

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**USABILIDAD EN U-LEARNING**

**JUAN PABLO COFRÉ URIBE**

TESIS DE GRADO  
MAGÍSTER EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

DICIEMBRE 2013

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Informática

**USABILIDAD EN U-LEARNING**

**JUAN PABLO COFRÉ URIBE**

Profesor Guía: CRISTIAN ALEXANDRU RUSU

Programa: **Magíster en Ingeniería Informática**

DICIEMBRE 2013

**Resumen:** Por una parte, los avances tecnológicos y en la informática durante las últimas décadas resultan evidentes y sustanciales, cambiado el cómo las personas se desenvuelven y aprenden del mundo. Por otra parte, la metodología de aprendizaje predominante es la clásica, en el cual un profesor le enseña a un conjunto de alumnos en forma presencial en momentos determinados. Lo anterior no es un problema en sí mismo, sin embargo, el no emplear nuevas tecnologías o no utilizar todo el potencial que la informática ubicua (específicamente el U-Learning) ofrece para facilitar el aprendizaje, la accesibilidad o mejorar la interrelación existente entre el profesor, el alumno y los contenidos, sí lo es. El presente informe muestra el desarrollo de un instrumento evaluador para sistemas U-Learning.

**Palabras clave:** Usabilidad, Aprendizaje, E-Learning, M-Learning, U-Learning.

**Agradecimientos.**

Agradezco profundamente a mi familia, especialmente a mi madre, profesores, amigos y a todos quienes me apoyaron en este nuevo paso de mi formación, comprendiendo todo lo que ello implicaba. El alcanzar este nivel académico no fue una tarea sencilla, pero sin lugar a dudas es un orgullo para mí. Del mismo modo, le agradezco a mis compañeros por estar ahí y ofrecerme su ayuda en aquellas ocasiones en la que lo requerí y también por el simple hecho de ser un grupo ameno con quienes trabajar y socializar.

## Índice

Lista de Figuras .....	5
Lista de Tablas.....	11
1 Introducción.....	13
1.1 Descripción del problema .....	13
1.2 Solución propuesta.....	14
2 Objetivos y plan de trabajo .....	15
2.1 Preguntas de investigación.....	15
2.2 Objetivos.....	15
2.3 Metodología.....	16
2.4 Plan de trabajo .....	17
3 Marco referencial.....	18
3.1 Usabilidad .....	18
3.2 Formas de aprendizaje .....	18
3.2.1 Learning (Aprendizaje) .....	19
3.2.2 E-Learning (Aprendizaje Electrónico).....	20
3.2.3 M-Learning (Aprendizaje Móvil).....	21
3.2.4 U-Learning (Aprendizaje Ubicuo) .....	21
3.3 Ventajas y desventajas de los aprendizajes a distancia .....	22
3.4 Sistemas U-Learning a analizar .....	24
3.4.1 Aula Virtual PUCV .....	24
3.4.2 Miriada.....	25
3.4.3 Classroom.....	26
3.4.4 EDX .....	27
3.4.5 Coursera .....	27
3.4.6 Udacity.....	28
3.4.7 Udemy.....	28
3.4.8 Skillshare.....	29
3.4.9 Floqq .....	29

4	Investigaciones asociadas a sistemas E-Learning.....	31
4.1	Modelo para la Evaluación de la Calidad de Sitios de E-Learning - CaEl.....	31
4.2	Evaluación heurística de cursos E-Learning .....	34
5	Características de los sistemas U-Learning .....	36
5.1	Cursos .....	36
5.2	Información del profesor y/o institución.....	36
5.3	Recursos disponibles.....	36
5.4	Gestión de contenidos.....	37
5.5	Interacción social .....	37
5.6	Información estadística .....	38
6	Caso de estudio.....	39
6.1	Encuesta sobre conocimiento de sistemas U-Learning .....	39
6.2	Metodología de las evaluaciones heurísticas .....	40
6.3	Análisis cuantitativo.....	43
6.3.1	Problemas detectados .....	43
6.3.2	Heurísticas con mayores cantidades de problemas asociados .....	43
6.3.3	Heurísticas sin problemas.....	47
6.3.4	Problemas asociados a múltiples heurísticas.....	47
6.4	Análisis cualitativo.....	49
6.4.1	Catalogación de problemas empleando 11 heurísticas.....	49
6.4.2	Catalogación de problemas empleando 12 heurísticas.....	50
7	Formulación de la propuesta.....	53
7.1	Metodología para el desarrollo de heurísticas de usabilidad.....	53
7.2	Ajuste de la metodología .....	54
7.3	Propuesta de instrumento de evaluación – Primera versión.....	54
7.3.1	Características a considerar en la propuesta.....	54
7.3.2	Jerarquización de las características.....	55
7.3.3	Formalización de la primera versión de la propuesta.....	56
7.3.4	Validación de la primera versión.....	58

7.4	Propuesta de instrumento de evaluación – Segunda versión.....	59
7.4.1	Tipos de dispositivos.....	59
7.4.2	Formalización de la segunda versión de la propuesta .....	59
7.4.3	Validación de la segunda versión.....	62
7.5	Propuesta de instrumento de evaluación – Tercera versión .....	63
7.5.1	Definición de conceptos .....	63
7.5.2	Formalización de la tercera versión de la propuesta.....	63
7.5.3	Validación de la tercera versión .....	66
7.6	Propuesta de instrumento de evaluación – Cuarta versión.....	71
7.6.1	Definición de conceptos.....	71
7.6.2	Formalización de la cuarta versión de la propuesta.....	71
8	Validación del instrumento.....	75
8.1	Inspección preliminar.....	75
8.1.1	Evaluador 1 .....	76
8.1.2	Evaluador 2 .....	78
8.1.3	Evaluador 3 .....	81
8.2	Inspección de usabilidad .....	85
8.2.1	Grupo A.....	86
8.2.2	Grupo B.....	92
8.2.3	Análisis de resultados.....	100
8.3	Prueba de usabilidad .....	102
8.3.1	Primera etapa – Cuestionario pre-test .....	103
8.3.2	Segunda etapa – Lista de tareas.....	104
8.3.3	Tercera etapa – Cuestionario post-test .....	108
8.3.4	Conclusiones de la prueba.....	111
9	Conclusiones y trabajo futuro.....	112
10	Referencias .....	116
11	Capturas de pantalla.....	118
Anexo A	.....	172

Anexo B.....	175
Anexo C.....	178



## Lista de Figuras

Figura 1: Modelo CaEl .....	32
Figura 2: Total de problemas por evaluación .....	43
Figura 3: Problemas asociados por heurística en evaluación 1.....	44
Figura 4: Problemas asociados por heurística en evaluación 2.....	44
Figura 5: Problemas asociados por heurística en evaluación 3.....	45
Figura 6: Problemas asociados por heurística en evaluación 4.....	45
Figura 7: Problemas asociados por heurística en evaluación 5.....	46
Figura 8: Problemas asociados por heurística en evaluación 6.....	46
Figura 9: Cantidad de problemas por heurísticas – Grupo A (Nielsen).....	101
Figura 10: Cantidad de problemas por heurísticas – Grupo B (Propuesta) .....	101
Figura 11: Captura 1-01.....	118
Figura 12: Captura 1-02.....	118
Figura 13: Captura 1-03.....	119
Figura 14: Captura 1-04.....	119
Figura 15: Captura 1-05.....	120
Figura 16: Captura 1-06.....	120
Figura 17: Captura 1-07.....	121
Figura 18: Captura 1-08.....	121
Figura 19: Captura 1-09.....	122
Figura 20: Captura 2-01.....	122
Figura 21: Captura 2-02.....	123
Figura 22: Captura 2-03.....	123
Figura 23: Captura 2-04.....	124

Figura 24: Captura 2-05.....	124
Figura 25: Captura 2-06.....	125
Figura 26: Captura 2-07.....	125
Figura 27: Captura 3-01.....	126
Figura 28: Captura 3-02.....	126
Figura 29: Captura 3-03.....	127
Figura 30: Captura 3-04.....	127
Figura 31: Captura 3-05a.....	128
Figura 32: Captura 3-05b.....	128
Figura 33: Captura 3-06.....	129
Figura 34: Captura 3-07a.....	129
Figura 35: Captura 3-07b.....	130
Figura 36: Captura 3-08.....	130
Figura 37: Captura 3-09.....	131
Figura 38: Captura 3-10.....	131
Figura 39: Captura 3-11a.....	132
Figura 40: Captura 3-11b.....	132
Figura 41: Captura 3-11c.....	133
Figura 42: Captura 3-12.....	133
Figura 43: Captura 3-13.....	134
Figura 44: Captura 3-14a.....	134
Figura 45: Captura 3-14b.....	135
Figura 46: Captura 3-15.....	135
Figura 47: Captura 3-16a.....	136

Figura 48: Captura 3-16b.....	136
Figura 49: Captura 3-17.....	137
Figura 50: Captura 3-18.....	137
Figura 51: Captura 3-19.....	138
Figura 52: Captura 3-20.....	138
Figura 53: Captura 3-21.....	139
Figura 54: Captura 3-22.....	139
Figura 55: Captura 3-23.....	140
Figura 56: Captura 3-24.....	140
Figura 57: Captura 3-25.....	141
Figura 58: Captura 3-26a.....	141
Figura 59: Captura 3-26b.....	142
Figura 60: Captura 3-27.....	142
Figura 61: Captura 3-28.....	143
Figura 62: Captura 3-29.....	143
Figura 63: Captura 3-30a.....	144
Figura 64: Captura 3-30b.....	144
Figura 65: Captura 4-01.....	145
Figura 66: Captura 4-02.....	145
Figura 67: Captura 4-03.....	145
Figura 68: Captura 4-04.....	146
Figura 69: Captura 4-05a.....	146
Figura 70: Captura 4-05b.....	147
Figura 71: Captura 4-06.....	147

Figura 72: Captura 4-07.....	147
Figura 73: Captura 4-08a.....	148
Figura 74: Captura 4-08b.....	148
Figura 75: Captura 4-08c.....	148
Figura 76: Captura 4-09.....	148
Figura 77: Captura 4-10.....	149
Figura 78: Captura 4-11.....	149
Figura 79: Captura 4-12.....	150
Figura 80: Captura 4-13.....	150
Figura 81: Captura 4-14.....	150
Figura 82: Captura 5-01.....	151
Figura 83: Captura 5-02.....	151
Figura 84: Captura 5-03.....	152
Figura 85: Captura 5-04a.....	152
Figura 86: Captura 5-04b.....	153
Figura 87: Captura 5-05.....	153
Figura 88: Captura 5-06.....	154
Figura 89: Captura 5-07.....	154
Figura 90: Captura 5-08.....	155
Figura 91: Captura 5-09a.....	156
Figura 92: Captura 5-09b.....	157
Figura 93: Captura 5-10.....	158
Figura 94: Captura 5-11.....	158
Figura 95: Captura 5-12a.....	159

Figura 96: Captura 5-12b.....	159
Figura 97: Captura 5-13.....	160
Figura 98: Captura 5-14.....	160
Figura 99: Captura 5-15.....	161
Figura 100: Captura 5-16.....	161
Figura 101: Captura 5-17.....	162
Figura 102: Captura 5-18.....	163
Figura 103: Captura 5-19.....	163
Figura 104: Captura 5-20.....	163
Figura 105: Captura 5-21.....	164
Figura 106: Captura 5-22.....	164
Figura 107: Captura 5-23.....	164
Figura 108: Captura 5-24a.....	165
Figura 109: Captura 5-24b.....	165
Figura 110: Captura 5-25a.....	166
Figura 111: Captura 5-25b.....	166
Figura 112: Captura 5-25c.....	167
Figura 113: Captura 5-26a.....	167
Figura 114: Captura 5-26b.....	168
Figura 115: Captura 5-27.....	168
Figura 116: Captura 5-28.....	169
Figura 117: Captura 5-29.....	169
Figura 118: Captura 5-30.....	170
Figura 119: Captura 5-31.....	170

Figura 120: Captura 5-32..... 171

## Lista de Tablas

Tabla 1: Plan de trabajo.....	17
Tabla 2: Características de los tipos de aprendizaje .....	24
Tabla 3: Heurísticas para dispositivos móviles – Primera versión .....	40
Tabla 4: Escala de severidad .....	41
Tabla 5: Escala de frecuencia .....	42
Tabla 6: Información de los evaluadores.....	42
Tabla 7: Heurísticas sin problemas asociados por evaluación.....	47
Tabla 8: Problemas asociados a múltiples heurísticas.....	48
Tabla 9: Heurísticas para dispositivos móviles – Segunda versión .....	50
Tabla 10: Escala de valores para evaluar el grado de aplicabilidad de las características con el tipo de aplicación en estudio.....	55
Tabla 11: Calificación de las características.....	55
Tabla 12: Primera versión de la propuesta .....	56
Tabla 13: Segunda versión de la propuesta .....	59
Tabla 14: Tercera versión de la propuesta.....	63
Tabla 15: Calificaciones de los miembros del grupo UseCV.....	67
Tabla 16: Comentarios de los miembros del grupo UseCV de las definiciones.....	68
Tabla 17: Comentarios de los miembros del grupo UseCV de los checklist.....	69
Tabla 18: Cuarta versión de la propuesta .....	71
Tabla 19: Problemas detectados por Evaluador 1.....	76
Tabla 20: Problemas detectados por Evaluador 2.....	78
Tabla 21: Problemas detectados por Evaluador 3.....	81
Tabla 22: Heurísticas de Nielsen .....	86
Tabla 23: Grupo A – Problemas identificados .....	87
Tabla 24: Grupo A - Calificaciones de los problemas.....	89
Tabla 25: Grupo A – Ranking de criticidad.....	91
Tabla 26: Grupo A – Ranking de severidad .....	92
Tabla 27: Grupo B – Problemas identificados.....	92
Tabla 28: Grupo B - Calificaciones de los problemas.....	96

Tabla 29: Grupo B – Ranking de criticidad.....	100
Tabla 30: Grupo B – Ranking de severidad.....	100
Tabla 31: Información de los usuarios .....	103
Tabla 32: Cuestionario post-test – Pregunta 1 .....	109
Tabla 33: Cuestionario post-test – Pregunta 2.....	109
Tabla 34: Cuestionario post-test – Pregunta 3.....	109
Tabla 35: Cuestionario post-test – Pregunta 4.....	110
Tabla 36: Cuestionario post-test – Pregunta 5.....	110



# 1 Introducción

Los avances en la informática durante las últimas décadas resultan evidentes y sustanciales, cambiando el cómo las personas se desenvuelven y aprenden del mundo. El modelo clásico de aprendizaje, en donde el profesor y el alumno se ven obligados a reunirse en un espacio físico para que se genere el proceso de aprendizaje, se ha vuelto cuestionable en el último tiempo, dados los avances y acceso a la tecnología, así como el gran crecimiento de las redes inalámbricas y la masificación de diversos tipos de dispositivos inteligentes, los que permiten tener acceso a una vasta cantidad de conocimiento desde prácticamente cualquier lugar. Lo anterior, permite establecer tres grandes eras: la era CC (Central Computing), la era PC (Personal Computing) y la era UC (Ubiquitous Computing) [2].

El concepto de tecnología ubicua fue acuñado por Mark Weiser en 1988 en su trabajo "The Computer for the Twenty-First Century". Weiser consideraba que la tecnología atravesaría un proceso en el cual los computadores se integrarían cada vez más con el mundo físico, volviéndose más imperceptibles como tal y siendo fundamentales en nuestras vidas.

Por una parte, al contrario del concepto de realidad virtual (que consiste en insertar la vida de las personas dentro de un mundo generado por computador), las tecnologías ubicuas fuerzan al computador a que forme parte del mundo real, en otras palabras, el modelo de computador personal o de escritorio tiende a ser reemplazado por la computación móvil, es decir, que los computadores estén insertos en los objetos cotidianos y en el entorno. Por otra parte, actualmente existe una amplia gama de dispositivos que permiten a las personas mantener, obtener y emplear información relacionada a sus actividades, a sí mismos y al entorno.

Adicionalmente, el paradigma de educación y de aprendizaje ha comenzado a cambiar en el último tiempo, tanto porque prestigiosas entidades relacionadas a la educación buscan mejorar las metodologías de enseñanza como por la rápida evolución de la tecnología en general.

## 1.1 Descripción del problema

Aunque la tecnología ha avanzado enormemente en los últimos años, las metodologías y formas de enseñar no han cambiado sustancialmente en dicho periodo de tiempo. Un ejemplo de lo anterior sería comparar una clase de colegio o universidad de hace 100 años con una actual. En ambos casos está un profesor, generalmente de pie, escribiendo en una pizarra mientras habla frente a muchos alumnos sentados en sus sillas, quienes se apresuran a tomar notas de todo lo que escribe el profesor antes de que él lo borre y continúe escribiendo. Este proceso se repite durante meses o años hasta que el alumno aprueba el curso, año u obtiene un título profesional.

La metodología de enseñanza clásica, descrita en el párrafo anterior, no es un problema en sí misma, sin embargo, el no utilizar el potencial que la informática ubicua (específicamente el U-Learning) ofrece, para facilitar el aprendizaje, la accesibilidad o mejorar la interrelación existente entre el profesor, el alumno y los contenidos, sí lo es.

## **1.2 Solución propuesta**

Como parte del proyecto de la Red iberoamericana de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje de competencias profesionales a través de entornos ubicuos y colaborativos (CYTED) [1], se plantea definir un instrumento evaluador para sistemas U-Learning, permitiendo que los productos resultantes sean de fácil uso, acceso y entendimiento. Para lograr lo anterior, se planea analizar y clasificar algunos sistemas existentes para así comprender cuáles son los factores claves que influyen en el correcto desarrollo del U-Learning.

## **2 Objetivos y plan de trabajo**

En este capítulo se indican los detalles asociados a los objetivos y metodología a emplear en el presente proyecto, así como las características de este.

### **2.1 Preguntas de investigación**

El presente proyecto se plantea como un enfoque dominante cualitativo, de alcance descriptivo y diseño transversal descriptivo.

Dadas las características propias de dicho proyecto no es posible plantear una o más hipótesis, sin embargo, si existen preguntas de investigación asociadas, las cuales se indican a continuación:

- ¿Cómo se puede definir U-Learning?
- ¿Cuáles son las principales funcionalidades que se espera cumpla un sistema U-Learning?
- ¿Es posible clasificar los sistemas U-Learning en categorías según el tipo de canal y funcionalidades que posean?
- ¿Cuáles son los principales factores que afectan el uso de sistemas U-Learning?
- ¿Cómo se pueden contrarrestar los factores negativos y potenciar los positivos?
- ¿Es posible definir un conjunto de principios de diseño que mejoren, desde el desarrollo, la usabilidad de dichos sistemas?
- ¿Es posible determinar un instrumento que permita evaluar la usabilidad y/o experiencia de usuario referente al uso de sistemas U-Learning?

### **2.2 Objetivos**

Dadas las preguntas de investigación, en conjunto con establecerse dentro del marco de la investigación de la Red iberoamericana de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje de competencias profesionales a través de entornos ubicuos y colaborativos se plantean los siguientes objetivos.

#### **Objetivo general**

- Generar un instrumento para evaluar la usabilidad de sistemas U-Learning.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar los factores que afectan de forma crucial el uso de los sistemas U-Learning.
- Comprender las principales y más utilizadas funcionalidades de los sistemas U-Learning.
- Definir el instrumento evaluador para sistemas U-Learning.
- Validar el instrumento definido.

## **2.3 Metodología**

La metodología de trabajo posibilita fundamentar la validez científica de su desarrollo, permitiendo visualizar y controlar adecuadamente todo el proceso, sus actividades y el avance del proyecto en sí.

Dadas las características del proyecto, se ha determinado que este es de enfoque cualitativo dominante de alcance descriptivo y diseño no experimental transversal descriptivo, dado que aunque existe un conocimiento previo, no se manipularán variables deliberadamente, sino que más bien, se observarán, categorizarán y describirán los fenómenos en su contexto natural.

Aunque el proyecto es cualitativo, y dependiendo de la cantidad de usuarios disponibles, se incluirán datos estadísticos extraídos de encuestas realizadas a los usuarios y a las observaciones de las pruebas a realizar. En adición, y en relación a cómo sean los resultados de la búsqueda de investigaciones asociadas a la materia, inicialmente se propone como opción emplear la Metodología para el Desarrollo de Heurísticas de Usabilidad [21] para discernir sobre cuáles son los factores clave que afectan el uso de los sitios U-Learning, permitiendo crear un nuevo conjunto de heurísticas en base a la comparación y mejoras de conjuntos de heurísticas previamente existentes o, en su defecto, emplear partes de dicha metodología para discernir y valorar ciertas características que permitan sentar las bases para el instrumento evaluador a desarrollar.

Se realizarán inspecciones y pruebas con el fin de conocer las principales características de los sistemas de aprendizaje, así como también se pretende identificar aquellos elementos o funcionalidades que permitan poder cumplir el concepto de U-Learning a cabalidad. Finalmente, el instrumento se validará mediante pruebas con usuarios y utilizándolo como herramienta en evaluaciones.

## 2.4 Plan de trabajo

El presente proyecto posee una duración estipulada de nueve meses (de marzo a diciembre de 2013). Las actividades a realizar en el presente proyecto, en conjunto con sus fechas, se presentan en la tabla 1. Cabe destacar que dada la naturaleza iterativa de la investigación, las etapas de formalización, validación y refinación de la propuesta se realizó cuatro veces.

Tabla 1: Plan de trabajo

<b>Actividad</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>
<b>Descripción del contexto.</b>	X	X								
<b>Análisis y estudio de la bibliografía.</b>	X	X	X							
<b>Elaboración del marco referencial.</b>	X	X	X	X	X					
<b>Definir preguntas de investigación.</b>	X	X	X	X						
<b>Definir objetivos.</b>	X	X								
<b>Seleccionar caso de estudio.</b>			X	X						
<b>Realizar análisis cuantitativo</b>					X					
<b>Análisis de resultados cuantitativos.</b>					X					
<b>Realizar análisis cualitativo.</b>						X				
<b>Análisis de resultados cualitativos.</b>						X	X			
<b>Formalización de la propuesta.</b>							X	X		
<b>Validación de la propuesta.</b>							X	X	X	
<b>Refinación de la propuesta.</b>							X	X	X	
<b>Conclusiones.</b>									X	X

### 3 Marco referencial

La informática ha evolucionado considerablemente en las últimas décadas y ha cambiado sustancialmente el cómo las personas se desenvuelven y aprenden del mundo. Dado lo anterior, han nacido nuevos conceptos referentes a cómo estas interactúan y aprenden con lo que los rodea. A continuación se presentan los conceptos clave referentes a la investigación.

#### 3.1 Usabilidad

La usabilidad es la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones [23]. A su vez, la ISO 25010 define que la usabilidad se subdivide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Capacidad para reconocer su adecuación:** Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- **Capacidad de aprendizaje:** Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
- **Capacidad para ser usado:** Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
- **Protección contra errores de usuario:** Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
- **Estética de la interfaz de usuario:** Capacidad de la interfaz de usuario de agrandar y satisfacer la interacción con el usuario.
- **Accesibilidad:** Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y/o necesidades especiales.

El grado de usabilidad es una medida empírica y relativa de la usabilidad. Es empírica porque no se basa en opiniones o sensaciones, sino que en análisis y pruebas de usabilidad realizadas bajo criterios establecidos; y es relativa porque el resultado no es bueno ni malo por sí mismo, sino que depende de las metas planteadas.

#### 3.2 Formas de aprendizaje

En relación a cómo se masificó la tecnología, gracias a los menores costos de desarrollo y a los avances en la miniaturización, así como en la medida en que nacieron los dispositivos inteligentes, es posible establecer en tres grandes eras: la era CC (Central Computing), la era PC (Personal Computing) y la era UC (Ubiquitous Computing).

La era CC (Central Computing) o pre-PC fue la época de los Mainframe, es decir, donde los computadores eran enormes, de gran potencia y eran empleados, principalmente, solo por empresas de para el

procesamiento de datos. Eran compartidos por muchos usuarios y requerían un personal técnico de mantención especializado.

La era PC (Personal Computing) se originó debido a la baja de los precios y a la reducción de los equipos, permitiendo que la informática llegara a todos los hogares. En los últimos años, y en un periodo de tiempo relativamente pequeño, la masificación es tal que resulta habitual que cada persona posea su propio PC en vez de que exista uno compartido para toda la familia.

La era UC (Ubiquitous Computing) o post-PC se da con el nacimiento de los dispositivos inteligentes, los cuales son elementos de la vida cotidiana que han sido dotados con características que permiten a las personas mantener, obtener y emplear información relacionada a sus actividades, a sí mismos y al entorno.

La informática ubicua es una nueva tendencia de tecnologías de información y comunicación, en las que las personas integran una gran cantidad de computadores diminutos en una parte invisible de la red de hilos que entretejen la vida diaria. Especialmente, estos computadores están equipados con sensores y/o actuadores que interactúan con el entorno de nuestra vida y con funciones de comunicación para intercambiar datos.

### 3.2.1 Learning (Aprendizaje)

Es la adquisición de nuevos, o modificación de los existentes, conocimientos, comportamientos, habilidades, valores o preferencias que pueden implicar la síntesis de diferentes tipos de información. El aprendizaje puede verse como un proceso en vez de cómo una colección de conocimientos de hechos y procedimientos. El aprendizaje produce cambios en el organismo los cuales son relativamente permanentes [16].

El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales. El proceso del aprendizaje puede ser analizado desde varias perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje.

En la actualidad, las teorías del aprendizaje pueden describirse como:

- **Teorías asociativas, asociacionistas o del condicionamiento:** Se basan en el esquema estímulo-respuesta y refuerzo-contigüidad.
- **Teoría funcionalista:** Concibe el aprendizaje como el proceso adaptativo del organismo al medio ambiente, como una serie de actividades psíquicas o funciones dinámicas.
- **Teorías psicoanalíticas:** Basadas en la psicología freudiana, las cuales proponen modelos teórico descriptivos y explicativo de los mecanismos, procesos y fenómenos implicados en la vida anímica humana.
- **Teorías no directivas:** Centran el aprendizaje en el ser en sí y en las experiencias propias del mismo.
- **Teorías matemáticas, estocásticas:** Utilizan fundamentalmente la estadística para el analizar los diferentes estímulos (principalmente sociales) que intervienen en el aprendizaje.

- **Teorías centradas en los fenómenos o áreas y clases particulares del comportamiento:** Se asocian a curiosidades, refuerzos, castigos, procesos verbales, entre otros comportamientos.
- **Teorías cognitivas:** Se enfocan en los procesos internos que conducen al aprendizaje.
- **Teoría conductista o behaviorista:** Basada en el análisis de la conducta de las personas en su entorno.

### 3.2.2 E-Learning (Aprendizaje Electrónico)

Se define como la capacitación no presencial que, a través de plataformas tecnológicas, posibilita y flexibiliza el acceso y el tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, adecuándolos a las habilidades, necesidades y disponibilidades de cada discente, además de garantizar ambientes de aprendizaje colaborativos mediante el uso de herramientas de comunicación síncrona y asíncrona, potenciando en suma el proceso de gestión basado en competencias [17].

También es posible definir el E-Learning como un sistema de comunicación masiva y bidireccional que sustituye la interacción personal en el aula del profesor y los alumnos, como medio preferente de enseñanza, por la acción sistemática y conjunta de diversos recursos didácticos junto con el apoyo de una organización tutorial que permite un aprendizaje autónomo de los estudiantes, reforzando a la vez habilidades comunicacionales.

El aprendizaje electrónico soluciona los problemas relacionados a las dificultades para trasladarse hasta el lugar de estudio designado, así como todo lo que esto implica. Entre los problemas más significativos que se ven solucionados gracias al E-Learning se encuentran:

- **El tiempo empleado para los traslados:** Dicho tiempo generalmente no es posible emplearlo en alguna actividad que fomente el aprendizaje, es más, generalmente no es posible emplearlo en ninguna otra actividad más que en el traslado en sí mismo.
- **Costos asociados al transporte:** En la actualidad resulta prácticamente obligatorio emplear algún tipo de medio de transporte para llegar al lugar de enseñanza, lo cual conlleva un gasto monetario importante si esto se realiza todos los días o si se debe emplear más de un medio de transporte para llegar al destino.
- **Adversidades adicionales:** Se contemplan todos los factores no controlables ni predecibles que puedan afectar en el que los participantes del proceso de aprendizaje puedan concurrir al lugar designado y realizar la actividad de forma eficiente. Por ejemplo: el clima.

Adicional a lo anterior, el factor más importante de E-Learning es la flexibilidad horaria que este ofrece a los estudiantes, la ausencia de requisitos como asistencia periódica y la posibilidad de continuar con los estudios desde cualquier lugar, proporcionando un alto grado de autonomía a los mismos.



### 3.2.3 M-Learning (Aprendizaje Móvil)

Se entiende como cualquier tipo de aprendizaje que se produce cuando el alumno no se encuentra en una ubicación fija predeterminada, o el aprendizaje que se produce cuando el alumno aprovecha las oportunidades de aprendizaje que ofrecen las tecnologías móviles [18]. También se puede entender como un subconjunto o evolución del E-Learning dada la masificación y variedad de dispositivos móviles inteligentes, así como de las redes inalámbricas.

La principal ventaja del M-Learning respecto del E-Learning es el que este último permite emplear diversos dispositivos móviles como interfaz del sistema de enseñanza. Lo anterior resulta en una ventaja considerable dada la gran cantidad y variedad de dispositivos móviles existentes, los que a la vez permiten una mayor movilidad física al usuario, al no depender de una conexión alámbrica a la red. Sin embargo, este grado de libertad se ve mermado por dos aspectos: la factibilidad técnica para acceder a una conexión inalámbrica desde el lugar en el que se encuentre el usuario y la duración de la batería del dispositivo que este emplee.

### 3.2.4 U-Learning (Aprendizaje Ubicuo)

Se entiende como el proceso de aprender lo que sea, cuando sea y donde sea empleando tecnologías e infraestructuras de informática ubicua [19]. Otra definición explica que el U-Learning busca crear un ambiente de aprendizaje donde el estudiante esté totalmente inmerso y donde no solo adquiera conocimiento sino que también lo comparta con sus compañeros y con su organización [5]. Cabe destacar que otros autores enfatizan el que para que se cumpla el concepto de U-Learning el usuario no necesariamente debe estar conectado a una red de información y que los diversos dispositivos inteligentes del usuario en conjunto con el entorno mismo deberían otorgarle información y estímulos que fomenten su proceso de aprendizaje.

Para que el concepto de U-Learning se cumpla se deben poseer las siguientes características:

- **Permanencia:** Los estudiantes nunca pierden sus trabajos, el proceso de aprendizaje es recordado continuamente todos los días.
- **Accesibilidad:** Los aprendices tienen acceso a sus documentos, datos o vídeos desde cualquier sitio. Cabe destacar que la accesibilidad se puede referir tanto como a la disponibilidad del material existente como el grado en que una persona puede acceder a un determinado lugar, producto o servicio [6].
- **Inmediatez:** En cualquier momento, pueden tener cualquier información inmediatamente.
- **Interactividad:** Interactúan de un modo inconsciente con computadores y dispositivos integrados; además, gracias a las múltiples herramientas de comunicación, interactúan con expertos, profesores y compañeros.

- **Actividades (educativas) situadas:** El aprendizaje se integra en la vida diaria; los problemas encontrados y el conocimiento requerido están presentes de forma natural y auténtica.
- **Adaptabilidad:** Tendrán la información correcta, del modo correcto y en el tiempo y lugar correctos.

En otro aspecto, se puede decir que la educación ha sufrido dos grandes revoluciones durante los últimos años. La primera de ellas la origina el hecho de que prestigiosas universidades del mundo han instaurado los MOOCs o Cursos Masivos Online Gratuitos (Massive Open Online Courses - MOOCs). La segunda se debe a que la gran masificación de dispositivos móviles (Smartphones, Tablets, PDAs, etc.) [3][4] ha cambiado el cómo las personas se conectan, interactúan y comparten información con los demás, reflejando en parte el cambio que debe realizarse del modelo de enseñanza tradicional.

Debido a lo anteriormente mencionado, cada tecnología crea diferentes tipos de inmersión, vinculados a los recursos aportados. Internet acerca a expertos y a documentos remotos, ofrece material multimedia, búsqueda de información, etc. El alumno se sitúa en un escritorio, delante del computador, y puede interactuar por videoconferencia, mensajería instantánea, etc., con otras personas. En los entornos virtuales, los usuarios utilizan avatares e interactúan con otros avatares, agentes informáticos y artefactos digitales, sumergiéndose en el mundo virtual. En cambio, en la informática ubicua el usuario se desplaza por el mundo real con dispositivos móviles, que le posibilitan llevar el mundo virtual consigo.

La interfaz le permite, además, interactuar con dispositivos inteligentes del mundo real, creando una nueva relación entre el hombre y el computador. Ahora el estudiante puede navegar en un mundo real, consultando la pantalla de un dispositivo, que interactúa con otros dispositivos para hacer llegar información. En este método “cada estudiante interactúa con muchos dispositivos integrados. En la clase ubicua, los estudiantes se mueven alrededor de un espacio ubicuo interactuando con varios dispositivos”.

### 3.3 Ventajas y desventajas de los aprendizajes a distancia

A modo de resumen, a continuación se señalan las principales ventajas y desventajas de los aprendizajes a distancia, tales como E-Learning, M-Learning y U-Learning respecto del método de enseñanza clásico.

#### Ventajas

- Se desarrollan habilidades mediante el uso de diversas herramientas para la comunicación electrónica.
- Se desarrollan habilidades individuales y/o grupales.
- Fomenta el ser autodidacta, reforzando los propios conocimientos.
- Cada quien, da un punto de vista diferente, lo cual contribuye a la retroalimentación de conocimiento.
- Inmediatez en el proceso de búsqueda de información.
- Encontrar una mayor cantidad de puntos de vista en cualquier tema.
- Posibilidad de interactuar en contextos socioculturales diferentes.

- Inmersión práctica en un entorno web 2.0.
- Eliminación de barreras espacio-temporales.
- Prácticas en entornos de simulación virtual, difíciles de conseguir en formación presencial sin una gran inversión.
- Enriquecimiento colectivo del proceso de aprendizaje sin límites geográficos.
- Permite una mayor conciliación de la vida familiar y laboral.
- Disminución del tiempo destinado a la actividad.
- Posibilidad de retomar un tema en el momento que se requiera y auxiliarse con varias fuentes de información en ventanas alternas sin las limitaciones de libros específicos con opiniones unilaterales.
- Permite a personas con necesidades especiales tener acceso a cursar un taller, diplomado, curso e incluso una carrera profesional.
- Existe una comunicación más rápida con el asesor.

## **Desventajas**

- Requiere mayor inversión de tiempo por parte del profesor (al menos en etapas iniciales).
- Es necesaria una planificación de contenidos detallada y concisa que permita a los estudiantes desarrollar el proceso de aprendizaje de la forma más autónoma posible.
- Se requiere una inversión tecnológica importante en etapas previas al uso y una menor como conceptos de mantenimiento del sistema.
- Precisa competencias tecnológicas mínimas por parte del profesor y de los estudiantes.
- Requiere que los estudiantes posean habilidades para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Puede disminuir la calidad de la formación si no existe una retroalimentación profesor-alumno adecuada.
- Se debe tener en consideración la latencia con la que se debe estar obligatoriamente conectado a la red.
- Se debe considerar las características propias de los dispositivos a emplear, así como las restricciones que estos poseen, tales como la duración de sus baterías, tamaño de pantallas entre otros aspectos.

En la tabla 2 se pueden apreciar las principales características asociadas a cada uno de los tipos de aprendizaje presentados anteriormente. Cabe destacar el uso de U-Learning conlleva considerar restricciones tanto de E-Learning como de M-Learning, como lo son la conexión a la red, la durabilidad de las baterías y el tamaño de las pantallas de los dispositivos empleados.

