distancia, cuestionarios y encuestas.

Para probar la eficiencia de estas técnicas, seleccionamos dos de ellas, la cuales se han aplicado sobre usuarios finales una vez que han hecho el curso. Se han escogido la técnica de cuestionario y la técnica de encuesta, en este caso SUS, dado que son fáciles

de aplicar, cortas, claras y concisas. De este modo, se están evaluando cursos masivos de carácter online con usuarios globales, donde es necesaria la flexibilidad para los estudiantes.

Estas técnicas, han sido aplicadas en cinco cursos MOOC de la institución UAMx en la plataforma de edX. Los cursos sobre los que han sido aplicadas son: Equidad, Renal, Química, Idealismo y Seguridad Alimentaria.

Una vez finalizados los cursos anteriores, los usuarios se encontraban con las encuestas y el cuestionario sobre el curso realizado acerca de la usabilidad de este. Cuando terminaron de realizarlas, se extrajeron los datos obtenidos, se limpiaron para que no hubiera incongruencias entre ellos y posteriormente se realizó el análisis. De la técnica de las encuestas se obtuvo la usabilidad o no de los cursos y de la técnica de los cuestionarios se obtuvieron los problemas y mejoras. Sería muy recomendable corregirlos y aplicarlos en futuros cursos similares, para que los usuarios no tengan ningún tipo de problema a la hora de cursarlos y en consecuencia disminuir la deserción de los estudiantes.

Con respecto a la encuestas SUS, hay que destacar que todos los cursos obtuvieron una usabilidad aceptable, es decir mayor de 70 [Tullis y Stetson, 2004] [Bangor et al., 2008], así como también en las clasificaciones realizadas, por edad, nivel de estudios y país donde se cursó el MOOC, han sido satisfactorias. En relación a los resultados obtenidos en los cuestionarios, cabe señalar que la mayoría de los usuarios, no citaban grandes problemas, las rectificaciones de ciertas herramientas o acciones mostradas en los cursos, así como también opiniones personales acerca de lo que les gustaría que se tuviera en cuenta para cursos futuros e incluso, algunos usuarios daban su agradecimiento por este tipo de iniciativas y de cursos. Por tanto, la incorporación de técnicas de usabilidad en MOOCs contará con un aspecto muy positivo: el entusiasmo tanto de los administradores de la plataforma como de los participantes.

Hay que matizar que desde un comienzo los administradores de la plataforma edX de la UAMx se han mostrado motivados con la idea de aplicar técnicas de usabilidad sobre los cursos que imparten. Los administradores de la plataforma siempre han estado dispuestos a colaborar con las necesidades del trabajo de investigación en todo momento.

Con todo ello se consigue el objetivo general de este TFM que es integrar técnicas de usabilidad propias de IPO para el desarrollo software en el proceso de desarrollo de los MOOCs, adaptándolas de forma adecuada al correspondiente contexto, con el fin de evaluar y mejorar la usabilidad de tales cursos e intentar reducir con ello la deserción de estudiantes que los caracterizan. Para alcanzar este objetivo se ha realizado una investigación sobre el estado actual de la usabilidad en los MOOCs, posteriormente se han analizado y caracterizado los cursos online, para continuar estudiando las técnicas de usabilidad de la Interacción Persona-Ordenador, adaptando algunas de ellas al contexto de los MOOCs, para finalizar con la aplicación de algunas de las técnicas sobre cursos reales.

Tras realizar este trabajo, se observa que no parecen existir trabajos precedentes sobre la usabilidad en el ámbito de los MOOCs. Este estudio implica un reto de investigación dada la diversidad del contexto, los diferentes tipos de plataformas y cursos y el número

de usuarios diversos, dispersos y cambiantes. Para poder aplicar las técnicas de usabilidad tradicionales es necesario realizar una adaptación al nuevo contexto, el cual es similar al desarrollo de software de código abierto. Por tanto, considerar la usabilidad en el problema de deserción de los MOOCs y la adaptación de técnicas de usabilidad para el desarrollo de este tipo de cursos, son propuestas innovadoras en el campo de la investigación.

7.1. Trabajos Futuros

Como trabajo futuro se plantea seguir en la misma línea de investigación analizando la usabilidad de los MOOCs en más cursos en la misma plataforma teniendo en cuenta otras características demográficas y estadísticas.

Por otro lado, además de implementar las mejoras de usabilidad recomendadas por los usuarios en este trabajo y comprobar si estos mejoran el rendimiento de los usuarios, comparando los resultados obtenidos finalmente en cursos iguales en otras ediciones.

Es posible estudiar la usabilidad en un momento del curso donde haya todavía estudiantes que puedan desertar y así comparar su percepción con la de los que finalmente terminan. Aun así se encuentra un reto técnico relacionado con esto, mapear los registros del MOOC con las encuestas salvaguardando la privacidad de los estudiantes.

Otro trabajo futuro a tener en cuenta es aplicar y evaluar las otras técnicas adaptadas propuestas en este documento, para poder así comprobar que las técnicas de usabilidad de software son adaptables a MOOCs.

En este trabajo se ha estudiado la usabilidad de una plataforma reconocida, por lo tanto sería interesante estudiar la usabilidad en plataformas menos populares, comparando dicha usabilidad de las plataformas más comunes entre los usuarios, determinando si usabilidad es un factor que influye en el seguimiento del curso por parte de los usuarios.

REFERENCIAS

ACM (2015): <http://dl.acm.org/> [Accessed: 27/11/2015]

Ahn, J., Butler, B., Alam, A., Webster, S. (2013). Learner Participation and Engagement in Open Online Courses: Insights from the Peer 2 Peer University. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 9(2), June 2013. pp. 160.
http://jolt.merlot.org/vol9no2/ahn_0613.htm

Al-Mouh, N., A., Al-Khalifa, A., S., Al-Khalifa, H., S. (2014). A First Look into MOOCs Accessibility. The Case of Coursera. *Computers Helping People with Special Needs. V: 8547, Proceedings, 14th International Conference, (ICCHP '14)*, Paris, France, pp. 145-152.

Alshammari, M., Anane, R., Hendley, R., J. (2015). Design and Usability Evaluation of Adaptive e-learning Systems Based on Learner Knowledge and Learning Style. *Proceedings 15th IFIP TC 13 International Conference, Human-Computer Interaction - INTERACT 2015*, Bamberg, Germany, pp. 584-591.

Ardito, C., Costabile, E., Marsico, E., Lanzilotti, R., Levialdi, E., Roselli E., Rossano, E. (2005). An approach to usability evaluation of E-learning applications. *Universal access in the information society*, 4(3), pp. 270-283.
<http://www.qou.edu/english/scientificResearch/eLearningResearchs/anApproach>.

Áreas y subáreas UNESCO (2016):
<http://www.puce.edu.ec/intranet/documentos/PISP/PISP-Areas-Subareas-Conocimiento-UNESCO-Manual-SNIESE-SENESCYT.pdf> [Accessed: 06/03/2016]

Bangor, A., Kortum, P., Miller, J.A. (2008). The System Usability Scale (SUS): An Empirical Evaluation. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), pp. 574-594.

Bartolomé, A. R., Steffens, K. (2015). Are MOOC promising learning environments. *Comunicar*, 22(44), pp. 91-104.

Base de datos de Perspectivas de la economía mundial (2016). Publicado: abril de 2016:
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/weodata/weoselgr.aspx> [Accessed: 12/05/2016]

Blogs-Vídeos (2016): <http://donaldclarkplanb.blogspot.com.es/2013/05/MOOC-on-human-computer-interaction-7.html> [Accessed: 14/01/2016]

Brooke, J. (1996): A “Quick and Dirty” Usability Scale. Usability evaluation in industry, 189(194), pp. 4-7.

Cabero A., J., Llorente C., M. D. C., Vázquez M., A. I. (2014). Las tipologías de MOOC: Su diseño e implicaciones educativas. *Profesorado*, 18(1), pp. 13-26.

Cao, J., Crews, J.,M., Lin, M., Burgoon, J., K., Nunamaker, Jr, J., F. (2008). An Empirical Investigation of Virtual Interaction in Supporting Learning. *ACM SIGMIS Database*. 39(3). New York, NY, USA, pp. 51-68.

Caracterizar (2016): <http://www.elmundo.es/diccionarios/> [Accessed: 18/03/2016]

Chai, Z., Zhao, Y., Zhu, S. (2008). The research on usability evaluation of e-learning systems. *IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education, 2008. ITME 2008*. Xiamen, Fujian, China, pp 424-427.

Chrusch, M. (2000). Seven Great Myths of Usability. *Interactions*, 7(5), pp. 13-16.

Clow, D. (2013). MOOCs and the funnel of participation. In *Proceedings of the Third International Conference of Learning Analytics and Knowledge (LAK 2013), April 2013*, Leuven, Belgium, pp. 185-189.

Conferencias IPO (2015):

<http://academic.research.microsoft.com/RankList?entitytype=3&topDomainID=2&subDomainID=12> [Accessed: 24/12/2015]

Conferencias MOOC (2015):

<http://project.ecolearning.eu/MOOCconferenceseurope2015/> [Accessed: 24/12/2015]

Constantine, L.L., Lockwood, L.A.D. (1999). *Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design*. Third Edition. Addison-Wesley.

Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D. (2007). *About Face 3.0: The Essentials of Interaction Design*. Wiley Publishing.

Costabile, M., F., Marsico, M., Lanzilotti, R., Plantamura, V., L., Roselli, T. (2005). On the Usability Evaluation of E-learning Applications. *Proceeding of the 38th Hawaii International Conference on System Sciences-2005 (HICSS '05)*. Big Island, HI, USA, pp. 1-10.

Country and lending groups (2016). Publicado: el 7 de febrero de 2016: http://data.worldbank.org/about/country-and-lending-groups#Low_income [Accessed: 15/04/2016]

Coursera-Cursos (2016):

<https://es.coursera.org/browse/arts-and-humanities?languages=en&primaryLanguages=en> [Accessed: 08/02/2016]

Dasarathy, B., Sullivan, K., Schmidt, D. C., Fisher, D. H., Porter, A. (2014). The past, present, and future of MOOCs and their relevance to software engineering. *In Proceedings of the on Future of Software Engineering ACM*. Hyderabad, India, pp. 212-224.

- Despujol, I. M., Turro, C., Busqueis, J., Canero, A. (2014). Analysis of demographics and results of student's opinion survey of a large scale mooc deployment for the Spanish speaking community. *In Frontiers in Education Conference (FIE), 2014 IEEE*, pp. 1-8.
- Donahue, G.M. (2001). Usability and the Bottom Line. *IEEE Software*, 18(1): pp. 22-30.
- Dringus L. (1995). An iterative usability evaluation procedure for interactive online courses. *Journal of Interactive Instruction Development*, 7(4), pp. 10-14.
<http://eric.ed.gov/?id=EJ507012>
- Economías Avanzadas (2016):
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/weodata/weoselco.aspx?g=110&sg=All+countries+%2f+Advanced+economies> [Accessed: 18/05/2016]
- edX-Cursos (2016): <https://www.edx.org/course> [Accessed: 08/02/2016]
- El FMI (2016): Datos Basicos. Publicado: el 30 de abril del 2015:
<http://www.imf.org/external/np/exr/facts/spa/pdf/glances.pdf> [Accessed: 20/05/2016]
- El método Atlas del Banco mundial (2016): <http://datos.bancomundial.org/quienes-somos/clasificacion-paises/atlas>. [Accessed: 13/05/2016]
- E-learning (2016): https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_electr%C3%B3nico [Accessed: 22/01/2016]
- Enciclopedia (2000). Enciclopedia de Ciencias de la Educación.2000. Espasa. México.
- Ferré, X., Juristo, N., Moreno, A.M. (2002). Deliverable D5.2 Specification of the Software Process with Integrated Usability Techniques. STATUS Project.
http://is.ls.fi.upm.es/status/results/STATUS_D5.2_v1.0.PDF.
- Ferré, X., Juristo, N., Moreno, A.M. (2005). Framework for Integrating Usability Practices into the Software Process. *Proceedings of the 6th International Conference in Product Focused Software Process Improvement (PROFES'05). Lecture Notes in Computer Science. Vol. 3547.* pp. 202-215.
- Ferré, X., Juristo, N., Windl, H., Constantine, L. (2001). Usability Basics for Software Developers. *IEEE Software*, pp. 22-29.
- Flavián, C., Guinalú, M., Gurrea, R. (2006). The role played by perceived usability, satisfaction and consumer trust on website loyalty. *Information and Management*. 43(1), pp. 1-14. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720605000169>
- Fondo Monetario Internacional (2016): ¿Que es el Fondo Monetario internacional? Guia del FMI. 2004: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/exrp/what/spa/whats.pdf> [Accessed: 20/05/2016]

FTSE September 2015 (2016): FTSE annual country classification review. http://www.ftse.com/products/downloads/FTSE-Country-Classification-Update_latest.pdf. [Accessed: 20/05/2016]

Fuente, L., Pérez, M., Hernández, D., Pardo, A., Blat, J., Delgado, C. (2014). Technological support for the enactment of collaborative scripted learning activities across multiple spatial locations. *Published in Future Generation Computer Systems, Vol. 31*, Amsterdam, The Netherlands, pp. 223-237.

Gamage, D., Fernando, S., Perera, I. (2015). Factors leading to an effective MOOC from participants perspective. *In Ubi-Media Computing (UMEDIA), 2015 8th International Conference on IEEE*, pp. 230-235.

Google Académico (2015): <https://scholar.google.es/> [Accessed: 27/11/2015]

Google Forms (2016): <https://www.google.es/intl/es/forms/about/> [Accessed: 26/06/2016]

Gütl, C., Rizzardini, R. H., Chang, V., Morales, M. (2014). Attrition in MOOC: Lessons learned from drop-out students. *In Learning Technology for Education in Cloud. MOOC and Big Data*, pp. 37-48.

Hix, D., Hartson, H.R. (1993). *Developing User Interfaces: Ensuring Usability through Product and Process*. John Wiley and Sons. <https://www.nngroup.com/articles/return-on-investment-for-usability/> [Accessed: 27/11/2015]

IEEE (2015): <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> [Accessed: 27/11/2015]

ISO Std. (1998). *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals. Part 11: Guidance on Usability*, ISO 9241-11.

Jen, C., Yung, S., Man, K., Siong, C. (2013) Group usability testing of virtual reality-based learning environments: A modified approach. *Conference: The 9th International Conference on Cognitive Science (ICCS 2013), Vol. 97*. Kuching, Sarawak, Malaysia, pp 691-699.

Jordan, K. (2013). Emerging and potential learning analytics from MOOC. http://www.academia.edu/3264990/Emerging_and_potential_learning_analytics_from_MOOC [Acceso 24/01/2016]

Kiunei. (2016). En línea: <https://www.kiunei.com/> [Accedido: 09-04-2016]

Kop, R., Hill, A. (2008). Connectivism: Learning Theory of the future or vestige of the past? *IRRODL*, 9(3). <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/523/> [Accessed: 06/03/2016]

Kop, R. (2011). The Challenges to Connectivist Learning on Open Online Networks: Learning Experiences during a Massive Open Online Course. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), March 2011. <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/882>

Martín, C., Castro, J. W., Acuña, S.T., (2014). Integración de Técnicas de Usabilidad en el Proceso de Desarrollo Open Source Software. *Laureado en la II Edición de los Premios Fin de Carrera en Gestión y Gobierno TIC para la Era Digital organizado por itSMF España*. Madrid. España.

Martín, C., Castro, J. W., Acuña, S. T., Llerena, L., (2015). Aplicación de evaluación de usabilidad en proyectos Open Source software. *En VII Congreso Internacional de Computación y Telecomunicaciones COMTEL*. Lima, Perú. pp. 256-263.

Mayhew, D.J. (1999). *The Usability Engineering Lifecycle*. Morgan Kaufmann.

Mercados emergentes y Economías en desarrollo (2016):

<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/weodata/weoselco.aspx?g=2200&sg=All+countries+%2f+Emerging+market+and+developing+economies> [Accessed: 18/05/2016]

Miríada X (2016): <https://miriadax.net/home> [Accessed: 08/02/2016]

Miríada X-Cursos (2016): <https://www.class-central.com/provider/miriadax> [Accessed: 08/02/2016]

Moore, M. Kearsley, G. (1996). *Distance Education: A Systems View*. Wadsworth Publishing Company.

<http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic541040.files/Moore%20Theoretical%20Basis%20for%20Distance%20Education.pdf> [Accessed: 27/11/2015]

Mulwa, C., Lawless, S., Sharp, M., Wade, V. (2011) A Web-Based Framework for User-Centred Evaluation of End-User Experience in Adaptive and Personalized E-learning Systems. In *Proceedings of the 2011 IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology, Vol. 3*, pp.351-356.

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Academic Press.

Nielsen, J., Landauer, T. K. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. *Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference*, Amsterdam, The Netherlands, April 1993, pp. 206-213.

Nielsen, J. (2003). Return on Investment for Usability. Alertbox.

Nikmehr, N., Doroodchi, M. (2008). New Paradigm in Evaluating Usability of E-learning System. *Conference: Proceedings of the 2008 International Conference on E-learning, E-Business, Enterprise Information Systems, and E-Government, EEE 2008*, Las Vegas, Nevada, USA, pp. 347-351.

Nueva clasificación de países (2016): <http://data.worldbank.org/news/new-country-classifications-2015> [Accessed: 15/04/2016]

Número Alumnos (2016): <http://www.revista.unam.mx/vol.17/num1/art01/#> [Accessed: 15/02/2016]

- O'Mahony, S. (2003). Guarding the Commons: How Community Managed Software Projects Protect their Work. *Research Policy*, 32(7), pp. 1179-1198.
- Oronzo, P., Marchigiani, E., Bagnara, S. (1999). Multimedia systems in distance education: effects of usability on learning. *Interacting with Computers*, 12(1), pp. 37-49.
- Paniagiotis, Z. (2006). Developing a Usability Evaluation Method for E-learning Applications: From Functional Usability to Motivation to Learn. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?rep=rep1&type=pdf&doi=10.1.1.130.4304>
- Pascual, J., García-Díaz, V., Castillo, C., González, R. (2014). Method for analysing the user experience in MOOC platforms. In *Computers in Education (SIIE), 2014 International Symposium on IEEE*. pp. 157-162.
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S. and Mattsson, M. (2008). Systematic Mapping Studies in Software Engineering. In *Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, pp. 71-80.
- Piech, C., Huang, J., Chen, Z., Do, C., Ng, A., Koller, D. (2013). Tuned Models of Peer Assessment in MOOC. arXiv preprint arXiv:1307.2579. <http://www.stanford.edu/~cpiech/bio/papers/tuningPeerGrading.pdf>
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., Carey, T. (1994). Human-Computer Interaction. Addison-Wesley. *Proceedings of the 2011 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology - Volume 03 (WI-IAT '11), Vol. 3. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA*, pp. 351-356.
- Ramió A., J., Muñoz M., A. (2013). CRYPT4YOU y la utilidad de los MOOC en la formación online en lengua española. *Innovación Educativa*, 23, pp. 231-240.
- Ranking Plataformas (2016): <https://www.class-central.com/providers> [Accessed: 08/02/2016]
- Reeves, T. C., Benson, L., Elliott, D., Grant, M., Holschuh, D., Kim, B., Kim, H., Lauber, E., Loh, S. (2002). Usability and Instructional Design Heuristics for E-learning Evaluation. In *Proceedings ED-MEDIA 2002 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* Denver, Colorado, pp. 8. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED477084.pdf>
- Rodríguez-Pose, A., y Hardy, D. (2014). Technology and Industrial Parks in Emerging Countries: Panacea Or Pipedream?. Springer.
- Runesson, P., Höst, M. (2009). Guidelines for Conducting and Reporting Case Study Research in Software Engineering. *Empirical Software Engineering*, pp. 131-164.
- Sanchez, E. (2013). Can UX Design Improve MOOC Completion Rates? Publicado: el 10 de octubre de 2013: <http://MOOCnewsandreviews.com/can-ux-design-improve-MOOC-completion-rates/> [Accessed: 27/11/2015]

Santos, O., Boticario, J. (2015) Practical guidelines for designing and evaluating educationally oriented recommendations. *Published in Computers & Education, Vol.81, aDeNu Research Group, Computer Science School, UNED, Spain*, pp. 354-374.

Science Direct (2015): <http://www.sciencedirect.com/> [Accessed: 27/11/2015]

Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley.

Springer link (2015): <http://link.springer.com/> [Accessed: 27/11/2015]

Taxonomía de los MOOCs (2015):

<http://donaldclarkplanb.blogspot.co.uk/search?q=MOOCs:+taxonomy> [Accessed: 31/12/2015]

Thowfeek, M. H., Salam, M. N. A., (2014). Students' Assessment on the Usability of E-learning Websites. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 141*, pp. 916-922.

Tullis, T. S., Stetson, I. N. (2004). A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability. *Proceedings of the Usability Professionals Association (UPA) 2004 Conference*, Minneapolis, USA, pp. 7-11.

Udacity (2016): <https://www.udacity.com/> [Accessed: 08/02/2016]

Udacity-Cursos (2016): <https://www.class-central.com/provider/udacity> [Accessed: 08/02/2016]

Vázquez, C. E., Sarasola, S. J. L., López, M. E. (2013). La Expansión del Conocimiento en Abierto: los MOOC. *Octaedro*, pp. 1-199.

Wesson, J., Cowley, L. (2003). The challenge of measuring E-learning quality: some ideas from IPO. *The International Federation for Information Processing (IFIP TC3), WG3.6 Working Conference on Quality Education @ a Distance, Vol. 131*. Geelong, Australia, pp. 231-238.

Wulf, J., Blohm, I., Brenner, W., Leimeister, J. M. (2014). Massive Open Online Courses. *In: Business Information System & Engineering (BISE)*, 6(2), pp. 111-114.

Xiao, J., Xu, Z., Jiang, B., Wang, M., (2014). The Usability Research of Learning Resource Design for MOOCs. *International Conference, Teaching, Assessment and Learning (TALE)*. Wellington, New Zealand, pp. 277-282.

Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos: Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo"/Theories and models about learning in connected and ubiquitous environments: Bases for a new theoretical model from a critical vision of "connectivism". *Teoría De La Educación ; Educación y Cultura En La Sociedad De La Información*, 16(1), pp. 69-102. Retrieved from:

<http://search.proquest.com/docview/1686396175?accountid=14478>

Zheng, S., Rosson, M.,B., Shih, P.,C., Carroll, J.,M. (2015) Understanding Student Motivation, Behaviors, and Perceptions in MOOCs. *Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing (CSCW '15)*. The Pennsylvania State University, University Park, PA, USA, pp. 1882-1895.