Tabla 2: Características de los tipos de aprendizaje

	Learning	E-Learning	M-Learning	U-Learning
Requiere un lugar físico específico para llevar a cabo el proceso de aprendizaje.	X			
Requiere un lugar físico para llevar a cabo el proceso de enseñanza.	X	X		
Permite aprender desde lugares diferentes a un salón de clases.		X	X	X
Facilita el acceso a la información.		X	X	X
Permite flexibilidad horaria.		X	X	X
Facilita el acceso al conocimiento.		X	X	X
Permite interculturalidad.		X	X	X
Permite utilizar dispositivos móviles.			X	X

### 3.4 Sistemas U-Learning a analizar

Actualmente existen múltiples sistemas enfocados en el aprendizaje a distancia. Generalmente estas nacen como iniciativas entre universidades, o se encuentran respaldadas por ellas, con el fin de poner a disposición de los usuarios del mundo conocimientos de diversa índole. Además, existen sistemas que permiten a personas naturales actuar como tutores de los cursos que ofrecen, así como también les permiten solicitar un pago monetario a cambio de que el usuario pueda participar de estos.

A continuación se indican las principales características de los sistemas analizados.

#### 3.4.1 Aula Virtual PUCV

El Aula Virtual [6] es el sistema de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso que permite a docentes y alumnos comunicarse, intercambiar material y realizar entregas. Sus principales características son el intercambio de material y los medios informativos.

##### Recursos disponibles

- El docente y el ayudante de cada asignatura pueden agregar y editar los materiales disponibles para los alumnos del curso.
- El docente y el ayudante pueden generar instancias para que los alumnos entreguen determinados materiales a través del sistema.
- Los alumnos pueden descargar los materiales proporcionados.

- Los alumnos tienen acceso a las secciones de entrega de material durante los plazos establecidos por los docentes.
- Los materiales disponibles en el sistema deben ser descargados para ser empleados, con excepción de algunos tipos de documentos que pueden ser visualizados en línea.
- El sistema no es capaz de reproducir el contenido multimedia en línea ni tampoco posee funcionalidades de streaming.

### **Medios de interacción y sociales**

- El sistema cuenta con un sistema de correo.
- El sistema cuenta con un sistema de avisos.
- Existe un foro disponible para todos los miembros de cada asignatura.

### **3.4.2 Miriada**

Miriada es un sistema que ofrece a los docentes o equipos de trabajo de cualquiera de las universidades iberoamericanas que conforman la Red Universia crear e impartir Cursos Online Masivos Abiertos (MOOC's), accesibles para todo el mundo de manera gratuita.

Entre las principales características del sistema se encuentran sus cursos, los perfiles de los docentes y el blog.

### **Recursos disponibles**

- Se presenta una lista de cursos disponibles.
- Posee un buscador de cursos, así como también una búsqueda por área de conocimiento.

### **Características de los cursos**

- Cada curso posee un video introductorio referente a la temática del mismo, relatado por el docente a cargo.
- Se indica la cantidad de módulos del mismo.
- Se indica la universidad a la que pertenece el docente o grupo de trabajo a cargo.
- Se indican los conocimientos necesarios.
- Se indica la duración del curso en días/semanas más un estimado de horas de estudio.
- Se indica la fecha de inicio.
- Se muestra el nombre y la fotografía del docente a cargo. Al hacerle click conduce al perfil del mismo.
- No hay información respecto del tipo de material empleado en los cursos, debido a que al momento del presente análisis no se encontraba ningún curso con periodo de inscripción disponible.

### **Características del perfil del docente**

- Se indica el nombre.
- Se indica su ubicación (afiliación académica).
- Se indica Facebook, Twitter y LinkedIn.
- Se muestra una biografía del docente.

### **Medios de interacción y sociales**

- Se muestra una lista de noticias referentes al sistema y a la Red Universia.
- Es posible calificar las entradas del blog empleando una escala de 5 estrellas.
- No existe la posibilidad de comentar en las entradas.

### **3.4.3 Classroom**

Classroom es un sistema educativo y social cuyo objetivo es ayudar en la educación y metas profesionales de sus usuarios. Su principal funcionalidad es ofrecer cursos en línea a modo de videos.

#### **Recursos disponibles**

- Se presenta una lista con los cursos existentes.
- Existe un buscador de cursos.
- Se ofrecen diferentes filtros de búsqueda, entre los que se destacan la búsqueda de cursos con subtítulos en español o inglés.

#### **Características de los cursos**

- Posee una imagen del docente o de tema además de una breve descripción del curso.
- En información se puede ver una descripción más extensa de los temas a tratar dentro del presente curso.
- El Plan de Estudio muestra la lista clases, en video, asociadas al curso.
- Se desconoce si es posible visualizar las clases en tiempo real.

#### **Perfil de la universidad**

- Desde cada curso impartido, es posible acceder a la lista de cursos que imparte la universidad.

#### **Medios de interacción y sociales**

- El sistema permite personalizar una lista de intereses, lo que permite encontrar usuarios con gustos similares, así como el poder agregarlos a la lista de contactos propia.
- Permite seguir las actividades de los contactos.
- Permite encontrar y agregar amigos desde Facebook, LinkedIn y Gmail.

### **3.4.4 EDX**

EDX es una organización sin fines de lucro creada por los socios fundadores de Harvard y del MIT. Pretende otorgar lo mejor de la educación superior a estudiantes de todo el mundo. Ofrece MOOCs y clases interactivas en línea de diversas áreas del conocimiento.

#### **Recursos disponibles**

- MOOCs y clases interactivas en línea.
- Ofrece la posibilidad de obtener el certificado correspondiente siempre y cuando el usuario se inscriba, vea todas las clases, complete todos los trabajos y pertenezca a alguna de las universidades asociadas.
- No es posible ver el material de asignaturas en las que no se esté inscrito o cuyo plazo de inscripción ya esté cerrado.

### **3.4.5 Coursera**

Coursera es una compañía de educación que se asocia con las principales universidades y organizaciones en el mundo que ofrecen cursos en línea para que cualquiera pueda tomar, de forma gratuita. Su visión corresponde a un futuro en el que todos tengan acceso a una educación de clase mundial que ha sido hasta ahora disponible para unos pocos elegidos.

#### **Recursos disponibles**

- Permite inscribirse para las futuras clases del curso.
- Muestra previsualizaciones de clases ya realizadas.

#### **Características de los cursos**

- Muestra una descripción del curso.
- Se indica una lista de palabras claves.
- Se señalan los conocimientos deseados para el curso.
- Se indica la bibliografía de apoyo.
- Se señala el formato del curso.
- Se muestra el nombre y fotografía del docente del curso.

#### **Características del perfil del docente**

- Se indica el nombre.
- Se indica su afiliación académica.
- Se muestra una biografía del docente.

### **Perfil de la universidad**

- Desde cada curso impartido, es posible acceder a la lista de cursos que imparte la universidad.

### **3.4.6 Udacity**

Udacity ofrece una serie de cursos gratuitos en línea. Su misión institucional es llevar la educación superior accesible, asequible, agradable, y muy eficaz para el mundo.

#### **Recursos disponibles**

- Muestra tres listas de cursos, clasificadas en Principiantes, Intermedios y Avanzados.

#### **Características de los cursos**

- Se muestra un video de previsualización del curso.
- Se indica el nivel del curso (Principiante, Intermedio, Avanzado).
- Se indica el(los) docentes a cargo del curso.
- Se muestra un resumen del curso.
- Se indica qué debería saber para tomar el curso.
- Se indica que debería aprender al tomar el curso.
- Se muestra una lista con las sesiones del curso más una breve descripción de cada una.
- Una vez que se toma el curso, se obtiene acceso a todos los videos del mismo.
- Existe una sección de preguntas asociadas a cada video. Así mismo, se muestra el historial de comentarios referente a cada video.

### **3.4.7 Udemy**

Udemy es un sistema que permite a instituciones y personas naturales crear cursos, ya sea gratuitos o de pago.

#### **Recursos disponibles**

- Videos por clase y documentos adicionales.

#### **Características del curso**

- Se indica una breve descripción del curso, así como la(s) categoría(s) a la que pertenece.
- Se indica el periodo de garantía y el de acceso.
- Se indica la cantidad de usuarios que han tomado el curso.
- Se indican los contenidos y objetivos del curso.



- Se muestra una lista con todos los videos del curso, separados por unidad, indicando cuales son de acceso gratuito y cuales son de pago.
- Se muestra el nombre, fotografía y breve descripción del instructor del curso.
- Se indica que otros cursos posee el mismo instructor.

#### **Medios de interacción y sociales**

- Es posible seguir a los otros usuarios del sistema.

### **3.4.8 Skillshare**

Es un proyecto que busca ofrecer clases cuando sea y donde sea bajo la premisa “La educación es lo que alguien te dice que hagas. El aprendizaje es lo que haces por ti mismo.”. Los cursos cuentan con un sistema de proyectos, en donde los alumnos presentan sus trabajos a los instructores para validar el correcto aprendizaje de los mismos.

El modelo del sistema es de pago, pudiendo acceder al material de los cursos solo tras haber cancelado el costo del mismo.

#### **Recursos disponibles**

- Cada curso presenta un video introductorio sobre el mismo.
- Se indica la cantidad de sesiones, la planificación, la capacidad de alumnos y el porcentaje de aprobación del curso, referente a las opiniones positivas de los alumnos que la han otorgado.
- Se muestra un breve resumen del curso.
- Se indica la dificultad del curso y el número de estudiantes que lo ha tomado.
- Se muestran las opiniones y comentarios de los alumnos del curso.

#### **Medios de interacción y sociales**

- El sitio posee posicionamiento en las siguientes redes sociales: Facebook, Twitter, Blog, Youtube, Flirk y Pinterest.
- El blog de Skillshare promociona diversos cursos mediante imágenes, frases breves y/o descripciones de los mismos.

### **3.4.9 Floqq**

Floqq es un sistema que busca generar empleos a través de formación práctica y útil que demanda el mercado, permitiendo a los usuarios crear cursos gratuitos o de pago y ofreciendo estos a todo aquel usuario que desee realizarlo.

### **Recursos disponibles**

- Se presenta una lista de cursos en las que se indica el costo, la categoría, el nombre, quien lo dicta y el título académico/empresarial del mismo.

### **Características de los curso**

- Se muestra el título.
- Se muestra la categoría.
- Se indica quien lo dicta y el título académico/empresarial del mismo.
- Se indica el costo.
- Se muestra la descripción del curso, mediante un video y con una breve descripción escrita.
- Se muestran los medios de contacto de redes sociales del curso, en caso de existir.
- Se muestra una lista con todos los videos del curso y sus duraciones.
- Se indica la duración total del curso, el número de videos, la disponibilidad horaria y la ubicación.
- Permite ver otros cursos del mismo profesor.
- Permite ver más cursos de la misma categoría.
- Se muestra una breve reseña del profesor del curso.
- Se muestra la popularidad del profesor empleando una escala de corazones.
- Se muestra la cantidad de horas enseñadas y aprendidas.
- Permite ver el perfil del profesor.

### **Perfil del profesor**

- Se indica el nombre del profesor.
- Se muestra su título académico/empresarial.
- Se muestra una breve reseña.
- Se indican las formas de contacto en redes sociales.
- Se muestran todos los cursos que ha realizado.
- Se muestra la cantidad de horas aprendidas, enseñadas, su lugar de origen y su valoración.

## 4 Investigaciones asociadas a sistemas E-Learning

El uso de sistemas e-learning se ha incrementado en los últimos años, ya que ofrecen un soporte tanto para alumnos como para profesores que no tienen la posibilidad de realizar el proceso de enseñanza de manera presencial, al mismo tiempo que permiten flexibilizar y mejorar el proceso de enseñanza tradicional.

El buen diseño y funcionamiento de estos sistemas incide directamente en el logro de resultados positivos en el aprendizaje, por lo que la calidad de los mismos se vuelve un factor crucial, lo cual lleva a la necesidad de desarrollar instrumentos o modelos de evaluación capaces de comprender los aspectos involucrados a E-Learning, muchos de los cuales toman como base la norma ISO 25010 [23], la cual tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software. Dicha norma se basa en las siguientes características:

- **Adecuación Funcional:** Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas.
- **Eficiencia de desempeño:** Esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones.
- **Compatibilidad:** Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno hardware o software.
- **Usabilidad:** Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones.
- **Fiabilidad:** Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados.
- **Seguridad:** Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos.
- **Mantenibilidad:** Característica que representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas.
- **Portabilidad:** Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro..

### 4.1 Modelo para la Evaluación de la Calidad de Sitios de E-Learning - CaEI

Entre los trabajos realizados basándose en esta norma, sumado a otros enfoques sistemáticos, resulta interesante destacar el Modelo para la Evaluación de la Calidad de Sitios de E-Learning (CaEI) [24], el cual únicamente considera las características de usabilidad, funcionalidad, eficiencia y confiabilidad del software.



Figura 1: Modelo CaEI

Los criterios asociados a cada una de las características del modelo CaEI son:

#### **Usabilidad**

- **Material del curso**
  - Organización de la información.
  - Lenguaje y orientación de las lecturas.
  - Secuencia de presentación.
  - Suficiencia del material.
  - Uso de ejemplos y ejercicios.
- **Interfaz**
  - Imágenes y videos.
  - Navegación.
  - Ubicación de los elementos en la pantalla.
  - Opciones del menú y mensajes.

#### **Funcionalidad**

- **Transmisión del conocimiento**
  - Material del curso.
  - Evidencias del aprendizaje.
- **Actividades**
  - Detalle en la definición.
  - Diseño.

- Eficiencia.
- Organización de actividades con compañeros virtuales.
- Criterios de evaluación.
- Eficiencia.
- **Comunicación**
  - Atiende oportunamente los correos electrónicos.
  - Proporciona asesorías.
  - Retroalimentación sobre el desempeño.
- **Desempeño del Instructor**
  - Corrección de trabajos.
  - Atención de dudas.
  - Oportunidad de calificar.
  - Retroalimentación.

### **Confiabilidad**

- **Plataforma**
  - Disponibilidad.
  - Navegación.
- **Proceso envío-recepción**
  - Envío-recepción.

Para medir la calidad, CaEl posee un formulario de preguntas asociadas a cada criterio del mismo (más de una pregunta por criterio), donde las opciones de cada una de ellas están valoradas con un peso que varía entre 50, 70 y 100, siendo 50 en caso de que no se cumpla el criterio, 70 si lo hace parcialmente y 100 su lo cumple en su totalidad.

Dada la naturaleza del mismo, la forma de utilizar el modelo es mediante pruebas con usuarios, en donde estos realizan un conjunto de tareas preestablecidas en un sistema determinado para luego completar un formulario. Dado lo anterior, para probar el modelo se desarrolló un sistema web aplicable al módulo de aula virtual del Tecnológico de Orizaba, en el cual los alumnos podían evaluar de forma independiente cada uno de los cursos disponibles.

Es importante destacar que el objetivo de este modelo es medir la calidad de los sistemas E-Learning mediante la percepción para el usuario final, motivo por el cual solo considera cuatro de las características de la norma ISO 9126, en la cual está basada.

## 4.2 Evaluación heurística de cursos E-Learning

Otro enfoque para analizar la usabilidad de sitios E-Learning se basa en el uso de heurísticas de usabilidad, donde, en muchas ocasiones, se ha optado por utilizar un conjunto más bien estándar y general como las 10 heurísticas propuestas por Nielsen.

Un buen ejemplo de lo anterior es el estudio realizado en 2008 por el grupo de investigación aDeNu de la UNED [25] el cual comparó los resultados obtenidos del análisis de sistemas Moodle, Sakai y dotLRN, en donde un grupo de cinco expertos analizó cada una de ellos, siguiendo una serie de pasos y empleando contenidos idénticos para estos. Entre los resultados más relevantes del estudio está el que ninguno de los sistemas pudo llegar a más de un 80% de conformidad, siendo dotLRN la que encabezó la lista con un 78%, seguida por Sakai con un 77% y Moodle con un 68%.

Es importante denotar que este estudio fue un primer acercamiento para comprender los elementos o criterios que se ven involucrados en este tipo de sistemas, destacando entre sus conclusiones que resulta necesario analizar con más cuidado la metodología y que resulta necesario refinar el conjunto de heurísticas para poder comprender de mejor manera este tipo de sistemas. También se indica que Sakai comenzó a demostrar un mayor interés por la usabilidad durante el tiempo cercano a la realización de dicha investigación.

De modo similar, otros estudios comparan ciertos conjuntos de heurísticas con el fin de determinar su importancia o clasificarlas según su objetivo.

Este es el caso del estudio de Zaharias y Koutsabasis [26], quienes en 2011 compararon dos conjuntos de heurísticas, realizando un análisis cuantitativo, para así determinar la aplicabilidad empírica de cada uno de ellos. Los conjuntos de heurísticas seleccionados fueron las propuestas de Squires y Preece del año 1999 y la de Reeves del año 1994.

### Squires y Preece

Conjunto basado en las 10 heurística de Nielsen y que toman en consideración principios del socio-constructivismo, dando como resultado el conjunto de ocho heurísticas para el “aprendizaje con software”:

- Coincidencia entre el diseño y los modelos de aprendizaje.
- Fidelidad de la navegación.
- Niveles adecuados de control de aprendizaje.
- Prevención de errores periféricos.
- Representaciones simbólicas comprensibles y significativas.
- Apoyo personal a los enfoques importantes del aprendizaje.
- Estrategias para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.
- Coincidencia con el plan de estudios.

## Reeves

Conjunto basado en la propuesta de Nielsen, pero que la expande con el fin de incluir aspectos apropiados para la evaluación de E-Learning.

- Visibilidad y estado del sistema.
- Coincidencia entre el sistema y el mundo real.
- Recuperación de errores y salidas.
- Consistencia y estándares.
- Prevención de errores.
- Soporte de navegación.
- Estética.
- Ayuda y documentación.
- Interactividad.
- Diseño de la comunicación.
- Diseño del aprendizaje.
- Integración de medios.
- Evaluación institucional.
- Recursos.
- Retroalimentación.

En los resultados de este estudio se menciona que ambos conjuntos de heurísticas son capaces de analizar sistemas E-Learning y entregar resultados útiles, sin embargo, la percepción de los investigadores es que ambos conjuntos presentan problemas en la distribución de los mismos, es decir, cada conjunto abarca de mejor manera ciertos aspectos del E-Learning en desmedro de otros. Así es cómo el primer conjunto presenta una clara tendencia a analizar el modelo pedagógico del sistema, mientras que el segundo está más enfocado en cómo se presentan los datos al usuario y como este interactúa con ellos.

## **5 Características de los sistemas U-Learning**

Tras analizar los diversos sistemas existentes y teniendo en consideración las definiciones de los diversos procesos de aprendizaje (E-Learning, M-Learning, U-Learning), se proponen los siguientes conjuntos de características para describir a los sistemas U-Learning.

### **5.1 Cursos**

Se entiende como el punto de encuentro entre el profesor, tutor o docente que imparte su conocimiento con los alumnos y dichos aprendices. En consideración de la disponibilidad y flexibilidad espacio-temporal en la que el curso será impartido, las clases del mismo pueden ser:

- Clases síncronas o en vivo: Cada sesión se realiza y está disponible en tiempo real solo en una fecha y hora específica, en la cual, por ejemplo, se realizará una transmisión de video a la que acceden los alumnos.
- Clases asíncronas o grabadas: Cada sesión se encuentra grabada con anterioridad, pudiendo publicarse con cierta periodicidad o dejándolas todas disponibles desde que el usuario accede al curso.
- Clases síncronas-asíncronas: Cada sesión se realiza y está disponible en tiempo real solo en una fecha y hora específica, pero luego esta queda disponible para que los usuarios puedan verla en otro momento.

### **5.2 Información del profesor y/o institución**

Comprende toda aquella información disponible respecto del profesor del curso y de la institución u organización a la que este pertenece. Entre la información disponible puede estar:

- Descripciones.
- Currículos.
- Hipervínculos a perfiles académicos y/o formales del profesor.
- Hipervínculos a sitios oficiales de la institución.

### **5.3 Recursos disponibles**

Comprende todo material de apoyo a la enseñanza del que disponen los cursos, clases, o actividades de enseñanza. Los recursos pueden ser:

- Documentos (Word, Excel, PDF, etc.).
- Imágenes (JPG, PNG, BMP, etc.).
- Material multimedia (Videos, audios).
- Otros tipos de archivos (RAR, EXE, etc.).



- Aplicaciones o herramientas adicionales (Relacionadas y/o propias del curso).

Otro factor importante de los recursos es el medio en el que se encontrarán disponibles, siendo los dos principales:

- Visualización en línea: Los recursos son visualizados únicamente a través del sistema.
- Descarga: Los recursos pueden ser descargados para ser visualizados en cualquier momento. Cabe destacar que dependiendo del tipo de recurso y de la flexibilidad del sistema, este podría ser visualizado en diversos dispositivos (PCs, Notebooks, Smartphones, etc.).

## **5.4 Gestión de contenidos**

Esta categoría contempla quiénes, cómo y por qué se generarán y gestionarán los contenidos y recursos disponibles en el curso. Los principales son:

- Creación, edición y modificación de contenidos: Quién tendrá acceso a gestionar qué contenidos del curso.
- Entregas: Dependiendo de la estructura del curso, los alumnos podrían realizar entregas de diversos recursos (trabajos, tareas, etc). Este tópico también abarca la flexibilidad espacio-temporal en la que dichos recursos pueden ser entregados (rango de fechas y horas o en base a eventos del curso).

## **5.5 Interacción social**

Hace referencia a todos los medios por los cuales es posible que los diversos usuarios del sistema interactúan entre ellos y con otras personas. Se deben considerar las interacciones entre alumnos, profesores, personal administrativo (si existe), personas ajenas al sistema, así como de las combinaciones entre estos. Entre los principales medios de interacción se encuentran:

- Foros.
- Zonas de consultas.
- Chats
- Comentarios.
- Correo electrónico.
- Redes sociales.

## **5.6 Información estadística**

Comprende tanto la información de uso interno como externo, entre las cuales se pueden mencionar:

- Valoración de cursos.
- Valoración de profesores.
- Niveles de ingreso y aprobación de los cursos.
- Otros.

## **6 Caso de estudio**

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados de un conjunto de seis evaluaciones heurísticas realizadas al Aula Virtual de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Estas evaluaciones fueron realizadas por alumnos de pregrado de Ingeniería de Ejecución en Informática, utilizando dispositivos móviles táctiles para navegar por el sitio y empleando las Heurísticas de Usabilidad para Dispositivos Móviles Táctiles propuestas en la memoria de título de Rodolfo Inostroza [4].

El caso de estudio fue analizado en dos grandes etapas. La primera consistió de un análisis cuantitativo de los resultados de las evaluaciones anteriormente mencionadas, mientras que la segunda etapa fue un análisis cualitativo respecto del correcto uso del instrumento, así como interpretaciones de problemas y/o falencias asociadas al conjunto de heurísticas propuestas.

Posteriormente, una vez se desarrolló la primera propuesta del instrumento evaluador, el sistema con el que se validó dicho instrumento fue el sitio web Coursera. La decisión de emplear este se basó en la variedad de contenidos y funcionalidades que este posee en comparación a los otros sistemas U-Learning presentados en esta investigación.

### **6.1 Encuesta sobre conocimiento de sistemas U-Learning**

Con motivo de saber cuánto conocen los usuarios de los sistemas U-Learning y de las funcionalidades que estos ofrecen, se realizó una encuesta online, la cual se puede ver en el anexo A.

La estructura de la encuesta no solo permite saber cuánto conocían los usuarios de estos sistemas, sino que permitió identificar si los usuarios asocian el concepto con sistemas que ya conocen. Esto se logró entregando la información a medida que los usuarios realizaban la encuesta, es decir, el primer conjunto de preguntas estaban enfocadas al usuario y a saber si conocían el concepto de U-Learning. Solo una vez que respondieron esa sección fue que se les indicó que significa U-Learning.

Tras mencionarles el significado del concepto, se les solicitó indicaran cuáles sistemas U-Learning conocían mediante una pregunta de desarrollo. Posteriormente se les hacía la misma pregunta, pero planteada de otra forma, dándoles la opción de marcar cuáles sistemas conocían de una lista establecida. A simple vista, esta estructura de preguntas puede resultar poco útil. Sin embargo, los resultados entregan datos interesantes.

De un total de 26 encuestados, el 76,9% dijo no conocer el concepto de ubicuidad o de U-Learning. Posteriormente, tras indicarles el significado del concepto, un 30,72% mencionó algún sistema de esta índole, mientras que el 92,16% afirmó haber seguido algún tipo de guía o tutorial de forma online. Anecdóticamente, prácticamente todos quienes seleccionaron el Aula Virtual en la última sección de la encuesta no la mencionaron en la sección anterior, aun conociendo el significado del concepto. Esto último se puede deber a que la mayoría

de los usuarios emplea dicho sistema a través de un PC o notebook y no mediante otro tipo de dispositivos, por lo que no la asocian a un sistema que fomente un aprendizaje ubicuo.

## 6.2 Metodología de las evaluaciones heurísticas

Una evaluación heurística está definida como la comprobación de diferentes rasgos y aspectos, desde operación y utilidad hasta el diseño, la navegación y otras características inherentes a la utilización misma del sitio. Luego de realizar la evaluación se presenta el resultado mediante un informe emitido en el que se describen los problemas analizados, los principios de usabilidad que no se cumplen completamente y cómo se podría mejorar el cumplimiento de ellos mediante sugerencias y recomendaciones, además de contrastar dichos problemas con las características positivas que el sitio web posee.

La evaluación heurística se aplica mediante dos etapas. La primera permite que cada evaluador trabaje independientemente durante un tiempo de una a dos horas analizando el sitio web, e identificando problemas de usabilidad o elementos que no cumplan, en este caso, con el conjunto de Heurísticas de Usabilidad para Dispositivos Móviles Táctiles, las cuales se indican en la tabla 3.

Tabla 3: Heurísticas para dispositivos móviles – Primera versión

<b>ID</b>	<b>Heurísticas</b>	<b>Descripción</b>
<b>H1</b>	<b>Visibilidad del sistema.</b>	Mantener siempre informado al usuario sobre qué está ocurriendo, a través de retroalimentación y en un tiempo razonable.
<b>H2</b>	<b>Coincidencia entre sistema y mundo real.</b>	Hablar el lenguaje del usuario en lugar de términos orientados al sistema. Seguir convenciones del mundo real, haciendo aparecer la información en un orden natural y lógico.
<b>H3</b>	<b>Control y libertad de usuario.</b>	Proveer al usuario opciones de deshacer/rehacer sus acciones, proporcionar “salidas de emergencia” de estados no deseados, marcadas claramente (de preferencia por medio de un botón o símil físico).
<b>H4</b>	<b>Consistencia y Estándares.</b>	Seguir las convenciones establecidas dentro del mismo equipo/misma gama de equipos, con tal que el usuario pueda hacer las cosas de la misma forma en la que está acostumbrado.
<b>H5</b>	<b>Prevención de errores.</b>	Ocultar o desactivar funcionalidades no disponibles, advertir al usuario sobre acciones críticas y ofrecer acceso a información adicional.

<b>H6</b>	<b>Minimizar carga de memoria.</b>	Ofrecer objetos, acciones, y opciones visibles, para que el usuario no tenga que recordar la información de una parte del diálogo a otra.
<b>H7</b>	<b>Personalización y atajos.</b>	Proporcionar opciones de configuración básica y avanzada, permitir definir y personalizar (o proporcionar) atajos para acciones frecuentes.
<b>H8</b>	<b>Diseño estético y minimalista.</b>	Evitar mostrar información no requerida en un cierto contexto de uso.
<b>H9</b>	<b>Ayuda al usuario para recuperarse de errores.</b>	Expresar mensajes de error en lenguaje familiar al usuario, indicando el problema de forma precisa y sugiriendo una solución constructiva.
<b>H10</b>	<b>Ayuda y documentación.</b>	Proporcionar ayuda y documentación fácil de encontrar, centrada en la tarea del usuario, enumerando los pasos concretos que se deben realizar.
<b>H11</b>	<b>Interacción física y ergonomía.</b>	Proporcionar botones o similares para las principales funciones del equipo, ubicados en posiciones reconocibles por el usuario, los que se deben ajustar a la posición normal de las manos del usuario.

En esta etapa se toman notas por los evaluadores, éstas son una referencia para la posterior realización de un listado de problemas potenciales y cosas positivas que se presentan en el sitio web a evaluar. Una vez que cada evaluador ha determinado su lista con problemas, es entregada al coordinador de la evaluación para así generar una lista general de problemas, en la que se reúnen los problemas de los todos los evaluadores.

Durante la segunda etapa cada evaluador asigna independientemente calificaciones a los problemas del listado general de acuerdo a severidad y frecuencia. Los rangos de la evaluación y su significado se presentan en las tablas 4 y 5:

Tabla 4: Escala de severidad

<b>Escala de severidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>0</b>	<b>No es un problema.</b>
<b>1</b>	<b>Problema “cosmético”.</b>
<b>2</b>	<b>Problema menor.</b>
<b>3</b>	<b>Problema mayor.</b>
<b>4</b>	<b>Problema catastrófico.</b>

Tabla 5: Escala de frecuencia

<b>Escala de frecuencia</b>	<b>Descripción</b>
<b>0</b>	<b>No &lt;1%</b>
<b>1</b>	<b>Cosmético 1-10%</b>
<b>2</b>	<b>Menor 11-50%</b>
<b>3</b>	<b>Mayor 51-89%</b>
<b>4</b>	<b>Catastrófico &gt;89%</b>

La suma de ambos resultados genera la criticidad (por lo tanto, Criticidad = Severidad + Frecuencia). En una última instancia las calificaciones individuales de todos los evaluadores son promediadas, para así generar rankings de los problemas más críticos, severos y frecuentes, para posteriormente proponen soluciones a los problemas más críticos.

Las evaluaciones fueron realizadas por grupos de 3 a 4 integrantes, los cuales poseían experiencia previa en este tipo de inspecciones en el 85% de los casos. Los detalles de los grupos evaluadores se presentan en la tabla 6.

Tabla 6: Información de los evaluadores

<b>Grupo</b>	<b>Número de evaluadores</b>	<b>Experiencia previa</b>
<b>1</b>	<b>4</b>	<b>Si</b>
<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Si</b>
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Si</b>
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Si</b>
<b>5</b>	<b>3</b>	<b>No</b>
<b>6</b>	<b>4</b>	<b>Si</b>

### 6.3 Análisis cuantitativo

A continuación se presenta el análisis cuantitativo de los resultados obtenidos en las evaluaciones heurísticas realizadas empleando la primera versión de las heurísticas para dispositivos móviles.

#### 6.3.1 Problemas detectados

En la figura 2 se indica el número de problemas detectados en cada evaluación, así como la cantidad de problemas asociada a las heurísticas empleadas. Es importante denotar el hecho de que la cantidad de problemas asociadas a las heurísticas es mayor a la cantidad de problemas detectados en tres de los seis casos. Se presume que esto se debe a la falta de experiencia y manejo del método por parte de los evaluadores, debido a que un mismo problema ha sido asociado a más de una heurística.

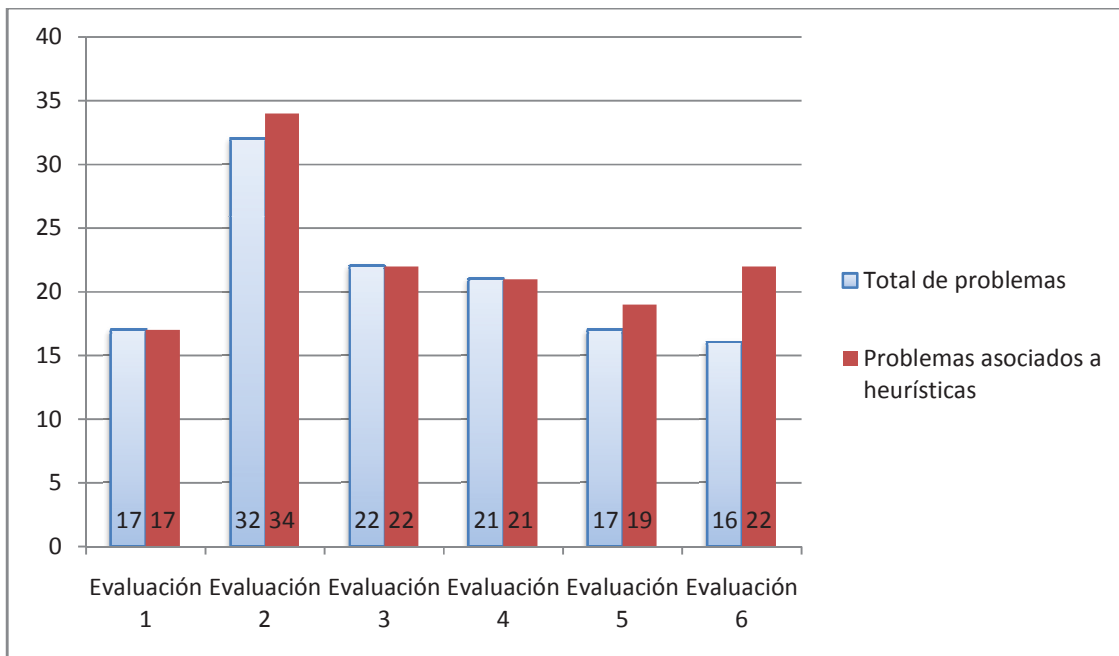


Figura 2: Total de problemas por evaluación

#### 6.3.2 Heurísticas con mayores cantidades de problemas asociados

Las figuras de la 3 a la 8 indican el número de problemas asociados a cada heurística para cada una de las evaluaciones realizadas. Resulta importante destacar que aunque es posible detectar cuál(es) son las heurísticas mayormente asociadas en cada caso, las cantidades en sí no pueden ser comparadas directamente dado que el número total de problemas detectados en cada una de las evaluaciones es diferente.