ANEXOS

Anexo A. Caracterización y Escenarios

A.1. Caracterización Sobre Plataformas y Cursos

CARACTERIZACIÓN DE PLATAFORMAS Y CURSOS							
Plataformas	Cursos						Realización
	Tema						
	Negocio	Ciencias Computación	Ingeniería	Humanidades	Ciencias	Ciencias Sociales	
edX	135	169	142	133	115	121	*Recomendaciones: mínimo 1 foro a la semana. 1 video por unidad. 1 video introductorio 1 video de finalización 1 Test de Evaluación semanal (obligatorios) 1 Test de Finalización Recursos Multimedia (animación de java Script) Foros participativos
Coursera	414	265	179	192	218	291	ídem
Udacity	4	39	0	5	2	1	ídem
Miríada X	42	11	10	9	8	21	ídem

Tabla A.1.1: Caracterización sobre plataformas y cursos

A.2. Escenarios Para Aplicación de Técnicas de Usabilidad en MOOCs

ESCENARIOS									
1	Nº	2	Nº	3	Nº	4	Nº	5	Nº
PLATAFORMAS DIFERENTES	2	PLATAFORMA	1	PLATAFORMA	1	PLATAFORMAS DIFERENTES	2	2 PLATAFORMAS DIFERENTES	2
CURSOS DIFERENTES	2	CURSOS DIFERENTES	2	CURSOS DIFERENTES	>2	CURSOS DIFERENTES	2	2 CURSOS SIMILARES	2
AREA DE ESTUDIO	1	AREA DE ESTUDIO	1	AREA DE ESTUDIO	>1	AREA DE ESTUDIO	1	AREA DE ESTUDIO	1
				UNIVERSIDAD QUE OFRECE	1	UNIVERSIDAD QUE OFRECE MISMA (similar)DURACION	1	UNIVERSIDAD DIFERENTE MISMA (similar)DURACION	2

Tabla A.2.2: Escenarios para aplicación de técnicas de usabilidad en MOOCs

IDEA:										
QUE		A QUIEN		DONDE		COMO		PARA QUE		CUANDO
1 ENTREVISTA		A LOS USUARIOS DURANTE EL TRANCURSO DEL CURSO MOOC		ESCENARIO		INSTRUMENTO (GOOGLE FORMS, SURVEY MONKEY)		Datos de usabilidad		DESDE EL 25% DE DESARROLLO DEL CURSO
1 ENCUESTAS SUS		A LOS USUARIOS DURANTE EL TRANCURSO DEL CURSO MOOC		ESCENARIO		INSTRUMENTO (GOOGLE FORMS, SURVEY MONKEY)		Datos de usabilidad		DESDE EL 25% DE DESARROLLO DEL CURSO
1 ENCUESTA TAM		USURIOS DESDE LA MITAD DEL CURSO AL FINAL		ESCENARIO		INSTRUMENTO (GOOGLE FORMS, SURVEY MONKEY)		datos de aceptación tecnológica		DESDE EL 50% DE DESARROLLO DEL CURSO

Tabla A.2.3: Escenarios para aplicación de técnicas de usabilidad en MOOCs (continuación)

Anexo B. Catálogo de Técnicas de Usabilidad

Las técnicas IPO especificadas en el Capítulo 5, Técnicas de la Interacción Persona-Ordenador Para Mejorar la Usabilidad, adaptadas de [Ferré et al., 2005], se describen a continuación.

Análisis Competitivo: Es deseable analizar productos existentes de forma heurística, de acuerdo a guías de usabilidad establecidas, y llevar a cabo test empíricos con usuarios de estos productos. [Nielsen, 1993].

Análisis de Impacto: Implica en primer lugar la identificación de problemas de usabilidad, y a continuación volver a las grabaciones realizadas con el fin de investigar exactamente cuántos usuarios han tenido cada problema de usabilidad y cuánto les retrasó cada problema. Pueden usarse para priorizar los problemas de usabilidad a resolver en un esfuerzo de rediseño. [Ferré et al., 2005].

Análisis de Impacto Financiero: Es un análisis del impacto financiero que puede tener la usabilidad del sistema. Es más sencillo llevarlo a cabo para desarrollos internos o para desarrollos bajo contrato directo de la organización usuaria. Implica calcular cómo el grado de mejora de usabilidad se traduce en ahorro en el tiempo del usuario (tiempo empleado que cuesta dinero a la organización usuaria), debido a la mejora en el rendimiento del usuario. El tiempo ahorrado por una facilidad de aprendizaje mejorada también puede calcularse. [Nielsen, 1993].

Árboles Menú de Selección: Representan la estructura de árbol en la que está organizado un sistema de menús, mostrando las relaciones entre los distintos elementos de la jerarquía. [O' Mahony, 2003].

Brainstorming Visual: Cuando se reúnen todos los observadores, van poniendo sus notas en una pared blanca grande, de una en una, agrupando juntas las notas que parecen estar relacionadas. Según se van añadiendo notas el grupo va reagrupando las notas según criterios en los que esté de acuerdo todo el grupo. Además, se seleccionan categorías de ideas para su definición. [Mayhew, 1999].

Buzón de Sugerencias o de Reporte de Errores en Línea: El correo electrónico puede usarse para permitir a los usuarios enviar mensajes a los encargados del diseño o mantenimiento. Un buzón de sugerencias de este tipo anima a algunos usuarios a hacer comentarios productivos, puesto que la escritura de una carta puede verse como una tarea que requiere demasiado esfuerzo. [O' Mahony, 2003].

Capacidades y Restricciones de Plataforma: Esta técnica presenta una forma de describir los aspectos relevantes de las plataformas hardware/software sobre las que va a funcionar el sistema. [Mayhew, 1999].

Características Individuales de los Usuarios: Esta técnica trata de obtener acceso a usuarios representativos para reunir información acerca de su experiencia de trabajo, nivel educativo, edad, experiencia previa con ordenadores, etc. También es preciso conocer su contexto de trabajo y social. [Nielsen, 1993].

Card Sorting: Esta técnica permite comprender la representación de información que manejan los usuarios. Consiste en pedir a los usuarios que agrupen una serie de conceptos del dominio, para obtener como resultado una agrupación representativa del modelo del dominio que tiene el usuario en la cabeza. Cada concepto se escribe en una tarjeta, y se pide al usuario que organice las tarjetas en pilas. [Nielsen, 1993].

Casos de Uso Esenciales: A un nivel más alto de abstracción, los casos de uso se definen en términos de las intenciones de los usuarios y las responsabilidades del sistema, manteniendo un enfoque libre de tecnología e independiente de la

implementación. Pueden utilizarse para trabajar con casos de uso al principio del proceso de desarrollo, sin tener que tomar demasiadas decisiones sobre los detalles de la interfaz de usuario. El mapa de casos de uso particiona la funcionalidad total del sistema en una colección de casos de uso esenciales interrelacionados. Nótese que esencial se refiere al foco abstracto utilizado para la descripción de casos de uso, no para especificar detalles de la interfaz de usuario, y es aplicable a todos los casos de uso, no se refiere a un conjunto particular de casos de uso especialmente importantes. [Constantine y Lockwood, 1999].

Contenido del Modelo de Interfaz: Es una representación abstracta de los contenidos de los distintos espacios de interacción de un sistema. El contenido se puede modelar por medio de papel (una hoja por cada espacio de interacción) y *post-its* que representan las herramientas y materiales que se van a ofrecer al usuario. [Constantine y Lockwood, 1999].

Cuestionarios: Se trata de métodos indirectos de estudio de la interfaz de usuario, porque proporcionan al equipo de desarrollo las opiniones del usuario, pero no información directa de la interfaz de usuario. Son especialmente apropiadas para obtener la satisfacción subjetiva del usuario. Los cuestionarios pueden ser distribuidos por correo, correo electrónico o directamente con el software. [Nielsen, 1993].

Cuestionarios y Encuestas: Hay dos tipos de preguntas: cerradas (se pide al encuestado que seleccione una respuesta entre un conjunto de respuestas alternativas) y abiertas (el encuestado puede dar libremente su propia respuesta). Las preguntas cerradas normalmente tienen algún tipo de escala de valoración. Tres de estas escalas son: una escala de valoración multipunto, la escala Likert y la diferencial semántica. En ocasiones se emplea un cuestionario antes y después de los estudios de rendimiento de usuarios. Estos se conocen como pre- y post-cuestionarios. [Preece et al., 1994].

Cuestionarios de Perfiles de Usuarios: Los perfiles de usuarios describen a los usuarios previstos del sistema, según las siguientes características:

- Características psicológicas (por ejemplo, actitud, motivación).
- Conocimiento y experiencia (por ejemplo, velocidad de mecanografiado, experiencia en la tarea).
- Características del puesto y de las tareas (por ejemplo, frecuencia de uso, estructura de tareas).
- Características físicas (por ejemplo, daltonismo).

Para cada usuario se incluye una descripción general, una descripción de las características de los usuarios, y un apartado sobre los requisitos de usabilidad para ese tipo de usuario. [Mayhew, 1999].

Diagramas de Afinidad: Esta técnica se propone para el caso de tener que organizar las notas obtenidas de una serie de entrevistas contextuales, realizadas por varios observadores en distintas sesiones. La técnica consiste en que cada observador anota en un *post-it* cada una de las observaciones que va recogiendo de la observación de los usuarios en su entorno habitual de trabajo. Cuando se reúnen todos los observadores, van poniendo sus notas en una pared blanca grande, de una en una, agrupando juntas las notas que parecen estar relacionadas. Según se van añadiendo notas, el grupo va reagrupando las notas según criterios en los que esté de acuerdo todo el grupo. Se presenta como paso de organización de ideas, previo a sesiones tipo tormenta de ideas (*brainstorming*). [Mayhew, 1999].

Diagramas de Estado Harel: Este tipo de diagrama de estados permite agrupar estados, para factorizar transiciones comunes, y pueden extenderse con especificaciones de flujo de datos y de restricciones. Representan mejor que los diagramas de transición la concurrencia y la sincronización. [O' Mahony, 2003].

Diagramas de Transición de Estados de la Interfaz: En este tipo de diagramas los nodos representan estados de la interfaz o pantallas, y los arcos representan transiciones de estado basadas en las entradas. Estos diagramas pueden usarse para complementar las representaciones UAN, indicando secuenciamiento e información de estado o modo. [Ferré et al., 2005].

Diseño Integrado (*both-and design*): Se trata de una técnica para la ingeniería creativa de interfaces. La manera de pensar *both-and* busca una síntesis creativa de ideas aparentemente opuestas o alternativas supuestamente exclusivas. Más que un compromiso, busca incorporar lo mejor de ambos mundos y satisfacer metas conflictivas simultáneamente. Los autores describen un proceso para ayudar a encontrar soluciones de este tipo. [Constantine y Lockwood, 1999].

Diseño Paralelo: Varios diseñadores distintos trabajan en diseños preliminares (trabajando independientemente). Una variante se denomina Diseño Paralelo Diversificado, en el que se pide a cada diseñador que se centre en diferentes aspectos del problema de diseño. [Nielsen, 1993].

Encuestas: Las encuestas escritas de usuarios son un complemento familiar, barato y generalmente aceptable para las pruebas de usabilidad y las revisiones por expertos. [O' Mahony, 2003].

Entrevista Contextual: Tras reunir toda la información relacionada con el trabajo a realizar (especificaciones de requisitos, reunión con miembros del equipo, reunión con usuarios), y haber identificado los actores y casos de uso clave, se realizan las observaciones o entrevistas contextuales propiamente dichas. En las entrevistas el usuario realiza sus tareas habituales, y el entrevistador le interroga sobre el por qué de sus decisiones y acciones. [Mayhew, 1999].

Entrevistas: Llevar a cabo entrevistas para obtener las reacciones subjetivas de los usuarios. [Nielsen, 1993].

Entrevistas Estructuradas: En forma de entrevista post-experimento, el evaluador pregunta a cada participante una serie de cuestiones preplanificadas [Ferré et al., 2005].

Entrevistas Flexibles: Generalmente se tiene un conjunto de temas establecidos, pero una secuencia fija, y en este caso, el entrevistador es libre de seguir las respuestas de los entrevistados para obtener mayor información de sus actitudes personales. [Preece et al., 1994].

Escenario de Prototipos: Son prototipos que están limitados en dos sentidos: por una parte reducen el número de funciones que ofrece el sistema, y por otra el usuario no puede interactuar usando datos reales. Representan una sesión de interacción única, por lo que sólo simulan la interfaz de usuario mientras el usuario siga un camino previamente definido. Se trata de un tipo especialmente poco costoso de prototipos, y pueden ser tanto prototipos de papel como prototipos ejecutables elaborados por una herramienta de prototipado. [Nielsen, 1993].

Escenarios: Para sistemas que sufrirán cambios sustanciales (como en el caso de la reingeniería de procesos) o cuando una aplicación novedosa se plantea, normalmente no existen datos fiables acerca del rango y distribución de frecuencias de tareas y secuencias. Una forma temprana y fácil de describir un sistema novedoso consiste en escribir escenarios de uso y entonces, si es posible, llevarlos a cabo como si fuera teatro. [Shneiderman, 1998].

Escenarios de Tareas: Los escenarios de tareas son instancias de casos de uso que representan las tareas del trabajo en la vida real. Se elaboran estos escenarios para las tareas más representativas de cada tipo de usuario. No hace falta que correspondan exactamente con una tarea concreta que se haya observado en las entrevistas

contextuales, pues un escenario puede incorporar los aspectos más interesantes de varias tareas reales combinados. [Mayhew, 1999].

Escenarios e Instantáneas de la Pantalla: Un escenario es una historia de ficción, personalizada con personajes, eventos, productos y entornos. Las instantáneas son imágenes visuales individuales (normalmente tipo cómic), que capturan una posible acción significativa. [Preece, 1994][Ferré et al., 2005].

Escenarios y Storyboards: Un escenario es una historia de ficción, personalizada con personajes, eventos, productos y entornos. Los *storyboards* son secuencias de instantáneas que se centran en las principales acciones en una posible situación. [Constantine y Lockwood, 1999].

Especificaciones de Usabilidad: Son objetivos de usabilidad cuantitativos, que se utilizan como guía para conocer cuándo una interfaz es suficientemente buena. Pueden basarse en medidas objetivas o subjetivas. Las Medidas Objetivas se asocian normalmente con una tarea concreta de referencia, mientras que las Medidas Subjetivas se asocian habitualmente con un cuestionario para usuarios. [Hix y Hartson, 1993].

Etnográfico: Es un método tradicional utilizado en Antropología. Los investigadores etnográficos procuran sumergirse en la situación sobre la cual quieren aprender algo. [Preece et al, 1994].

Evaluación Heurística: Se lleva a cabo observando una interfaz e intentando obtener una opinión acerca de lo bueno y malo de la interfaz. [Nielsen, 1993][Ferré et al., 2005]. Es mejor tener a varios evaluadores que revisen el mismo diseño de forma independiente, puesto que descubren muchos más errores que un único evaluador. Lo ideal es que lo realicen especialistas en usabilidad. Un tipo de evaluación heurística particular es el recorrido pluralístico:

- **Recorrido Pluralístico:** Esta Evaluación Heurística se lleva a cabo por usuarios representativos, desarrolladores del producto y especialistas en usabilidad. [Nielsen, 1993].

Evaluación por Expertos: Los revisores son expertos en la aplicación o en el dominio de la interfaz de usuario. Dependiendo del centro de atención de la revisión, hay diferentes tipos de revisiones [Shneiderman, 1998][Hix y Hartson, 1993]:

- **Evaluación Heurística:** Los revisores expertos critican una interfaz para determinar la conformidad con una lista corta de heurísticas de diseño.
- **Revisión de Guías:** Se comprueba la conformidad de la interfaz con el documento de guías organizacional u otros.
- **Inspección de Consistencia:** Los expertos verifican la consistencia a lo largo de una familia de interfaces, comprobando la consistencia de terminología, color, disposición, formatos de entrada/salida, etc.
- **Recorrido Cognitivo:** Los expertos mantienen una reunión tipo juicio, con un moderador o juez, para presentar la interfaz y discutir sus méritos y debilidades.

Evaluación Remota Instrumentada: Consiste en la instalación de monitores software que recogen datos de uso en el ordenador del usuario. Los datos se empaquetan y envían a los evaluadores para su análisis. [Hix y Hartson, 1993].

Evaluación Remota Semi-Instrumentada: Los usuarios identifican los problemas de usabilidad en su uso normal de una aplicación. La aplicación tiene una función que permite al usuario describir un problema de usabilidad que está experimentando en un momento dado. La aplicación registra el estado del sistema en el momento en el que el usuario invoca dicha función y le pide la descripción del problema. Se empaqueta la

información de estado junto con la descripción del usuario y se envía a los evaluadores. [Hix y Hartson, 1993].

Feedback de Usuarios: La retroalimentación puede recogerse dando a los usuarios acceso a direcciones específicas de correo, grupos de noticias, o tableros de anuncios electrónicos. Los usuarios pueden enviar sus quejas y peticiones de cambio o mejora. [Nielsen, 1993].

Focus Groups: En un *focus group*, se reúne a un grupo de entre seis y nueve usuarios para discutir nuevos conceptos e identificar temas relevantes en un período de unas dos horas. Cada grupo es llevado por un moderador que es responsable de mantener el enfoque del grupo en cualesquiera que sean los temas de interés. [Nielsen, 1993].

Foros: Algunos usuarios se preguntarán acerca de la idoneidad de un paquete de software para su aplicación o estarán buscando a alguien que tenga experiencia utilizando una interfaz de usuario. No tienen a ningún individuo en mente, por lo que el correo electrónico no les sirve. Muchos diseñadores de interfaces ofrecen a los usuarios foros que permiten la publicación de mensajes y preguntas. Estos grupos de noticias cubren lenguajes de programación, herramientas de software, o tareas. [Shneiderman, 1998].

GOMS (Goals, Operations, Methods and Selection Rules): Este método implica listar posibles metas y submetas del usuario, los operadores que los usuarios tienen disponibles, los métodos que los usuarios componen de secuencias de dichos operadores para alcanzar las metas, y las reglas de selección necesarias para decidir qué es lo siguiente que se hace si se tienen varias metas pendientes, o si hay varios métodos para alcanzar una misma meta. [Nielsen, 1993].

Grabación de Audio: La grabación de audio en una sesión de observación, añade una dimensión extra a la información reunida al abordar la actividad cognitiva subyacente en el comportamiento físico del usuario. [Ferré et al., 2005].

Grabación de Vídeo: La grabación en vídeo ofrece una alternativa a la observación directa, que se prefiere porque provee con un registro permanente al cual se puede volver cuantas veces sea necesario. El análisis de datos de vídeo puede resultar una tarea costosa en tiempo. Se cita a menudo un ratio de 5:1, esto es, una hora de vídeo puede requerir cinco horas, un día, o incluso más para ser analizada. [Ferré et al., 2005].

Gramáticas: Son apropiadas para la especificación formal de lenguajes de comandos. Tienen la ventaja de la precisión y de que se pueden emplear herramientas software para comprobar su completitud y corrección. Sin embargo, son difíciles de seguir cuando crecen y resultan confusas para muchos usuarios. Ejemplos de tipos de gramáticas son las de tipo BNF (*Backus-Naur Form*), y las gramáticas multiparte. [O'Mahony, 2003].

Guía de Estilo del Producto: Este documento recoge el Modelo Conceptual (esto es, reglas de presentación) y los estándares de diseño de pantallas. Organiza en un único documento todas las decisiones de diseño de la interfaz de usuario con el objetivo principal de conseguir la consistencia en la interfaz de usuario de todo el producto. Puede establecerse a varios niveles: plataforma, organización, familia de productos o para un producto particular. Es útil que además de las decisiones de diseño incluya la lógica que ha motivado dichas decisiones para permitir futuros cambios. [Hix y Hartson, 1993].

HTA (Hierarchical Task Analysis): Se trata de un método clásico de análisis de tareas, según los autores es uno de los más conocidos. Implica un proceso iterativo de identificación, categorización y descomposición de tareas en subtareas, junto con la comprobación de la precisión de tal descomposición. Se divide en tres etapas: inicio, progreso y finalización. Para la representación gráfica de la descomposición utiliza los diagramas de estructuras. Estos diagramas muestran la secuencia de actividades

ordenándolas de izquierda a derecha; las actividades que se pueden repetir se marcan con un asterisco dentro de la caja, y cuando hay una elección entre un número de actividades éstas se marcan con un pequeño círculo dentro de la caja. [Preece et al., 1994].

Información Post-Test: La mayor parte de planes de test incluyen una entrevista post-test con cada sujeto. Normalmente se agradece a los sujetos por su participación y se les reafirma acerca de su rendimiento. [Constantine y Lockwood, 1999].

Inspección de Consistencia: Equipos de diseñadores, al menos uno de cada proyecto, que se reúnen para inspeccionar un conjunto de interfaces para una familia de productos. [Preece et al., 1994][Hixy, Hartson, 1993].

Inspecciones de Colaboración: Se trata de un examen sistemático de un producto finalizado o un prototipo, desde el punto de vista de su usabilidad última por los usuarios previstos. El proceso de revisión es un esfuerzo de equipo que incluye desarrolladores software, usuarios finales, expertos de la aplicación o del dominio y especialistas en usabilidad, colaborando para realizar una inspección completa y eficiente. [Constantine y Lockwood, 1999].

Inspecciones de Conformidad: En las inspecciones de conformidad, el objetivo es identificar desviaciones de los estándares de interfaz de usuario o de las guías de estilo en vigor en la organización. Todos los participantes deben estar familiarizados con los estándares o guías de estilo aplicables, y no se suele incluir a usuarios. [Constantine y Lockwood, 1999].

Instantáneas, Escenarios y Storyboards: Un escenario es una historia de ficción, personalizada con personajes, eventos, productos y entornos. Las instantáneas son imágenes visuales individuales (normalmente tipo cómic), que capturan una posible acción significativa. Los *storyboards* son secuencias de instantáneas que se centran en las principales acciones en una posible situación. [Preece et al., 1994].

Instrumentación Interna de la Interfaz: Esta técnica consiste en la programación de registros internos de las acciones que se realizan sobre la interfaz. [Ferré et al., 2005].

Interacción Constructiva: Implica tener a dos usuarios de test utilizando el sistema juntos. Se denomina también Aprendizaje de Codescubrimiento. Se basa en el hecho de que las personas acostumbran a verbalizar cuando están intentando resolver un problema de forma conjunta. [Nielsen, 1993].

Investigación Contextual: Es una forma de educación que puede usarse para evaluación. Los usuarios e investigadores participan para identificar y comprender los problemas de usabilidad en el entorno habitual de trabajo del usuario. [Preece et al., 1994].

JEM (Joint Essential Modeling): Es un proceso estructurado para colaborar con usuarios para desarrollar especificaciones de requisitos centrados en el uso mediante el modelado concurrente. Se parece de alguna forma a su antecesor JAD (*Joint Application Design*). Las actividades que incluye JEM son las siguientes [Constantine y Lockwood, 1999]:

1. Premodelado y consolidación
2. Modelado de roles
3. Modelado de tareas
4. Evaluación de modelos
5. Asignación de funcionalidades.

Laboratorio de Pruebas de Usabilidad: Los test de usabilidad tienen un número menos de sujetos que los experimentos controlados, y el resultado es un informe con cambios recomendados. [O'Mahony, 2003].

Laboratorio de Usabilidad: Se trata de instalaciones especialmente dedicadas a test de usabilidad. Suelen tener espejos de una sola vía y cámaras de vídeo. [Nielsen, 1993].

Mapa de Navegación del Contexto: Representa la arquitectura general de la interfaz de usuario modelando las relaciones entre contextos de interacción. Cada contexto se representa con un rectángulo y las flechas que los conectan representan posibles transiciones entre un espacio de interacción y otro. [Constantine y Lockwood, 1999].

Mapa de Roles de Usuario: Los roles de usuarios y sus relaciones se representan por medio de un Mapa de Roles de Usuario. Captura la visión general de los usuarios del sistema. Las relaciones que se representan pueden ser de afinidad, clasificación o de composición. [Constantine y Lockwood, 1999].