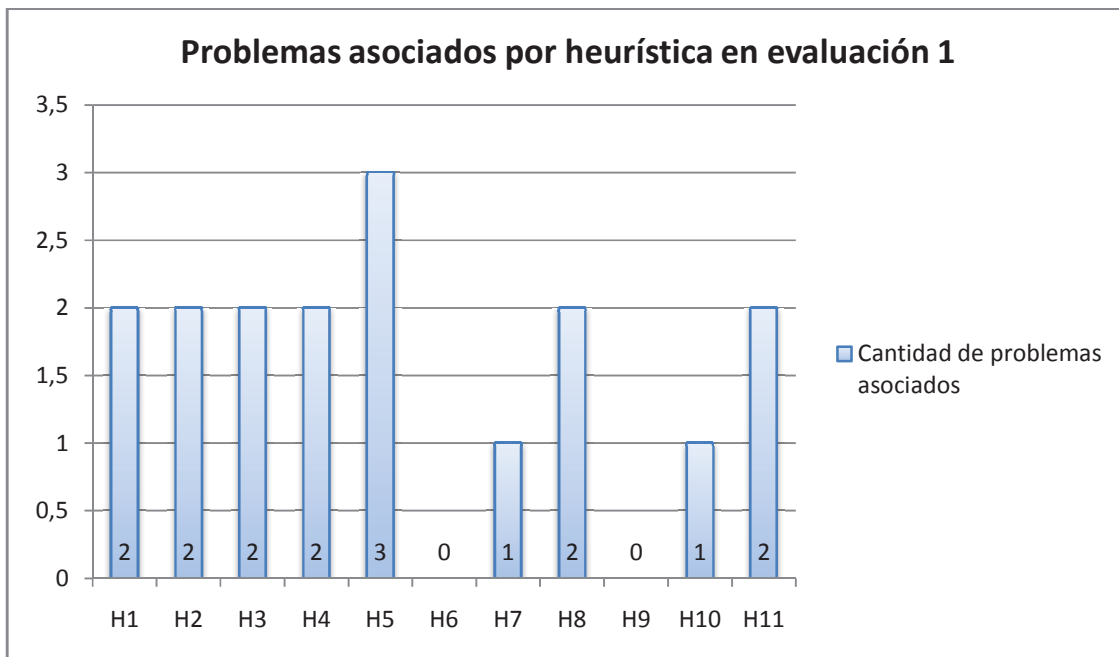


Figura 3: Problemas asociados por heurística en evaluación 1

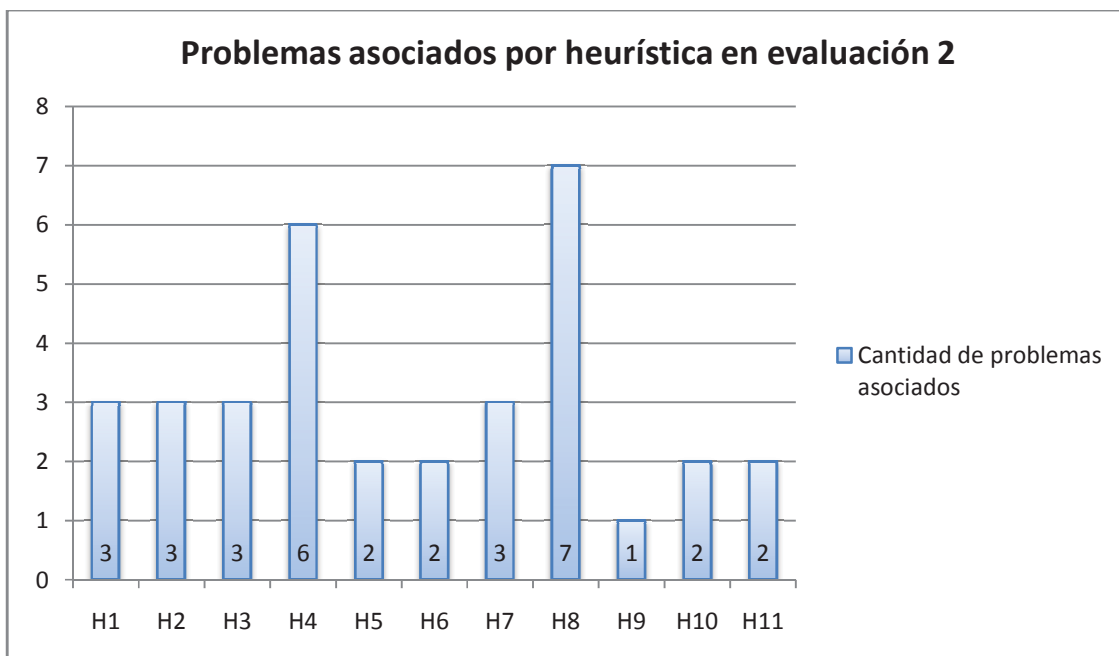


Figura 4: Problemas asociados por heurística en evaluación 2



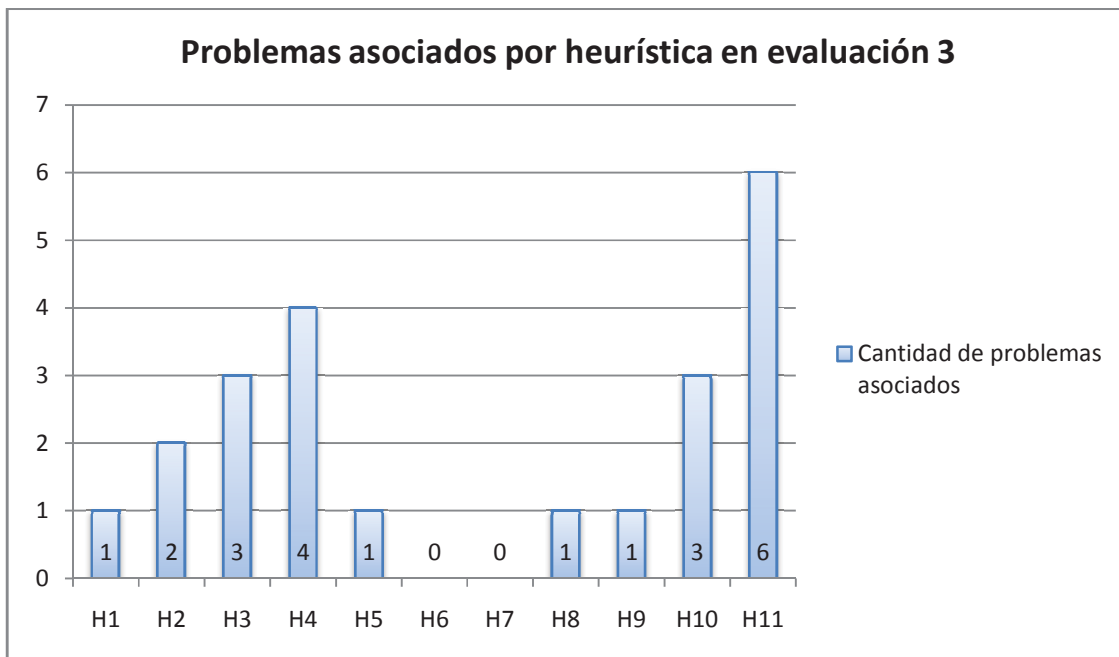


Figura 5: Problemas asociados por heurística en evaluación 3

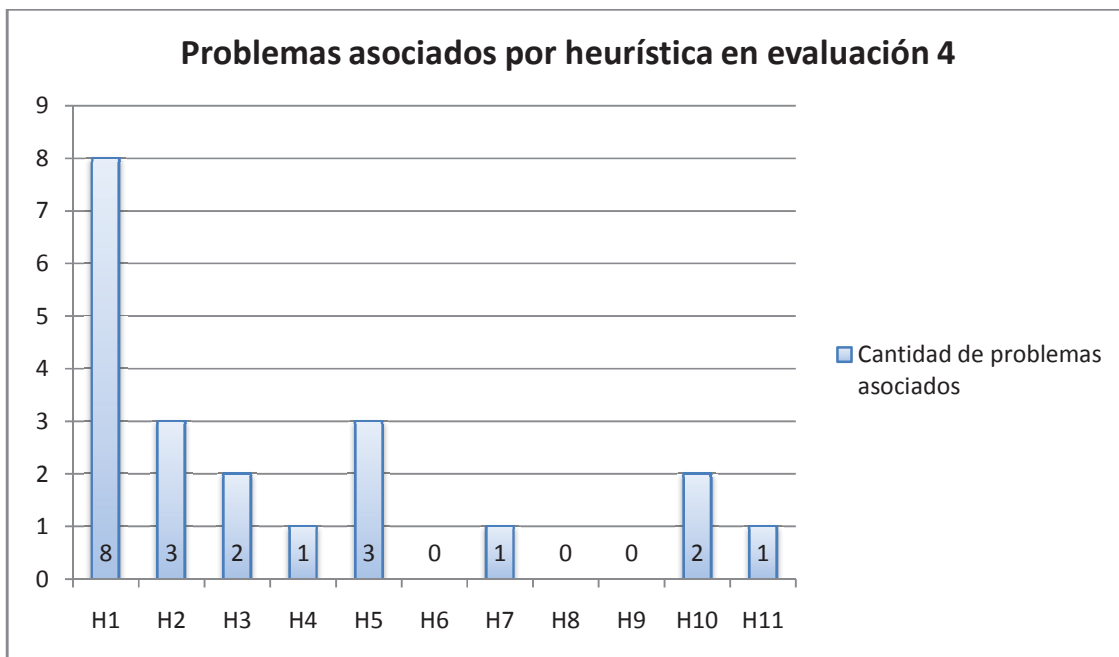


Figura 6: Problemas asociados por heurística en evaluación 4

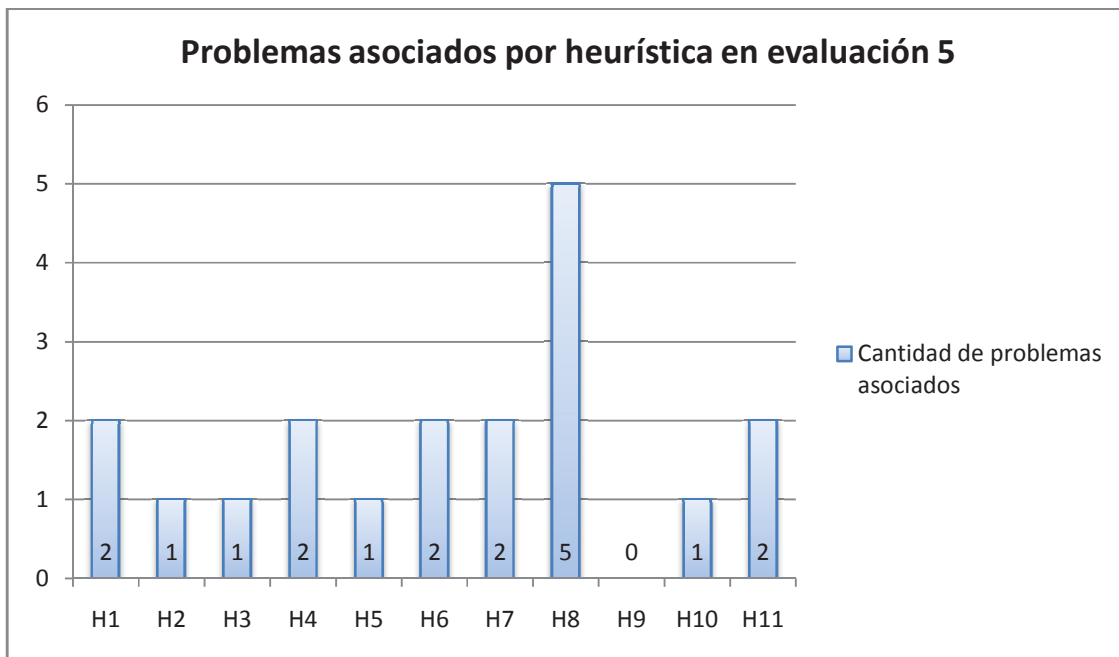


Figura 7: Problemas asociados por heurística en evaluación 5

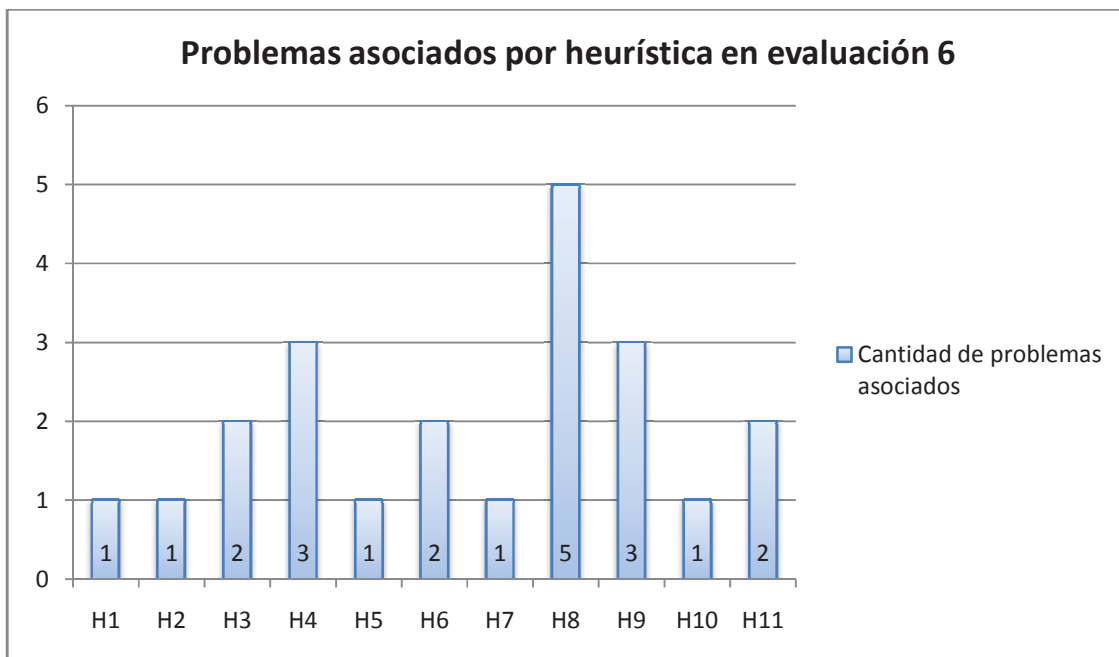


Figura 8: Problemas asociados por heurística en evaluación 6

Como se puede apreciar, las heurísticas con mayor cantidad de problemas asociados son H5, H8, H11 y H1, siendo H8 aquella que posee la mayor cantidad de asociaciones en el 50% de las evaluaciones. Adicionalmente, H4 es la segunda mayoría en todas las evaluaciones a excepción de la número 5. Resulta interesante destacar que solo en la evaluación 3 la heurística H11 (Interacción física y ergonomía) obtuvo una cantidad de problemas asociados considerable.

### 6.3.3 Heurísticas sin problemas

La tabla 7 muestra cuáles heurísticas no poseen problemas asociados para cada una de las evaluaciones. Solo dos de las seis evaluaciones tuvieron problemas asociados a todas las heurísticas, mientras que las heurísticas H6 y H9 no presentaron problemas en el 50% de las evaluaciones.

Tabla 7: Heurísticas sin problemas asociados por evaluación

<b>Evaluación</b>	<b>Heurísticas sin problemas asociados</b>
<b>1</b>	<b>H6, H9</b>
<b>2</b>	---
<b>3</b>	<b>H6, H7</b>
<b>4</b>	<b>H6, H8, H9</b>
<b>5</b>	<b>H9</b>
<b>6</b>	---

### 6.3.4 Problemas asociados a múltiples heurísticas

La asignación múltiple de heurísticas generalmente se debe a la falta de experiencia de los evaluadores respecto de la utilización de la metodología, sin embargo, resulta un factor interesante de analizar dado que puede reflejar la confusión y/o falencias de la metodología respecto del contexto de uso aquí estudiado. La tabla 8 muestra cuáles fueron los problemas a los que se les asociaron múltiples heurísticas.

Tabla 8: Problemas asociados a múltiples heurísticas.

10	ID Problema	Definición	Comentarios	Ejemplos de ocurrencia	Principio incumplido
2	P11	No se respeta el cambio de idioma en su totalidad.	Al cambiar el idioma en el aula no se logra un cambio total de las palabras en inglés.	En ciertos lados del sitio al cambiar el idioma a inglés.	H2, H4
2	P28	Categoría Soporte usa más espacio del necesario.	Existen ciertas categorías de poca relevancia y con muy poco que informar que utilizan más espacio del necesario.	En el costado derecho se puede apreciar un recuadro de tamaño considerable con el nombre soporte, el cual es poco relevante para la función del aula virtual como tal.	H6, H8
3	P6	No existen botones de hacer deshacer.	No existe claramente botones de hacer deshacer o un atrás adelante.	En todo el sitio.	H3, H9
5	P8	No hay discernimiento entre ramos que se cursan y ramos en los que se imparte ayudantía.	No se presentan las divisiones respectivas para los problemas.	En la parte inferior solo se presenta una mezcla de ramos y no hace separación de sección.	H1, H6
5	P15	No hay distinción entre elementos del sitio.	se separa de manera explícita los elementos del sitio.	Al ver la primera pantalla al entrar al aula con datos propios no muestra una clara separación entre las secciones resaltando o enmarcando claramente.	H8, H6
6	P1	Sitio no optimizado para móviles.	El sitio no se encuentra optimizado para dispositivos móviles en su inicio, debido a que hay que hacer zoom para ver en detalle ciertas opciones.	Al cargar el aula virtual.	H8, H4
6	P3	No oculta secciones que no se ocultan.	No se ocultan ciertas secciones que no se utilizan en la parte de	Al poner un curso del aula.	H6, H8

			las unidades.		
6	P7	“Mostrar Avanzada”, no existe ocultar en editar información de perfil.	No existe opción para deshacer la opción mostrar información avanzada al momento de editar la información del perfil.	Al ingresar a editar información de perfil, del perfil personal.	H3, H9
6	P12	Entre los diferentes navegadores del dispositivo móvil no existe coincidencia al momento de crear comentarios.	Al comentar el detalle del perfil la opción de agregar emoticones se muestra en código en otro navegador móvil a diferencia del estándar.	Al seleccionar emoticones se muestran en código las imágenes.	H4, H9
6	P13	No hay discernimiento entre ramos que se cursan y ramos en los que se imparte ayudantía.	No se presentan las divisiones respectivas para los problemas.	En la parte inferior solo se presenta una mezcla de ramos y no hace separación de sección.	H1, H6
6	P16	Al entrar a modificar el mail sale un aviso que no tiene permisos.	Ofrece opciones de preferencias para el mail, podría ser organizar o algo en especial pero estas son negadas.	Se encuentra entrando en la sección mail / preferencias.	H5, H9

De la tabla 8 se puede concluir que las heurísticas que mayormente fueron asociadas junto con otra a un mismo problema son “Minimizar carga de memoria”, “Diseño estético y minimalista”, “Ayuda al usuario para recuperarse de errores” y “Consistencia y estándares” (H6, H8, H9 y H4 respectivamente).

## 6.4 Análisis cualitativo

A continuación se presenta el análisis cualitativo de los resultados de las evaluaciones heurísticas.

### 6.4.1 Catalogación de problemas empleando 11 heurísticas

Como se mencionó en la sección 6.3.4, la falta de experiencia al momento de clasificar los problemas encontrados generó ciertas anomalías en los resultados y, en consecuencia, en el posterior análisis cuantitativo realizado. Con el fin de disminuir este factor y de conocer cuáles fueron las dificultades durante el procedimiento, es que se volverán a clasificar todos los problemas por alguien con una mayor experiencia en este tipo de evaluaciones, empleando el mismo conjunto de heurísticas.

En la primera catalogación se denotaron los siguientes problemas asociados, potencialmente, a la falta de experiencia de los evaluadores:

- Existía una repetida confusión al emplear las heurísticas H7 (Personalización y atajos), catalogando problemas que no correspondían a esta.
- Problemas similares eran catalogados con H2 (Coincidencia entre el sistema y el mundo real), H4 (Consistencia y Estándares) o con ambos.

En la misma catalogación se denotó que:

- Se generaba confusión respecto de los problemas asociados con las heurísticas H5 (Prevención de errores), H8 (Diseño estético y minimalista) y H11 (Interacción física y ergonomía). En algunos casos, problemas similares eran evaluados con una u otra heurística.
- La heurística H11 (Interacción física y ergonomía) fue empleada en repetidas ocasiones para clasificar problemas asociados a la distribución de controles en la pantalla y no físicos como esta estipula.
- Aunque en varios casos, la doble asociación de heurísticas resultaba ser solo un problema de falta de experiencia, en ciertos problemas resultaba ser un método de “escape” ante no existir una heurística que se ajustara al problema a clasificar.

#### 6.4.2 Catalogación de problemas empleando 12 heurísticas

En una segunda etapa de clasificaciones se empleó la versión mejorada de las heurísticas para dispositivos móviles [22], las cuales se presentan en la tabla 9.

Tabla 9: Heurísticas para dispositivos móviles – Segunda versión

ID	Heurísticas	Descripción
H1	Visibilidad del sistema.	El dispositivo debe mantener al usuario informado acerca de todos los procesos y cambios de estado a través de la retroalimentación y en un tiempo razonable.
H2	Coincidencia entre sistema y mundo real.	El dispositivo debe hablar el idioma de los usuarios en lugar de conceptos y detalles técnicos orientados al sistema. El dispositivo debe seguir las convenciones del mundo real y mostrar la información en un orden lógico y natural.
H3	Control y libertad de usuario.	El dispositivo debe permitir al usuario deshacer y rehacer sus acciones, y proporcionar, de forma clara, "salidas de emergencia" para salir de estados no deseados. Estas opciones deben estar preferiblemente a través de un botón físico o similar.

<b>H4</b>	<b>Consistencia y Estándares.</b>	El dispositivo debe seguir las convenciones establecidas, con la condición de que el usuario debe ser capaz de hacer las cosas de una manera familiar, estándar y consistente.
<b>H5</b>	<b>Prevención de errores.</b>	El dispositivo debe ocultar o desactivar funcionalidades no disponibles, advertir a los usuarios acerca de las acciones críticas y facilitar el acceso a la información adicional.
<b>H6</b>	<b>Minimizar carga de memoria.</b>	El dispositivo debe ofrecer objetos visibles, acciones y opciones con el fin de evitar que los usuarios deban memorizar la información de una parte del diálogo a otro.
<b>H7</b>	<b>Personalización y atajos.</b>	El dispositivo debe proporcionar opciones básicas y avanzadas de configuración, así como permitir definir y adaptar (o facilitar) accesos directos a las acciones frecuentes.
<b>H8</b>	<b>Eficiencia de uso y desempeño.</b>	El dispositivo debe ser capaz de cargar y mostrar la información requerida en un plazo razonable y minimizar los pasos necesarios para realizar una tarea. Animaciones y transiciones deben aparecer sin problemas.
<b>H9</b>	<b>Diseño estético y minimalista.</b>	El dispositivo debe evitar mostrar información no deseada en un contexto definido de uso.
<b>H10</b>	<b>Ayuda al usuario para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.</b>	El dispositivo debe mostrar mensajes de error en un lenguaje familiar para el usuario, indicando el problema de una manera precisa y proponiendo una solución constructiva.
<b>H11</b>	<b>Ayuda y documentación.</b>	El dispositivo debe proporcionar ayuda y documentación fácil de encontrar, centrada en la tarea actual del usuario e indicando los pasos concretos a seguir.
<b>H12</b>	<b>Interacción física y ergonomía.</b>	El dispositivo debería proporcionar botones físicos o similares para las funcionalidades principales, situados en posiciones reconocibles por el usuario, que debe ajustarse a la postura natural de las manos del usuario.

Al realizar la calificación con el nuevo conjunto de heurísticas se detectó que aún persistían dificultades para catalogar algunos de los problemas encontrados. Aquellos que presentaron dificultad al momento de ser clasificados se encontraban mayormente asociados a las heurísticas H5 (Prevención de errores), H6 (Minimizar

carga de memoria), H8 (Eficiencia de uso y desempeño), H9 (Diseño estético y minimalista) y H11 Interacción física y ergonomía.

Los problemas que presentaron dificultad al ser clasificados se relacionaban al correcto funcionamiento de ciertas funcionalidades y al despliegue de elementos en pantalla.



## **7 Formulación de la propuesta**

La propuesta que se presenta en este capítulo nace considerando toda la información recopilada y los resultados de los análisis previamente indicados.

### **7.1 Metodología para el desarrollo de heurísticas de usabilidad**

Para formular la propuesta se optó por emplear la “Metodología para el desarrollo de heurísticas de usabilidad”, desarrollada por Cristhy Jimenez y asociados [21]. Dicha metodología consta de nueve etapas, las cuales se indican a continuación:

1. Búsqueda de información específica: Etapa de carácter exploratorio que consiste en recopilar toda la información disponible acerca del dominio de la aplicación en estudio.
2. Búsqueda de heurísticas de usabilidad: Etapa de carácter exploratorio orientada a identificar y sintetizar, de manera sistemática, la existencia de heurísticas de usabilidad relacionadas con el dominio de la aplicación en estudio.
3. Catálogo de Heurísticas: Etapa de carácter descriptivo orientada a destacar las características más importantes de la información recolectada en las etapas previas.
4. Priorización de Heurísticas: Etapa de carácter descriptivo cuyo objetivo es asignar a las heurísticas identificadas en la etapa 2 un índice o grado de aplicabilidad respecto al tipo de aplicación en estudio.
5. Conjunto preliminar de heurísticas: Etapa de carácter correlacional que permite obtener un conjunto preliminar de heurísticas para el tipo de aplicación en estudio.
6. Cuantificación de la aplicabilidad del conjunto de heurísticas: Etapa de carácter correlacional que una vez obtenida la lista preliminar de heurísticas, en la etapa 5, permitirá establecer su aplicabilidad o importancia respecto a las características específicas del tipo de aplicación, identificadas en la etapa 1.
7. Registro detallado de heurísticas: Etapa que permite al investigador formalmente describir las heurísticas a través de una plantilla estándar, que contiene información para definir cada una de las heurísticas en un nivel más detallado.
8. Validación de heurísticas: Una vez obtenido el conjunto de heurísticas específico para el tópico de estudio, es necesario validarlo con el fin de determinar si efectivamente puede ser usado para la evaluación de aplicaciones específicas.
9. Refinamiento de heurísticas: El objetivo de esta etapa es refinar el conjunto de heurísticas desarrollado tomando en cuenta el feedback obtenido en la etapa 8.

La metodología en sí no es restrictiva en el orden de los pasos (en la mayoría de ellos), permitiendo iterar en uno o más de ellos según se requiera y/o permitiendo emplear o no alguno de ellos. De modo similar, es posible adaptar la metodología según resulte necesario.

## **7.2 Ajuste de la metodología**

La “Metodología de desarrollo de heurísticas de usabilidad” indica que las primeras etapas constan de la búsqueda de información específica y heurísticas asociadas al campo de estudio. La etapa 1 se ha completado en la primera parte de esta investigación, la cual se ve reflejada en el marco referencial. Respecto a la etapa 2, la búsqueda de heurísticas resultó infructuosa, no pudiendo encontrarse heurísticas asociadas a U-Learning. Respecto a los conjuntos de heurísticas de E-Learning presentados en la sección 4.2, estos solo lograron encontrarse una vez que la investigación estaba avanzada y ya se había refinado un par de veces la propuesta que se presenta más adelante.

Lo anterior motivó a utilizar la metodología de forma adaptada, enfocándose principalmente en definir y catalogar las principales características y necesidades asociadas al tipo de sistema en estudio. De ese modo, se plantearán las heurísticas directamente (sin existir una priorización previa de las mismas) para posteriormente refinarlas con ayuda de especialistas y mediante pruebas.

## **7.3 Propuesta de instrumento de evaluación – Primera versión**

A continuación se presentan los detalles de la primera versión del instrumento de evaluación.

### **7.3.1 Características a considerar en la propuesta**

Dada la naturaleza de los sistemas U-Learning se definió un conjunto de características relacionadas a los mismos, dados los resultados de los análisis cuantitativo y cualitativo presentados en el capítulo anterior, que de una u otra forma afectan el performance del sistema y a cómo el usuario interactúa con el mismo. Dichas características son:

- Visualización de elementos: Los diversos elementos de la interfaz deben desplegarse adecuadamente.
- Correcto funcionamiento: Las funcionalidades del sistema deben operar de forma correcta sin importar el dispositivo en que esté operando.
- Dispositivos: Se deben considerar las características lógicas y físicas de los dispositivos a emplear.
- Duración de baterías: Se debe considerar la limitación de baterías de los dispositivos que emplearán la aplicación.
- Recursos del sistema: El sistema debe emplear los recursos apropiadamente para no provocar lentitud en la misma o en el dispositivo que la emplee.
- Botones físicos: Se deben considerar los tipos de botones físicos que se emplearán.
- Botones lógicos: Se deben considerar los diversos tipos de controles lógicos que se emplearán.
- Archivos: Importancia de los archivos a manipular.

### 7.3.2 Jerarquización de las características

Con el fin de jerarquizar las características mencionadas, estas se evaluaron empleando la escala propuesta en la etapa 4 de la metodología indicada anteriormente. Cabe destacar que la tabla de evaluación en cuestión, la tabla 10, se modificó para calificar características en vez de heurísticas.

Tabla 10: Escala de valores para evaluar el grado de aplicabilidad de las características con el tipo de aplicación en estudio.

Valor	Etiqueta cualitativa
4	Altamente aplicable
3	Aplicable en la mayoría de los casos
2	Aplicable en ciertos casos
1	Baja aplicabilidad
0	No aplicable

La tabla 11 muestra las calificaciones de las características señaladas, la cual denota que las características enfocadas al funcionamiento e interacción con el sistema resultan más cruciales que aquellas enfocadas a los dispositivos, a sus especificaciones y limitantes. Sin embargo, todas las características mencionadas serán consideradas al momento de plantear la primera propuesta.

Tabla 11: Calificación de las características

Característica	Calificación
Visualización de elementos.	5
Correcto funcionamiento.	5
Dispositivos.	4
Duración de baterías.	2
Recursos del sistema.	3
Botones físicos.	5
Botones lógicos.	5
Archivos.	5

### 7.3.3 Formalización de la primera versión de la propuesta

En consideración de todo lo indicado anteriormente, la tabla 12 presenta la primera versión propuesta del instrumento evaluador, el cual está conformado por un conjunto de 15 heurísticas.

Tabla 12: Primera versión de la propuesta

ID	Heurística	Definición
H1	Visibilidad y estado del sistema.	El dispositivo debe mantener al usuario informado sobre todos los procesos y cambios de estado a través de la retroalimentación y en un tiempo razonable.
H2	Coincidencia entre el sistema y el mundo real.	El dispositivo debe hablar el idioma de los usuarios en lugar de conceptos y detalles técnicos orientados al sistema. El dispositivo debe seguir las convenciones del mundo real y mostrar la información en un orden lógico y natural.
H3	Control y libertad de usuario.	El dispositivo debe permitir al usuario deshacer y rehacer sus acciones, y proporciona claramente señalado “salida de emergencia” para salir de estados no deseados. Estas opciones deben estar preferiblemente a través de un botón físico o similar.
H4	Consistencia y estándares.	El dispositivo debe seguir las convenciones establecidas, con la condición de que el usuario debe ser capaz de hacer las cosas de una manera familiar, estándar y consistente.
H5	Prevención de errores.	El dispositivo debe ocultar o desactivar funcionalidades no disponibles, advertir a los usuarios acerca de las acciones críticas y facilitar el acceso a la información adicional.
H6	Minimizar la carga de memoria.	El dispositivo debe ofrecer objetos visibles, acciones y opciones con el fin de evitar que los usuarios deban memorizar la información de una parte del diálogo a otra.
H7	Personalización y atajos.	El dispositivo debe proporcionar opciones básicas y avanzadas de configuración, permitirá la definición y adaptación de (o facilitar) los accesos directos a las acciones frecuentes.
H8	Eficiencia de uso y rendimiento.	El dispositivo debe ser capaz de cargar y mostrar la información requerida en un plazo razonable y minimizar los pasos necesarios para realizar una tarea. Animaciones y transiciones deben aparecer sin problemas.
H9	Diseño estético y minimalista	El dispositivo debe evitar mostrar información no deseada en un contexto definido de uso.
H10	Ayuda para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.	Reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores El dispositivo debe mostrar mensajes de error en un lenguaje familiar para el usuario, lo que indica el problema de una manera precisa y sugerir una solución constructiva.
H11	Ayuda y documentación.	El dispositivo debe proporcionar fácil de encontrar documentación y ayuda, centrado en la tarea actual del usuario e indicando los pasos concretos a seguir.

H12	Interacción física y ergonomía.	El dispositivo debe proporcionar botones físicos o similares para las funcionalidades principales, ubicadas en posiciones reconocibles por el usuario, que deberá ajustarse al postura natural de las manos del usuario .
H13	Interacción lógica y ergonomía.	Los controles que se muestran en pantalla deben ser de un tamaño que permita su fácil uso, así como posicionarse en ubicaciones que sigan las convenciones de los dispositivos móviles.
H14	Manejo de Archivos.	El sistema debe permitir una fácil gestión de archivos por parte de los usuarios y no debe obligar al mismo a trabajar en un solo ambiente (mantenerse conectado a la misma para poder emplearlos).
H15	Conexión y recursos.	El sistema no debe exigir una conexión permanente de todos los elementos para operar, así como debe ofrecer flexibilidad al momento de sincronizar los contenidos de la misma, con el fin de no malgastar recursos.

Las heurísticas de esta propuesta pueden relacionarse en más o menos medida a las características de U-Learning, mencionadas en la sección 3.2.4, así como a más de una de ellas, sin embargo, resulta importante destacar que de ese grupo de características, las Actividades Situadas no fueron consideradas al momento de crear este instrumento, dado que la calidad del material de enseñanza, así como la metodología para el aprendizaje de cada curso, es algo que solo debería analizarse tras poseer un claro y consistente modelo pedagógico, motivo por el cual no es una característica a considerar dentro del presente estudio.

Dado lo anterior, las heurísticas H1, H3, H7, H12 y H13 se encuentran más relacionadas a la Accesibilidad, en función de cómo el usuario se desenvuelve con el sistema, así como de las facilidades que le ofrece este para poder realizar las tareas deseadas. Respecto a la Permanencia, H5 y H10 se enfocan en mantener la calidad en el sistema, evitando problemas y/o recuperándose de ellos de forma adecuada, mientras que H14 está directamente enfocada en el correcto estado del contenido disponible. Por su parte, H8 y H15 velan por la Inmediatez del contenido, donde la primera puede enfocarse más en la presentación del sistema y la segunda en que este esté disponible en un tiempo razonable. Relacionado a lo anterior, a H2 se le atribuye Interactividad, dado que vela porque el contenido sea consistente con el mundo real, considerando que puede existir Multiculturalidad dentro del sistema. Finalmente, la Adaptabilidad se puede guiar tanto por como el sitio es consistente consigo mismo (H4), por cómo presenta la información (H6) y cómo ofrece la ayuda necesaria en caso de ocurrir situaciones desconocidas para el usuario (H11). Del mismo modo y como se mencionó anteriormente, una misma heurística se puede asociar en mayor o menor medida a más de una característica de U-Learning, como por ejemplo H6 puede asociarse tanto a la Adaptabilidad, pero también podría considerar que se relaciona a Interactividad, en función de destacar aquel contenido relevante apropiado para el usuario según el lugar desde el que acceda al sistema.

### 7.3.4 Validación de la primera versión

La validación se realizó en conjunto con un especialista en el área de la usabilidad, con quien se analizó cada una de las heurísticas, considerando su funcionalidad, correcta descripción y pertinencia. Tras el análisis, se definió que los factores a mejorar y a considerar eran los siguientes:

- Es importante considerar y/o definir de mejor manera dentro de las heurísticas el factor de sincronización del sistema, así como la latencia del mismo.
- Se debe definir de mejor manera las maneras en que se podrán manejar los archivos (ambientes de trabajo).
- Se debe revisar la redacción y enfoque de la heurística H8.
- Se debe mejorar el enfoque de las heurísticas, evitando centrarse demasiado en los dispositivos, debiendo ser esto un elemento más transparente para el usuario.
- Se requiere categorizar los posibles tipos de dispositivos a utilizar.
- Se requiere un checklist que apoye la definición de las heurísticas.
- Se requiere que las heurísticas se encuentran más enfocadas a cumplir las características de U-Learning (Permanencia, accesibilidad, inmediatez, interactividad, actividades situadas y adaptabilidad). El detalle de estas características se presentó en el capítulo 3.
- Revisar la pertinencia de la palabra “ergonomía” en la heurística H13, así como su diferenciación respecto de H12.

Adicionalmente, se deben tener en consideración los siguientes factores:

- Para H8:
  - ¿Las interfaces se adaptan correctamente a diferentes resoluciones?
  - ¿Los elementos de interfaz están adaptados para funcionar en diversos dispositivos?
  - ¿La carga de las interfaces se realiza en un tiempo razonable?
  - Visualización de la información
- Para H14:
  - ¿Es posible descargar y cargar los archivos para trabajarlos sin conexión y en otros ambientes (PC, tablet, etc.)?
  - ¿Es posible trabajar en un archivo sin necesidad de descargarlo?
  - ¿Es posible trabajar online en un archivo de forma grupal sin necesidad de descargarlo?
- Para H15:
  - ¿Es posible configurar la latencia con que se actualizan ciertos estados del sistema?
  - ¿Es posible deshabilitar ciertas opciones de estado?
  - ¿El sistema/aplicación consume muchos recursos en un dispositivo móvil? o ¿El sistema (aplicación) está optimizada para dispositivos móviles?