Métricas de Rendimiento: Cuantifican importantes aspectos del uso real, bien en un entorno controlado de laboratorio, bien en el entorno habitual de trabajo. [Constantine y Lockwood, 1999].

Método del Conductor: El experimentador (o “entrenador”) lleva al usuario en la dirección adecuada cuando éste está usando el sistema. El usuario puede preguntar al experimentador, y las preguntas pueden mostrar problemas de usabilidad que permanecerían ocultos de otro modo. El experimentador contestará en base a su conocimiento del sistema. [Nielsen, 1993].

Modelado Operacional: El modelo operacional es una colección de varias influencias operacionales y contextuales que pueden jugar un rol en usabilidad. Estas colecciones se refieren como perfiles. Los factores operacionales que pueden afectar a la arquitectura y detalles de la interfaz de usuario son: características de los usuarios y roles de usuario, aspectos del entorno físico de trabajo, características y limitaciones del equipo y de los dispositivos de interfaz, y factores operacionales de riesgo genéricos y específicos. [Constantine y Lockwood, 1999].

Modelo Estructurado de Roles: Un modelo de roles es una lista de roles de usuarios que va a soportar por un sistema, que describe cada rol en términos de sus necesidades, intereses, expectativas, comportamientos y responsabilidades que caracterizan y distinguen ese rol. Algunos roles se destacan como roles focales, y son los que se juzgan como los más comunes o típicos o que se consideran particularmente importantes desde una perspectiva de negocio o desde el punto de vista del riesgo o de algún otro contenido técnico. El modelo estructurado de roles ofrece una forma metódica de capturar el máximo posible de información relevante sobre la relaciones de los usuarios del sistema. Se organiza en una serie de perfiles como descripción (*incumbents*), habilidad (*proficiency*), interacción, información, criterios de usabilidad o soporte funcional. [Constantine y Lockwood, 1999].

Objetivos de Usabilidad: Los objetivos de usabilidad se establecen al comienzo de un proyecto con el fin de que dirijan todas las posteriores decisiones de diseño [Mayhew, 1999]. Pueden ser de varios tipos:

- **Objetivos Cualitativos:** Este tipo de objetivos o requisitos describen metas no cuantificables. Son útiles para guiar los esfuerzos iniciales de diseño.
- **Objetivos Cuantitativos:** Se pueden cuantificar. Hay tres tipos:
 - **Objetivos de Rendimiento:** Cuantifican el rendimiento real de un usuario utilizando un sistema.
 - **Objetivos de Satisfacción:** Cuantifican el nivel de satisfacción del usuario con una interfaz concreta.
 - **Objetivos de Preferencia:** Cuantifican la preferencia de un usuario entre interfaces alternativas, basada en cierto grado de conocimiento de las mismas.

Objeto-Acción del Modelo de Interfaz: Este es el modelo propio de Shneiderman. Es un modelo explicado que se centra en objetos y acciones de tareas y en objetos y acciones de interfaz. Tanto objetos como acciones se descomponen de una forma jerárquica. La idea subyacente es anclar objetos y acciones de la interfaz a objetos y acciones de tareas, los cuales ya conoce el usuario. Este tipo de modelo es especialmente aplicable para dirigir interfaces de manipulación, los cuales han reemplazado a los antiguos lenguajes de comandos e interfaces basados en formularios. [Shneiderman, 1998].

Observación Aleatoria: Se avisa a los usuarios que el observador va a venir en algún momento de una franja horaria. El observador llega en cualquier momento y observa la interacción del usuario con el sistema. [Hix y Hartson, 1993].

Observación Directa: Usuarios individuales pueden ser observados directamente realizando tareas especialmente preparadas o haciendo su trabajo habitual, con el observador anotando su comportamiento o registrando su rendimiento de alguna forma, como por ejemplo tomando el tiempo empleado en ciertas secuencias de acciones. [Nielsen, 1993].

Observación Etnográfica: Puesto que los usuarios de interfaces forman una cultura única, los métodos etnográficos para observarles en el lugar de trabajo es probable que vayan incrementando su importancia. Como etnógrafos, los diseñadores de interfaz de usuario consiguen una mejor comprensión del comportamiento individual y del contexto organizacional. [Shneiderman, 1998].

Organización de Ayuda por Casos de Uso: Si los casos de uso esenciales han sido bien contruidos, entonces reflejarán cómo los usuarios piensan y llevan a cabo su trabajo. Cada caso de uso se convierte en una entrada en el fichero de ayuda. [Constantine y Lockwood, 1999].

Pensando en Voz Alta: Nielsen distingue “pensar en voz alta” de otras técnicas de test de usabilidad indicando que puede ser el método de ingeniería de usabilidad más valioso considerado por sí mismo. Un test con pensar en voz alta implica tener a un sujeto usando el sistema mientras, de forma continua, dice en voz alta lo que está pensando. Su punto fuerte está en los datos cualitativos que se obtienen en vez de en medidas de rendimiento. La idea es obtener la impresión del usuario mientras usa el sistema para evitar toda posible racionalización posterior de sus acciones. [Constantine y Lockwood, 1999].

Perfiles de Uso: Estos perfiles caracterizan a los usuarios en varias combinaciones de conocimiento y patrones de uso. [Shneiderman, 1998].

Perfiles de Usuario: Implica la definición de clases representativas de usuarios en términos de las tareas que realizarán y las habilidades y conocimientos que dichos usuarios aportan a las tareas. [Hix y Hartson, 1993].

Personas: Útil cuando hay varios tipos de usuarios, esta técnica requiere un cierto esfuerzo de aprendizaje y aplicación. Sin embargo, el retorno en usabilidad que se obtiene de su aplicación es considerable. [Cooper, 2007].

Protocolo Verbal: El protocolo verbal se basa en alguna forma de grabación de audio en una sesión de observación. Añade una dimensión extra a la información reunida al abordar la actividad cognitiva subyacente en el comportamiento físico del usuario. [Preece et al., 1994].

Prototipos: Los prototipos son versiones reducidas del sistema completo, bien por recortar el número de funcionalidades del prototipo, bien por reducir el nivel de funcionalidad de las opciones que parecen funcionar pero no hacen nada en realidad. [Nielsen, 1993][Ferré et al., 2005].

Prototipos Activos: Incluyen los prototipos de papel, gráficos por ordenador preparados con software de gráficos, y maquetas no funcionales creadas utilizando herramientas de programación. [Constantine y Lockwood, 1999].

Prototipos Guiados: El usuario observa mientras otra persona, normalmente un miembro del equipo de desarrollo, “conduce” el sistema. [Preece et al., 1994].

Prototipos Mago de Oz: El usuario interactúa con una pantalla, pero en vez de un software respondiendo a las acciones del usuario, un desarrollador está situado en otra pantalla respondiendo a las peticiones del usuario. El usuario desconoce el hecho de que las respuestas las da una persona en vez de un sistema software. [Preece et al., 1994].

Prototipos de Papel: Son prototipos pasivos, gráficos en papel de las ventanas de la aplicación o bien por ordenador preparados con software de gráficos, y maquetas no funcionales creadas utilizando herramientas de prototipado de baja fidelidad. [Constantine y Lockwood, 1999].

Recorrido Cognitivo: En un recorrido cognitivo, el grupo va paso a paso a través de un escenario de tarea, llevando a cabo un detallado análisis de la intención, conocimiento, procesos de pensamiento e interpretaciones del usuario para cada acción. Se centra en un sólo atributo de usabilidad: facilidad de aprendizaje. [Constantine y Lockwood, 1999].

Recorrido de Usabilidad Pluralístico: Se trata de un proceso colaborativo que implica a usuarios finales, desarrolladores y expertos en usabilidad, con todos los participantes representando el rol de usuario. Su objetivo es conseguir “empatías coordinadas”. [Constantine y Lockwood, 1999].

Registro Continuo del Rendimiento del Usuario: La arquitectura software debería hacer fácil para los gestores del sistema recoger datos acerca de los patrones de uso del sistema, velocidad de rendimiento del usuario, tasa de errores o frecuencia de peticiones de ayuda en línea. [O’Mahony, 2003].

Registro de Control Remoto: El ordenador del usuario se conecta vía internet o vía línea telefónica con el ordenador del evaluador. El evaluador puede ver (y grabar) la interacción del usuario con el sistema en tiempo real y comunicarse con el usuario, de forma similar a cómo se haría en un test de usabilidad tradicional. [Hix y Hartson, 1993].

Registro de Interacción: La interacción completa se registra, de tal forma que puede reproducirse completa en tiempo real. [Preece et al., 1994].

Registro de Pulsaciones en el Tiempo: Un registro de cada tecla pulsada se almacena, junto con el momento exacto en el que ha ocurrido el evento. [Preece et al., 1994].

Registro de Videoconferencia a Distancia: El evaluador se comunica con el usuario y puede ver su interacción con el sistema por medio de un sistema de videoconferencia. [Hix y Hartson, 1993].

Registro del Software: Cuenta con dos ventajas principales: no requiere que el investigador esté presente, y no es obtrusivo. Hay dos tipos de registro, que pueden combinarse entre sí y con la grabación de vídeo. [Preece et al., 1994].

- **Registro de Pulsaciones en el Tiempo:** Un registro de cada tecla pulsada se almacena, junto con el momento exacto en el que ha ocurrido el evento.
- **Registro de la Interacción:** La interacción completa se registra, de tal forma que puede reproducirse completa en tiempo real.

Revistas y Conferencias para Usuarios: En sistemas con un número sustancial de usuarios que están geográficamente dispersos, los directivos tienen que trabajar más duro para crear un sentimiento de comunidad. Las revistas impresas tienen un aire de respetabilidad atractivo. Las conferencias permiten a los trabajadores intercambiar

experiencias con colegas y las reuniones cara a cara incrementan el sentimiento de comunidad entre usuarios. [O'Mahony, 2003].

Servicio de Ayuda Online a Usuarios: Cuando hay un número considerable de usuarios que están geográficamente dispersos, los administradores tienen que esforzarse más para crear una sensación de comunidad. Los boletines proveen información sobre instalaciones de interfaz nuevos, sugerencias para mejorar la productividad, peticiones de ayuda, casos de estudio de aplicaciones exitosas, o historias sobre usuarios que promuevan la satisfacción o el conocimiento del usuario. Los boletines impresos son más tradicionales y tienen la ventaja de que se pueden llevar fuera del puesto de trabajo. Un boletín impreso tiene un aire atractivo respetable. Los boletines online son menos caros y se difunden con más rapidez. Los boletines en Internet o en CD-ROM resultan más atractivos si se incluye una colección de imágenes o un gran conjunto de datos. Solicitando comentarios de los usuarios en cualquiera de estas formas, los administradores pueden calibrar la actitud del usuario y obtener sugerencias útiles. Además, los usuarios pueden tener una actitud más positiva hacia la interfaz si ven que los administradores realmente desean comentarios y sugerencias. [Shneiderman, 1998].

TAG (*Task-Action Grammars*): Esta notación sirve para caracterizar un conjunto completo de tareas. Una vez el conjunto completo está descrito según esta gramática, se puede probar para demostrar su completitud. De esta forma se asegura la consistencia entre las distintas tareas que se pueden realizar con la interfaz. [O'Mahony, 2003].

Tareas de Referencia: Test que se realizan para monitorizar el rendimiento del usuario en un laboratorio de usabilidad. Se da a un conjunto de usuarios una serie de tareas específicas a completar en un entorno controlado. [Preece et al., 1994].

Task Sorting: Esta técnica sirve para obtener el Modelo de Organización de Tareas directamente de los usuarios. Se les presentan las tareas de bajo nivel escritas en una tarjeta, y se les pide que las agrupen del modo que tenga más sentido para ellos, dada la manera en la que suelen pensar y actuar en su trabajo. Una vez están agrupadas se les pide que den un nombre a cada grupo. Una vez se tienen las jerarquías propuestas por cada usuario participante en el ejercicio, se intenta extraer de ellas una jerarquía que exprese las características comunes a todas ellas. [Mayhew, 1999].

Test de Campo: De forma alternativa a los test en laboratorio, la interfaz se lleva hasta el participante. Esto es, la versión actual del sistema en desarrollo se instala en el entorno normal de trabajo previsto de los usuarios del sistema. Normalmente se suele plantear este tipo de test de usabilidad en etapas avanzadas del desarrollo, y cuando se desean obtener datos en un plazo más largo. [Constantine y Lockwood, 1999].

Test de Laboratorio: En este tipo de test se trae al participante a la interfaz. Esto es, los participantes son llevados a unas instalaciones tipo laboratorio de usabilidad donde llevan a cabo las tareas de referencia y todo lo asociado a un test de usabilidad. [Constantine y Lockwood, 1999].

Test Retrospectivo: La retrospectiva puede provocar una racionalización de las acciones propias del usuario. [Constantine y Lockwood, 1999].

Toma de Incidentes Críticas: Esta técnica consiste en registrar tanto los incidentes negativos (signos de frustración, bien a través de comentarios, bien con acciones), como los incidentes positivos (expresiones de satisfacción y terminación). Los incidentes negativos ayudan a identificar los principales problemas de usabilidad, mientras que los positivos ayudan a identificar metáforas o detalles a utilizar más a fondo en la interfaz de usuario debido a su éxito. [Ferré et al., 2005].

UAN (*User Action Notation*): UAN es una técnica para representar el diseño de la interacción con el usuario desde un punto de vista comportamental. UAN aborda el acto mental creativo que supone la resolución de problemas (por ejemplo, al crear nuevos

diseños), y el acto físico de documentar una representación del diseño. La abstracción primaria en UAN es la tarea del usuario. Una interfaz se representa como una estructura casi-jerárquica de tareas asíncronas, siendo independiente el secuenciamiento dentro de cada tarea del de otras tareas. Las acciones de los usuarios, la correspondiente reacción de la interfaz, y la información de cambio de estado son representadas al nivel más detallado. [Ferré et al., 2005].

Uso de Registro Real: Registrar el uso implica tener al ordenador recogiendo automáticamente estadísticas acerca del uso detallado del sistema. Normalmente es una forma de conseguir información acerca del uso de campo de un sistema tras su lanzamiento, pero puede utilizarse como un método suplementario en test de usabilidad. [Nielsen, 1993].

Anexo C. Clasificación de Países

C.1. Países en Vías de Desarrollo

Países en vías de desarrollo después del estudio comparativo realizado tomando como referencia los organismos: BM, FMI y FTSE group				
Afghanistan	Colombia	Iraq	Morocco	South Sudan
Albania	Costa Rica	Ivory Coast	Mozambique	Sri Lanka
Algeria	Democratic Republic of Congo	Jamaica	Namibia	St. Lucia
Angola	Djibouti	Jordan	Nepal	St. Vincent and the Grenadines
Argentina	Dominica	Kazakhstan	Nicaragua	Sudan
Armenia	Dominican Republic	Kenya	Niger	Surinam
Bangladesh	East Timor	Kiribati	Nigeria	Swaziland
Belarus	Ecuador	Kosovo	Pakistan	Tajikistan
Belize	Egypt	Kuwait	Palau	Tanzania
Benin	Eritrea	Lao People's Democratic Republic	Panama	Thailand
Bhutan	Ethiopia	Lebanon	Papua New Guinea	The Savior
Bolivia	Fiji	Lesotho	Paraguay	Togo
Bosnia and Herzegovina	Gabon	Liberia	Peru	Tonga
Botswana	Gambia	Libya	Philippines	Tunisia
Brazil	Georgia	Madagascar	Poland	Turkey
Bulgaria	Ghana	Malawi	Puerto Rico	Turkmenistan
Burkina Faso	Granade	Malaysia	Republic of Congo	Tuvalu
Burma	Guatemala	Maldives	Romania	Uganda
Burundi	Guiana	Mali	Russia	Ukraine
Cambodia	Guinea	Marshall Islands	Rwanda	Uruguay
Cameroon	Haiti	Maurice	Sao Tome and Principe	Uzbekistan
Cape Verde	Honduras	Mauritania	Senegal	Vanuatu
Central African Republic	Hungary	Mexico	Serbia	Venezuela
Chad	India	Moldova	Sierra Leone	Vietnam
Chile	Indonesia	Mongolia	Solomon Islands	Zambia
China	Iran	Montenegro	South Africa	Zimbabwe

Tabla C.1.4: Países en vías de desarrollo tomando como referencia BM, FMI y FTSE group

C.2. Países Desarrollados

Países desarrollados clasificados de acuerdo a la categoría de ingresos altos entre el BM y el FMI			
Andorra	Equatorial Guinea	Latvia	Saudi Arabia
Antigua and Barbuda	Estonia	Liechtenstein	Seychelles
Aruba	Faroe Islands	Lithuania	Singapore
Australia	Finland	Luxembourg	Sint Maarten
Austria	France	Macao SAR China	Slovenia
Bahamas the	French Polynesia	Malta	Slowak Republic
Bahrain	Germany	Monaco	Spain
Barbados	Greece	Netherlands	St. Kitts and Nevis
Belgium	Greenland	New Caledonia	St. Martin (French part)
Bermuda	Guam	New Zealand	Sweden
Brunel Darussalam	Hong Kong S.A.A, China	Northern Mariana Islands	Switzerland
Canada	Iceland	Norway	Taiwan, China
Cayman islands	Ireland	Oman	Trinidad y Tobago
Channel islands	Isle of Man	Portugal	Turks and Caicos Islands
Croatia	Israel	Qatar	United Arab Emirates
Curacao	Italy	República Checa	United Kingdom
Cyprus	Japan	Russian Federation	United States
Denmark	Korea, Rep.	San Marino	Virgin Islands

Tabla C.2.5: Países desarrollados mencionados por el BM

Anexo D. Respuestas del Cuestionario

D.1. Respuestas del Curso de Equidad

Pregunta 1

Curso Equidad	
<i>¿Cuáles son los problemas generales de funcionamiento que has encontrado?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Ningún problema encontrado	97
Falta mayor interacción (ej. videos interactivos con preguntas)	26
Organización del contenido sobrecargada (ej. textos largos)	21
Método de evaluación incongruente y hecho para confundir.	14
Problemas con los videos (ej. tardan en cargar, se entrecortan)	13
Falta de opciones o botones (ej. más opciones de navegación al menú)	12
Retardo en la apertura de enlaces o documentos	12
Símbolos o letra muy pequeña	12
Imágenes con poca resolución o imágenes grandes que no cargan	4
Problemas de permisos de red	3
Repetición de información en videos y pdf en las mismas unidades	2
Faltas de ortografía y gramática	2
Colocar nombre las pestañas	2
Un pdf en la unidad 6 que corresponde a otro de la 3. Falta el documento de la 6 (el de la 3 está dos veces).	1
Básicamente en los ejercicios. Preguntas invalidadas por respuestas múltiples y las fechas límite de los ejercicios que me anularon varios temas.	1
No poder trabajar con algún dispositivo, iPad	1
Mucho trabajo	1
Música de fondo en los vídeos que dificultaban la discriminación auditiva	1
Seguir el curso completamente por móvil	1
Nunca pude descargar bien la transcripción de los textos	1
Exceso de retórica	1
Me era imposible quitar los subtítulos lo que me impedía visualizar los gráficos que se presentaban en el video de manera completa	1
Desaparecían contenidos entre una revisión y otra, desaparecieron mis evaluaciones	1
TOTAL	230

Tabla D.1.6: Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario de Equidad

Pregunta 2

Curso Equidad	
<i>¿Cuáles son los problemas que has encontrado al utilizar la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Ningún problema encontrado	144
Sobrecarga de contenido (ej. la navegación no es intuitiva)	15
Falta de iconos representativos (ej. papelera para eliminar, casita para inicio)	13
Textos poco visibles (ej. mal ubicados, escondidos bajo otros elementos)	4
Elementos de funcionalidad dudosa (ej. enlaces que no son enlaces, iconos sin acción)	3
Baja resolución en los videos	3
Imágenes demasiado grandes (tapan parte del texto) o pequeñas (no se ve el contenido)	2
Enlaces o documentos poco visibles	2
La plataforma funciona; algunos ejercicios de arrastrar elementos son imposibles de realizar.	2
Faltan algunas transcripciones	1
Organizar los videos en una videoteca con índice	1
Poca claridad en algunas tareas, nunca supe cuál era la 3.6	1
TOTAL	191

Tabla D.1.7: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Equidad

Pregunta 3

Curso Equidad	
<i>¿Tienes alguna propuesta de mejora sobre el material de este MOOC?</i>	
Respuestas	Número de Personas
No, ninguna propuesta	74
Sí, mayor visibilidad de la información importante (fechas de exámenes, documentos, etc.)	38
Sí, organizar el contenido de forma más simple	37
Sí, mejorar la interacción con otros usuarios (ej. conversaciones privadas, encuentros presenciales)	26
Sí, poner mensajes de ayuda en los enlaces	20
Evaluaciones claras, precisas y sin acciones para confundir.	15
Sí, mayor resolución en los videos	4
Sí, que los test finales de cada tema no caduquen y puedan realizarse a lo largo de todo el curso.	2
Disminuir lo teórico y aumentar la enseñanza de la practica	1
El contenido del curso estuvo muy bien planteado y estructurado	1
Traduções em português	1
Subsanar los errores ortográficos.	1
Añadir un apartado de bibliografía o recursos recomendados para profundizar	1

Tabla D.1.8: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Equidad

Curso Equidad	
<i>¿Tienes alguna propuesta de mejora sobre el material de este MOOC?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Quitar la música de fondo en los vídeos cuando hablen los ponentes.	1
Tener todo el temario en pdf para que la gente tenga más libertad para organizarse el tiempo.	1
Organizar los videos en una videoteca con índice	1
Mayor interacción (Hangouts, Skype)	1
TOTAL	225

Tabla D.1.9: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Equidad (continuación)

Pregunta 4

Curso Equidad	
<i>¿Tienes alguna crítica o queja de la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
No, está bien	142
Sí, su estructura muestra demasiada información	9
Sí, la interacción con los elementos no es intuitiva o no funciona correctamente	9
Sí, faltan iconos representativos en vez de tanto texto (ej. papelera en vez de eliminar, casa en vez de inicio)	7
Sí, no encuentro las acciones que quiero realizar	7
Sí, carece de variedad de contenidos (ej. foros, wiki, tipos de ejercicios)	5
Los ejercicios de evaluación no estaban claros	3
Falta de interacción virtual	2
Sí, hay demasiadas imágenes y videos de alta resolución que no me cargan	1
Han eliminado la opción de certificado Code of Honor, que era un incentivo añadido.	1
Más intentos en las evaluaciones	1
No permite la interacción directa con los profesores, eso dificulta la retroalimentación	1
El pago de certificados ya que en mi país manejamos la moneda bolivianos en su mayoría que el dólar o tarjeta de crédito	1
Dejar la última semana para poder completar los temas pendientes por falta de tiempo	1
Poco clara en las tareas que se solicitan	1
TOTAL	191

Tabla D.1.10: Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario de Equidad