## 7.4 Propuesta de instrumento de evaluación – Segunda versión

A continuación se presentan los detalles de la segunda versión del instrumento de evaluación. El desarrollo de la segunda versión considera las acotaciones indicadas en la validación de la versión anterior.

### 7.4.1 Tipos de dispositivos

En consideración de lo expuesto durante la validación, los posibles dispositivos a emplear se categorizarán en tres tipos:

- Dispositivos grandes: Comprenden la gama de los equipos de escritorio, notebooks, ultrabooks y netbooks.
- Dispositivos pequeños: Comprenden todos los dispositivos móviles, tales como Smartphones y tablets.
- Otros dispositivos: Comprenden la gama de dispositivos cuyas características y forma de uso no se asemejen a los de las dos categorías anteriores, como pueden ser interfaces en espacios físicos o que empleen un elemento del entorno como interfaz, realidad aumentada y otro. Por ejemplo: proyectar una pantalla en una mesa y que reaccione ante la interacción de los dedos del usuario con esta.

En consideración de que los dispositivos de los dos primeros tipos son los más frecuentes y utilizados, el presente estudio solo se limitará a estos.

### 7.4.2 Formalización de la segunda versión de la propuesta

En consideración de todo lo indicado anteriormente, a continuación se presenta la segunda versión propuesta del instrumento evaluador.

Tabla 13: Segunda versión de la propuesta

ID	Heurística	Definición	Checklist
H1	Visibilidad y estado del sistema.	El sistema debería mantener al usuario informado sobre todos los procesos y cambios de estado a través de la retroalimentación en un tiempo razonable.	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Sé cuál es el estado actual del sistema y de mi sesión? (según corresponda).</li><li>• ¿Los cambios de estado del sistema son claramente visibles?</li><li>• ¿Es posible editar las alertas del sistema o latencia de las mismas?</li></ul>
H2	Coincidencia entre el sistema	El sistema debería hablar el idioma de los usuarios en lugar	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿El idioma del sistema es acorde al empleado con el utilizado por</li></ul>

	y el mundo real.	de conceptos y detalles técnicos orientados sistema. Se deben seguir las convenciones del mundo real y mostrar la información en un orden lógico y natural.	<p>el usuario?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible editar las configuraciones de idioma?</li> <li>• ¿El orden en que se muestran los elementos es confuso?</li> </ul>
<b>H3</b>	Control y libertad de usuario.	El sistema debería proveer al usuario de opciones para deshacer/rehacer sus acciones, proporcionar “salidas de emergencia” de estados no deseados, marcadas claramente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El sistema posee opciones de deshacer/rehacer?</li> <li>• ¿Es posible crear y personalizar atajos?</li> <li>• ¿Existen salidas de emergencia?</li> </ul>
<b>H4</b>	Consistencia y estándares.	El sistema debería seguir las convenciones establecidas por sí misma, por sistemas similares y/o por el contexto de las funcionalidades que ofrece.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los elementos del sistema son consistentes entre sí?</li> <li>• ¿El sistema sigue convenciones propias o del tipo de plataforma?</li> <li>• ¿El sistema sigue convenciones acorde al contexto de uso de sus funcionalidades?</li> </ul>
<b>H5</b>	Prevención de errores.	Ocultar o desactivar funcionalidades no disponibles, advertir al usuario sobre acciones críticas y ofrecer acceso a información adicional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los elementos que no ofrecen funcionalidad se encuentran deshabilitados/ocultos?</li> <li>• ¿Los elementos a los que no se debe tener acceso se encuentran deshabilitados/ocultos?</li> <li>• ¿Se entregan advertencias al realizar una acción crítica y/o irreversible?</li> <li>• ¿Se otorga información adicional?</li> </ul>
<b>H6</b>	Minimizar la carga de memoria.	Ofrecer objetos, acciones, y opciones visibles, para que el usuario no tenga que recordar la información de una parte del diálogo a otra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se ofrecen las opciones más utilizadas?</li> <li>• ¿Los menús siguen una estructura u orden definido?</li> </ul>
<b>H7</b>	Personalización y atajos.	El sistema debería proporcionar opciones de configuración básica y avanzada, permitir definir y personalizar (o proporcionar) atajos para acciones frecuentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se ofrecen opciones de personalización?</li> <li>• ¿Se ofrecen opciones para crear y configurar atajos?</li> </ul>
<b>H8</b>	Carga y visualización de elementos.	El sistema debe ser capaz de cargar y mostrar la información requerida en un plazo razonable y minimizar los pasos necesarios para realizar una tarea. Animaciones y transiciones deben aparecer sin problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Las interfaces se adaptan correctamente a diferentes resoluciones?</li> <li>• ¿Los elementos de interfaz están adaptados para funcionar en diversos dispositivos?</li> <li>• ¿La carga de interfaces se realiza en un tiempo razonable?</li> </ul>
<b>H9</b>	Diseño estético y minimalista.	Evitar mostrar información no requerida en un cierto contexto de uso. Adicionalmente, debería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se muestra la información requerida en el contexto de uso?</li> <li>• ¿Se oculta la información no</li> </ul>



		presentar el sistema sin mayores diferencias, sin importar el dispositivo que se emplee.	<p>requerida en el contexto de uso?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El sistema se presenta de forma similar sin importar el dispositivo?</li> </ul>
<b>H10</b>	Ayuda para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.	Expresar mensajes de error en lenguaje familiar al usuario, indicando el problema de forma precisa y sugiriendo una solución constructiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se muestran mensajes que informen sobre los errores ocurridos?</li> <li>• ¿Los mensajes de error mostrados son claros y precisos?</li> <li>• ¿Se presentan formas para recuperarse tras que ocurra un error?</li> </ul>
<b>H11</b>	Ayuda y documentación.	Proporcionar ayuda y documentación fácil de encontrar, centrada en la tarea del usuario, enumerando los pasos concretos que se deben realizar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El sistema posee métodos de ayuda?</li> <li>• ¿Existe documentación del sistema?</li> <li>• ¿La ayuda y documentación existente es clara y precisa?</li> </ul>
<b>H12</b>	Interacción y ergonomía.	Los botones deberían ser de tamaño adecuado y estar ubicados en posiciones reconocibles por el usuario, considerando la posición normal de las manos del usuario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los elementos de la interfaz son de tamaño propicio para su uso?</li> <li>• ¿Los controles aprovechan las características y funcionalidades del dispositivo?</li> </ul>
<b>H13</b>	Gestión de archivos y avance.	El sistema debería permitir a los usuarios una gestión de archivos personalizable, sin obligarlo a trabajar en un solo ambiente y asegurando respaldos de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible descargar y/o cargar los archivos para trabajarlos en otros ambientes? (en otros dispositivos, con o sin conexión, si corresponde).</li> <li>• ¿Es posible trabajar en un archivo sin necesidad de descargarlo?</li> <li>• ¿Es posible trabajar online en un archivo de forma grupal sin necesidad de descargarlo?</li> </ul>
<b>H14</b>	Conexión y recursos.	El sistema debería proporcionar una conexión permanente de todos los elementos para operar, así como ofrecer flexibilidad al momento de sincronizar los contenidos de la misma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Con qué frecuencia se sincroniza el dispositivo al sistema?</li> <li>• ¿Qué elementos se sincronizan?</li> <li>• ¿Puedo configurar la latencia con que se actualizan ciertos estados o elementos del sistema?</li> <li>• ¿Puedo deshabilitar ciertas opciones de estado?</li> <li>• ¿La sincronización afecta notoriamente el rendimiento/desempeño del sistema o del dispositivo?</li> </ul>

### 7.4.3 Validación de la segunda versión

La validación de la segunda versión se realizó nuevamente en conjunto con un especialista en el área de la usabilidad, con quien se analizó cada una de las heurísticas, considerando su funcionalidad, correcta descripción y pertinencia. Tras el análisis, se definió que los factores a mejorar y a considerar son los siguientes.

- Heurística H1:
  - Mejorar la redacción del punto 3 del checklist.
- Heurística H2:
  - Mejorar la redacción de la definición.
  - Considerar la “terminología acorde al usuario” en los puntos del checklist.
- Heurística H3:
  - Revisar la pertinencia y/o redacción del segundo punto del checklist.
- Heurística H4:
  - Estructurar el elemento “convenciones” del checklist acorde al dispositivo, al usuario y a las funcionalidades o elementos que maneje.
  - Agregar ejemplos si corresponde.
- Heurística H5:
  - Mejorar la redacción de la definición.
  - El tercer elemento del checklist posee más importancia.
- Heurística H6:
  - Revisar la redacción de los elementos del checklist.
- Heurística H7:
  - Mejorar la redacción de la definición.
- Heurística H8:
  - Mejorar la redacción de la definición.
- Heurística H9:
  - Definir de mejor manera los dispositivos en los que debería funcionar.
- Heurística H10:
  - Revisar el segundo elemento del checklist.
- Heurística H11:
  - Revisar el segundo elemento del checklist.
- Heurística H12:
  - Mejorar redacción de la última parte de la definición.
- Heurística H13:
  - Definir el concepto de ambiente.
- Heurística H14:
  - Conservar el último elemento del checklist.

## 7.5 Propuesta de instrumento de evaluación – Tercera versión

A continuación se presentan los detalles de la tercera versión del instrumento de evaluación. El desarrollo de la misma considera las acotaciones indicadas en la validación de la versión anterior.

### 7.5.1 Definición de conceptos

En base a lo indicado en el presente estudio, se entiende por:

- **Sistema:** Software de U-Learning que se ejecuta sobre alguna plataforma.
- **Ambiente:** Entorno lógico en el que se realiza una o más acciones. Ej: Editar un documento Word en el PC o notebook; en un Smartphone o tablet; en algún otro tipo de dispositivo; u online.
- **Dispositivo:** Elemento de hardware en el que funcionará la aplicación. Los dispositivos se han clasificado en tres tipos (ver sección 7.4.1). Por términos de factibilidad solo se consideran dispositivos “grandes” (equipos de escritorio, notebook, netbook, ultrabook, etc) y “pequeños” (Smartphones, tablets, etc).

### 7.5.2 Formalización de la tercera versión de la propuesta

En consideración de todo lo indicado anteriormente, a continuación se presenta la tercera versión propuesta del instrumento evaluador.

Tabla 14: Tercera versión de la propuesta

ID	Heurística	Definición	Checklist
H1	Visibilidad y estado del sistema.	El sistema debería mantener al usuario informado sobre todos los procesos y cambios de estado a través de la retroalimentación en un tiempo razonable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Sé cuál es el estado actual del sistema y de mi sesión? (según corresponda).</li> <li>• ¿Los cambios de estado del sistema son claramente visibles?</li> <li>• ¿Es posible configurar las alertas del sistema o latencia de las mismas?</li> </ul>
H2	Coincidencia entre el sistema y el mundo real.	El sistema debería emplear conceptos y términos familiares para el usuario. Se deberían seguir las convenciones del mundo real (de ser posible) y mostrar la información en un	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El idioma del sistema es acorde al empleado con el utilizado por el usuario?</li> <li>• ¿La terminología empleada por el sistema es acorde a la utilizada por el usuario?</li> </ul>

		orden lógico y natural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible editar las configuraciones de idioma y/o terminología?</li> <li>• ¿El orden en que se muestran los elementos es confuso?</li> </ul>
<b>H3</b>	Control y libertad de usuario.	El sistema debería proveer al usuario de opciones para deshacer/rehacer sus acciones, proporcionar “salidas de emergencia” de estados no deseados, marcadas claramente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El sistema posee opciones de deshacer/rehacer?</li> <li>• ¿Existen salidas de emergencia?</li> <li>• ¿Las salidas de emergencia son claramente visibles?</li> </ul>
<b>H4</b>	Consistencia y estándares.	El sistema debería seguir las convenciones establecidas por sí misma, por sistemas similares y/o por el contexto de las funcionalidades que ofrece.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son consistentes entre sí los elementos del sistema?</li> <li>• ¿El sistema sigue convenciones propias o genéricas del tipo del sistema?</li> <li>• ¿El sistema sigue convenciones acorde al contexto de uso del dispositivo?</li> <li>• ¿El sistema sigue convenciones acorde al contexto de los usuarios?</li> <li>• ¿El sistema sigue convenciones acorde al contexto de uso de las diversas funcionalidades que esta ofrece? (documentos, material audiovisual, funcionalidades de conexión y social).</li> </ul>
<b>H5</b>	Prevención de errores.	Advertir al usuario sobre acciones críticas. Ocultar o desactivar funcionalidades no disponibles y ofrecer acceso a información adicional (en caso de ser requerido).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se entregan advertencias al realizar una acción crítica y/o irreversible?</li> <li>• ¿Los elementos que no ofrecen funcionalidad se encuentran deshabilitados/ocultos?</li> <li>• ¿Los elementos a los que no se debe tener acceso se encuentran deshabilitados/ocultos?</li> <li>• ¿Se otorga información adicional de forma oportuna?</li> </ul>
<b>H6</b>	Minimizar la carga de memoria.	Ofrecer objetos, acciones, y opciones visibles, para que el usuario no tenga que recordar la información de una parte del diálogo a otra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Las funcionalidades más utilizadas se presentan de forma que sean fácilmente accesibles?</li> <li>• ¿Los menús siguen una estructura comprensible para el usuario?</li> </ul>
<b>H7</b>	Personalización y atajos.	El sistema debería proporcionar y/o personalizar opciones de configuración básica y avanzada, permitir definir y personalizar (o proporcionar) atajos para acciones frecuentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible crear y personalizar atajos?</li> <li>• ¿Se ofrecen opciones de personalización del sistema?</li> </ul>

<b>H8</b>	Carga y visualización de elementos.	El sistema debe ser capaz de cargar y mostrar la información requerida de forma correcta en un plazo razonable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Las interfaces se adaptan correctamente a diferentes resoluciones?</li> <li>• ¿Los elementos de interfaz están adaptados para funcionar en diversos dispositivos? (toda la gama de dispositivos soportados por el sistema).</li> <li>• ¿La carga de información se realiza en un tiempo razonable?</li> </ul>
<b>H9</b>	Diseño estético y minimalista.	Se debería evitar mostrar información no requerida en un cierto contexto de uso y minimizar los pasos requeridos para realizar una tarea. El diseño debería contemplar la gama de dispositivos en los que el sistema debería funcionar apropiadamente (“dispositivos target”). Así mismo, el sistema se debe presentar sin mayores diferencias, sin importar el dispositivo que se emplee.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se muestra la información requerida en el contexto de uso?</li> <li>• ¿Se oculta la información no requerida en el contexto de uso?</li> <li>• ¿El sistema se presenta de forma similar sin importar el dispositivo?</li> </ul>
<b>H10</b>	Ayuda para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.	Expresar mensajes de error en lenguaje familiar al usuario, indicando el problema de forma precisa y sugiriendo una solución constructiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se muestran mensajes que informen sobre los errores ocurridos?</li> <li>• ¿Los mensajes de error mostrados son claros y precisos?</li> <li>• ¿Los mensajes mostrados se encuentran adaptados al dispositivo y contexto de uso?</li> <li>• ¿Se presentan formas para recuperarse tras que ocurra un error?</li> </ul>
<b>H11</b>	Ayuda y documentación.	Proporcionar ayuda y documentación fácil de encontrar, centrada en la tarea del usuario, enumerando los pasos concretos que se deben realizar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El sistema posee métodos de ayuda? (existen métodos personalizables de ayuda...)</li> <li>• ¿Existe documentación del sistema?</li> <li>• ¿La ayuda y documentación existente es clara y precisa?</li> </ul>
<b>H12</b>	Interacción y ergonomía.	Los controles deberían ser de tamaño adecuado y estar ubicados en posiciones reconocibles por el usuario, considerando la posición normal de las manos del usuario (de ser necesario, según el contexto, si aplica).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los elementos de la interfaz son de tamaño propicio para su uso?</li> <li>• ¿Los controles aprovechan las características y funcionalidades del dispositivo?</li> </ul>
<b>H13</b>	Gestión de	El sistema debería permitir a los	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible descargar y/o cargar</li> </ul>

	archivos y avance.	usuarios una gestión de archivos personalizable, sin obligarlo a trabajar en un solo ambiente y asegurando respaldos de los mismos.	<p>los archivos para trabajarlos en otros ambientes? (en otros dispositivos, con o sin conexión, si corresponde).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible trabajar en un archivo sin necesidad de descargarlo?</li> <li>• ¿Es posible trabajar online en un archivo de forma grupal sin necesidad de descargarlo?</li> </ul>
<b>H14</b>	Conexión y recursos.	El sistema debería proporcionar una conexión permanente de todos los elementos para operar, así como ofrecer flexibilidad al momento de sincronizar los contenidos de la misma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es la frecuencia de sincronización adecuada al contexto de uso?</li> <li>• ¿Qué elementos se sincronizan?</li> <li>• ¿Se puede configurar la latencia con que se actualizan ciertos estados o elementos del sistema?</li> <li>• ¿Se puede deshabilitar ciertas opciones de estado?</li> <li>• ¿La sincronización afecta notoriamente el rendimiento/desempeño del sistema o del dispositivo?</li> </ul>

### 7.5.3 Validación de la tercera versión

La validación de la tercera versión la realizaron miembros del grupo de investigación UseCV de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, quienes analizaron el nivel de comprensión de las heurísticas y del checklist, además de proporcionar comentarios asociados a los mismos. Los miembros evaluadores eran alumnos de Ingeniería Civil Informática e Ingeniería de Ejecución en Informática, todos con experiencia previa en evaluaciones y con conocimiento de conjuntos de heurísticas específicos para cierto ámbito. Fueron solo dos personas quienes analizaron el instrumento evaluador netamente por un tema de falta de disponibilidad de un tercer especialista.

En la tabla 15 se muestra el promedio de calificaciones asociado a la definición y checklist de cada heurística. Cabe destacar que la escala de calificación empleada fue una Likert con valores de 1 a 5, siendo 1 la no comprensión de la heurística o checklist y 5 el entendimiento total de las mismas.

Tabla 15: Calificaciones de los miembros del grupo UseCV

<b>ID</b>	<b>Heurística</b>	<b>Definición</b>	<b>Checklist</b>
H1	Visibilidad y estado del sistema.	5	4.5
H2	Coincidencia entre el sistema y el mundo real.	5	4.5
H3	Control y libertad de usuario.	4.5	4.5
H4	Consistencia y estándares.	4.5	5
H5	Prevención de errores.	5	4.5
H6	Minimizar la carga de memoria.	4.5	4
H7	Personalización y atajos.	4.5	5
H8	Carga y visualización de elementos.	4.5	4.5
H9	Diseño estético y minimalista.	4.5	4
H10	Ayuda para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.	5	5
H11	Ayuda y documentación.	5	4
H12	Interacción y ergonomía.	4.5	4
H13	Gestión de archivos y avance.	5	5
H14	Conexión y recursos.	5	5

La tabla 16 presenta los comentarios asociados emitidos por los evaluadores.

Tabla 16: Comentarios de los miembros del grupo UseCV de las definiciones

ID	Heurística	Definición	
		Evaluador 1	Evaluador 2
H1	Visibilidad y estado del sistema.		
H2	Coincidencia entre el sistema y el mundo real.		
H3	Control y libertad de usuario.		La parte de “marcadas claramente” se podría agregar antes, por ejemplo, “... al usuario de opciones marcadas claramente para...”
H4	Consistencia y estándares.	Explica en qué consiste la “consistencia”, pero ¿y el estándar?	Podría ser que la parte de “por si misma” este demás, ya que entorpece el entendimiento.
H5	Prevención de errores.	Para algunos usuarios, es importante visualizar todas las opciones que existen, aunque pueda utilizarlas o no. Por ejemplo, al hacer click derecho en el escritorio de un notebook, sale la opción “Pegar”. Si uno no ha copiado/cortado ningún elemento que se quiera pegar en el escritorio, la opción sale en gris. No está disponible (se encuentra desactivada), pero igualmente aparece, ya que esto le indica al usuario que puede generar alguna acción que permita activar esta funcionalidad. La definición está bien, solo lo indico como algo que a veces no siempre es bueno ocultar.	Críticas e irreversibles.
H6	Minimizar la carga de memoria.		
H7	Personalización y atajos.	El sistema “debe”, no “debería”. O simplemente “El sistema proporciona y/o permite personalizar...” El “debería” es subjetivo.	¿Pueden ser excluyentes? Podría ser “proporcionar herramientas que permitan personalizar opciones...”
H8	Carga y visualización de elementos.		
H9	Diseño estético y minimalista.		
H10	Ayuda para		



	reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.		
H11	Ayuda y documentación.		
H12	Interacción y ergonomía.	¿Controles físicos cierto? (como touchpad, teclado, botones de encendido, etc.).	¿A qué se refiere con controles?, no queda muy claro. Botones, Táctil, etc.?
H13	Gestión de archivos y avance.	“El sistema permite a los usuarios...”	
H14	Conexión y recursos.	(Ahora que he leído 3 veces el “debería”, a lo mejor está bien como lo escribes tu.. acá lo encontré bien :( será porque a veces la conexión no depende directamente del sistema, sino que es un factor externo).	

Tabla 17: Comentarios de los miembros del grupo UseCV de los checklist

ID	Heurística	Definición	
		Evaluador 1	Evaluador 2
H1	Visibilidad y estado del sistema.		“Según corresponda”, es muy ambiguo, y no queda claro a que se refiere. (Punto 1).
H2	Coincidencia entre el sistema y el mundo real.	Error en la redacción. (Punto 1).	No queda muy claro a que se refiere con configuraciones de terminología. (Punto 4).
H3	Control y libertad de usuario.		El primer punto da la impresión que fuera obligación deshacer y rehacer, se podría agregar “opciones tales como” u “opciones similares a ...”
H4	Consistencia y estándares.		
H5	Prevención de errores.		
H6	Minimizar la carga de memoria.	¿Se refiere a que si, por ejemplo, yo uso mucho Internet Explorer, éste icono se encuentra en un lugar de fácil acceso? Si es así, ¿no sería Personalización y Atajos? A lo mejor lo entendí mal. (Punto 1).	
H7	Personalización y atajos.		

H8	Carga y visualización de elementos.	Si la carga de información va a tomar mayor tiempo de lo estimado y es inevitable esta demora, ¿se le avisa al usuario?	
H9	Diseño estético y minimalista.	¿El sistema o la información? ¿O te refieres a la aplicación/software que se está usando? No me quedó muy claro eso. (Punto 3).	
H10	Ayuda para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.		Tras ocurrido un error. (Punto 4).
H11	Ayuda y documentación.	¿Qué es un método personalizable de ayuda? ¿Así como el Clippo de Word (que ya no existe)? ¿algo que puedo activar para que me preste ayuda o me guíe mientras utilizo alguna aplicación? (Punto 1).	¿Se refiere a documentación física o virtual?
H12	Interacción y ergonomía.		
H13	Gestión de archivos y avance.		Los elementos dos y tres del checklist son muy similares, se podrían definir en un solo ítem.
H14	Conexión y recursos.		

## 7.6 Propuesta de instrumento de evaluación – Cuarta versión

A continuación se presentan los detalles de la cuarta versión del instrumento de evaluación. El desarrollo de la misma considera las acotaciones indicadas en la validación de la versión anterior.

### 7.6.1 Definición de conceptos

En base a lo indicado en el presente estudio, se entiende por:

- **Sistema:** Software de U-Learning que se ejecuta sobre alguna plataforma.
- **Ambiente:** Entorno lógico en el que se realiza una o más acciones. Ej: Editar un documento Word en el PC o notebook; en un Smartphone o tablet; en algún otro tipo de dispositivo; u online.
- **Dispositivo:** Elemento de hardware en el que funcionará la aplicación. Los dispositivos se han clasificado en tres tipos (ver sección 7.4.1). Por términos de factibilidad solo se consideran dispositivos “grandes” (equipos de escritorio, notebook, netbook, ultrabook, etc) y “pequeños” (Smartphones, tablets, etc).

### 7.6.2 Formalización de la cuarta versión de la propuesta

En consideración de todo lo indicado por los miembros del grupo de investigación UseCV en su análisis de las heurísticas y de los checklist asociados, a continuación se presenta la cuarta versión propuesta del instrumento evaluador.

Tabla 18: Cuarta versión de la propuesta

ID	Heurística	Definición	Checklist
H1	Visibilidad y estado del sistema.	El sistema debería mantener al usuario informado sobre todos los procesos y cambios de estado a través de la retroalimentación en un tiempo razonable.	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Sé cuál es el estado actual del sistema y de mi sesión?</li><li>• ¿Los cambios de estado del sistema son claramente visibles?</li><li>• ¿Es posible configurar las alertas del sistema o latencia de las mismas?</li></ul>
H2	Coincidencia entre el sistema y el mundo real.	El sistema debería emplear conceptos y términos familiares para el usuario. Se deberían seguir las convenciones del mundo real (de ser posible) y mostrar la información en un orden lógico y natural.	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿El idioma del sistema es acorde al empleado por el usuario?</li><li>• ¿La terminología empleada por el sistema es acorde a la utilizada por el usuario?</li><li>• ¿Es posible editar las configuraciones de idioma?</li><li>• ¿El orden en que se muestran los elementos es confuso?</li></ul>
H3	Control y	El sistema debería proveer al	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿El sistema posee opciones de</li></ul>

	libertad de usuario.	usuario de opciones marcadas claramente para deshacer/rehacer sus acciones, proporcionar “salidas de emergencia” de estados no deseados.	deshacer/rehacer? <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Existen salidas de emergencia?</li> <li>• ¿Las salidas de emergencia son claramente visibles?</li> </ul>
<b>H4</b>	Consistencia y estándares.	El sistema debería seguir las convenciones establecidas por sí misma, por sistemas similares y/o por el contexto de las funcionalidades que ofrece.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son consistentes entre sí los elementos del sistema?</li> <li>• ¿El sistema sigue convenciones propias o genéricas del tipo de sistema?</li> <li>• ¿El sistema sigue convenciones acorde al contexto de uso del dispositivo?</li> <li>• ¿el sistema sigue convenciones acorde al contexto de los usuarios?</li> <li>• ¿El sistema sigue convenciones acorde al contexto de uso de las diversas funcionalidades que esta ofrece? (documentos, material audiovisual, funcionalidades de conexión y social).</li> </ul>
<b>H5</b>	Prevención de errores.	Advertir al usuario sobre acciones críticas e irreversibles. Ocultar o desactivar funcionalidades no disponibles y ofrecer acceso a información adicional (en caso de ser requerido).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se entregan advertencias al realizar una acción crítica y/o irreversible?</li> <li>• ¿Los elementos que no ofrecen funcionalidad se encuentran deshabilitados/ocultos?</li> <li>• ¿Los elementos a los que no se debe tener acceso se encuentran deshabilitados/ocultos?</li> <li>• ¿Se otorga información adicional de forma oportuna?</li> </ul>
<b>H6</b>	Minimizar la carga de memoria.	Ofrecer objetos, acciones, y opciones visibles, para que el usuario no tenga que recordar la información de una parte del diálogo a otra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Las funcionalidades más utilizadas se presentan de forma que sean fácilmente accesibles?</li> <li>• ¿Los menús siguen una estructura comprensible para el usuario?</li> </ul>
<b>H7</b>	Personalización y atajos.	El sistema debería proporcionar y/o personalizar opciones de configuración básica y avanzada, permitir definir y personalizar (o proporcionar) atajos para acciones frecuentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible crear y personalizar atajos?</li> <li>• ¿Se ofrecen opciones de personalización del sistema?</li> </ul>
<b>H8</b>	Carga y visualización de elementos.	El sistema debería ser capaz de cargar y mostrar la información requerida de forma correcta en un plazo razonable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Las interfaces se adaptan correctamente a diferentes resoluciones?</li> <li>• ¿Los elementos de interfaz están adaptados para funcionar en diversos dispositivos? (toda la</li> </ul>

			<p>gama de dispositivos soportados por el sistema).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La carga de información se realiza en un tiempo razonable?</li> </ul>
<b>H9</b>	Diseño estético y minimalista.	Se debería evitar mostrar información no requerida en un cierto contexto de uso y minimizar los pasos requeridos para realizar una tarea. El diseño debería contemplar la gama de dispositivos en los que el sistema debería funcionar apropiadamente (“dispositivos target”). Así mismo, la información del sistema se debe presentar sin mayores diferencias, sin importar el dispositivo que se emplee.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se muestra la información requerida en el contexto de uso?</li> <li>• ¿Se oculta la información no requerida en el contexto de uso?</li> <li>• ¿La información se presenta de forma similar sin importar el dispositivo?</li> </ul>
<b>H10</b>	Ayuda para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.	Expresar mensajes de error en lenguaje familiar al usuario, indicando el problema de forma precisa y sugiriendo una solución constructiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se muestran mensajes que informen sobre los errores ocurridos?</li> <li>• ¿Los mensajes de error mostrados son claros y precisos?</li> <li>• ¿Los mensajes mostrados se encuentran adaptados al dispositivo y contexto de uso?</li> <li>• ¿Se presentan formas para recuperarse tras que ocurra un error?</li> </ul>
<b>H11</b>	Ayuda y documentación.	Proporcionar ayuda y documentación fácil de encontrar, centrada en la tarea del usuario, enumerando los pasos concretos que se deben realizar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El sistema permite activar/desactivar a voluntad las opciones de ayuda en tiempo real de la misma?</li> <li>• ¿Existe documentación del sistema?</li> <li>• ¿La ayuda y documentación existente es clara y precisa?</li> </ul>
<b>H12</b>	Interacción y ergonomía.	Los controles (físicos y lógicos) deberían ser de tamaño adecuado y estar ubicados en posiciones reconocibles por el usuario, considerando la posición normal de las manos del usuario (de ser necesario, según el contexto, si aplica).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los elementos de la interfaz son de tamaño propicio para su uso?</li> <li>• ¿Los controles aprovechan las características y funcionalidades del dispositivo?</li> </ul>
<b>H13</b>	Gestión de archivos y avance.	El sistema debería permitir a los usuarios una gestión de archivos personalizable, sin obligarlo a trabajar en un solo ambiente y asegurando respaldos de los	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible descargar y/o cargar los archivos para trabajarlos en otros ambientes? (en otros dispositivos, con o sin conexión, si corresponde).</li> </ul>

		mismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible trabajar en un archivo sin necesidad de descargarlo?</li> <li>• ¿Es posible trabajar online en un archivo de forma grupal sin necesidad de descargarlo?</li> </ul>
<b>H14</b>	Conexión y recursos.	El sistema debería proporcionar una conexión permanente de todos los elementos para operar, así como ofrecer flexibilidad al momento de sincronizar los contenidos de la misma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es la frecuencia de sincronización adecuada al contexto de uso?</li> <li>• ¿Qué elementos se sincronizan?</li> <li>• ¿Se puede configurar la latencia con que se actualizan ciertos estados o elementos del sistema?</li> <li>• ¿Se puede deshabilitar ciertas opciones de estado?</li> <li>• ¿La sincronización afecta notoriamente el rendimiento/desempeño de la plataforma o del dispositivo?</li> </ul>

## **8 Validación del instrumento**

Como se mencionó en el capítulo 8, la validación del instrumento se realizará empleando el sitio web de Coursera, el cual posee una gran variedad de contenidos y funcionalidades, permitiendo poner a prueba la capacidad del instrumento para detectar problemas de toda índole. Para la validación del instrumento primero se realizó una inspección preliminar (de prueba), en la cual tres evaluadores buscaron problemas y los asociaron a las heurísticas del instrumento; esto con el único fin de tener una vista preliminar de cómo se desenvolvería el instrumento. Posteriormente, se realizaron dos actividades en paralelo: La primera de ellas fue una inspección de usabilidad a un sistema U-Learning empleando la última versión del instrumento presentada en este documento. Dicha inspección fue realizada por tres evaluadores con experiencia previa en la metodología, pero que no habían empleado el instrumento con anterioridad. Cabe destacar que la inspección la realizaron empleando un dispositivo “grande” y uno “pequeño”.

La segunda actividad fue una prueba de usabilidad, en el que los usuarios fueron expuestos frente a un escenario en el cual debían cumplir ciertas tareas dentro de un sistema U-Learning. Al igual que en la inspección, se emplearon dispositivos de ambas categorías.

A continuación se presenta el detalle de las actividades de validación realizadas.

### **8.1 Inspección preliminar**

La validación mediante inspección la realizaron tres evaluadores con experiencia previa en este tipo de métodos. Sin embargo, esta es la primera vez que analizaban y evaluaban un sistema empleando el instrumento aquí desarrollado.

Se les solicitó a los evaluadores que analizaran el sistema Coursera, detectaran problemas de usabilidad, que los asociaran a alguna de las heurísticas del instrumento desarrollado y que los evaluaran por severidad y frecuencia. Adicionalmente, se les solicitó que analizaran el sistema empleando un dispositivo grande y uno pequeño.

### 8.1.1 Evaluador 1

A continuación se muestran los problemas encontrados por el evaluador 1.

Tabla 19: Problemas detectados por evaluador 1

<b>ID</b>	<b>Problema</b>	<b>Comentarios / Explicación</b>	<b>Ejemplo de ocurrencia</b>	<b>Heur.</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>Captura</b>
P1	Inconsistencia en el idioma utilizado.	Pese a estar configurado para usar en español, mensajes importantes se presentan en inglés.	Al enrolarse en un curso.	H2	4	3	Captura 1-01
P2	No se puede personalizar el idioma.	Al realizar la configuración del idioma a español, el sistema no presenta ningún cambio.	Selección de idioma español en las configuraciones del usuario.	H2	4	3	Captura 1-02
P3	Opción para cerrar ventana emergente no existe.	No existe una opción clickable o botón que permita cerrar una ventana emergente.	Al abrir la opción "verified certificate".	H3	3	2	Captura 1-03
P4	Botón parece deshabilitado.	El estilo utilizado para ciertos botones, hace que parezcan estar deshabilitados.	Opción "verified certificate".	H4	2	2	Captura 1-04
P5	Destino del enlace no es claro.	Al pasar el mouse por el listado de cursos, se muestra que el cursor indicando que se trata de un enlace. Sin embargo, no se diferencia claramente que ese espacio puede llevar a destinos distintos como a información de la universidad, el curso, o los autores.	Cualquier curso del listado, dependiendo de dónde se hace clic será el destino final del vínculo.	H5	3	4	Captura 1-05
P6	Opción con nombre distinto realiza la misma acción.	En el listado de cursos existe la opción "Enroll" para acceder al curso. Sin embargo, al abrir la información de un curso, la opción que permite acceder a él es "Learn for Free".		H2	2	2	Captura 1-06
P7	Mensajes importantes no se	El estilo utilizado para advertir sobre errores en formularios no resalta	Advertencia en el campo URL del perfil del usuario.	H10	3	2	Captura 1-07



	presentan claramente.	del texto común.					
P8	Opción para desenrolarse de un curso inexistente.	Dentro de un curso, no existe una manera en la que el usuario pueda cancelar su enrolamiento.	Cualquier curso.	H3	4	4	
P9	Ayuda en idioma diferente.	La ayuda se presenta en inglés aunque el curso y/o preferencia del usuario sea en español.	Cualquier curso.	H11	4	4	Captura 1-08
P10	La ayuda no está en relación con las diferentes opciones del curso.		En la sección cuestionarios de un curso, en cada cuestionario se presenta el link "help", pero la información que se presenta siempre es la misma y no está en relación con algún cuestionario en particular.	H11	4	3	Captura 1-09

Resulta importante indicar que la cantidad de problemas detectados por el evaluador 1 probablemente no se debe a la eficacia del instrumento, dado que tampoco señala problemas que debiesen estar fácilmente asociados a heurísticas como H4. Además, el problema definido como P8 no es válido, lo que hace pensar que la inspección fue superficial o no se le dedicó el tiempo suficiente.

Pese a lo anterior, resulta destacable notar que existen problemas asociados a la estructuración y orden en el que se muestra la información del sistema y de los cursos.

## 8.1.2 Evaluador 2

A continuación se muestran los problemas encontrados por el evaluador 2.

Tabla 20: Problemas detectados por evaluador 2

<b>ID</b>	<b>Problema</b>	<b>Comentarios / Explicación</b>	<b>Ejemplo de ocurrencia</b>	<b>Heur.</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>Captura</b>
P1	No hay opción de idioma.	Si se ofrecen cursos en español, la página debería tener la opción de cambiar el idioma.	Elijo un curso en español y algunas cosas están en inglés y otras en español.	H2	3	4	Captura 2-01
P2	Ver detalle curso sin iniciar mensaje de error.	Al inscribir un curso que aún no comienza y querer ver el detalle el mensaje de error dice "System Error" y que la clase está cerrada.		H5	3	2	Captura 2-02
P3	No hay filtro para los cursos dictados actualmente.	Si deseo ver solamente los cursos que están activos, no encuentro un filtro para esto.	Las opciones de búsqueda son sólo dos.	H4	4	3	Captura 2-01
P4	Sale encuesta que es obligatorio contestarla.	Sale una encuesta al tomar el primer curso que me obliga a contestarla de inmediato, si quiero contestarla luego no tengo opción para eso.		H3	5	1	
P5	Cierra la página luego de contestar la encuesta.	Luego de contestar la encuesta citada en P4 cierra la venta, siendo que yo pensé que me iba a mandar al curso.		H5	5	1	
P6	Me cuesta entrar donde está el material de estudio.	Primero me cuesta reconocer donde se encuentra, ya que no encuentro un ícono representativo o alguna sección que diga documentos.		H13	5	5	Captura 2-03

P7	Para abrir un archivo me pide instalar GitHub.	Pide instalar un programa para windows, sin dar ninguna opción para descargar el archivo directamente.	Es molesto tener que bajar Github.	H13	5	2	Captura 2-04
P8	Dentro del curso no es claro para desincribirse de este.	La opción para desincribirse sólo está en la página principal.		H3	5	5	
P9	Cambios en el perfil automáticos.	Cuando se realizar un cambio en el perfil se actualiza automático, aunque me haya equivocado.	No pide confirmación para los cambios.	H3	3	1	Captura 2-05
P10	Explicaciones en evaluaciones en diferentes idiomas.	Cuando estoy rindiendo una evaluación de un curso en español hay instrucciones que salen en inglés.		H4	3	4	Captura 2-06
P11	No se entiende la foto del link de anuncios.	La foto no es representativa de lo que quiere expresar.	Dentro de un curso, en la parte superior izquierda sale una foto, que es un link a anuncios. No se entiende la analogía.	H4	1	5	Captura 2-07
P12	No es posible crear atajos.	No se ve ninguna opción que permita crear y personalizar atajos.	En todo el sitio.	H6	5	5	
P13	No es posible sincronizar datos a la cuenta.	No es posible sincronizar a alguna cuenta los datos, guías o videos en el sitio. Sólo es posible descargarlos.		H14	2	5	
P14	En algunos cursos Sólo permite ver archivos al descargarlos.	Sólo se puede acceder a los archivos si estos son descargados.		H13	5	5	

P15	El menú no es claro.	Todos los menús varían en los diferentes cursos, por lo que es complicado recordar las opciones.		H6	5	5	
P16	No tiene versión móvil.	Es muy complicado ver los cursos y leer, ya que las letras son muy pequeñas.	Todo el sitio.	H12	5	5	
P17	No todos los cursos funcionan igual con los archivos y videos.	En algunos para ver los videos es necesario descargarlos, en otros no. En algunos se pueden ver los pdf, otros hay que descargarlos y en otros hay que descargar otro programa.	Todo el sitio.	H4	5	5	

En este caso se pueden apreciar una mayor cantidad de problemas detectados, lo que hace pensar que el instrumento, al menos, funciona en términos básicos. Ahora, aún cuando solo son 17 problemas, afloran algunos relacionados a las nuevas heurísticas definidas, como lo son P16, que hace referencia al dispositivo en el que se ejecuta el sistema. Así mismo, P6, P7 y P14 hacen directa referencia al entorno en el que se permite manipular y trabajar con el material existente.

Finalmente, P13 indica claramente que los problemas consecuentes de las características de M-Learning efectivamente representan un obstáculo para el correcto uso de los sistemas U-Learning; obstáculo que debiese ser mitigado y/o completamente solucionado al momento de desarrollar o mejorar dichos sistemas.

### 8.1.3 Evaluador 3

A continuación se muestran los problemas encontrados por el evaluador 3.

Tabla 21: Problemas detectados por evaluador 3

<b>ID</b>	<b>Problema</b>	<b>Comentarios / Explicación</b>	<b>Ejemplo de ocurrencia</b>	<b>Heur.</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>Captura</b>
P1	Texto no alineado.	El texto en varias secciones se encuentra sin justificar.	About -> About Us Terms, Contacts, etc.	H9	2	3	Captura 3-01
P2	Título de sección no coincide con la opción de menú.	Al seleccionar la opción About, en el menú superior, el usuario es dirigido a una sección titulada "Our Vision".	About -> About Us	H4	3	1	Captura 3-02
P3	Uso inapropiado de espacio.	En la sección "How it works", la información desplegada no utiliza el espacio adecuadamente.	How it works	H9	1	2	Captura 3-03
P4	No es posible acceder a todas las secciones del sitio desde el menú principal.	El menú superior no muestra todas las secciones disponibles del sitio. Al ingresar a la sección "About", en el menú lateral izquierdo aparecen varias secciones que solo son accesibles desde ésta sección.	About -> About Us (aparecen más secciones disponibles a la izquierda).	H6	4	4	Captura 3-04
P5	Mucha información por página.	En la sección "Terms" se muestra mucha información por página.	Terms	H9	3	3	Captura 3-05a Captura 3-05b
P6	Pérdida de página actual al acceder a links de sitios externos.	En la sección "Team", al hacer click en un ícono de red social, abre el nuevo sitio web en la misma ventana/pestaña, perdiendo el sitio actual.	About -> Team	H3	2	2	Captura 3-06
P7	Link sin dirección válida.	En la sección "Team", al hacer click en el link de la red social Facebook, éste sitio no existe.	Team	H5	4	2	Captura 3-07a Captura 3-07b
P8	Mensaje de error en un lenguaje poco natural.	Error con nombre "HTTP 404", sigla no conocida por todos los usuarios.	Team -> Red Social Facebook	H10	4	3	Captura 3-08

P9	Inconsistencia entre secciones.	Algunas secciones como "Help" y "Store" tienen una interfaz distinta a la del resto del sitio en su barra superior e inferior.	Help, Store	H4	1	4	Captura 3-09
P10	Texto sin funcionalidad aparente.	En la parte inferior de la sección "Help" aparece el texto "customer/portal/artiles/autocomplete" cuya funcionalidad no se logra identificar.		H9	1	3	Captura 3-10
P11	Inconsistencia de idiomas.	En la sección "Learninghubs" se muestra información tanto en inglés como en español.	About -> Programs -> Click en Become a Learning Hub >>	H4	1	2	Captura 3-11a Captura 3-11b Captura 3-11c
P12	Secciones no disponibles desde menú principal.	La única forma de acceder a una universidad de la sección "Partners" es a través del Blog. Además, cambia el menú superior agregando "Global Partners".	Blog -> Menú superior Partners -> universidad	H6	4	4	Captura 3-12
P13	Ubicación desconocida del usuario en el sistema.	En ninguna sección del sitio es posible notar dónde se encuentra el usuario.	Blog -> Partners -> Universidad Leiden -> Click en "The Law of the European Union: An Introduction Jun 10th 2013"	H1	4	3	Captura 3-13
P14	Espacio en blanco no utilizado.	Al seleccionar una carrera en particular en la sección "Careers", al final de la página se ocupa espacio innecesario.	About -> Careers -> "Software Engineer - Team Lead"	H9	2	1	Captura 3-14a Captura 3-14b
P15	Pérdida de menú superior.	Al ingresar a la sección "Sign In", desaparece el menú superior.	Sign In, Sign Up	H4	3	3	Captura 3-15
P16	Error al intentar recuperar contraseña sin ingresar ningún correo electrónico.	En la sección "Sign In", al hacer click en "Send Password Reset" sin ingresar ningún correo electrónico, se produce un error inesperado.	Sign In -> Forgot Password? -> Click en "Send Password Reset"	H5	2	4	Captura 3-16a Captura 3-16b

P17	Rótulo de control diferente para secciones idénticas.	Las secciones con nombre "Partners" e "Institutions" llevan a la misma página.	Institutions, Blog -> Menú superior Partner	H4	4	2	Captura 3-17
P18	Información inconsistente de acuerdo a la sección seleccionada.	Al hacer click en la sección "Institutions", se muestra la pestaña "Global Partners" primero, y no "Institutions".	Institutions	H4	2	4	Captura 3-18
P19	Ingreso de información poco coherente.	En la sección "Profile" de un usuario registrado, al ingresar la fecha de cumpleaños, se puede seleccionar Febrero, y seleccionar día 31.	Profile	H2	3	4	Captura 3-19
P20	Elementos no alineados.	En la sección "Profile" de un usuario registrado, los campos para rellenar con direcciones electrónicas de redes sociales y sitios web, no se muestran alineados.	Profile	H9	1	3	Captura 3-20
P21	Despliegue de información innecesaria.	En la sección "Profile" de un usuario registrado, al seleccionar "View Profile", se muestra una dirección de la red social LinkedIn que no ha sido ingresada, por lo que el link está roto.	Profile -> View Profile	H9	1	3	Captura 3-21
P22	No existe control "Volver".	En varias secciones del sitio no existe un control para volver a la página anterior.	Help, About, Courses	H3	4	3	Captura 3-22
P23	No se muestra un mensaje de advertencia antes de inscribirse a un curso.	En la sección "Courses", al hacer click por error en el control "Enroll", el sitio inscribe automáticamente a dicho curso.	Courses	H5	4	4	Captura 3-23

P24	Pérdida de foto de perfil.	En la sección "Profile", al cambiar la foto de perfil, la imagen anterior se elimina y no es posible seleccionarla de nuevo.	Profile -> Edit Profile	H13	1	3	Captura 3-24
P25	No existe personalización de idioma para mostrar cursos.	No es posible definir el idioma en que podrían mostrarse los cursos en la sección "Courses". Por defecto los muestra todos, siendo que al definir en el "Profile" algún idioma preferente, el sitio podría mostrar de forma automática primero los cursos disponibles en español.	Settings	H7	2	3	Captura 3-25
P26	No existe personalización de cursos recomendados por categorías.	El sitio no permite definir las categorías de cursos de interés del usuario para que se muestren como recomendaciones.	Course Dashboard	H7	2	3	Captura 3-26a Captura 3-26b
P27	Los elementos se ven muy pequeños en un dispositivo pequeño.	Los elementos del sitio web se ven de un tamaño muy reducido en un dispositivo pequeño como smartphone.	Sitio web	H12	3	4	Captura 3-27
P28	Los controles se descuadran al usar un dispositivo pequeño.	Los controles de la barra de menú superior e inferior se descuadran y muestran símbolos irreconocibles.	Sitio web	H12	3	4	Captura 3-28
P29	El sitio demora mucho en cargar la información en un dispositivo pequeño.	En la sección "Team", al seleccionar una persona para ver su descripción, el sitio toma mucho tiempo en cargar la información.	Team	H14	3	3	Captura 3-29



P30	Cambio en los elementos del sitio.	Los elementos de la sección "Courses" no se visualizan de la misma forma en un dispositivo pequeño. En la barra de búsqueda superior izquierda, desaparece la ayuda de cómo ingresar la búsqueda, y no muestra la opción "Enroll" para los cursos disponibles.	Courses	H8	4	4	Captura 3-30a Captura 3-30b
-----	------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	----	---	---	--------------------------------

Los problemas detectados por este evaluador reflejan las dificultades existentes al emplear el sistema con otros dispositivos, al igual que lo detectó el evaluador anterior. Del mismo modo, problemas asociados al cómo se presenta la información, la estructura de la misma y la consistencia con sistemas de esta índole resaltan de entre los demás problemas.

Así mismo, los problemas detectados también denotaron las características propias de U-Learning, por lo que se puede asumir que pese a la falta de experiencia de los evaluadores, el instrumento respondió de forma adecuada.

## 8.2 Inspección de usabilidad

La inspección de usabilidad fue realizada por dos grupos de tres evaluadores, con experiencia previa y similar en evaluaciones y con conocimiento trabajando con conjuntos específicos de heurísticas. Al igual que en la inspección preliminar y en la prueba de usabilidad que se presenta más adelante en este mismo capítulo, el sistema analizado fue Coursera.

Por una parte, el grupo A se conformó por tres Ingenieros de Ejecución en Informática, los cuales analizaron el sistema empleando las 10 heurísticas de Nielsen, sirviendo como grupo de control. Por otra parte, el grupo B se conformó por dos alumnos egresados de Magister en Ingeniería Informática y un Ingeniero de Ejecución en Informática, los cuales analizaron el sistema empleando la última versión del instrumento desarrollado en esta investigación.

Para la inspección se les solicitó que analizaran el sistema indicado, detectaran problemas de usabilidad, los asociaran a alguna de las heurísticas del instrumento correspondiente para cada grupo, los evaluaran por severidad y frecuencia y se establecieran rankings de severidad y criticidad. Adicionalmente, se les solicitó que analizaran el sistema empleando un dispositivo grande y uno pequeño.

## 8.2.1 Grupo A

El grupo de control, conformado por tres Ingenieros de Ejecución en Informática, analizó Coursera empleando las 10 heurísticas de Nielsen, las cuales se presentan a continuación:

Tabla 22: Heurísticas de Nielsen

<b>ID</b>	<b>Heurística</b>	<b>Definición</b>
H1	Visibilidad del sistema.	El sistema debe mantener informados a los usuarios a través de retroalimentación.
H2	Coincidencia entre el sistema y el mundo real.	El sistema debe ser familiar al usuario (que hable el idioma del usuario).
H3	Control y libertad del usuario.	Deben existir salidas de emergencia, deshacer y rehacer.
H4	Consistencia y estándares.	El sistema debe seguir las convenciones generales y propias.
H5	Prevención de errores.	Se debe tratar de evitar que los errores ocurran (por ejemplo: empleando advertencias).
H6	Minimizar la carga de memoria.	No debe ser necesario recordar la información entre una parte del sistema y otra.
H7	Flexibilidad y eficacia de uso.	El sistema debe permitir ajustarse a distintos estilos de trabajo.
H8	Diseño estético y minimalista.	Se debe eliminar (ocultar) la información irrelevante y/o raramente requerida.
H9	Ayuda al usuario para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.	Los mensajes de error deben ser sencillos y deben sugerir soluciones constructivas.
H10	Ayuda y documentación.	Se debe contar con documentación de ayuda, la cual deben ser pasos concretos que describan la utilización del sistema.

El grupo A encontró un total de 23 problemas, los cuales se presentan en la tabla 23:

Tabla 23: Grupo A – Problemas identificados

ID	Definición del Problema	Comentarios / Explicación	Ejemplos de Ocurrencia	Heurística	Captura de pantalla
P1	Mensaje en Inglés.	El mensaje se muestra como "loading" estando la configuración en español.	Al cargar una nueva página.	H4	Captura 4-01
P2	Formato de Fecha según región.	La configuración de la fecha no corresponda a la utilizada en la región.	Al configurar el sitio para el idioma español.	H2	Captura 4-02
P3	No se indica el formato de Login correcto.	El sistema no indica cómo crear un usuario y password correcto (restricciones de caracteres y demás).	Al registrarse.	H9	
P4	El mensaje de bienvenida enviado al correo llega en inglés.	No hay opción de elegir otro idioma para el envío de correo.	En el envío de correo.	H7	
P5	Mensajes de envío a correo en inglés.	Todos los mensajes enviados al correo llegan en inglés aun habiendo cambiado la configuración del idioma.	Cada vez que se envía información al correo.	H2	
P6	El sitio no está completamente traducido.	En el caso de haber cambiado la configuración de idioma a español, sigue existiendo contenido en inglés.	Formularios, comentarios y títulos.	H4	Captura 4-03
P7	No hay menú de navegación en el página de registro.	En la página de formulario de registro a un curso, no existe un botón que permita retornar/volver atrás.	Formulario de registro.	H3	
P8	Inconsistencia de estilo en la página de registro.	En la página de formulario de registro a un curso, el formato de este es distinto al utilizado en todo el sitio.	Formulario de registro.	H4	Captura 4-04
P9	Espacio en pantalla mal utilizado.	Todos los mensajes y recursos gráficos están muy juntos.	Todo el sitio.	H7	
P10	Traducciones del sitio erróneas.	Las traducciones de inglés a español del sitio no son siempre correctas, lo que	Cursos.	H2	Captura 4-05a, Captura 4-05b

		puede generar confusión.			
P11	Mensaje y acción de error, expuesto en el formulario de cambio de correo es confuso cuando el campo de correo está vacío.	Cuando el campo del correo esta vacío y selecciona el botón "cambio correo", se copia el correo guardado en memoria (correo anterior) y adicionalmente, muestra un mensaje en inglés.	Formulario de cambio de correo.	H5	Captura 4-06
P12	La acción de envío de correo no está deshabilitado cuando campo de correo está vacío.	Cuando el campo de correo esta vacío, el botón "cambio correo", está habilitado.	Formulario de cambio de correo.	H5	Captura 4-07
P13	Etiquetas distintas envían al mismo contenido.	El botón Institutions ubicado en la cabecera de la página principal y el botón Partners ubicado en el pie de página, direccionan al contenido (Página de Partners)	Página principal del sitio.	H2	Captura 4-08a, Captura 4-08b, Captura 4-08c
P14	El sitio carga lento en dispositivos pequeños.	El sitio carga muy lento al abrirse desde un spartphone o tablet.	Todo el sitio.	H7	
P15	En la selección de opciones del menú superior, no realiza la misma acción.	Para el caso del botón "about" se encierra la seleccion en un cuadro azul y el resto de los botones se oscurece.	Página principal del sitio.	H4	Captura4-09
P16	La información entregada por cada institución está mal organizada.	Están junto los link de interés con información de docentes. Lo normal sería tener un menú con esta información.	Página de Instituciones.	H4	Captura 4-10
P17	En la sección de "Institutions" falta un desglose para el resto de las Universidades.	Solo aparece un menú para instituciones de Estados Unidos, siendo que hay Universidades de otros países ejemplo: España. Italia, China entre algunos por nombrar.	Página de Instituciones.	H4	Captura 4-11
P18	En la sección de "Institutions" no se distinguen los botones y los títulos.	Los títulos "Global Institutions" y "U.S. State Institutions" a su vez también son botones, pero no se aprecian como uno.	Página de Instituciones.	H4	Captura 4-12
P19	La página	Se necesita utilizar	Página	H8	Captura 4-13

	principal del sitio es muy largo.	demasiado el scroll del mouse para llegar al final de la página.	principal del sitio		
P20	Las opciones que se ubican en el pie de página, no se comportan de la misma manera que el resto de las opciones, ubicadas en otras secciones del sitio.	El texto de las opciones ubicadas en el pie de la página, no cambia de color, como ocurre con los botones del menú superior o del cuerpo de este.	Página principal del sitio	H4	Captura 4-14
P21	El sitio no se adapta a dispositivos pequeños.	El sitio se ve de la misma forma que en un PC, lo que resulta incómodo en una pantalla pequeña ya que se debe hacer y quitar el zoom para poder navegar.	Todo el sitio	H8	

En la tabla 24 se muestran las calificaciones de cada evaluador, los promedios y desviaciones estándar correspondientes a cada problema. Cabe destacar que el orden de los evaluadores no necesariamente corresponde al orden en que estos fueron señalados anteriormente.

Tabla 24: Grupo A - Calificaciones de los problemas

ID	Problema	Evaluador 1			Evaluador 2			Evaluador 3			Promedios			Desv. Estándar		
		S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C
P1	Mensaje en Inglés.	3	2	5	2	2	4	2	1	3	2,33	1,67	4,00	0,58	0,58	1,00
P2	Formato de Fecha según región.	3	3	6	2	2	4	2	2	4	2,33	2,33	4,67	0,58	0,58	1,15
P3	No se indica el formato de Login correcto.	3	1	4	4	1	5	3	3	6	3,33	1,67	5,00	0,58	1,15	1,00
P4	El mensaje de bienvenida enviado al correo llega en Inglés.	3	2	5	3	2	5	3	1	4	3,00	1,67	4,67	0,00	0,58	0,58
P5	Mensajes de envió a correo en inglés.	3	3	6	3	2	5	4	3	7	3,33	2,67	6,00	0,58	0,58	1,00
P6	El sitio no está completamente	4	3	7	4	3	7	3	4	7	3,67	3,33	7,00	0,58	0,58	0,00

	traducido.															
P7	No hay menú de navegación en el página de registro.	2	3	5	2	3	5	3	1	4	2,33	2,33	4,67	0,58	1,15	0,58
P8	Inconsistencia de estilo en la página de registro.	1	1	2	1	1	2	2	1	3	1,33	1,00	2,33	0,58	0,00	0,58
P9	Espacio en pantalla mal utilizado.	2	3	5	3	2	5	2	4	6	2,33	3,00	5,33	0,58	1,00	0,58
P10	Traducciones del sitio erróneas.	3	3	6	3	3	6	3	3	6	3,00	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00
P11	Mensaje y acción de error, expuesto en el formulario de cambio de correo es confuso cuando el campo de correo está vacío.	3	1	4	1	1	2	4	1	5	2,67	1,00	3,67	1,53	0,00	1,53
P12	La acción de envío de correo no está deshabilitado cuando campo de correo está vacío.	3	1	4	2	1	3	4	1	5	3,00	1,00	4,00	1,00	0,00	1,00
P13	Etiquetas distintas envían al mismo contenido.	3	1	4	2	2	4	3	2	5	2,67	1,67	4,33	0,58	0,58	0,58
P14	El sitio carga lento en dispositivos pequeños.	3	2	5	3	2	5	3	3	6	3,00	2,33	5,33	0,00	0,58	0,58
P15	En la selección de opciones del menú superior, no realiza la misma acción..	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2,00	1,00	3,00	0,00	0,00	0,00
P16	La información entregada por cada institución está mal organizada.	2	2	4	3	1	4	2	1	3	2,33	1,33	3,67	0,58	0,58	0,58
P17	En la sección de "Institutions" falta un desglose para el resto de las	2	1	3	1	1	2	2	2	4	1,67	1,33	3,00	0,58	0,58	1,00

	Universidades.															
P18	En la sección de "Institutions" no se distinguen los botones y los títulos.	2	2	4	3	1	4	3	2	5	2,67	1,67	4,33	0,58	0,58	0,58
P19	La página principal del sitio es muy largo .	2	1	3	3	3	6	2	2	4	2,33	2,00	4,33	0,58	1,00	1,53
P20	Las opciones que se ubican en el pie de página, no se comportan de la misma manera que el resto de las opciones, ubicadas en otras secciones del sitio.	1	2	3	1	2	3	2	2	4	1,33	2,00	3,33	0,58	0,00	0,58
P21	El sitio no se adapta a dispositivos pequeños.	3	3	6	4	3	7	3	3	6	3,33	3,00	6,33	0,58	0,00	0,58

En las tablas 25 y 26 se muestran los rankings de criticidad y severidad de los problemas encontrados por el grupo A.

Tabla 25: Grupo A – Ranking de criticidad

ID	Problema	S	F	C
P6	El sitio no está completamente traducido.	3,67	3,33	7,00
P21	El sitio no se adapta a dispositivos pequeños.	3,33	3,00	6,33
P5	Mensajes de envío a correo en inglés.	3,33	2,67	6,00
P10	Traducciones del sitio erróneas.	3,00	3,00	6,00
P9	Espacio en pantalla mal utilizado.	2,33	3,00	5,33
P14	El sitio carga lento en dispositivos pequeños.	3,00	2,33	5,33
P3	No se indica el formato de Login correcto.	3,33	1,67	5,00

Tabla 26: Grupo A – Ranking de severidad

ID	Problema	S	F	C
P6	El sitio no está completamente traducido.	3,67	3,33	7,00
P3	No se indica el formato de Login correcto.	3,33	1,67	5,00
P5	Mensajes de envío a correo en inglés.	3,33	2,67	6,00
P21	El sitio no se adapta a dispositivos pequeños.	3,33	3,00	6,33
P4	El mensaje de bienvenida enviado al correo llega en inglés.	3,00	1,67	4,67
P10	Traducciones del sitio erróneas.	3,00	3,00	6,00
P12	La acción de envío de correo no está deshabilitado cuando campo de correo está vacío.	3,00	1,00	4,00

## 8.2.2 Grupo B

El grupo B, conformado por dos alumnos egresados de Magister en Informática y un Ingeniero de Ejecución en Informática, analizó Coursera empleando el instrumento desarrollado, el cual posee 14 heurísticas.

Los problemas encontrados por el grupo B se presentan en la tabla 27:

Tabla 27: Grupo B – Problemas identificados

ID	Definición del Problema	Comentarios / Explicación	Ejemplos de Ocurrencia	Heurística	Captura de pantalla
P1	Texto desalineado.	En algunas secciones del sitio el texto está sin justificar.	About -> About Us Terms, Contacts, etc.	H9	Captura 5-01
P2	Hipervínculo con formato de texto.	En la sección "Help", solo parte de la frase "Customer service software powered by Desk.com" es un hipervínculo, pero todo se encuentra escrito como si fuese texto.	Sección Help.	H4	Captura 5-02
P3	Inconsistencia de idioma de los cursos.	Algunos cursos se siguen mostrando en su idioma original pese a haber cambiado el idioma en la sección Settings.	Courses.	H2	Captura 5-03
P4	No hay consistencia de	Al buscar los resultados aparecen en castellano, al	Resultados de búsqueda.	H4	Captura 5-04a, Captura 5-04b



	lenguaje entre lo desplegado al realizar la búsqueda y el curso seleccionado.	seleccionar un curso en particular, el resultado es en otro idioma. Se buscó por java, aparecieron varios resultados descritos en idioma castellano.			
P5	No indica que los campos son obligatorios en el registro.	Al registrar el usuario no hay una advertencia de que los campos solicitados son obligatorios, si bien el botón de registro permanece deshabilitado, hasta llenar los campos.	En el registro se intentó presionar el botón registrarse	H5	Captura 5-05
P6	No se muestra un mensaje al inscribirse en un curso.	No se muestra un mensaje de confirmación al momento de presionar el botón "Enroll" en un curso.	Courses.	H5	Captura 5-06
P7	No existe la opción de volver a la parte superior de la pagina.	Al momento de navegar en alguna página bastante larga no existe la opción de volver al comienzo de dicha pagina para acceder al menú. Resultando ser tedioso volver al comienzo.	Todo el sitio.	H3	Captura 5-07
P8	No es posible anular el registro al sistema.	No existe la opción de renunciar al registro, una vez ingresado en el sistema.	Me registré en el sitio y no encuentro la manera de des registrarme.	H3	
P9	Guardado de Datos de forma automática.	Al momento de cambiar los datos de mi perfil no advierte que los cambios son irreversibles, ni tampoco los confirma... Simplemente los guarda.	Profile	H5	Captura 5-08
P10	No guarda Filtro de búsquedas.	Al momento de establecer un filtro y buscar un curso, cuando ingresan a Hojear el curso u vuelvo a la búsqueda los filtros se han restablecidos.	Buscador de cursos	H6	Captura 5-09a, Captura 5-09b
P11	Página en blanco después de presionar el botón "Certificado Verificado".	Al momento de presionar el botón "Certificado Verificado" se muestra un pop up con la información, y al momento de seleccionar afuera para volver se queda en blanco, solo se arregla con otro click mas.	Courses.	H8	Captura 5-10

P12	Pop up sin opción de volver atrás.	Al momento de presionar el botón "Certificado Verificado" se muestra un pop up con la información, pero no tiene ninguna opción de cerrarlo. La única manera es haciendo lo indicado en P13 lo que produce un error.	Courses.	H3	Captura 5-11
P13	Malfuncionamiento del filtro de idioma.	Al momento de filtrar cursos que estén en español y verificar algunos estos tienen información en Ingles.	Página del curso.	H2	Captura 5-12a, Captura 5-12b
P14	No hay instrucciones de comienzo del curso.	Al momento de ingresar al curso por primera vez no hay instrucciones de ayuda para abordar el curso.	Página del curso.	H11	Captura 5-13
P15	Información sobre cursos cursados incorrecta.	Indica que no se está cursando ningún curso cuando si se está cursando uno.	Panel principal de cursos	H1	Captura 5-14
P16	No carga pagina de Patherns.	Al momento de cargar la pagina de instituciones no carga.	Inicio	H8	Captura 5-15
P17	No es compatible con todos los navegadores.	Se ingreso al sitio en un emulador de Android el cual no se despliega el sitio.	Inicio	H8	Captura 5-16
P18	Navegación lenta en dispositivos pequeños.	La carga y navegación se vuelve lenta dado que la información mostrada en el sitio empleando una tablet o smartphone se presenta de la misma forma que al visitarla desde un PC.	Inicio	H8	Captura 5-17
P19	Ubicación desconocida del usuario en el sistema.	En ninguna sección del sitio es posible notar dónde se encuentra el usuario.	Todo el sitio.	H1	Captura 5-18
P20	Desaparición de menú.	En la sección "Sign In", el menú superior desaparece.	Sign In / Register	H4	Captura 5-19
P21	Error al intentar recuperar contraseña.	Al presionar el botón "Send Password Reset" (en la sección Sig In) sin ingresar ningún correo electrónico, se produce un error inesperado.	Sign In	H5	Captura 5-20
P22	Icono de guardar no es natural.	Al realizar cambios en la pantalla de configuración	Settings	H4	Captura 5-21

		de la cuenta, no es claro el estándar correspondiente a la acción guardar (no es claro que el botón con etiqueta "cambia la zona horaria" corresponde a guardar).			
P23	El título de la página no corresponde exactamente a lo indicado en el menú.	Al seleccionar "ajustes" la pantalla aparece con el título "configuración de la cuenta".	Settings	H4	Captura 5-22
P24	Estado de sesión desconocido en pantalla de ayuda.	No aparece el nombre de usuario en el borde superior derecho de la pantalla.	Help	H1	Captura 5-23
P25	No hay opción de salir al seleccionar un curso.	No existe botón o hipervínculo que permita salir de la página a la que se entró, es decir, no existen salidas de emergencia.	Courses.	H3	Captura 5-24a, Captura 5-24b
P26	No hay opción para desinscribir un curso.	Al inscribir un curso por error no existe forma de desinscribirlo.	Courses.	H3	Captura 5-25a, Captura 5-25b, Captura 5-25c
P27	Inconsistencia entre los elementos del sistema.	Botones para guardar cambios son distintos, unos guardan automáticamente y otros no. El botón para guardar los cambios de la página "ajustes" (configuración de la cuenta) es distinta al botón de guardar de "mi perfil".	Settings and Profile	H4	Captura 5-26
P28	Mala visualización en dispositivo pequeño.	Al emplear un smartphone, los elementos del sitio web se ven muy pequeños.	Todo el sitio.	H12	Captura 5-27
P29	Controles descuadrados usando dispositivo pequeño.	Los controles de la barra de menú superior e inferior se descuadran, mostrando caracteres sin sentido.	Todo el sitio.	H12	Captura 5-28
P30	Inconsistencia de presentación de elementos del sitio.	Los elementos de la sección "Coursers" no se visualizan de la misma forma en un dispositivo pequeño y no se muestra la opción "Enroll" en los cursos.	Courses.	H8	Captura 5-29

P31	No se oculta información innecesaria en dispositivos móviles.	La información mostrada en el browser de un computador es la misma que se muestra en un dispositivo móvil. (estoy evaluando el sitio y no la app).	Todo el sitio.	H8	
P32	Al mostrar la lista de cursos no indica los cursos que ya fueron tomados, lo que no ayuda a minimizar la carga de memoria del usuario.	No existen indicadores que me avisen los cursos que estoy tomando. Por ejemplo, se está tomando el curso "Cocina y nutrición para los más chicos" y en el listado no se indica que ya se está cursando.	Listado de cursos	H6	Captura 5-30
P33	La ayuda está presentada en inglés.	La documentación de ayuda está en inglés, lo que la vuelve obsoleta para cualquiera que emplee otro idioma.	Help	H2	Captura 5-31
P34	La ayuda en tiempo real no es posible de activar o desactivarse a voluntad.	No se puede activar/desactivar la ayuda en tiempo real.	Todo el sitio.	H11	
P35	No permite bajar los archivos de video.	Al presenciar un curso en línea, la aplicación web no permite bajar el archivo para verlo en condiciones "off line".	Todo el sitio.	H13	Captura 5-32

En la tabla 28 se muestran las calificaciones de cada evaluador, los promedios y desviaciones estándar correspondientes a cada problema. Cabe destacar que el orden de los evaluadores no necesariamente corresponde al orden en que estos fueron señalados anteriormente.