Pregunta 5

Curso Equidad	
<i>¿Qué crees que podría cambiarse de la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Nada	108
Mejorando la visibilidad de los elementos importantes	44
Mejor visibilidad de las opciones de ayuda	22
Aumentando la variedad de componentes (ej. iconos, enlaces, videos)	8
Reduciendo la variedad de componentes (ej. iconos, enlaces, videos)	7
Quizá una interfaz más simplista pero didáctica según el curso	1
Para el pago del certificado se pueda seleccionar el número de cuotas	1
Creo que la plataforma está muy bien para estos cursos va a depender del contenido de cada uno de ellos	1
Traduções em português	1
Ampliar plazos de tiempo	1
Relación o precisión de lo que se pregunta y se aprende. En ocasiones existía información semejante que no era lo que esperan en sus preguntas	1
TOTAL	195

Tabla D.1.11: Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de Equidad

Pregunta 6

Curso Equidad	
<i>Puedes dejarnos un comentario sobre tu experiencia con la plataforma</i>	
Respuestas	Número de Personas
Buena experiencia	56
Buen curso	26
Buena plataforma	21
Sistema de evaluación deficiente	10
Poca intuitiva	7
Problemas con los foros	4
Finalización desde la última vez	3
Buena idea con los videos	3
Mejorar aspectos	2
Más tiempo abierto el curso	2
Atención individualizada	1
Menos secciones	1
Manejo rápido en iconos	1
Problemas con los videos	1
TOTAL	138

Tabla D.1.12: Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de Equidad

Pregunta 7

Curso Equidad	
<i>¿Tienes alguna sugerencia de mejora para este cuestionario?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Más corto	6
Cuestiones sobre el curso	3
Mejorar	2
Ampliar tiempos	1
Ampliar temas	1
No obligatorio	1
Audiovisuales atractivas	1
Amigable	1
TOTAL	16

Tabla D.1.13: Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario de Equidad

D.2. Respuestas del Curso de Idealismo

Pregunta 1

Curso Idealismo	
<i>¿Cuáles son los problemas generales de funcionamiento que has encontrado?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Ningún problema encontrado	6
Falta mayor interacción (ej. videos interactivos con preguntas)	3
Organización del contenido sobrecargada (ej. textos largos)	3
Problemas con los videos (ej. tardan en cargar, se entrecortan)	2
Retardo en la apertura de enlaces o documentos	2
Símbolos o letra muy pequeña	2
Algunas respuestas dobles o tomadas como erradas sin serlo	2
Falta de opciones o botones (ej. más opciones de navegación al menú)	1
Imágenes con poca resolución o imágenes grandes que no cargan	1
Videos y escritos no eran complementarios, sino excluyentes, con lo que se está perdiendo eficiencia.	1
Tiempo insuficiente	1
Subtítulos con caracteres cambiados.	1
TOTAL	25

Tabla D.2.14: Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario de Idealismo

Pregunta 2

Curso Idealismo	
<i>¿Cuáles son los problemas que has encontrado al utilizar la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Ningún problema encontrado	15
Falta de iconos representativos (ej. papelera para eliminar, casita para inicio)	2
Elementos de funcionalidad dudosa (ej. enlaces que no son enlaces, iconos sin acción)	2
Sobrecarga de contenido (ej. la navegación no es intuitiva)	1
No disponible para móviles	1
TOTAL	21

Tabla D.2.15: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Idealismo

Pregunta 3

Curso Idealismo	
<i>¿Tienes alguna propuesta de mejora sobre el material de estos MOOC?</i>	
Respuestas	Número de Personas
No, ninguna propuesta	8
No, ninguna propuesta	8
Sí, mejorar la interacción con otros usuarios (ej. conversaciones privadas, encuentros presenciales)	7
Sí, mayor visibilidad de la información importante (fechas de exámenes, documentos, etc.)	5
Sí, mayor visibilidad de la información importante (fechas de exámenes, documentos, etc.)	5
Sí, poner mensajes de ayuda en los enlaces	3
Sí, organizar el contenido de forma más simple	2
Sí, mayor resolución en los videos	1
Aclarar los objetivos de cada tema al inicio de los mismos	1
Hablar con mayor naturalidad en los videos, que no sean tan mecánicos	1
Certificaciones gratuitas para los que más participaron del curso	1
Más tiempo para realizar las lecturas y actividades.	1
TOTAL	30

Tabla D.2.16: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Idealismo

Pregunta 4

Curso Idealismo	
<i>¿Tienes alguna crítica o queja de la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
No, está bien	16
No, está bien	16
Sí, faltan iconos representativos en vez de tanto texto (ej. papelera en vez de eliminar, casa en vez de inicio)	1
Sí, no encuentro las acciones que quiero realizar	1
Sí, carece de variedad de contenidos (ej. foros, wiki, tipos de ejercicios)	1
Sí, hay demasiadas imágenes y videos de alta resolución que no me cargan	1
Pocos cursos en español, a diferencia del inglés.	1
TOTAL	21

Tabla D.2.17: Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario de Idealismo

Pregunta 5

Curso Idealismo	
<i>¿Qué crees que podría cambiarse de la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Nada	13
Mejorando la visibilidad de los elementos importantes	4
Mejor visibilidad de las opciones de ayuda	2
Aumentando la variedad de componentes (ej. iconos, enlaces, videos)	2
TOTAL	21

Tabla D.2.18: Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de Idealismo

Pregunta 6

Curso Idealismo	
<i>Puedes dejarnos un comentario sobre tu experiencia con la plataforma</i>	
Respuestas	Número de Personas
Buena plataforma	9
Buena experiencia	9
Buen curso	7
Más tiempo	1
TOTAL	26

Tabla D.2.19: Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de Idealismo

Pregunta 7

Curso Idealismo	
<i>¿Tienes alguna sugerencia de mejora para este cuestionario?</i>	
Respuestas	Número de Personas
(Ninguna sugerencia de mejora para el cuestionario)	
TOTAL	0

Tabla D.2.20: Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario de Idealismo

D.3. Respuestas del Curso de Química

Pregunta 1

Curso Química	
<i>¿Cuáles son los problemas generales de funcionamiento que has encontrado?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Ningún problema encontrado	37
Organización del contenido sobrecargada (ej. textos largos)	8
Falta mayor interacción (ej. videos interactivos con preguntas)	7
Retardo en la apertura de enlaces o documentos	6
Falta de opciones o botones (ej. más opciones de navegación al menú)	5
Problemas con los videos (ej. tardan en cargar, se entrecortan)	4
Imágenes con poca resolución o imágenes grandes que no cargan	4
Símbolos o letra muy pequeña	1
No se guardan automáticamente lo test si se cae el Internet o algo parecido	1
Informar si una pregunta tiene más de una respuesta	1
TOTAL	74

Tabla D.3.21: Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario de Química

Pregunta 2

Curso Química	
<i>¿Cuáles son los problemas que has encontrado al utilizar la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Ningún problema encontrado	49
Elementos de funcionalidad dudosa (ej. enlaces que no son enlaces, iconos sin acción)	5
Enlaces o documentos poco visibles	5
Sobrecarga de contenido (ej. la navegación no es intuitiva)	2
Falta de iconos representativos (ej. papelera para eliminar, casita para inicio)	2
Baja resolución en los videos	2
Textos poco visibles (ej. mal ubicados, escondidos bajo otros elementos)	1
Movimiento de la molécula en la galería muy lento	1
Gráficas pequeñas, o que no son del contenido o preguntas que realizan	1
Algún enlace se traba	1
TOTAL	69

Tabla D.3.22: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Química

Pregunta 3

Curso Química	
<i>¿Tienes alguna propuesta de mejora sobre el material de estos MOOC?</i>	
Respuestas	Número de Personas
No, ninguna propuesta	34
Sí, organizar el contenido de forma más simple	10
Sí, mejorar la interacción con otros usuarios (ej. conversaciones privadas, encuentros presenciales)	9
Sí, poner mensajes de ayuda en los enlaces	9
Sí, mayor visibilidad de la información importante (fechas de exámenes, documentos, etc.)	6
Más actitud del presentador de los videos	1
Más ejemplos visuales en los videos de mecanismos de reacción	1
Ejercicios	1
Extender más la teoría en los últimos temas (muy sobrecargado para su complicación)	1
TOTAL	72

Tabla D.3.23: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Química

Pregunta 4

Curso Química	
<i>¿Tienes alguna crítica o queja de la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
No, está bien	51
Sí, la interacción con los elementos no es intuitiva o no funciona correctamente	5
Sí, su estructura muestra demasiada información	4
Sí, faltan iconos representativos en vez de tanto texto (ej. papelera en vez de eliminar, casa en vez de inicio)	2
Sí, no encuentro las acciones que quiero realizar	2
Sí, carece de variedad de contenidos (ej. foros, wiki, tipos de ejercicios)	2
Conexión con la vida cotidiana	1
TOTAL	67

Tabla D.3.24: Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario de Química

Pregunta 5

Curso Química	
<i>¿Qué crees que podría cambiarse de la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Nada	34
Mejor visibilidad de las opciones de ayuda	8
Mejorando la visibilidad de los elementos importantes	15
Aumentando la variedad de componentes (ej. iconos, enlaces, videos)	7
Reduciendo la variedad de componentes (ej. iconos, enlaces, videos)	3
Experiencias practicas	1
TOTAL	68

Tabla D.3.25: Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de Química

Pregunta 6

Curso Química	
<i>Puedes dejarnos un comentario sobre tu experiencia con la plataforma</i>	
Respuestas	Número de Personas
Buena experiencia	28
Buen curso	13
Buena plataforma	5
Más tiempo	3
Ejercicios específicos	1
TOTAL	50

Tabla D.3.26: Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de Química

Pregunta 7

Curso Química	
<i>¿Tienes alguna sugerencia de mejora para este cuestionario?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Mejorar las explicaciones	2
Más tiempo	2
Más corto	1
Test opciones únicas	1
TOTAL	6

Tabla D.3.27: Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario de Química

D.4. Respuestas del Curso de Renal

Pregunta 1

Curso Renal	
<i>¿Cuáles son los problemas generales de funcionamiento que has encontrado?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Ningún problema encontrado	87
Retardo en la apertura de enlaces o documentos	7
Falta mayor interacción (ej. videos interactivos con preguntas)	4
Problemas con los videos (ej. tardan en cargar, se entrecortan)	4
Imágenes con poca resolución o imágenes grandes que no cargan	4
Falta de opciones o botones (ej. más opciones de navegación al menú)	2
Símbolos o letra muy pequeña	2
Problemas de sonido	2
Diseño de la página, a veces se te olvida ver vídeos porque no te das cuenta que se encuentran en la parte superior.	2
Organización del contenido sobrecargada (ej. textos largos)	1
No compatible, algún ejercicio con Tablet iPad (iOS)	1
Transcripción mal en CaCl en vez de KCl	1
En las imágenes para armar no se podían mover las opciones	1
En uno de los videos el audio correspondía al de otro. Totalmente en desacuerdo con Nerditez y su amigo (Si, son simpáticos pero en lugares donde internet es lento o lentísimo no vale la pena esa información redundante)	1
Problemas para abrir lo que no era videos	1
Las transcripciones no llevan los mismos nombres que los videos, así que es imposible reconocerlos luego después de descargar	1
TOTAL	121

Tabla D.4.28: Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario de Renal

Pregunta 2

Curso Renal	
<i>¿Cuáles son los problemas que has encontrado al utilizar la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Ningún problema encontrado	87
Sobrecarga de contenido (ej. la navegación no es intuitiva)	4
Falta de iconos representativos (ej. papelera para eliminar, casita para inicio)	5
Elementos de funcionalidad dudosa (ej. enlaces que no son enlaces, iconos sin acción)	2
Imágenes demasiado grandes (tapan parte del texto) o pequeñas (no se ve el contenido)	1
Baja resolución en los videos	3