Tabla 28: Grupo B - Calificaciones de los problemas

ID	Problema	Evaluador 1			Evaluador 2			Evaluador 3			Promedios			Desv. Estándar		
		S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C
P1	Texto desalineado.	1	3	4	1	3	4	2	3	5	1,33	3,00	4,33	0,58	0,00	0,58
P2	Hipervínculo con formato de texto.	2	1	3	1	1	2	2	1	3	1,67	1,00	2,67	0,58	0,00	0,58
P3	Inconsistencia	4	2	6	4	3	7	4	2	6	4,00	2,33	6,33	0,00	0,58	0,58

	de idioma de los cursos.															
P4	No hay consistencia de lenguaje entre lo desplegado al realizar la búsqueda y el curso seleccionado.	3	3	6	2	4	6	3	3	6	2,67	3,33	6,00	0,58	0,58	0,00
P5	No indica que los campos son obligatorios en el registro.	3	2	5	2	3	5	3	2	5	2,67	2,33	5,00	0,58	0,58	0,00
P6	No se muestra un mensaje al inscribirse en un curso.	2	3	5	3	3	6	3	3	6	2,67	3,00	5,67	0,58	0,00	0,58
P7	No existe la opción de volver a la parte superior de la página.	3	3	6	3	4	7	3	3	6	3,00	3,33	6,33	0,00	0,58	0,58
P8	No es posible anular el registro al sistema.	3	2	5	4	2	6	3	2	5	3,33	2,00	5,33	0,58	0,00	0,58
P9	Guardado de Datos de forma automática.	3	3	6	2	2	4	3	2	5	2,67	2,33	5,00	0,58	0,58	1,00
P10	No guarda Filtro de búsquedas.	2	4	6	3	4	7	2	3	5	2,33	3,67	6,00	0,58	0,58	1,00
P11	Página en blanco después de presionar el botón "Certificado Verificado".	3	2	5	2	1	3	2	1	3	2,33	1,33	3,67	0,58	0,58	1,15
P12	Popup sin opción de volver atrás.	2	2	4	3	1	4	2	1	3	2,33	1,33	3,67	0,58	0,58	0,58
P13	Malfuncionamiento del filtro de idioma.	4	2	6	4	3	7	4	3	7	4,00	2,67	6,67	0,00	0,58	0,58
P14	No hay instrucciones de comienzo del curso.	3	2	5	3	2	5	3	2	5	3,00	2,00	5,00	0,00	0,00	0,00
P15	Información sobre cursos cursados incorrecta.	4	2	6	2	4	6	4	2	6	3,33	2,67	6,00	1,15	1,15	0,00

P16	No carga pagina de Patherns.	3	2	5	3	1	4	3	1	4	3,00	1,33	4,33	0,00	0,58	0,58
P17	No es compatible con todos los navegadores.	3	3	6	4	3	7	4	3	7	3,67	3,00	6,67	0,58	0,00	0,58
P18	Navegación lenta en dispositivos pequeños.	3	2	5	3	3	6	3	3	6	3,00	2,67	5,67	0,00	0,58	0,58
P19	Ubicación desconocida del usuario en el sistema.	3	2	5	3	2	5	3	3	6	3,00	2,33	5,33	0,00	0,58	0,58
P20	Desaparición de menú.	3	1	4	2	2	4	3	1	4	2,67	1,33	4,00	0,58	0,58	0,00
P21	Error al intentar recuperar contraseña.	3	2	5	3	2	5	3	2	5	3,00	2,00	5,00	0,00	0,00	0,00
P22	Icono de guardar no es natural	1	3	4	1	2	3	1	2	3	1,00	2,33	3,33	0,00	0,58	0,58
P23	El título de la página no corresponde exactamente a lo indicado en el menú.	1	3	4	2	3	5	2	3	5	1,67	3,00	4,67	0,58	0,00	0,58
P24	Estado de sesión desconocido en pantalla de ayuda.	3	1	4	3	2	5	2	1	3	2,67	1,33	4,00	0,58	0,58	1,00
P25	No hay opción de salir al seleccionar un curso.	2	3	5	3	3	6	3	2	5	2,67	2,67	5,33	0,58	0,58	0,58
P26	No hay opción para desinscribir un curso.	3	3	6	4	3	7	4	2	6	3,67	2,67	6,33	0,58	0,58	0,58
P27	Inconsistencia entre los elementos del sistema.	1	3	4	2	2	4	2	1	3	1,67	2,00	3,67	0,58	1,00	0,58
P28	Mala visualización en dispositivo pequeño.	3	3	6	4	4	8	3	4	7	3,33	3,67	7,00	0,58	0,58	1,00
P29	Controles descuadrados usando	3	2	5	4	4	8	3	3	6	3,33	3,00	6,33	0,58	1,00	1,53

	dispositivo pequeño.															
P30	Inconsistencia de presentación de elementos del sitio.	2	2	4	4	4	8	3	2	5	3,00	2,67	5,67	1,00	1,15	2,08
P31	No se oculta información innecesaria en dispositivos móviles.	3	3	6	3	4	7	4	3	7	3,33	3,33	6,67	0,58	0,58	0,58
P32	Al mostrar la lista de cursos no indica los cursos que ya fueron tomados, lo que no ayuda a minimizar la carga de memoria del usuario.	3	3	6	4	2	6	3	3	6	3,33	2,67	6,00	0,58	0,58	0,00
P33	La ayuda está presentada en inglés.	3	3	6	3	2	5	3	2	5	3,00	2,33	5,33	0,00	0,58	0,58
P34	La ayuda en tiempo real no es posible de activar o desactivarse a voluntad.	2	2	4	3	2	5	2	3	5	2,33	2,33	4,67	0,58	0,58	0,58
P35	No permite bajar los archivos de video.	3	3	6	4	3	7	3	3	6	3,33	3,00	6,33	0,58	0,00	0,58

Las tablas 29 y 30 muestran los rankings de criticidad y severidad de los problemas encontrados por el grupo B.

Tabla 29: Grupo B – Ranking de criticidad

ID	Problema	S	F	C
P28	Mala visualización en dispositivo pequeño.	3,33	3,67	7,00
P13	Malfuncionamiento del filtro de idioma.	4,00	2,67	6,67
P17	No es compatible con todos los navegadores.	3,67	3,00	6,67
P31	No se oculta información innecesaria en dispositivos móviles.	3,33	3,33	6,67
P3	Inconsistencia de idioma de los cursos.	4,00	2,33	6,33
P7	No existe la opción de volver a la parte superior de la pagina.	3,00	3,33	6,33
P26	No hay opción para desinscribir un curso.	3,67	2,67	6,33

Tabla 30: Grupo B – Ranking de severidad

ID	Problema	S	F	C
P3	Inconsistencia de idioma de los cursos.	4,00	2,33	6,33
P13	Malfuncionamiento del filtro de idioma.	4,00	2,67	6,67
P17	No es compatible con todos los navegadores.	3,67	3,00	6,67
P26	No hay opción para desinscribir un curso.	3,67	2,67	6,33
P8	No es posible anular el registro al sistema.	3,33	2,00	5,33
P15	Información sobre cursos cursados incorrecta.	3,33	2,67	6,00
P28	Mala visualización en dispositivo pequeño.	3,33	3,67	7,00

### 8.2.3 Análisis de resultados

El grupo A detectó un total de 21 problemas, mientras que el B encontró 35, en donde la distribución de problemas por heurística se muestra en los siguientes gráficos.



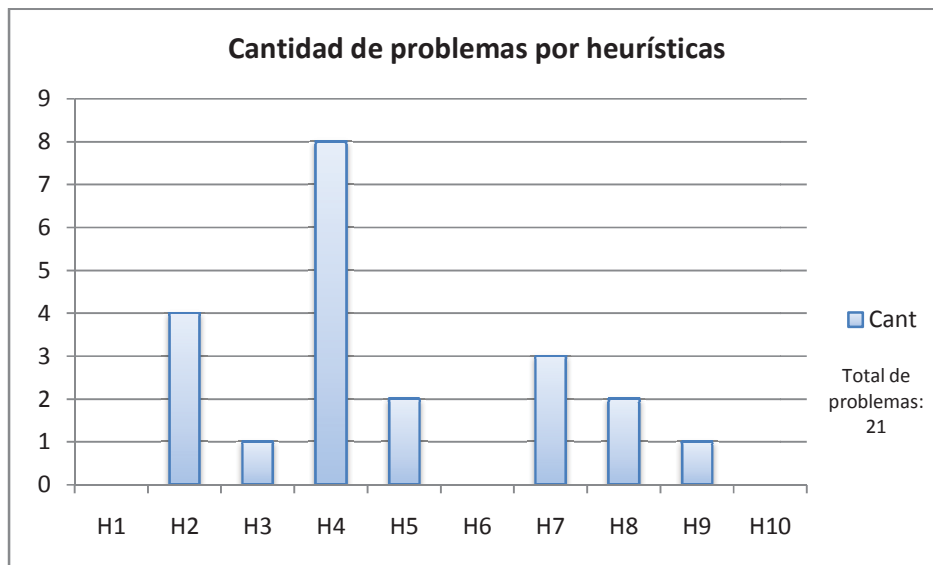


Figura 9: Cantidad de problemas por heurísticas – Grupo A (Nielsen)

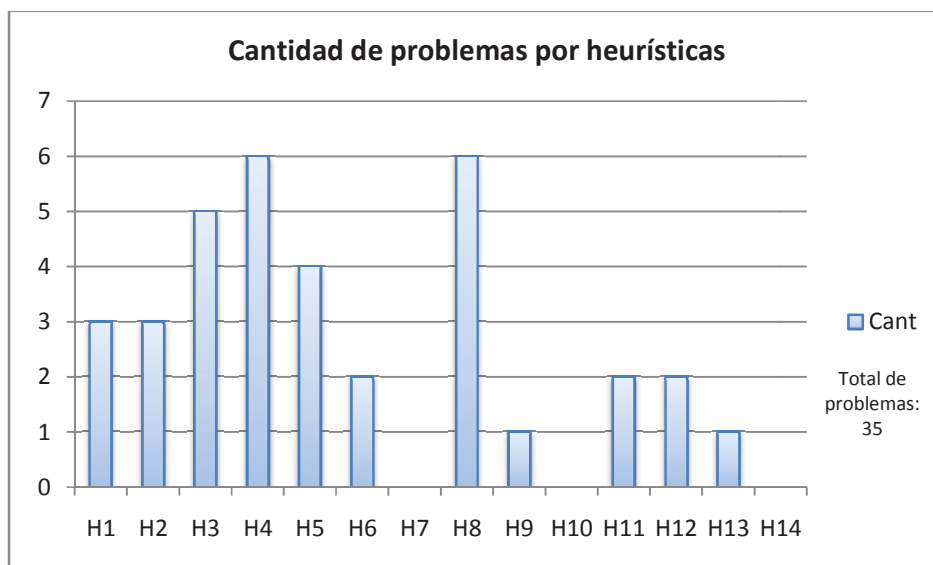


Figura 10: Cantidad de problemas por heurísticas – Grupo B (Propuesta)

En ambos casos la distribución es relativamente uniforme, pero en el grupo A resalta la gran cantidad de problemas relacionados a Consistencia y Estándares (H4). En el caso del grupo B, la Consistencia y Estándares (H4) sigue denotándose como un problema importante, pero también lo hace la Carga y Visualización de Elementos (H8), la cual es capaz de clasificar ciertos problemas que con el instrumento del grupo A no es posible.

En relación a lo anterior, el grupo A tuvo problemas para asociar a las heurísticas los problemas relacionados a como el sistema se presentaba y a la performance que tenía al emplearse con dispositivos pequeños. En cambio, el grupo B, pudo asociar de mejor manera los problemas detectados, especialmente aquellos del tipo que fueron difíciles para el grupo A, resultándoles especialmente útiles las heurísticas H8, H11, H12 y H13.

En una entrevista posterior con los evaluadores de ambos grupos, una vez entregados los resultados aquí presentados, los miembros del grupo A declararon que les habría resultado complejo asociar a una sola heurística algunos de los problemas detectados por el grupo B, tales como la descarga de videos (P35), así como lo lenta de la navegación y el no ocultar información innecesaria en dispositivos pequeños (P18 y P31 respectivamente). Por su parte, resulta interesante destacar que el grupo B manifestó que pese a que la clasificación resultó en su mayoría sencilla, algunos de los problemas relacionados al idioma fueron difíciles de clasificar, debido a que no estaban seguros de si eran problemas asociados a la consistencia (H4) o a que el sistema deba hablar el idioma del usuario (H2), considerando que en Coursera hay cursos en varios idiomas.

Finalmente, y en relación a los rankings, el grupo A determinó que los problemas más críticos estaban mayoritariamente asociados a los relacionados al idioma. Sin embargo, dos de los problemas presentes en este, P21 y P14 (“El sitio no se adapta a dispositivos pequeños” y “El sitio carga lento en dispositivos pequeños”, respectivamente), resultaron ser los más difíciles de clasificar para ellos. En cuanto a la severidad, los problemas son en su mayoría los mismos que en el ranking de criticidad, manteniéndose en primer lugar P6 (“El sitio no está completamente traducido”). En cuanto al ranking de criticidad del grupo B, se demuestra una clara tendencia a los problemas asociados a la falta de portabilidad del sistema y a como esto afecta de varias formas la navegación del usuario por el mismo. Adicionalmente, nuevamente están presentes problemas relacionados al idioma. En cuanto a la severidad, aunque la mayoría de los problemas son también los más críticos, el orden de los mismos varía.

### **8.3 Prueba de usabilidad**

La prueba de usabilidad se realizó en tres etapas: Una encuesta pre-test, la lista de tareas a realizar en el escenario definido y un cuestionario post-test. En la primera, los voluntarios debieron responder una serie de preguntas enfocadas a conocer su perfil, así como a saber que conocían respecto de este tipo de sistemas. En la segunda etapa se les solicitó realizaran un conjunto de tareas basadas en un escenario en el que debían emplear Coursera. Finalmente, en la tercera etapa, se les pidió responder un conjunto de preguntas que medían el nivel de facilidad y satisfacción con el que completaron las tareas realizadas en la segunda etapa.

### 8.3.1 Primera etapa – Cuestionario pre-test

Como ya se mencionó, la primera etapa consistió de un cuestionario pre-test enfocado a conocer el perfil de los usuarios y su conocimiento respecto de este tipo de sistemas. Cabe destacar que no se les mencionó cuál es el significado de U-Learning. El cuestionario pre-test se puede ver en el anexo B.

Los usuarios que participaron en la prueba fueron cinco, todos ingenieros informáticos titulados o en formación, cuyos datos se pueden ver resumidos en la tabla 31.

Tabla 31: Información de los usuarios

	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5
<b>Sexo</b>	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino
<b>Edad</b>	23	27	22	26	30
<b>Nivel de enseñanza</b>	Ingeniero de Ejecución en Informática (Completo)	Magister en Informática (En proceso)	Ingeniero Civil en Informática (En proceso)	Magister e Informática (Completo)	Doctorado en Informática (En proceso)
<b>Ocupación</b>	Ingeniero de proyectos	Estudiante de Magister	Estudiante	Ingeniero de proyectos	Estudiante
<b>Horas que emplea en internet al día</b>	8 o más	8 o más	8 o más	8 o más	4 a 7
<b>Navegador que ocupa frecuentemente</b>	Chrome	Chrome y Safari	Chrome	Chrome y Safari	Firefox

Respecto a la información sobre experiencias previas, se les realizó las siguientes preguntas:

1. ¿Ha utilizado anteriormente algún sistema que le permita participar en cursos de manera virtual? (Sistemas U-Learning)
2. ¿Ha creado o gestionado el contenido de algún curso mediante algún sistema de esta índole?

En relación a la primera pregunta, cabe destacar que no se les mencionó la definición de U-Learning a menos que el usuario lo preguntara explícitamente (lo cual ocurrió en solo uno de los cinco casos). Eso se realizó con el fin de saber si los usuarios conocían el concepto o eran capaces de asociarlo fácilmente a sistemas que conocieran previamente.

Aunque todos los usuarios han y emplean el Aula Virtual de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, solo 3 de los 5 lo asociaron como un sistema U-Learning, mientras que los otros dos dijeron no conocer ningún sistema de este tipo. Adicionalmente, tres de los usuarios indicaron conocer sistemas que les permitían participar en cursos de manera online, puntualmente: Udemy, Videozbrain, Coursera y sistemas basados en Moodle.

En relación a la segunda pregunta, solo dos de los usuarios indicaron haber gestionado los contenidos de cursos, pese a que se tiene conocimiento de que tres de ellos lo han realizado con anterioridad. Los tres casos, incluyendo el que no lo asoció, lo han hecho en el Aula Virtual PUCV.

### 8.3.2 Segunda etapa – Lista de tareas

La segunda etapa consistió en que a los usuarios se les entregó una lista de tareas, dentro de un contexto explicado y detallado en el documento de la prueba (anexo B), las cuales debían realizar en el sistema U-Learning predefinido, Coursera.

Resulta importante destacar que en la prueba se emplearon tres dispositivos: un computador de escritorio (dispositivo “grande”), un iPad2 y un iPhone5 (dispositivos “pequeños”). Sin embargo, cada usuario empleó solo uno de ellos para realizar la prueba. Así, los usuarios 1, 3 y 5 emplearon el computador de escritorio, el usuario 2 empleó el iPad2 y el usuario 4 empleó el iPhone 5.

La prueba consistió en dos grandes tareas. La Tarea 1 se encontraba enfocada en las dificultades que podía presentar al usuario el que el sistema no posea un correcto manejo de los idiomas, lo cual resulta vital al momento de tratar con cursos que pueden ser dictados y realizados por personas de diversas partes del mundo. Así mismo, esta tarea buscaba evidenciar que una organización deficiente de la información general del sistema puede conllevar a dudas, confusiones y errores de todo tipo. La tabla de evaluación, así como las notas del evaluador a cargo de la prueba se encuentran en el anexo C.

#### Tarea 1:

1. Utilizando el navegador web google chrome, diríjase al sitio web de Coursera: <https://www.coursera.org/>
2. Inicie sección utilizando los siguientes datos:  
Usuario: testerzone\_\_@outlook.com  
Contraseña: ulearning
3. Diríjase a la lista de cursos, busque y únase al curso: 中医药与中华传统文化 Traditional Chinese Medicine and Chinese Culture impartido por la universidad Shangai Jiao Tong.
4. Acepte las condiciones, ingrese al curso e indique en qué idioma cree está visualizando el curso.
5. Diríjase a la sección de configuración (Settings) de la cuenta y cambie el idioma a español (Spanish).
6. Vuelva a ingresar al curso Traditional Chinese Medicine and Chinese Culture e indique si puede visualizar el curso en español:  
SI ( )  
NO ( )

A continuación se presentan las observaciones asociadas a cada uno de los usuarios.

**Usuario 1:**

- No tuvo problemas para realizar las primeras 5 actividades, sin embargo, se vio complicado al momento de modificar la configuración de idioma, al punto de consultar si realmente había ingresado al curso, pensando que la configuración de idioma se encontraba asociada al curso y no al sistema. En sus intentos por comprender donde se encontraba en el sistema, volvió sobre sus pasos, hasta que finalmente va a las configuraciones del sistema (aunque fuera del tiempo definido para la actividad).
- Al volver al curso y notar que este no se visualizaba en español (el curso está en chino con fragmentos en inglés), vuelve nuevamente sobre sus pasos, a la configuración y verifica el curso antes de comprender que este no cambiará aun cambiando la configuración del idioma.

**Usuario 2:**

- Comienza leyendo todas las tareas y luego realiza las acciones. Cabe destacar que aunque este usuario indicó conocer Coursera, no lo emplea.
- Realiza sin problemas y de forma muy rápida las primeras dos actividades. Al momento de buscar el curso, intenta leer la descripción del mismo (la cual está en chino), lo cual hace cuatro veces en busca de más información, antes de aceptar las condiciones e ingresar al mismo (actividades 3 y 4).
- Busca la configuración de idioma en el curso, retrocediendo sobre sus pasos dos veces, antes de dirigirse a las configuraciones del sistema. En la entrevista posterior, revela que esto lo hizo pensando que la configuración de idioma se encontraba asociada al curso y no a todo el sistema.
- Tras cambiar el idioma y no ver resultados, actualiza el sistema tres veces antes de comprender que el cambio no tiene mayor efecto en el curso.

**Usuario 3:**

- Realiza las primeras cuatro acciones sin problemas y, al igual que los usuarios anteriores, busca la configuración de idioma inicialmente en el curso antes de cambiarla en las configuraciones del sistema.
- Tras cambiar el idioma y no ver los resultados esperados reflejados en el sistema, vuelve sobre sus pasos antes de concluir la actividad.

**Usuario 4:**

- Este usuario emplea el iPhone5 para realizar la prueba. Tras 1 minuto empleando el dispositivo de forma vertical, decide cambiarlo a horizontal.
- Aunque tarda más que los otros usuarios en ingresar (debido a la velocidad de tecleo en una pantalla más pequeña), logra ingresar sin problemas.
- Revisa las opciones varias veces antes de encontrar la configuración de idioma. Posteriormente, al ver que no se efectuaron los cambios, revisa una segunda vez y luego completa la tarea.

### Usuario 5:

- Realiza todas las actividades de la tarea sin mayores problemas, aunque haciendo ciertas pausas. En la entrevista posterior corrobora que dudo en dos momentos: al buscar la configuración de idioma y al ver que el cambio de esta no generó los resultados esperados.

La segunda tarea se desarrolló con el fin de resaltar los problemas que pueden nacer una vez que un usuario ha ingresado a un curso y debe manejar el material ahí disponible. Lo anterior implica el poder localizar la información, el material del curso y el contenido deseado, sin importar en qué dispositivo esté trabajando.

### Tarea 2:

1. Diríjase a la lista de cursos disponibles y únase a los siguientes:
2. Antimicrobial Stewardship: Optimization on Antibiotic Practices.
3. Introduction to Astronomy.
4. Indique las fechas de inicio y fin del curso Introduction to Astronomy.  
Fecha de Inicio: \_\_\_\_\_  
Fecha de Término: \_\_\_\_\_
5. Ingrese al curso Introduction to Astronomy.
6. Reproduzca el video del capítulo Week 1 - 4 Sidereal Time (12:25) y active los subtítulos del mismo (están en inglés).
7. Cierre el video.
8. Visualice la imagen del artículo Sun's Path photo del capítulo Week 1 - 5 Where is the Sun? (12:54).
9. Ingrese a los Foros del curso.
10. Busque el tema The software being used.. y anote el nombre del software indicado en el segundo comentario por Carlos Alberto Pérez Molano. \_\_\_\_\_

A continuación se presentan las observaciones asociadas a cada uno de los usuarios.

### Usuario 1:

- No tiene problemas para realizar la primera actividad, aunque la primera vez que ingresa duda un momento si es correcto presionar el botón “Go to class”.
- No es capaz de localizar ambas fechas y solo anota la fecha de inicio del curso, la cual también se encuentra en la descripción general del curso, dentro del curso. Se debe destacar que las fechas solicitadas aparecen bajo el nombre del curso en de tablón de cursos (antes de entrar al mismo).
- Logra reproducir el video y activar los subtítulos del mismo, sin embargo, aún pese a utilizar un equipo de escritorio, esta última tarea le resulta dificultosa, dado que el botón para activar los subtítulos es muy pequeño y desaparece con facilidad si no se realiza un movimiento preciso.

- No logra asociar los íconos al elemento buscado y solo reproduce el video de la sección indicada.
- Ingresa al foro empleando el menú del costado, busca el nombre del tema escribiendo este textualmente e ingresa al sitio web del programa. Anota el nombre deseado (el cual se encontraba en el foro) y termina la actividad.

#### **Usuario 2:**

- Agrega los cursos sin problemas, pero al momento de buscar las fechas solicitadas revisa el curso una y otra vez preguntándose en qué sección deberían estar. Tras revisar la descripción e información del curso reiteradas veces y devolverse sobre sus acciones llega al tablón de cursos, donde finalmente las encuentra, aunque fuera del tiempo designado para la tarea (tardó el triple del tiempo estipulado).
- El usuario tiene problemas para reproducir el video en una primera instancia (lo cual se desconoce si fue un error del sistema o de la red, dado que al segundo intento funcionó sin mayores dificultades). Al momento de activar los subtítulos, tiene problemas para realizar la acción, debido al tamaño y a que desaparecen. Logra realizar la acción tras cinco intentos.
- Inspecciona los íconos uno a uno, ingresando al contenido de los mismos, sin embargo, al no tener los carteles de ayuda de los mismos (dado que este usuario empleo el iPad 2 para realizar la prueba), tras varios minutos desiste de esta actividad. Adicionalmente, el nombre del ícono es diferente al que se visualiza al ingresar al mismo, lo que le impide reconocer la fotografía aún cuando la está visualizando.

#### **Usuario 3:**

- El usuario realizó la prueba en el computador de escritorio. Agrega los cursos sin problemas, pero tras varias búsquedas en la información del curso desiste de esto.
- Activa el video y logra activar los subtítulos al primer intento. Sin embargo, en la entrevista posterior indica que estos se muestran en un tamaño demasiado pequeño, induciendo además que si hubiera empleado un dispositivo más pequeño, probablemente le hubiera resultado difícil o imposible realizar la acción.
- Respecto a la fotografía, pese a buscarla no la encuentra, desistiendo de la actividad.
- Logra ingresar a los foros y emplea el buscador para localizar el tema.

#### **Usuario 4:**

- Agrega los cursos sin problemas, pero no logra encontrar las fechas solicitadas. En cambio, dado que si logra encontrar la fecha de inicio en la descripción del curso, calcula manualmente la fecha de término.
- Reproduce el video equivocado (el de la introducción del curso) y activa los subtítulos del mismo. Sin embargo, resulta interesante destacar que dicho video se presenta de forma diferente a los otros videos del curso, en términos de la forma del reproductor y de la forma en la que se presentan las opciones del mismo (por ejemplo, la activación de subtítulos). Esto se comprobó tras terminada la prueba reproduciendo el video que vio el usuario versus el video que se debía reproducir.

- Dado que no ingresó en la sección del curso, no pudo localizar la fotografía.
- Localiza los foros y el nombre solicitado sin problemas.

**Usuario 5:**

- Agrega los cursos sin problemas.
- Busca las fechas solicitadas en la descripción del curso. Al no ver la fecha de término, busca en los menús del curso (dentro del curso), revisando uno por uno, hasta que finalmente encuentra las fechas en un lugar desconocido para el evaluador que tomó la prueba. Anecdóticamente, cabe destacar que el usuario reveló en la entrevista posterior que si debiese dirigirse al lugar del curso donde encontró las fechas, de la misma forma en que lo hizo anteriormente, no sabría hacerlo.
- No tiene problema para reproducir el video, sin embargo, confunde el icono para activar los subtítulos con otro que se asemejaba al de configuración. Finalmente lo logra.
- Localiza el foro y emplea el buscador sin problemas.

### **8.3.3 Tercera etapa – Cuestionario post-test**

Una vez que los usuarios realizaron las tareas asignadas en la etapa anterior, se les solicitó que respondieran un conjunto de preguntas para medir su nivel de satisfacción y facilidad de uso respecto de la herramienta. Adicionalmente, en este momento se realizaron consultas adicionales para corroborar los supuestos que se visualizaron mientras los usuarios realizaban la segunda etapa. El cuestionario post-test se puede visualizar en el anexo B.

El cuestionario de esta etapa estaba conformado por dos partes. La primera de ellas correspondía a un conjunto de cinco preguntas en las que los usuarios debían seleccionar una opción en una escala Likert de 1 a 5, en la cual, aunque los nombres de cada conjunto se encontraban asociados a la pregunta, el valor 1 siempre equivalía a una percepción u opinión completamente negativa, 3 a una opinión neutra y 5 a opinión totalmente positiva. La segunda parte consistía en dos preguntas de desarrollo en las cuales los usuarios podían expresar aquellos aspectos que más les gustaron y disgustaron del sistema.

A continuación se presentan los resultados de las primeras cinco preguntas. Adicionalmente, tras cada tabla se muestra el promedio de notas de la misma.



Tabla 32: Cuestionario post-test – Pregunta 1

	<b>Pudo completar las tareas...</b>				
	<b>(1) Con mucha dificultad</b>	<b>(2) Con dificultad</b>	<b>(3) Neutral</b>	<b>(4) Con facilidad</b>	<b>(5) Con mucha facilidad</b>
<b>Usuario 1</b>			X		
<b>Usuario 2</b>			X		
<b>Usuario 3</b>		X			
<b>Usuario 4</b>				X	
<b>Usuario 5</b>				X	

Promedio de calificación: 3,2

Tabla 33: Cuestionario post-test – Pregunta 2

	<b>La forma en la que se encuentran estructurados los menús facilitan las tareas.</b>				
	<b>(1) Muy en desacuerdo</b>	<b>(2) En desacuerdo</b>	<b>(3) Neutral</b>	<b>(4) De acuerdo</b>	<b>(5) Completamente de acuerdo</b>
<b>Usuario 1</b>				X	
<b>Usuario 2</b>				X	
<b>Usuario 3</b>		X			
<b>Usuario 4</b>		X			
<b>Usuario 5</b>				X	

Promedio de calificación: 3,2

Tabla 34: Cuestionario post-test – Pregunta 3

	<b>La iconografía empleada le permitió inducir con facilidad las funcionalidades asociadas.</b>				
	<b>(1) Muy en desacuerdo</b>	<b>(2) En desacuerdo</b>	<b>(3) Neutral</b>	<b>(4) De acuerdo</b>	<b>(5) Completamente de acuerdo</b>
<b>Usuario 1</b>			X		
<b>Usuario 2</b>				X	
<b>Usuario 3</b>			X		
<b>Usuario 4</b>	X				
<b>Usuario 5</b>			X		

Promedio de calificación: 2,8

Tabla 35: Cuestionario post-test – Pregunta 4

<b>¿Qué tan difícil le resultó obtener la información requerida en la prueba?</b>					
	<b>(1) Muy difícil</b>	<b>(2) Difícil</b>	<b>(3) Neutral</b>	<b>(4) Fácil</b>	<b>(5) Muy Fácil</b>
<b>Usuario 1</b>				<b>X</b>	
<b>Usuario 2</b>				<b>X</b>	
<b>Usuario 3</b>		<b>X</b>			
<b>Usuario 4</b>				<b>X</b>	
<b>Usuario 5</b>				<b>X</b>	

Promedio de calificación: 3,6

Tabla 36: Cuestionario post-test – Pregunta 5

<b>Usted califica su grado de satisfacción en el uso del sitio Coursera como...</b>					
	<b>(1) Insatisfactorio</b>	<b>(2) Poco satisfactorio</b>	<b>(3) Neutral</b>	<b>(4) Satisfactorio</b>	<b>(5) Muy satisfactorio</b>
<b>Usuario 1</b>				<b>X</b>	
<b>Usuario 2</b>				<b>X</b>	
<b>Usuario 3</b>		<b>X</b>			
<b>Usuario 4</b>		<b>X</b>			
<b>Usuario 5</b>				<b>X</b>	

Promedio de calificación: 3,2

A simple vista los resultados muestran opiniones diversas, pero tras conocer las respuestas de las dos preguntas finales, en adición a la entrevista, se hacen notar los problemas que se esperaban encontrar.

Respecto a la sexta pregunta (Brevemente, ¿qué fue lo que más le gustó del sitio Coursera?), los usuarios concordaron en mencionar el fácil acceso al material del curso y contenido multimedia, principalmente a los videos, los cuales son el mayor potencial de Coursera. Así mismo, destacaron el buen uso del espacio, la gran variedad de cursos y el correcto funcionamiento del buscador, pese a que uno de los usuarios se vio confundido por este, lo que, sin embargo, se debió a la redacción de la última acción de la tarea 2.

Finalmente, respecto a la séptima pregunta (Brevemente, ¿qué fue lo que más le desagradó del sitio web Coursera?), los usuarios mencionaron los problemas asociados al idioma, el cual puede configurarse correctamente en el menú destinado para ello, pero el resultado de dicha acción no se vio reflejado en el sistema. Sin embargo, los dos aspectos que más criticaron fueron el que el sistema no contara con una versión para dispositivos móviles (los que en el presente trabajo se denominan como “dispositivos pequeños”), así como la mala estructuración de la información en general, complicando, principalmente, el encontrar información crítica de forma fácil.

### **8.3.4 Conclusiones de la prueba**

Resulta interesante destacar el que los usuarios no asocien sistemas conocidos con el concepto de U-Learning, aún cuando se les indica cuál es el significado de este.

El objetivo de la prueba era corroborar que los problemas a los que se enfrentaban los usuarios al navegar por el sitio eran relativamente los mismos a los que fueron indicados por los evaluadores en las evaluaciones heurísticas, al mismo tiempo que se visualiza la magnitud de inconvenientes que estos pueden presentarle a los usuarios.

La prueba reveló que más allá de que los usuarios conozcan o no sistemas de este tipo, o el sistema puntual, los problemas que presentan para utilizarlos resultan ser los mismo en la mayoría de los casos. Adicionalmente a lo anterior, el dispositivo empleado afecta directamente en el desempeño o en el si se logra realizar una determinada tarea. Para el caso del iPhone5, el usuario se veía obligado a emplear el zoom constantemente para poder realizar las tareas, presentando dificultad para escribir los nombres, así como para ejecutar ciertas acciones que en los dispositivos grandes resultaban sencillas.

Por su parte, el usuario del iPad2 presentó problemas similares, empleando el zoom en algunas ocasiones y viéndose imposibilitado de realizar ciertas acciones dado que la forma en la que se presentaba la información del sistema en los dispositivos pequeños no era la misma, omitiendo en algunos casos aquella información que resultaba vital para poder completar una determinada tarea.

## 9 Conclusiones y trabajo futuro

El proceso de aprendizaje clásico, donde el profesor y el alumnado se reúnen en un lugar físico en un momento determinado para llevar a cabo el proceso de aprendizaje, ha sido un referente durante cientos de años.

En general, cuando aparece una nueva tecnología, el modelo de aprendizaje clásico se apropia de ella y la estandariza a sus requerimientos preestablecidos. Sin embargo, lo anteriormente mencionado, en conjunto con los rápidos avances en la tecnología, hace pensar si realmente este modelo está aprovechando las potencialidades de dichos avances tecnológicos.

Por una parte está el crecimiento de las redes inalámbricas y de los usuarios con acceso a Internet a nivel global, mientras que por otra parte está la masificación de dispositivos móviles, tales como Smartphones, Tablets y otros, en los últimos años. Esta combinación ha permitido que el estar conectado donde sea y cuando sea se vuelva una realidad cada vez más presente en nuestro diario vivir.

De lo anterior nacen nuevos conceptos de aprendizaje, como son el E-Learning, M-Learning y U-Learning, los cuales buscan replantear el modelo de aprendizaje aprovechando al máximo los avances tecnológicos existentes. Así es como E-Learning busca definir el aprendizaje empleando herramientas y sistemas electrónicos. M-Learning potencia el E-Learning pasando de emplear los dispositivos estacionarios a los dispositivos móviles. Finalmente, U-Learning pretende que el aprendizaje se genere en base a todo lo que rodea a las personas, es decir, emplea lo mejor de E-Learning y M-Learning, pero a la vez, su sentido de “ubicuidad” se contrarresta, o mejor dicho, se ve interferido en cierta manera, dadas las características de estos.

De este modo, y como parte del proyecto de la Red iberoamericana de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje de competencias profesionales a través de entornos ubicuos y colaborativos (CYTED) [1], se plantó definir un instrumento evaluador para sistemas U-Learning, enfocando la presente investigación en el aspecto de usabilidad del sistema y no en otras características del mismo como pueden ser la seguridad o el modelo pedagógico.

Respecto a los sistemas de aprendizaje, existen muchas y con diversas características, sin embargo, ninguna de las analizadas logra cumplir a cabalidad el concepto de U-Learning, dado que no potencian el aprendizaje cuando el usuario no se encuentra con acceso a una conexión a Internet, restringiendo así las potencialidades del sistema y, por consiguiente, evitando que el concepto de ubicuidad se cumpla como es debido.

Conforme avanzó la presente investigación, se esperaba poder determinar las características esenciales requeridas en este tipo de sistemas, así como también aquellas características que permitirán lograr verdadera ubicuidad. Finalmente, se espera que el instrumento evaluador definido ayude a que estos sistemas sean desarrollados o mejorados pensando en la experiencia del usuario.

Respecto de los resultados del análisis cuantitativo, es necesario considerar que la falta de experiencia de los evaluadores resultó crucial al momento de asociar las heurísticas a los problemas que se detectaron, hecho que se ve reflejado en la asociación de múltiples heurísticas a un mismo problema en el 50% de las evaluaciones analizadas.

Por una parte, las heurísticas que tuvieron mayor cantidad de problemas asociados fueron H5, H8, H11 y H1, siendo H8 la que resultó predominante en tres de las seis evaluaciones. En relación a la heurística H11, “Interacción física y ergonomía”, solo se adjudicó la mayor cantidad de problemas asociados en una de las evaluaciones, mientras que en las cinco restantes obtuvo un número bajo de asociaciones, encontrándose generalmente en las últimas posiciones.

Por otra parte, las heurísticas H6 y H9, “Minimizar la carga de memoria” y “Ayuda al usuario para recuperarse de errores”, fueron las que en el 50% de las evaluaciones no tuvieron problemas asociados.

Las heurísticas que mayormente fueron asociadas junto a otra a un mismo problema fueron “Minimizar la carga de memoria”, “Diseño estético y minimalista”, “Ayuda al usuario para recuperarse de errores” y “Consistencia y estándares” (H6, H8, H8 y H4, respectivamente).

Los tres puntos anteriores generan la incertidumbre respecto de si estas heurísticas son suficientes para explicar ciertos problemas o si son lo suficientemente explicativas para que los evaluadores las apliquen correctamente. Del mismo modo, el que H6 sea una de las heurísticas que en la mitad de las ocasiones no tuvo asociaciones y que a la vez sea la que más veces es asociada junto con otra a un mismo problema es un factor que vale la pena analizar.

El estudio cualitativo, desarrollado en dos etapas, se realizó con la primera y segunda versión de las heurísticas para dispositivos móviles respectivamente, reveló no solo que la falta de experiencia de los evaluadores juega un papel crucial, sino que también una serie de problemas asociados a los sistemas en estudio que no habían sido considerados y que la herramienta empleada no era capaz de cubrir. Aún un evaluador con más experiencia empleando una versión mejorada del instrumento no logró categorizar todos los problemas con total certeza y confianza, dejando en claro que se requiere un instrumento adecuado al contexto de los sistemas en estudio.

En relación a la “Metodología para el desarrollo de heurísticas de usabilidad”, es importante destacar que aunque no se pudo implementar a cabalidad, debido a que la revisión bibliográfica no logró encontrar heurísticas para U-Learning y solo logró encontrar algunas relacionadas a E-Learning cuando la presente investigación se encontraba avanzada, permitió guiar el trabajo de forma más fluida al adaptar las etapas más beneficiosas al uso de las características propias del estudio en vez de a heurísticas en sí.

Así es como, en consideración de todo lo anteriormente expuesto, se formalizó la propuesta del instrumento evaluador, la cual, tras dos validaciones con un especialista en usabilidad, una tercera validación con

miembros del grupo de investigación UseCV, una inspección preliminar, una prueba de usabilidad y dos evaluaciones heurísticas comparativas permitieron observar y analizar el potencial y las posibles mejoras a realizar a futuro al instrumento.

Es importante destacar que para el desarrollo de la primera versión, así como para su posterior refinamiento, no se consideró la característica de U-Learning “Actividades (educativas) Situadas” al momento de definir las heurísticas, dado que esto refleja la calidad del contenido de los cursos, así como del método empleado para la enseñanza, lo cual debe ser validado solo tras tener un modelo pedagógico definido y conciso, lo cual se aleja del propósito principal de esta investigación, no porque carezca de importancia, sino que debido a que se carece de lo requerido para poder evaluar dicha característica.

En relación a las evaluaciones heurísticas, se realizaron dos de ellas con el fin de tener un grupo base, que empleó las 10 heurísticas de Nielsen (grupo A), versus un grupo que empleó el instrumento desarrollado, de 14 heurísticas (grupo B).

Así fue como el grupo A tuvo dificultad para asignar heurísticas a problemas relacionados a cómo el sistema se presentaba y al performance que tenía al emplearse con dispositivos pequeños, mientras que el grupo B les resultaron especialmente útiles las heurísticas H8, H11, H12 y H13, pudiendo asociar de mejor manera los problemas detectados, especialmente aquellos del tipo que fueron dificultosos para el grupo A. Los problemas del ranking de criticidad y severidad del grupo A fueron prácticamente los mismos, siendo los más críticos los relacionados al idioma y al cómo se desenvolvía el sistema en dispositivos pequeños (los que les costó más clasificar). Por su parte, los problemas de ambos rankings del grupo B también fueron similares, destacando problemas de falta de portabilidad del sistema y de cómo esto afecta de varias formas la navegación del usuario por el mismo. Sin embargo, en este caso, el orden de los problemas en el ranking varió bastante.

Resulta interesante destacar que al grupo A les habría resultado complejo asociar a una sola heurística algunos de los problemas detectados por el grupo B, mientras que estos, pese a que la clasificación resultó en su mayoría sencilla, tuvieron dificultad para clasificar ciertos problemas relacionados al idioma, debido a que no estaban seguros de si eran problemas asociados a la consistencia (H4) o a que el sistema deba hablar el idioma del usuario (H2), considerando que en Coursera hay cursos en varios idiomas.

Es importante señalar que durante el proceso de desarrollo de la propuesta ha resultado necesario definir ciertos conceptos clave empleados en la misma, así como también clasificar y restringir los tipos de dispositivos a los que se enfocará esta investigación.

Tras las validaciones con especialistas y miembros del grupo de investigación UseCV, fue posible llegar a una cuarta versión del instrumento, la cual parece lo suficientemente sólida para evaluar su desempeño. Es así, como se evaluó el instrumento en sí, mediante una inspección de usabilidad realizada a un sistema U-Learning, y los problemas que debiesen ser detectados por el mismo, mediante pruebas con usuarios.

Antes de la validación de la cuarta versión, se realizó una inspección preliminar con dos usuarios, la cual pretendía tener una visión preliminar de cómo se comportaría el instrumento evaluador. Esta no solo demostró que el instrumento era capaz de detectar las falencias del sistema, sino que denotó que problemas relacionados a características de M-Learning efectivamente representan un obstáculo para el correcto uso de los sistemas U-Learning; obstáculo que debiese ser mitigado y/o completamente solucionado al momento de desarrollar o mejorar dichos sistemas.

En ambos casos, el uso de diversos dispositivos reflejó claramente el potencial del instrumento, detectando problemas que un instrumento convencional no podría detectar fácilmente o que no podría clasificar adecuadamente. Del mismo modo, y como se indicó al momento de analizar los conceptos relacionados, U-Learning posee el potencial y las debilidades de E-Learning y M-Learning, lo que también se vio reflejado en los resultados obtenidos por los evaluadores en la inspección.

Por su parte, las pruebas con usuarios no hicieron más que corroborar lo mencionado anteriormente, denotando dificultades y problemas presentes relacionados al cómo se presenta la información, a los dispositivos empleados y a las características mencionadas en capítulos anteriores. Esto reflejada la funcionalidad y potencial del instrumento, aún pese a que para cada caso, fue la primera vez que los evaluadores emplearon el instrumento evaluador, así como por el hecho de que esta investigación solo probó el instrumento en un sistema.

Cabe destacar que tanto las evaluaciones heurísticas como la prueba de usabilidad se realizaron sin emplear la aplicación para móviles disponible de Coursera. Esto se realizó con el único fin de observar cómo el instrumento detectaba y clasificaba un mayor número de problemas. Lo anterior deja cabida a que se realicen futuros experimentos analizando sistemas que posean versiones para dispositivos pequeños.

U-Learning es un concepto que aún está formándose, sin embargo, eventualmente llegará un momento en que las limitaciones de software y hardware se vean mitigadas en tal medida que resulten transparentes para el usuario, generando un verdadero entorno ubicuo, en el que instrumentos como este tomarán una gran importancia al momento de desarrollar y mejorar sistemas que permitan aprender en cualquier momento y lugar.

Dado todo lo anterior, el próximo paso a realizar debiese ser realizar inspecciones y pruebas en más sistemas y empleando una mayor gama de dispositivos. Del mismo modo, resultaría interesante analizar cuán eficaz resulta el instrumento en el caso de algún sistema que sí cuente con una versión desarrollada para dispositivos móviles (clasificados aquí como “dispositivos pequeños”), ya que en este caso no se empleó la aplicación disponible de Coursera para dispositivos móviles, con el único fin de encontrar un mayor número de problemas y observar si el instrumento evaluador era capaz de clasificarlos apropiadamente. Esto presenta la opción futura de analizar sistemas que posean aplicaciones para dispositivos pequeños, para así detectar y aplicar nuevas mejoras al instrumento. Del mismo modo, es posible pensar en variantes del mismo que se enfoquen más en otras características asociadas, como puede ser la ergonomía de los dispositivos a emplear, teniendo cuidado y consideración de no perder el enfoque de ubicuidad de los sistemas que espera poder evaluar este instrumento.

## 10 Referencias

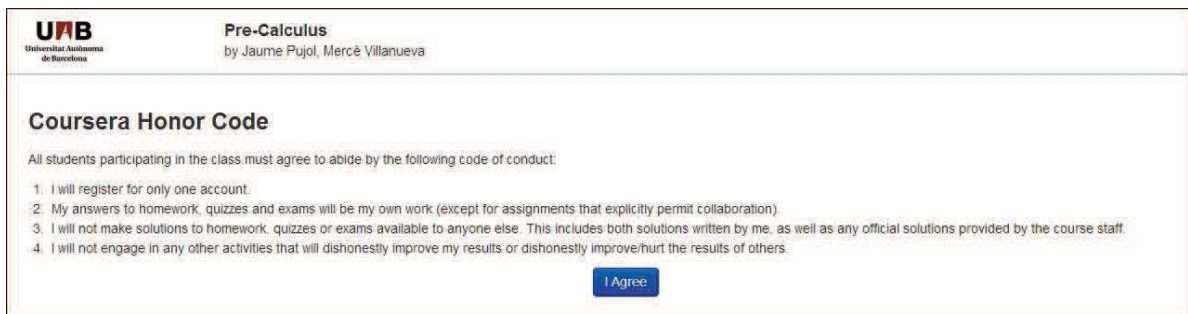
- [1] Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), Red 513RT0481, [http://www.cyted.org/cyted\\_investigacion/detalle\\_accion.php?un=22fb0cee7e1f3bde58293de743871417#](http://www.cyted.org/cyted_investigacion/detalle_accion.php?un=22fb0cee7e1f3bde58293de743871417#) (Última revisión: 22-04-2013).
- [2] S. Rodriguez, “Informática ubicua y aprendizaje ubicuo”, Observatorio Tecnológico del Instituto de Tecnologías Educativas del Gobierno de España, <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/910-monografico-informatica-ubicua-y-aprendizaje-ubicuo> (Última revisión: 22-04-2013).
- [3] J. Nielsen, R. Budiu, “Mobile Usability”, Ed: New Riders, noviembre 2012.
- [4] R. Inostroza, “Usabilidad en Dispositivos Móviles Táctiles”, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, marzo 2012.
- [5] Accenture, “U-Learning: La revolución del aprendizaje”, Accenture.com, [http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/Local\\_Spain/PDF/Accenture\\_Factor\\_Humano\\_Ulearning.pdf](http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/Local_Spain/PDF/Accenture_Factor_Humano_Ulearning.pdf) (Última revisión: 22-04-2013).
- [6] J.P. Cofré, G. Moraga, C. Rusu, I. Mercado, R. Inostroza, C. Jimenez, “Developing a Touchscreen-based Domotic Tool for Users With Motor Disabilities” en Ninth International Conference on Information Technology: New Generations (ITNG), Las Vegas, Nevada, 2012, págs. 696-701.
- [7] Aula Virtual PUCV. <https://nave10.ucv.cl/> (Fecha última consulta: 20-10-2013)
- [8] Miriada. <http://miriadax.net/> (Fecha última consulta: 20-10-2013)
- [9] Classroom. <http://www.classroom.tv/> (Fecha última consulta: 20-10-2013)
- [10] EDX. <https://www.edx.org/> (Fecha última consulta: 20-10-2013)
- [11] Coursera. <https://www.coursera.org/> (Fecha última consulta: 20-10-2013)
- [12] Udacity. <https://www.udacity.com/> (Fecha última consulta: 20-10-2013)
- [13] Udemy. <https://www.udemy.com/> (Fecha última consulta: 20-10-2013)
- [14] Skillshare. <http://www.skillshare.com/> (Fecha última consulta: 20-10-2013)
- [15] Floqq. <http://www.floqq.com/course/> (Fecha última consulta: 20-10-2013)
- [16] D. Schacter, D. Gilbert, D. Wegner, “Psychology”, 2da Edición.



- [17] G. García, "Estado actual de los sistemas E-Learning", Universidad de Salamanca, España, Ediciones Univesidad de Salamanca, [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_06\\_2/n6\\_02\\_art\\_garcia\\_penalvo.htm](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_garcia_penalvo.htm) (Fecha última consulta: 20-10-2013).
- [18] C. O'Manley, G. Vavoula, J.P. Glew, J. Taylor, M. Sharples, P. Lefrere, Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment", <http://www.mobilelearn.org/download/results/guidelines.pdf> (Fecha última consulta: 20-10-2013).
- [19] J. Filiopi, G. Lafuente, R. Bertone, "Diseño de un Ambiente de Aprendizaje Colaborativo" en el V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, como parte de la Red de Universidades con Carreras en Informática (Red UNCI), mayo 2010, [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18477/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18477/Documento_completo.pdf?sequence=1) (Fecha última consulta: 20-10-2013).
- [20] ISO 9241 - Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human-centred design for interactive systems.
- [21] C. Jiménez, C. Rusu, "Metodología para el desarrollo de heurísticas de usabilidad".
- [22] R. Inostroza, C. Rusu, S. Roncagliolo, V. Rusu, "Usability Heuristic for Touchscreen-based Mobile Devices: Uptate".
- [23] ISO 25010 System and Software Quality Requirements and Evaluation.
- [24] Ma. A. Abud, "Modelo para la Evaluación de la Calidad de Sitios de E-Learning", Revista Internacional de Educación en Ingeniería, volumen 4, 2011.
- [25] L. Martin, D. Roldán, O. Revilla, Ma J. Aguilar, O. Santos, J. Boticario, "Usability in E-Learning Platforms: Heuristics comparison between Moodle Sakai and dotLRN.", grupo de investigación aDeNu de la UNED, 2008, [https://adenu.ia.uned.es/web/sites/default/files/openacs08\\_lm-drm-or-mja-ocs-jgb.pdf](https://adenu.ia.uned.es/web/sites/default/files/openacs08_lm-drm-or-mja-ocs-jgb.pdf) (Fecha última consulta: 20-06-2014).
- [26] P. Zaharias, P. Koutsabasis, "Heuristic evaluation of E-Learning Courses: A comparative analysis of two e-Learning heuristics sets", Campus-Wide Information Systems, Vols. 29 Iss: 1 pp. 45-60, 2011.

## 11 Capturas de pantalla

A continuación se presentan las capturas de pantalla de los problemas detectados en la inspección realizada por los evaluadores.



The screenshot shows the Coursera Honor Code page for the 'Pre-Calculus' course by Jaume Pujol and Mercè Villanueva. The page features the UAB logo and a list of four terms of service. A blue 'I Agree' button is located at the bottom right of the list.

**UAB**  
Universitat Autònoma  
de Barcelona

**Pre-Calculus**  
by Jaume Pujol, Mercè Villanueva

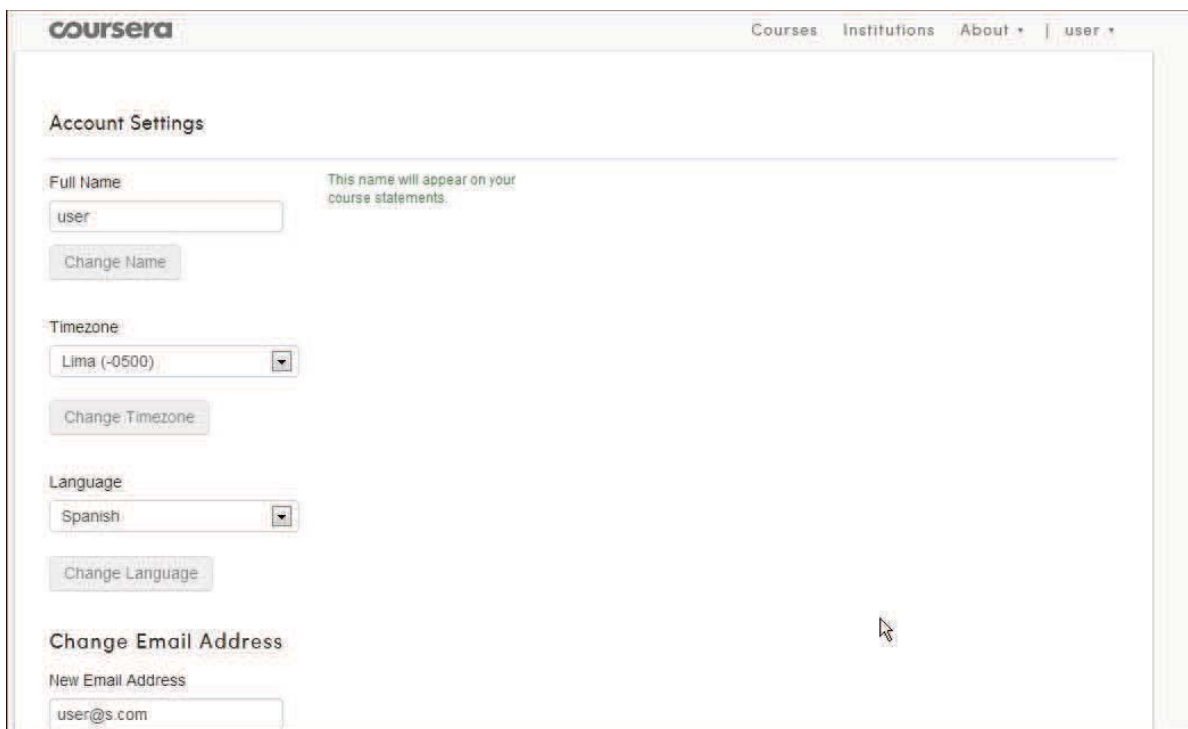
### Coursera Honor Code

All students participating in the class must agree to abide by the following code of conduct:

1. I will register for only one account.
2. My answers to homework, quizzes and exams will be my own work (except for assignments that explicitly permit collaboration).
3. I will not make solutions to homework, quizzes or exams available to anyone else. This includes both solutions written by me, as well as any official solutions provided by the course staff.
4. I will not engage in any other activities that will dishonestly improve my results or dishonestly improve/hurt the results of others.

[I Agree](#)

Figura 11: Captura 1-01



The screenshot shows the Coursera Account Settings page. The page has a navigation bar with 'Courses', 'Institutions', 'About', and 'user'. The 'Account Settings' section includes fields for 'Full Name' (set to 'user'), 'Timezone' (set to 'Lima (-0500)'), and 'Language' (set to 'Spanish'). Each field has a corresponding 'Change' button. Below these is the 'Change Email Address' section with a 'New Email Address' field set to 'user@s.com'.

**coursera** Courses Institutions About | user

### Account Settings

**Full Name** This name will appear on your course statements.  
user  
[Change Name](#)

**Timezone**  
Lima (-0500)  
[Change Timezone](#)

**Language**  
Spanish  
[Change Language](#)

**Change Email Address**

**New Email Address**  
user@s.com

Figura 12: Captura 1-02

Search by course name, category, university, or instructor

Global Partners (14) · US State Institutions (0)

Law  
Mathematics  
Medicine  
Music, Film, and Audio  
Physical & Earth Sciences  
Physics  
Social Sciences  
Statistics and Data Analysis  
Teacher Professional Development

Pedro Ponce Cruz

**Signature Track Registration is currently closed**

Join this course's Signature Track and earn an official Verified Certificate from the school and Coursera.

- Show the world your achievement
- Share your course record with employers and universities
- Prove it's your work, your identity

[Learn more about Signature Track »](#)

May 13th 2013  
6 weeks long  
Ended 5 months ago  
Verified Certificate

Aug 5th 2013  
6 weeks long  
Enroll  
Verified Certificate

Sep 2nd 2013  
4 weeks long  
Enroll

Feb 3rd 2014  
6 weeks long  
Enroll

Universidad Nacional Autónoma de México  
**Pensamiento Científico**  
with Carlos Gershenson

Figura 13: Captura 1-03

Search by course name, category, university, or instructor

Global Partners (14) · US State Institutions (0)

Starting Soon 0

Eligible For

Verified Certificates 5

All Languages 542

English 478

Chinese 28

French 18

Spanish 14

Russian 13

Portuguese 6

Turkish 4

German 2

Ukrainian 2

Arabic 1

Italian 1

Japanese 1

All Categories 14

Arts 1

Biology & Life Sciences 2

Business & Management 2

**Corrección y Estilo en Español**  
with Santiago Alcoba  
6 weeks long  
Starts in 5 months

Universitat Autònoma de Barcelona  
**Digital Systems – Sistemas Digitales: De las puertas lógicas al procesador**  
with Elena Valderrama, Jean Pierre Deschamps & Lluís Terés  
Feb 17th 2014  
8 weeks long  
Starts in 3 months

Tecnológico de Monterrey  
**Conceptos y Herramientas para la Física Universitaria**  
with Genaro Zavala Enríquez, Rodolfo Fernández de Lara Hada & José Rodrigo Salmón Folgueras  
Sep 23rd 2013  
9 weeks long  
Go to Class  
Verified Certificate

Universitat Autònoma de Barcelona  
**Histología básica: los cuatro tejidos fundamentales**  
with Bernardo Castellano  
There are no open sessions.

Universitat Autònoma de Barcelona  
**Pre-Calculus**  
with Jaume Pujol, Mercè Villanueva & Juan Jesús Donaire  
Sep 18th 2013  
8 weeks long  
Go to Class

Figura 14: Captura 1-04

Search by course name, category, university, or instructor

Global Partners (14) · US State Institutions (0)

Starting Soon 0

**Eligible For**

Verified Certificates 5

**All Languages** 542

English 478

Chinese 28

French 18

Spanish 14

Russian 13

Portuguese 6

Turkish 4

German 2

Ukrainian 2

Arabic 1

Italian 1

Japanese 1

**All Categories** 14

Arts 1

Biology & Life Sciences 2

Business & Management 2

Chemistry 0

CS: Artificial Intelligence 0

	<b>Corrección y Estilo en Español</b> with Santiago Alcoba	6 weeks long <b>Starts in 5 months</b>
	Universitat Autònoma de Barcelona <b>Digital Systems – Sistemas Digitales: De las puertas lógicas al procesador</b> with Elena Valderrama, Jean Pierre Deschamps & Lluís Terés	Feb 17th 2014 8 weeks long <b>Starts in 3 months</b>
	Tecnológico de Monterrey <b>Conceptos y Herramientas para la Física Universitaria</b> with Genaro Zavala Enriquez, Rodolfo Fernández de Lara Hadad & José Rodrigo Salmón Folgueras	Sep 23rd 2013 9 weeks long <b>Go to Class</b> Verified Certificate
	Universitat Autònoma de Barcelona <b>Histología básica: los cuatro tejidos fundamentales</b> with Bernardo Castellano	There are no open sessions.
	Universitat Autònoma de Barcelona <b>Pre-Calculus</b> with Jaume Pujol, Mercè Villanueva & Juan Jesús Donaire	Sep 16th 2013 8 weeks long <b>Go to Class</b>
	Universitat Autònoma de Barcelona <b>Egiptologia (Egyptology)</b> with Josep Cervelló & José Lull	Oct 14th 2013 8 weeks long <b>Enroll</b>

Figura 15: Captura 1-05

**coursera** | Global Partners

Courses Institutions About · | user ·

**Matemáticas y movimiento**

Watch intro video

**Sesiones**

Aug 12th 2013 (14 weeks long) **Learn for Free**

143 80 1k  
Tweet 8+1 Like

**Sobre el curso**

En este curso vamos a considerar el contexto real del movimiento en línea recta para dar cabida a ideas y nociones importantes del Cálculo.

El curso se restringe al conocimiento de algunos modelos matemáticos con los cuales quedará clara de un modo general la visión del Cálculo como la Matemática que...

**Sobre el instructor**

**Patricia Salinas Martinez**  
Tecnológico de Monterrey

Figura 16: Captura 1-06

Privacy  ▾


Location



Gender  Female  Male  I'd rather not say



Birthdays  ▾  ▾  ▾ Feel free to leave out your date or year.

About Me   
Tell us about yourself, such as what you do, what your interests are, and what you hope to get out of your classes.

Websites  Enter a valid URL.

  ?

  ? 

My Courses




-  Tecnologías de información y comunicación en la educación
-  Continuidad y desarrollo de la empresa familiar
-  Egiptología (Egyptology)

Figura 17: Captura 1-07

**UAB**  
Universitat Autònoma de Barcelona

**Pre-Calculus**  
 by Jaume Pujol, Mercè Villanueva

[Home](#) [Help Center](#) [Quizzes](#) [Create new support ticket](#)

**Overview**

- Grading Issues
- Grading and Policies
- Submissions
- Back

**Overview of Quizzes**

- How do quizzes work?
  - Many courses include machine-graded multiple-choice and short-answer assignments; your course instructor might refer to these assignments as quizzes, homework, or exams (or some other name, such as "problem sets"), but the basic format will be the same in each case.
  - After you submit a quiz, you can return to the main assignments page to [review your score](#). For some assignments, you will also be able to review your answers to the specific questions, and you will be able to see an explanation for each solution if your instructor has provided one.
  - Please note that while most features of our site will load and function on a mobile device (such as a smartphone or a tablet), we do not officially support these devices and we cannot guarantee full site functionality if you are accessing Coursera from a mobile device. In particular, you may have trouble submitting in-video quizzes or peer assessments. We recognize that many of our students may need to access our site from a smartphone or tablet, and this is an area we are actively working on improving. In the

Figura 18: Captura 1-08

Semana 5

Semana 6

Semana 7

EJERCICIOS

Cuestionarios

Examen

SOBRE EL CURSO

Equipo docente

Temario

Formato del curso y evaluación

COMUNIDAD

Foros

Course Wiki

Puntuación del último intento 0.00 / 10.00

Mostrar los intentos anteriores

**Prueba nivel 2. Manipulación de expresiones algebraicas** Help

Contestar cuestionario

**Fecha límite de entrega** Sun 10 Nov 2013 2:59 PM PST  
If you submit any time after the hard deadline, you will not receive credit.

**Puntuación** N/A  
Each time that you attempt it, we'll record a score based on your performance. Your effective score will be the highest score of all the allowed attempts made before the hard deadline.

**# de intentos** 0 / 100

**Prueba nivel 3. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones** Help

Contestar cuestionario

**Fecha límite de** Sun 10 Nov 2013 2:59 PM PST

Click here if you're experiencing technical problems or found errors in the course materials.

Figura 19: Captura 1-09

COURSERA

Courses Institutions About + | Natalia Muñoz

Global Partners (14) US State Institutions (0)

Sort by Starting soon

Starting Soon 4

Verify Certificate 5

All Languages 542

English 479

Chinese 20

French 19

Spanish 14

Russian 13

Portuguese 9

Turkish 8

German 3

Urdu 2

Arabic 1

Rash 1

Japanese 1

All Categories 14

MS 1

Biolog & Life Sciences 2

Universidad Nacional Autónoma de México: **Pensamiento Científico** with Carlos Gershenson Feb 3rd 2014 8 weeks long

Universitat Autònoma de Barcelona: **Digital Systems - Sistemas Digitales: De las puertas lógicas al procesador** with Denis Valderromas, Jean Pierre Deschamps & Ulysse Tardi Feb 17th 2014 8 weeks long

Universidad Nacional Autónoma de México: **Tecnologías de información y comunicación en la educación** with Lázaro Enriquez Mar 3rd 2014 5 weeks long

Universitat Autònoma de Barcelona: **Conexión y Estilo en Español** with Santiago Alcoba May 5th 2014 8 weeks long

Tecnológico de Monterrey: **Desarrollo rápido de productos innovadores para mercados emergentes** with Arturo Muñoz Gutiérrez, David Romero Díaz & Pedro Rentería Cruz May 6th 2014 6 weeks long

Figura 20: Captura 2-01



Figura 21: Captura 2-02



Figura 22: Captura 2-03



Figura 23: Captura 2-04



Figura 24: Captura 2-05



**Autoevaluación Semana 02**

El examen de esta semana está disponible hasta el día 20 de febrero de 2023.

Las respuestas de las preguntas de opción múltiple que se muestran aquí son solo para fines de referencia. Vea los resultados de las preguntas de opción múltiple en el sistema de calificación de preguntas de opción múltiple.

In accordance with the Course Honor Code, I (Please Monitor) certify that the answers here are my own work.

**Question 1**

Una función de posición  $z(t) = 1 - 2.5t$  representa la posición (en metros) de un objeto que se mueve en línea recta. ¿Cuál es la velocidad (en m/s) del objeto en  $t = 2$  segundos?

**Time remaining**  
1:29:51

Figura 25: Captura 2-06

**Autoevaluación Semana 02**

El examen de esta semana está disponible hasta el día 20 de febrero de 2023.

Las respuestas de las preguntas de opción múltiple que se muestran aquí son solo para fines de referencia. Vea los resultados de las preguntas de opción múltiple en el sistema de calificación de preguntas de opción múltiple.

In accordance with the Course Honor Code, I (Please Monitor) certify that the answers here are my own work.

**Question 1**

Una función de posición  $z(t) = 1 - 2.5t$  representa la posición (en metros) de un objeto que se mueve en línea recta. ¿Cuál es la velocidad (en m/s) del objeto en  $t = 2$  segundos?