Tabla D.4.29: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Renal

Curso Renal	
<i>¿Cuáles son los problemas que has encontrado al utilizar la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Enlaces o documentos poco visibles	2
Textos poco visibles (ej. mal ubicados, escondidos bajo otros elementos)	6
Mayoría de cursos son en ingles	1
En ocasiones la transcripción de los subtítulos es diferente de lo que se dice, pero es completamente entendible	1
La aplicación para dispositivos móviles es muy mala, solo podía acceder al curso desde un computador normal.	1
Hubiese sido bueno que las actividades semanales hubiesen tenido prorroga la semana final del curso. Por enfermedad no logre completar dos actividades en el tiempo preciso y ya luego no pude realizarlas	1
Preferiría que cada video tuviera su correspondiente icono en la barra de arriba y no que dos o más videos estén en una misma "pagina"	1
TOTAL	115

Tabla D.4.30: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Renal (continuación)

Pregunta 3

Curso Renal	
<i>¿Tienes alguna propuesta de mejora sobre el material de estos MOOC?</i>	
Respuestas	Número de Personas
No, ninguna propuesta	66
Sí, mayor visibilidad de la información importante (fechas de exámenes, documentos, etc.)	17
Sí, poner mensajes de ayuda en los enlaces	9
Sí, mejorar la interacción con otros usuarios (ej. conversaciones privadas, encuentros presenciales)	8
Sí, organizar el contenido de forma más simple	5
Sí, mayor resolución en los videos	2
Material para descarga	2
Revisar transcripciones	2
Más posibilidades de responder preguntas exámenes	2
Cambios en la aplicación para dispositivos móviles	2
Me desagradó un poco ya hacia el final el tema del campeón del concurso... lo cual se transfirió un poco hacia el curso en sí pero ahora que ya acabo me estoy contento de haberlo tomado. El nivel de la evaluación me parece bajo hay que elevar un poco más la vara	1
TOTAL	116

Tabla D.4.31: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Renal

Pregunta 4

Curso Renal	
<i>¿Tienes alguna crítica o queja de la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
No, está bien	106
Sí, faltan iconos representativos en vez de tanto texto (ej. papelera en vez de eliminar, casa en vez de inicio)	1
Sí, no encuentro las acciones que quiero realizar	1
Sí, carece de variedad de contenidos (ej. foros, wiki, tipos de ejercicios)	1
Algún certificado que nos den o algún diploma	1
Acceso a la documentación de lo tratado en los módulos	1
Es muy buena pero solo para los que pueden obtener el certificado	1
TOTAL	112

Tabla D.4.32: Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario de Renal

Pregunta 5

Curso Renal	
<i>¿Qué crees que podría cambiarse de la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Nada	67
Mejorando la visibilidad de los elementos importantes	26
Mejor visibilidad de las opciones de ayuda	11
Aumentando la variedad de componentes (ej. iconos, enlaces, videos)	8
En las revisiones que de dos veces	1
Poniendo más documentos para descargar (resúmenes del tema, etc...)	1
Facilitar los procesos de identificación cuando se paga el certificado	1
Los cursos que están en inglés podrían tener subtítulos en más idiomas, entre ellos el castellano.	1
Documentación	1
Solo lo que mencione anteriormente que a cada icono de la barra le corresponda un solo video. Eso me permite saber también la longitud del capítulo. Imagínense que se puedan poner diez videos uno debajo de otro.	1
Sí, porque no puedo pagar el certificado	1
TOTAL	119

Tabla D.4.33: Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de Renal

Pregunta 6

Curso Renal	
<i>Puedes dejarnos un comentario sobre tu experiencia con la plataforma</i>	
Respuestas	Número de Personas
Buena experiencia	58
Buen curso	15
Buena plataforma	7
Ayudas a países emergentes	1
TOTAL	81

Tabla D.4.34: Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de Renal

Pregunta 7

Curso Renal	
<i>¿Tienes alguna sugerencia de mejora para este cuestionario?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Más corto	6
Videos más descriptivos	1
Más tiempo para módulos	1
TOTAL	8

Tabla D.4.35: Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario de Renal

D.5. Respuestas del Curso de Seguridad Alimentaria

Pregunta 1

Curso Seguridad Alimentaria	
<i>¿Cuáles son los problemas generales de funcionamiento que has encontrado?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Ningún problema encontrado	39
Falta mayor interacción (ej. videos interactivos con preguntas)	16
Organización del contenido sobrecargada (ej. textos largos)	16
Problemas con los videos (ej. tardan en cargar, se entrecortan)	9
Retardo en la apertura de enlaces o documentos	7
Falta de opciones o botones (ej. más opciones de navegación al menú)	6
Imágenes con poca resolución o imágenes grandes que no cargan	2
Símbolos o letra muy pequeña	2
El lenguaje empleado es muy artificial, parece un texto legal	2
No es posible la descarga de apuntes	2
Presentaciones de Prezi. no abren algunas	1
No se sabe cuándo las preguntas tienen más de una posible respuesta	1
Tiempo	1
Poca flexibilidad en las evaluaciones	1
Tardan en responder cuestiones en el foro	1
TOTAL	106

Tabla D.5.36: Respuestas a la pregunta 1 del cuestionario de Seguridad Alimentaria

Pregunta 2

Curso Seguridad Alimentaria	
<i>¿Cuáles son los problemas que has encontrado al utilizar la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Ningún problema encontrado	62
Sobrecarga de contenido (ej. la navegación no es intuitiva)	7
Falta de iconos representativos (ej. papelera para eliminar, casita para inicio)	5
Elementos de funcionalidad dudosa (ej. enlaces que no son enlaces, iconos sin acción)	3
Enlaces o documentos poco visibles	3
Imágenes demasiado grandes (tapan parte del texto) o pequeñas (no se ve el contenido)	2
Baja resolución en los videos	2
No es posible la descarga de apuntes	1
TOTAL	85

Tabla D.5.37: Respuestas a la pregunta 2 del cuestionario de Seguridad Alimentaria

Pregunta 3

Curso Seguridad Alimentaria	
<i>¿Tienes alguna propuesta de mejora sobre el material de estos MOOC?</i>	
Respuestas	Número de Personas
No, ninguna propuesta	42
Sí, mayor visibilidad de la información importante (fechas de exámenes, documentos, etc.)	17
Sí, organizar el contenido de forma más simple	13
Sí, mejorar la interacción con otros usuarios (ej. conversaciones privadas, encuentros presenciales)	11
Sí, poner mensajes de ayuda en los enlaces	4
Sí, mayor resolución en los videos	3
Descarga de los apuntes en PDF	3
Mayor interactividad en los cursos con el profesorado	1
Un lenguaje español más universal, se me dificultó entender algunos textos	1
Extender la fecha de las actividades evaluables hasta el fin de curso	1
TOTAL	96

Tabla D.5.38: Respuestas a la pregunta 3 del cuestionario de Seguridad Alimentaria

Pregunta 4

Curso Seguridad Alimentaria	
<i>¿Tienes alguna crítica o queja de la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
No, está bien	64
Sí, faltan iconos representativos en vez de tanto texto (ej. papelera en vez de eliminar, casa en vez de inicio)	5
Sí, su estructura muestra demasiada información	4
Sí, no encuentro las acciones que quiero realizar	4
Sí, carece de variedad de contenidos (ej. foros, wiki, tipos de ejercicios)	4
Sí, la interacción con los elementos no es intuitiva o no funciona correctamente	2
Sí, hay demasiadas imágenes y videos de alta resolución que no me cargan	2
Se despliega el menú de una semana, pero no puedo ver al mismo tiempo el de otras semanas ni los submenús de cada semana	1
Es muy buena, pero algunos cursos necesitarían más interactividad o ejercicios.	1
TOTAL	87

Tabla D.5.39: Respuestas a la pregunta 4 del cuestionario de Seguridad Alimentaria

Pregunta 5

Curso Seguridad Alimentaria	
<i>¿Qué crees que podría cambiarse de la plataforma edX?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Nada	50
Mejorando la visibilidad de los elementos importantes	16
Aumentando la variedad de componentes (ej. iconos, enlaces, videos)	11
Mejor visibilidad de las opciones de ayuda	7
Reduciendo la variedad de componentes (ej. iconos, enlaces, videos)	2
No es posible la descarga de apuntes	1
TOTAL	87

Tabla D.5.40: Respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de Seguridad Alimentaria

Pregunta 6

Curso Seguridad Alimentaria	
<i>Puedes dejarnos un comentario sobre tu experiencia con la plataforma</i>	
Respuestas	Número de Personas
Buena experiencia	28
Buen curso	9
Buena plataforma	8
Opción de certificado (poder pedirlo hasta una semana antes de la finalización del curso)	1
Menú izquierdo los subtemas de otro tema al activado	1
Descarga de videos	1
Moverse de un tema a otro sin tener que cargar toda la página nuevamente	1
Un poco liosa y poco intuitiva	1
TOTAL	50

Tabla D.5.41: Respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de Seguridad Alimentaria

Pregunta 7

Curso Seguridad Alimentaria	
<i>¿Tienes alguna sugerencia de mejora para este cuestionario?</i>	
Respuestas	Número de Personas
Mejorar las preguntas	2
Más corto	1
Antecedente del tema en la Unión Europea.	1
Preguntas sobre la evolución del curso	1
TOTAL	5

Tabla D.5.42: Respuestas a la pregunta 7 del cuestionario de Seguridad Alimentaria

D.6. Gráfica Comparativa de Problemas

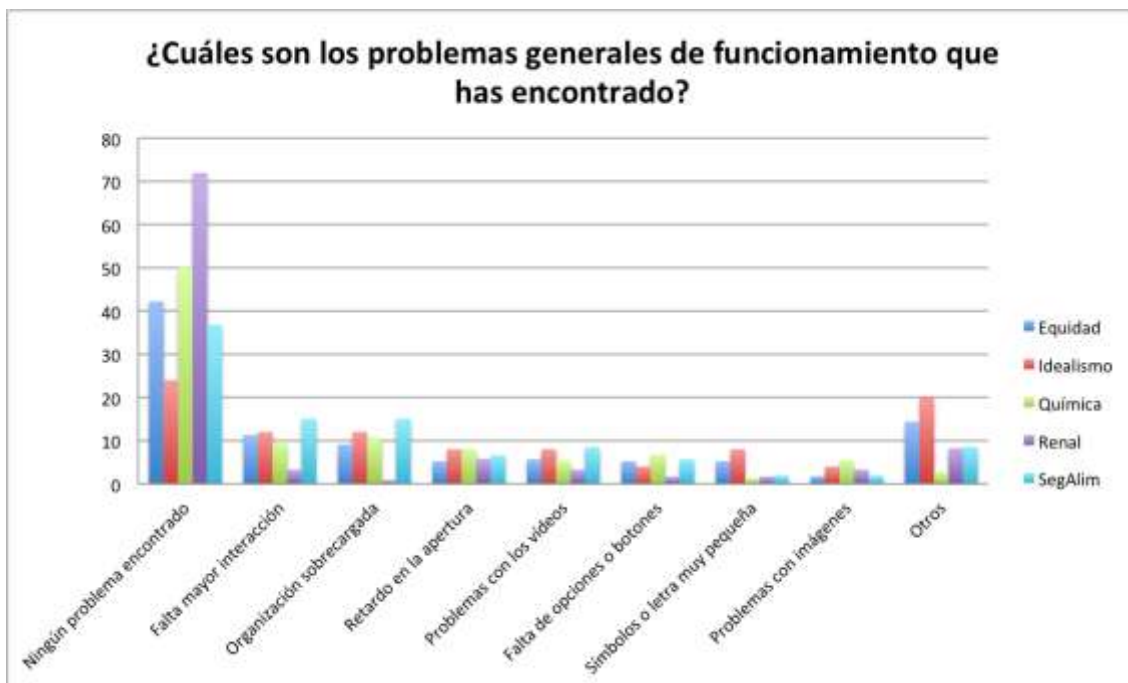


Figura D.6.1: Comparativa de Problemas

D.7. Gráfica Comparativa de Mejoras



Figura D.7.2: Comparativa de Mejoras