**Time remaining**  
1:29:51

Figura 26: Captura 2-07

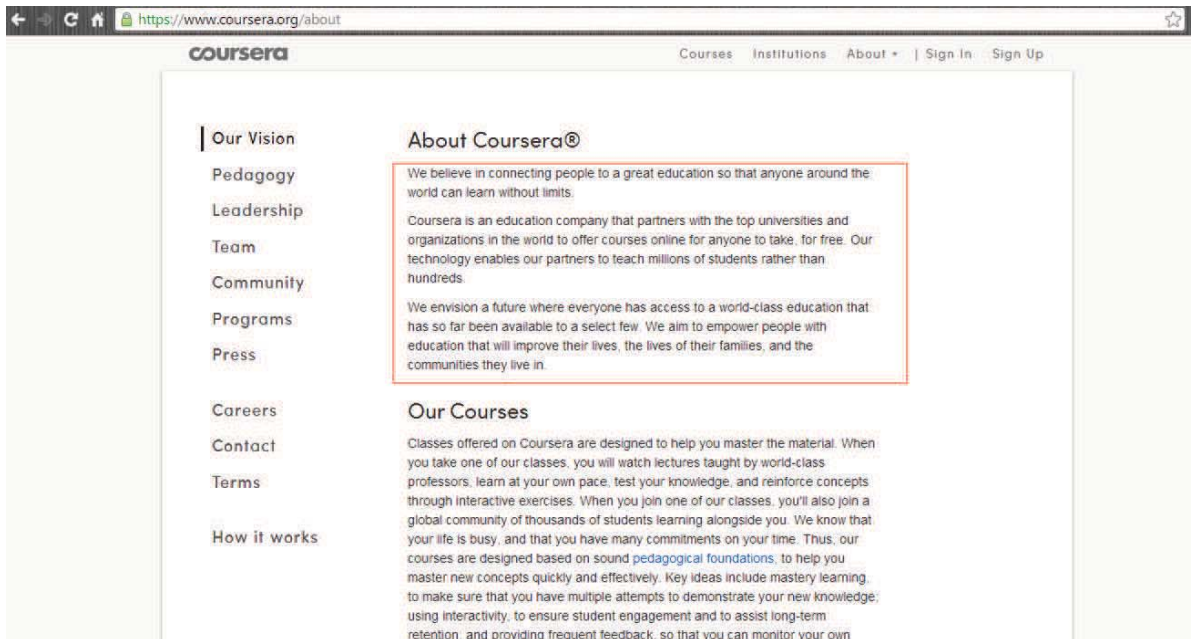


Figura 27: Captura 3-01

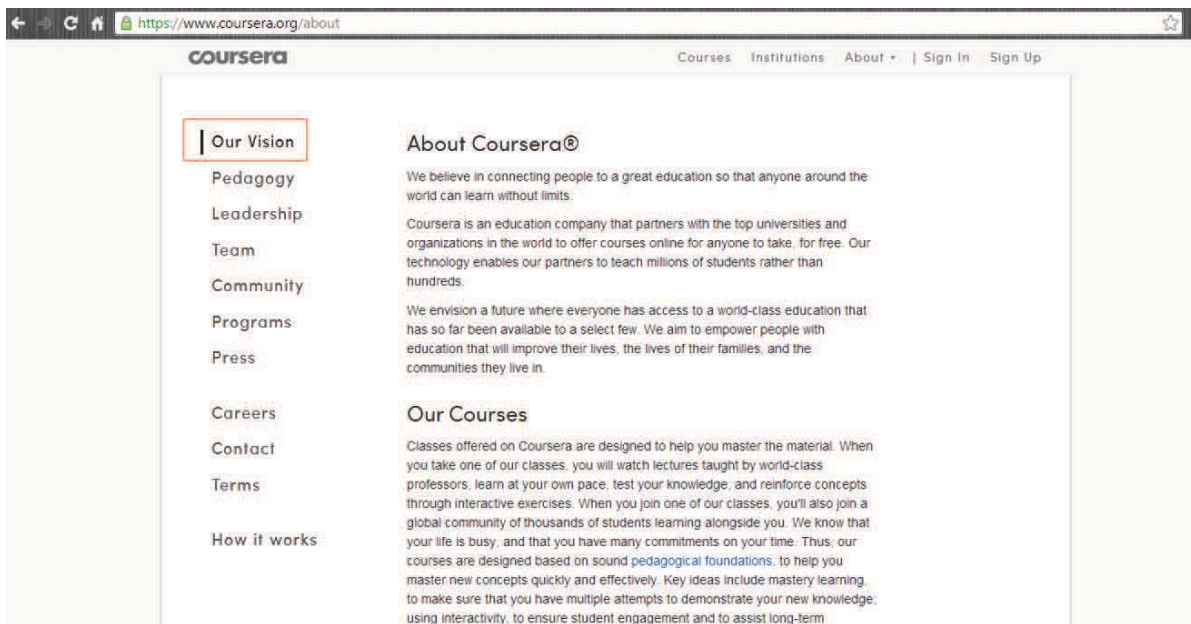


Figura 28: Captura 3-02

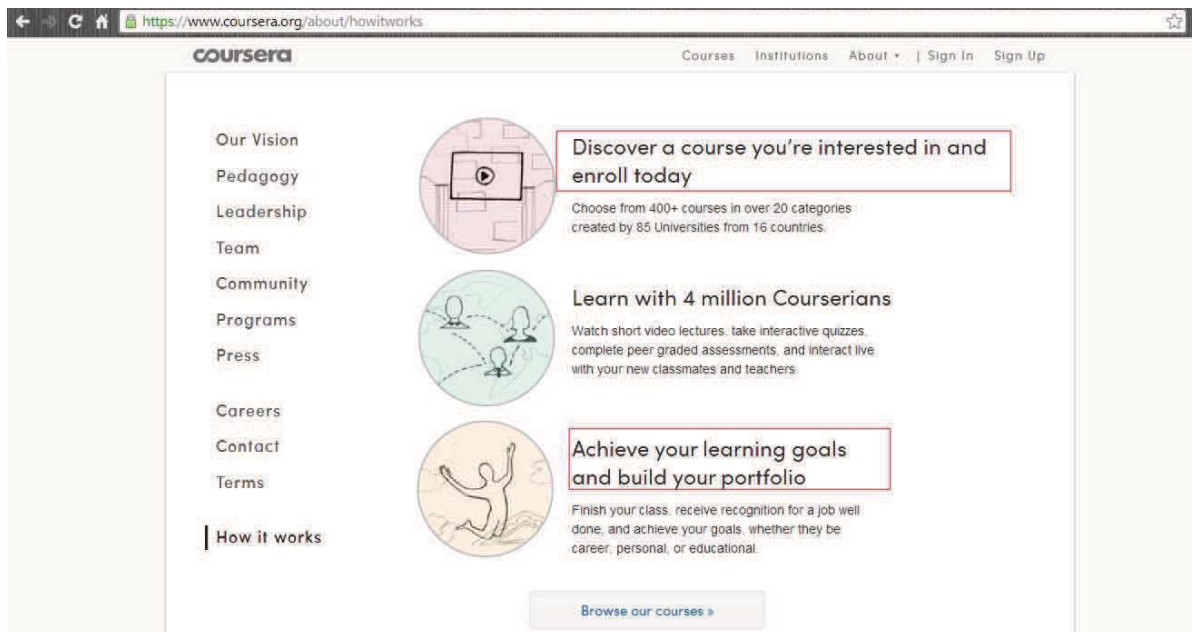


Figura 29: Captura 3-03

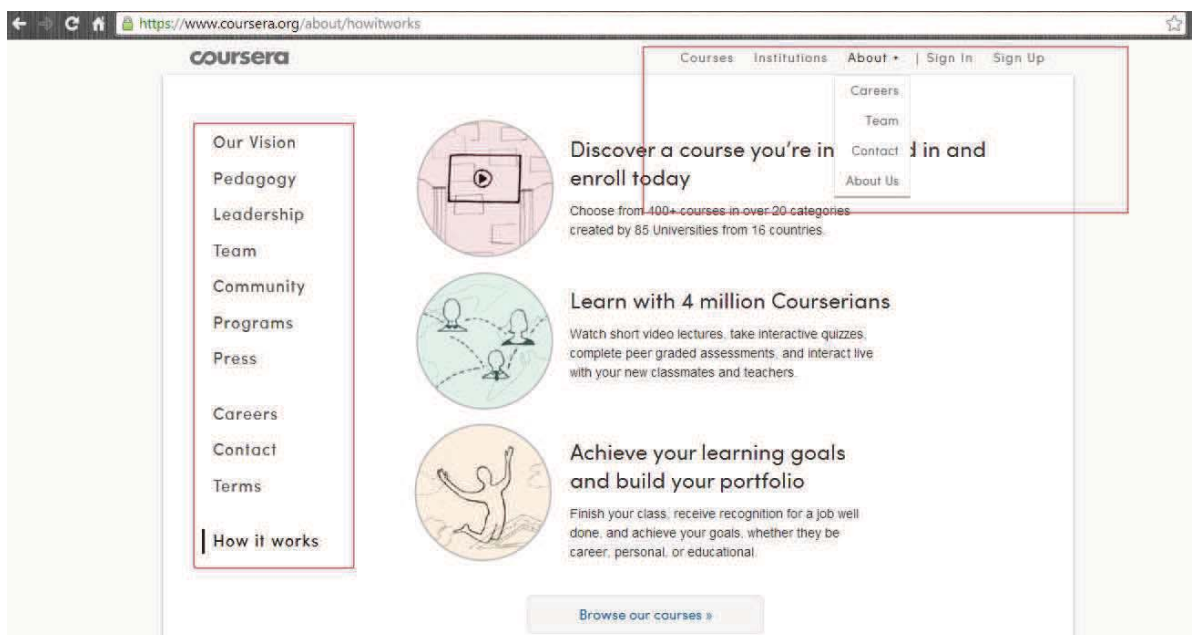


Figura 30: Captura 3-04

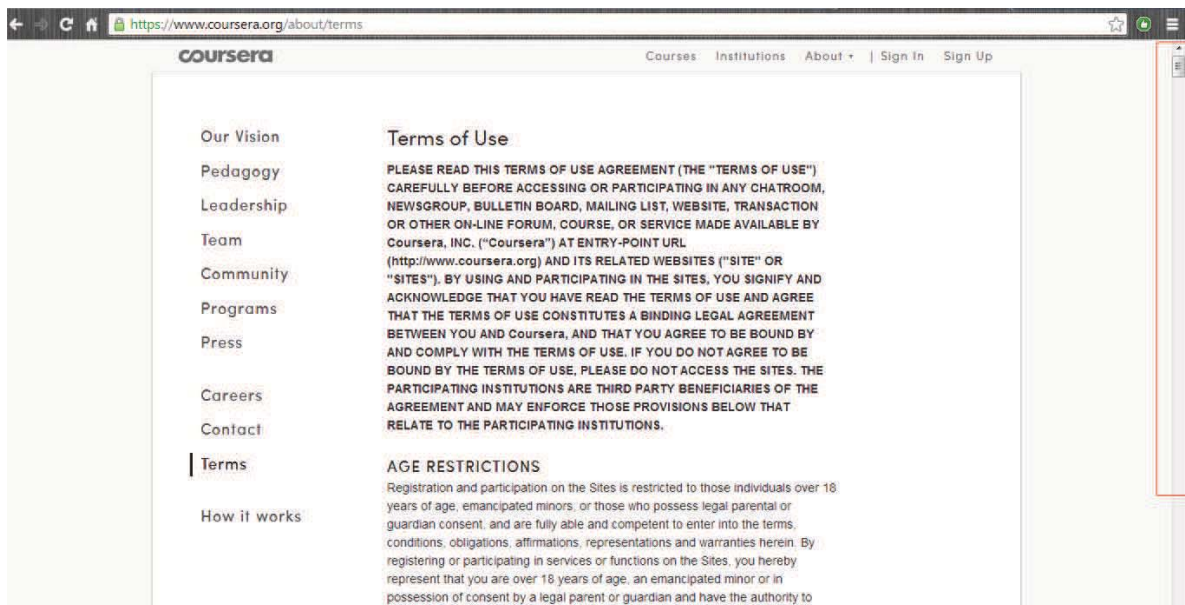


Figura 31: Captura 3-05a

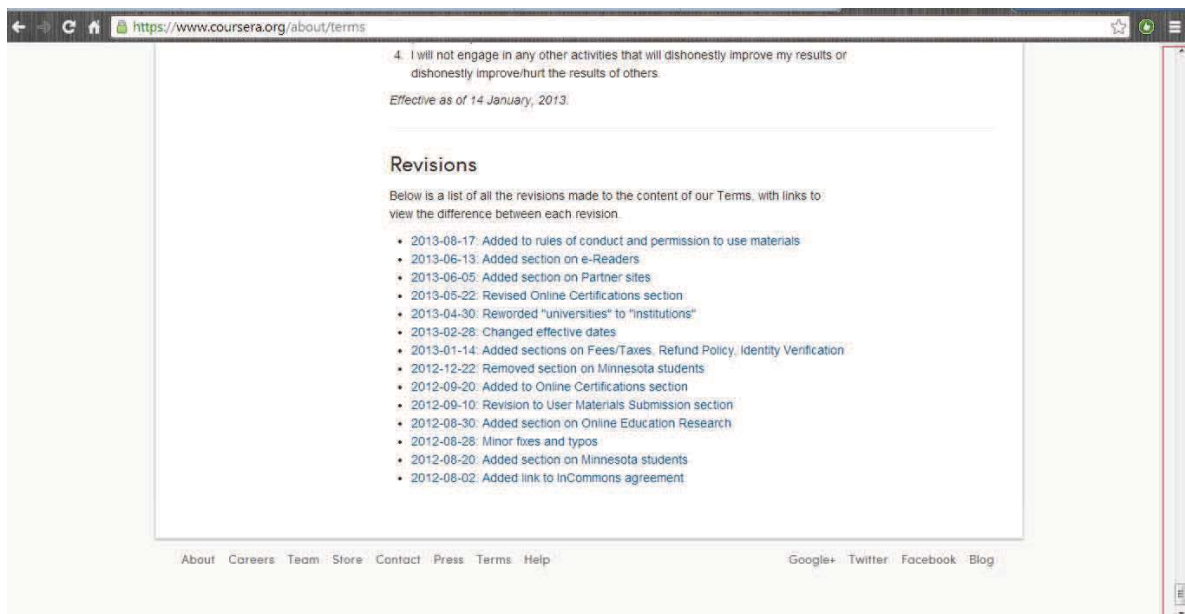


Figura 32: Captura 3-05b

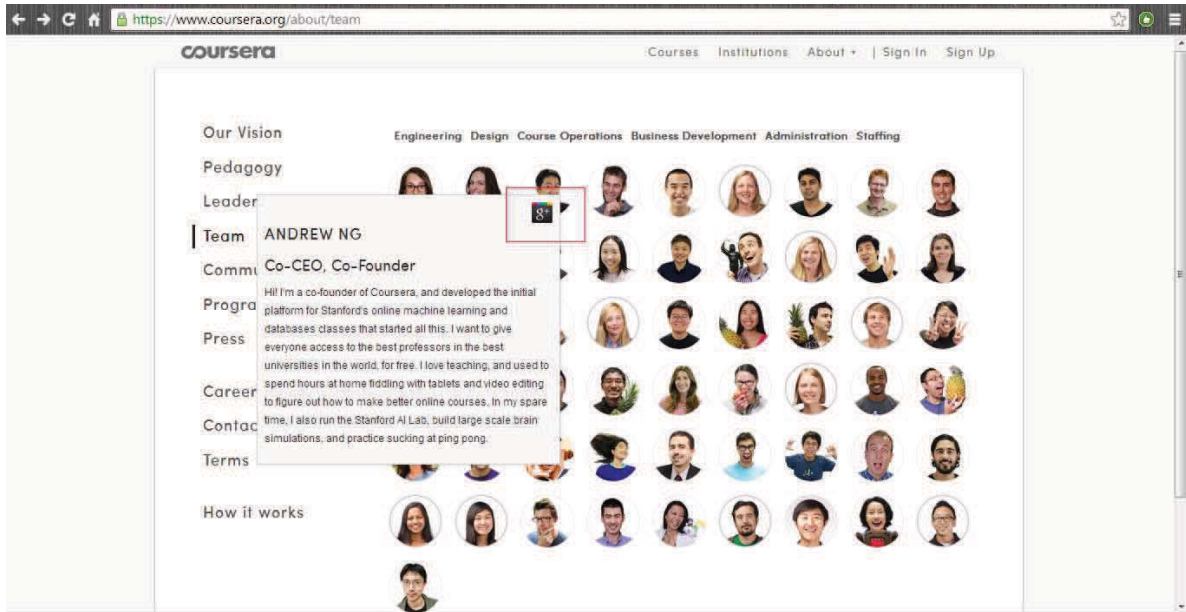


Figura 33: Captura 3-06

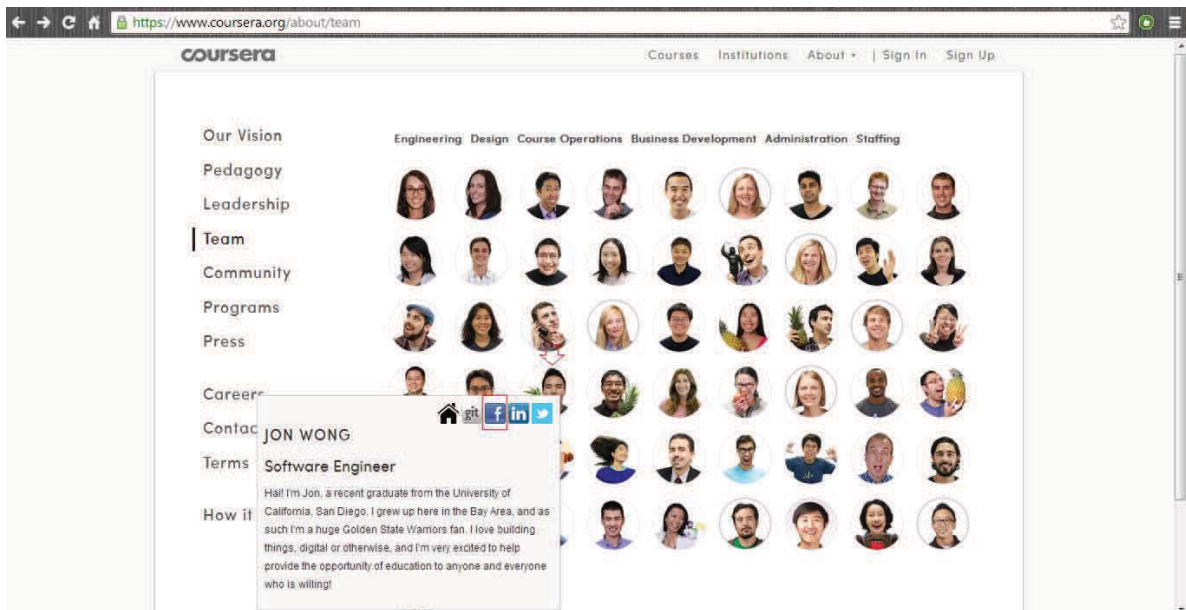


Figura 34: Captura 3-07a



Figura 35: Captura 3-07b

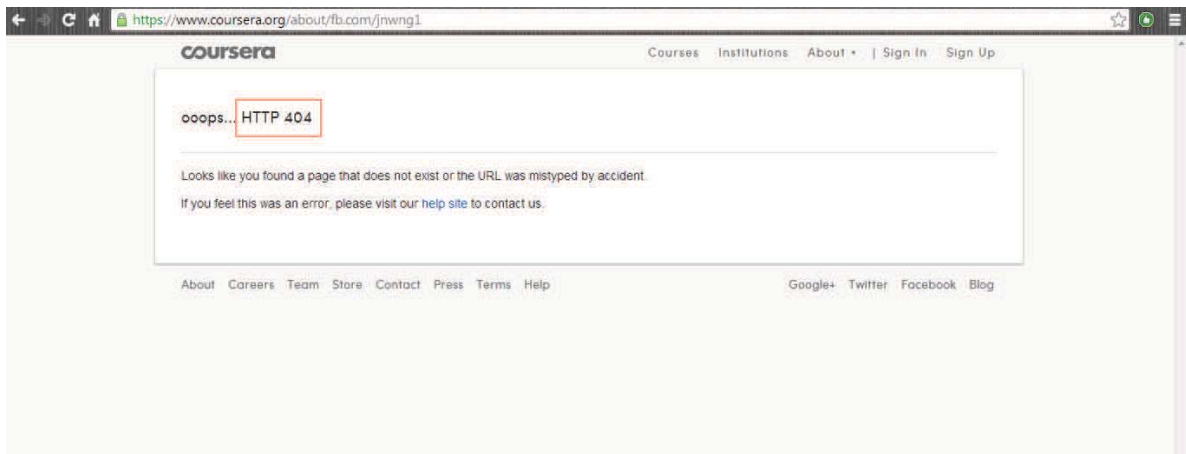


Figura 36: Captura 3-08

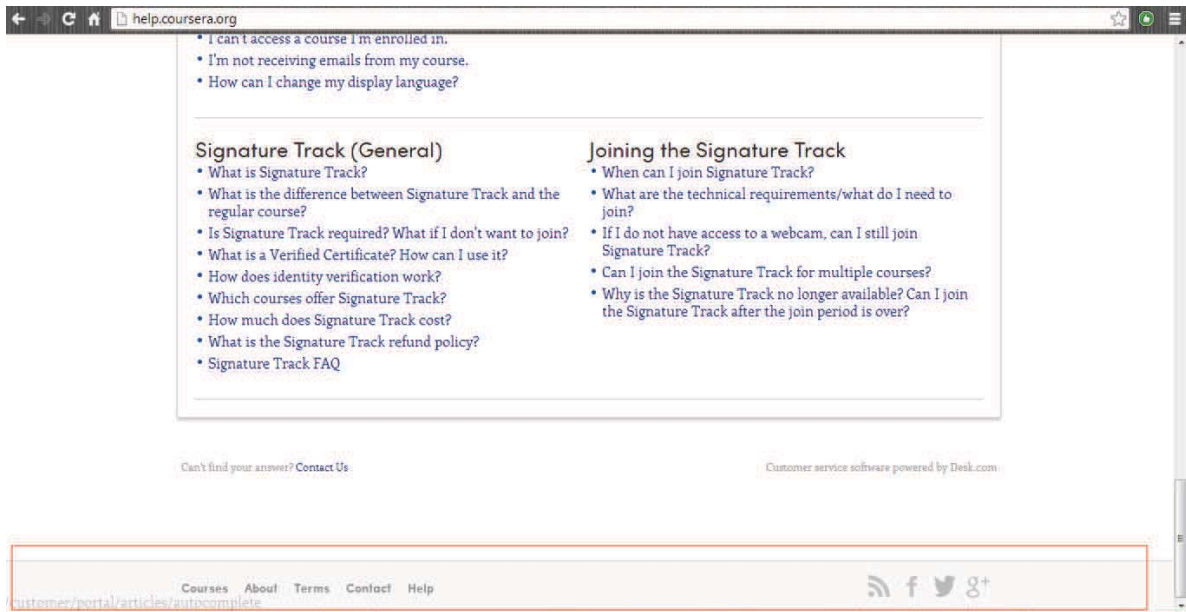


Figura 37: Captura 3-09

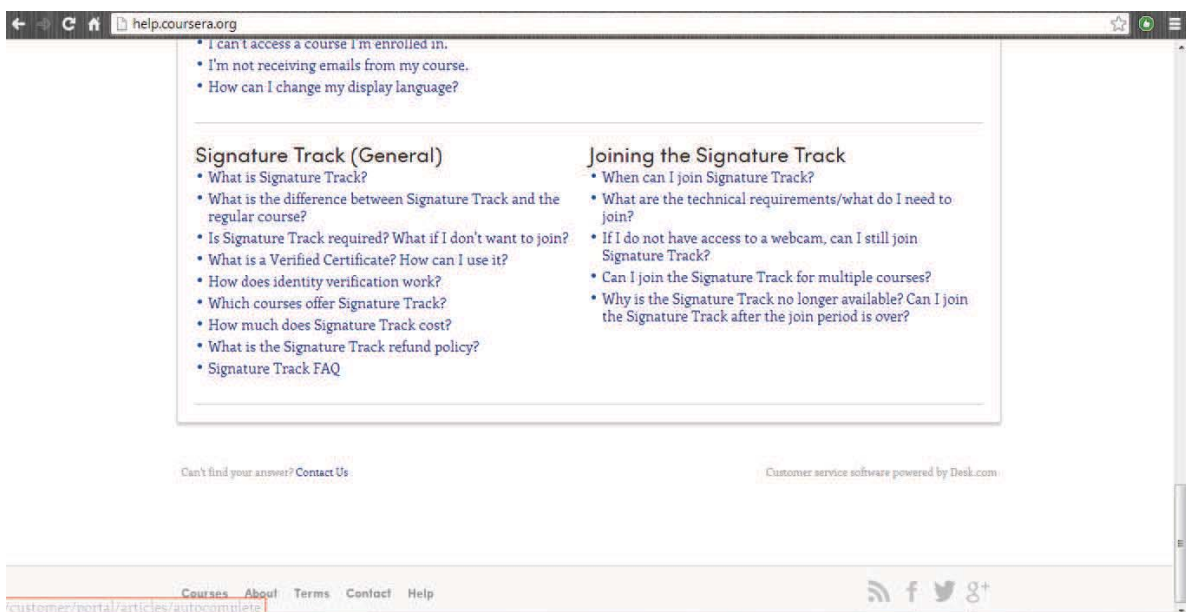


Figura 38: Captura 3-10

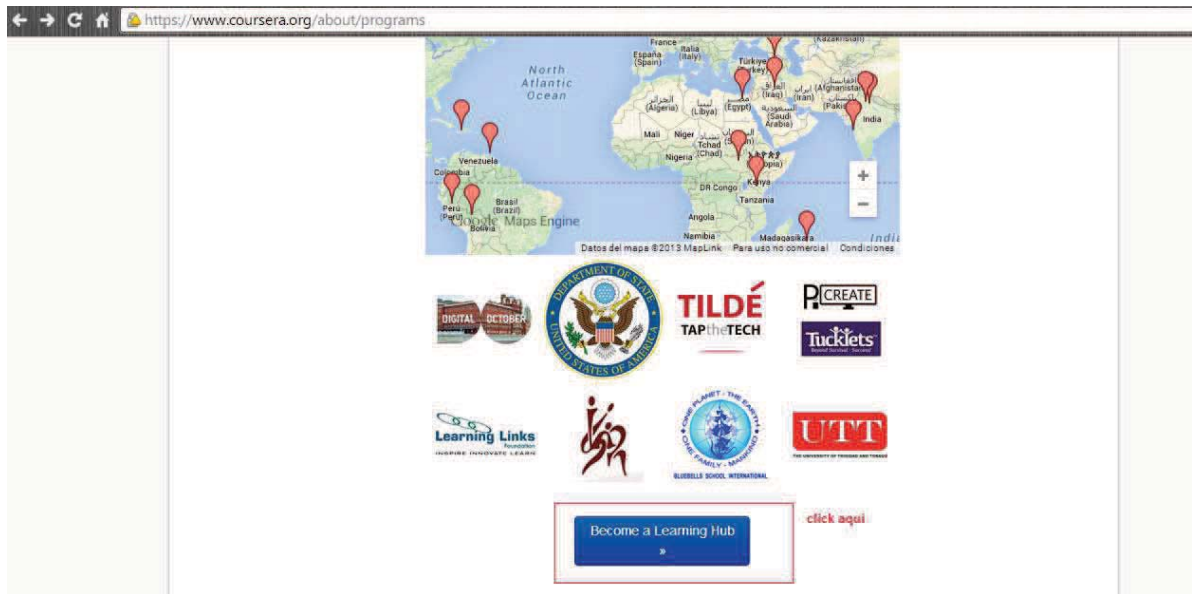


Figura 39: Captura 3-11a

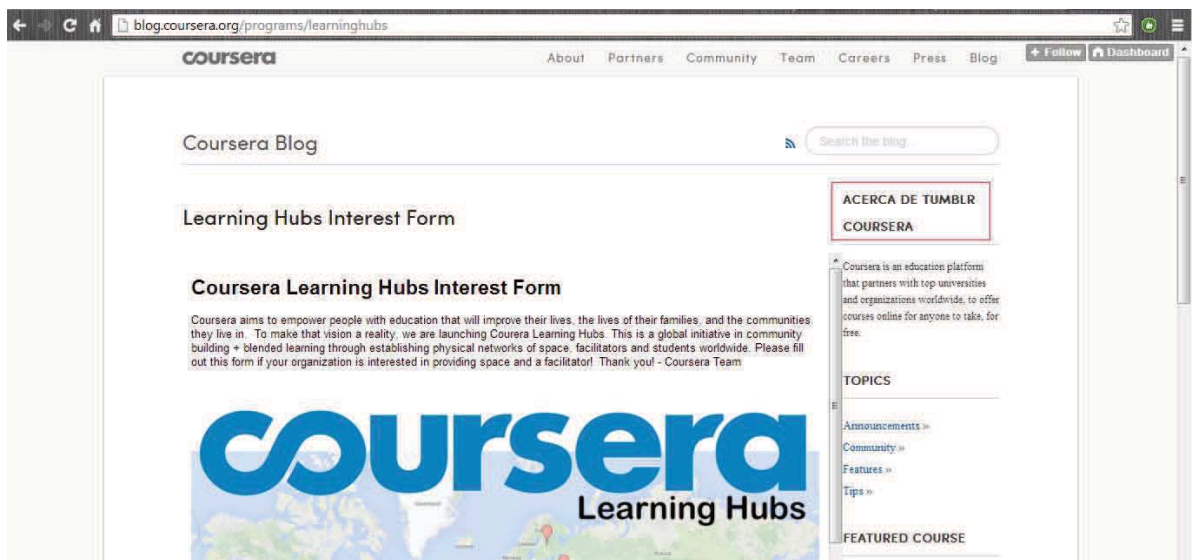


Figura 40: Captura 3-11b



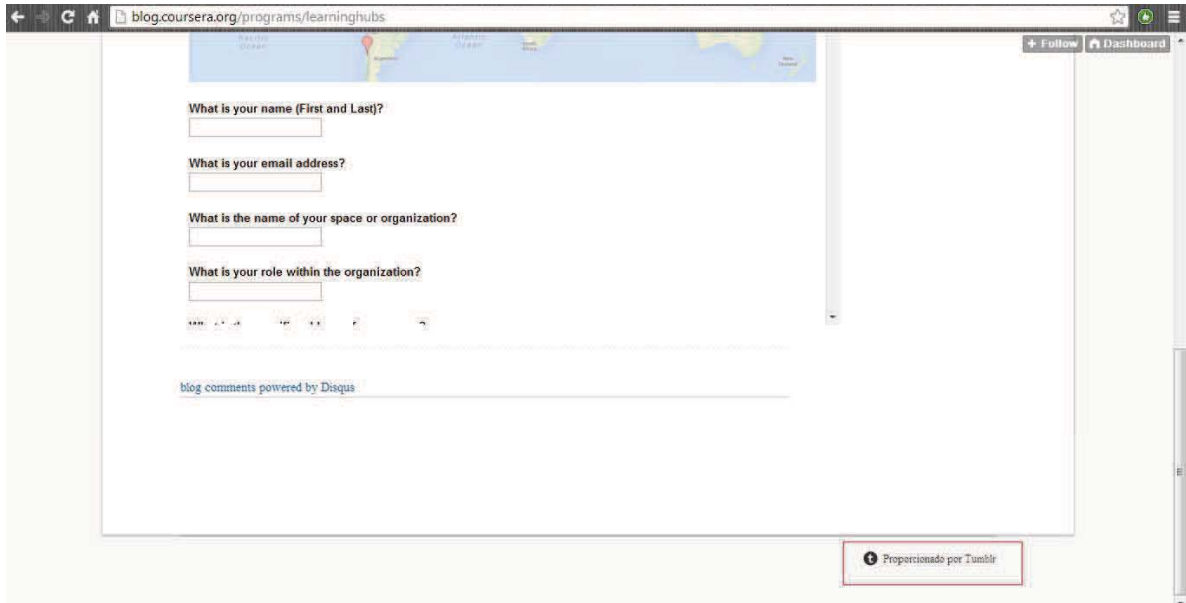


Figura 41: Captura 3-11c



Figura 42: Captura 3-12

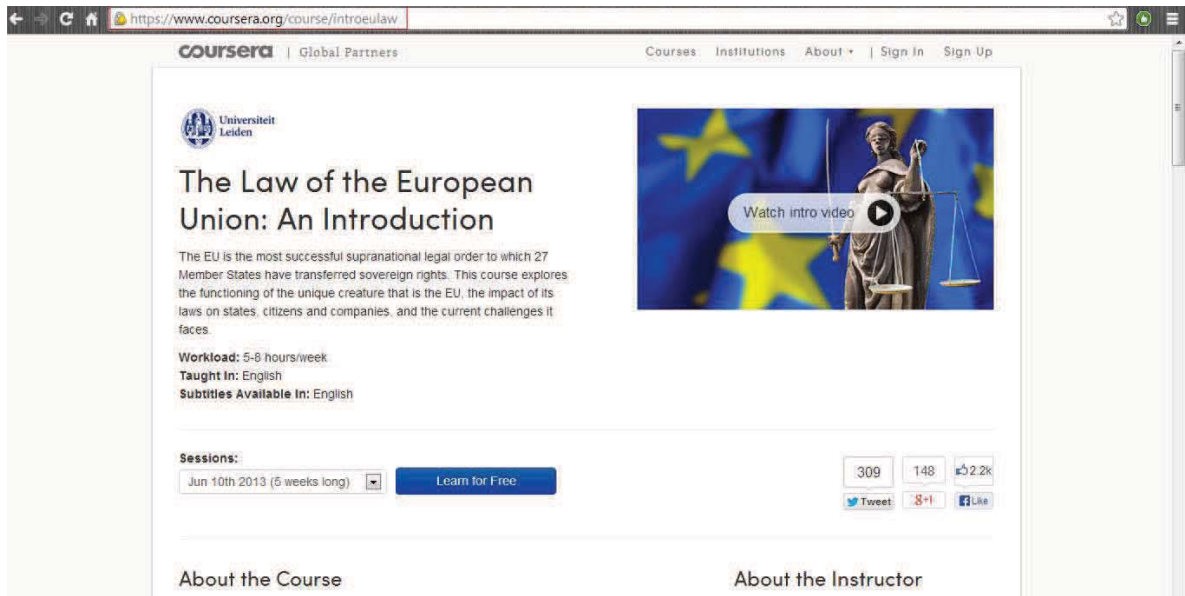


Figura 43: Captura 3-13

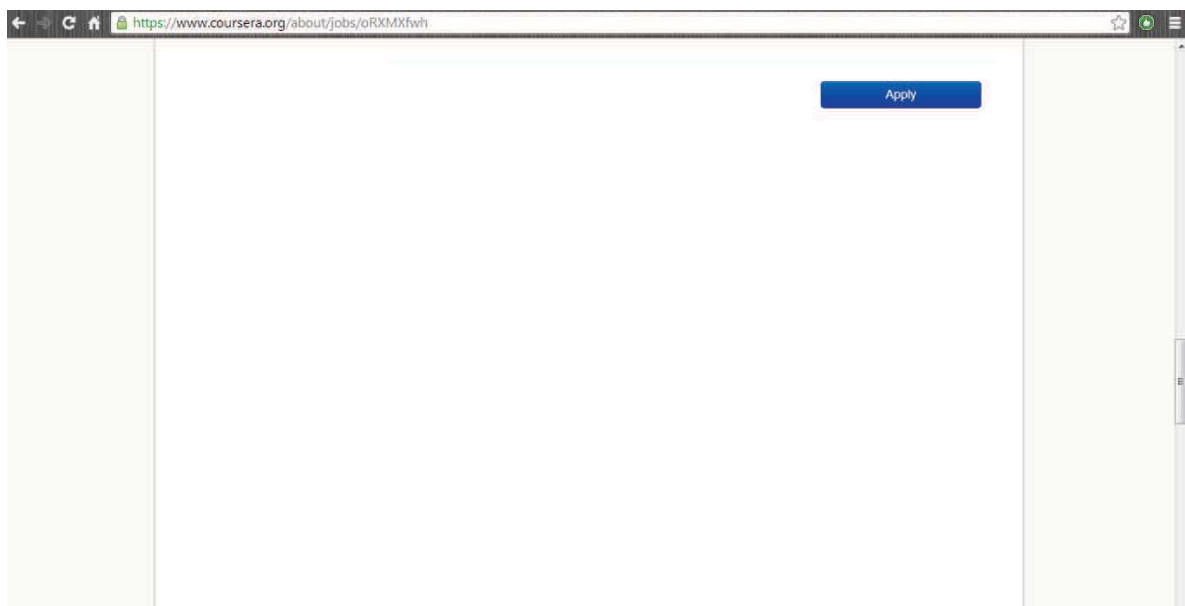


Figura 44: Captura 3-14a



Figura 45: Captura 3-14b

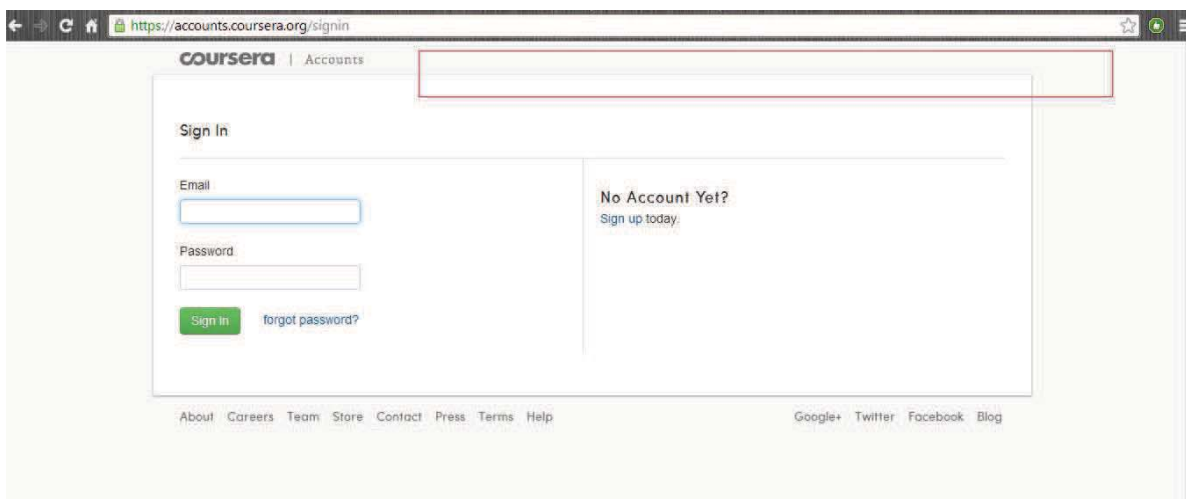


Figura 46: Captura 3-15

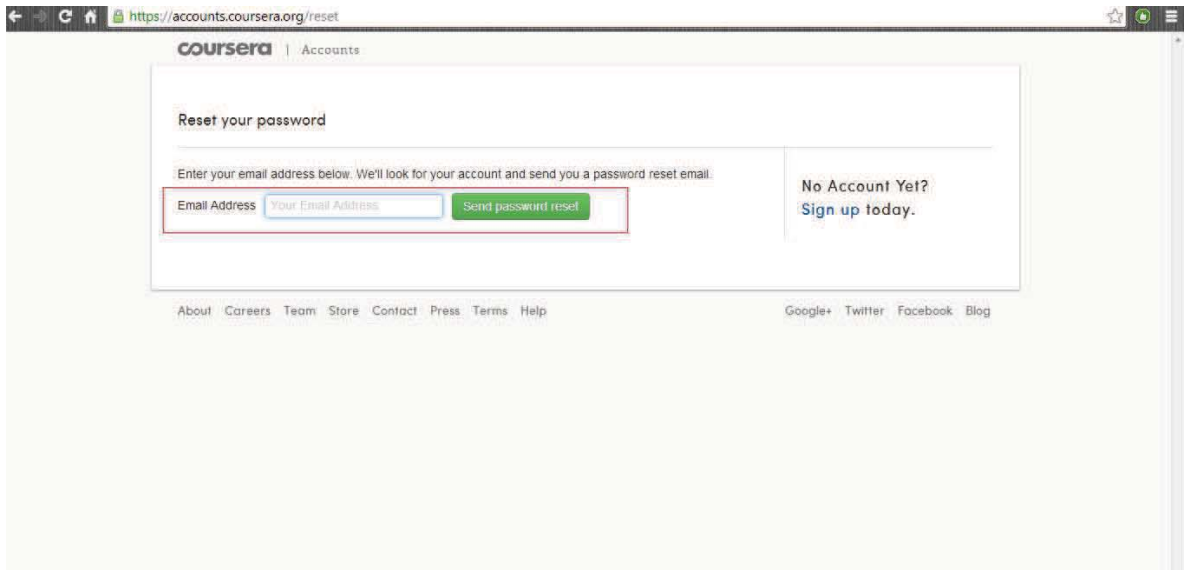


Figura 47: Captura 3-16a

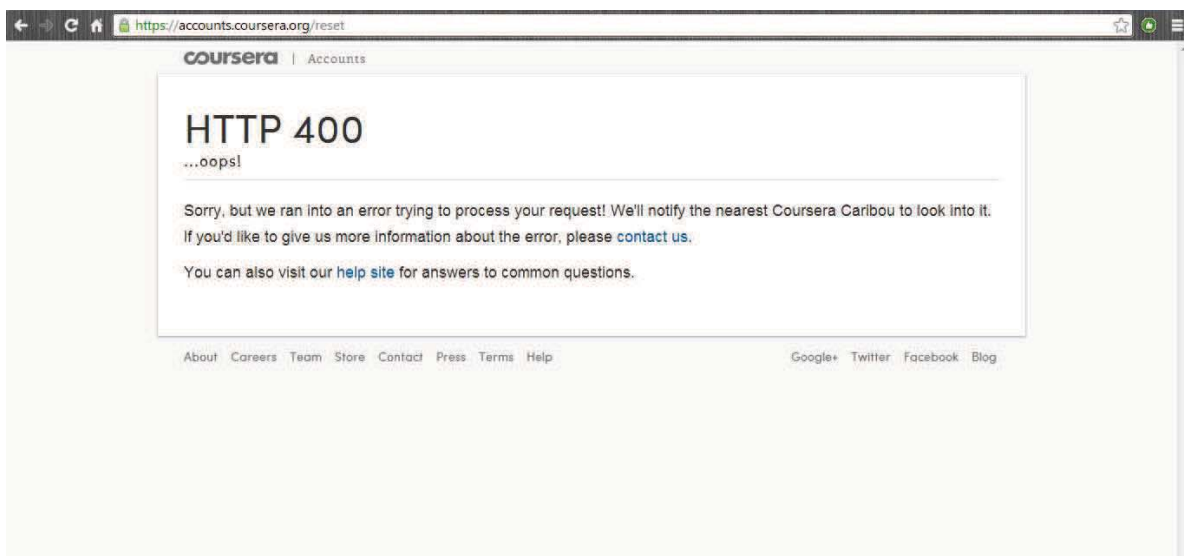


Figura 48: Captura 3-16b

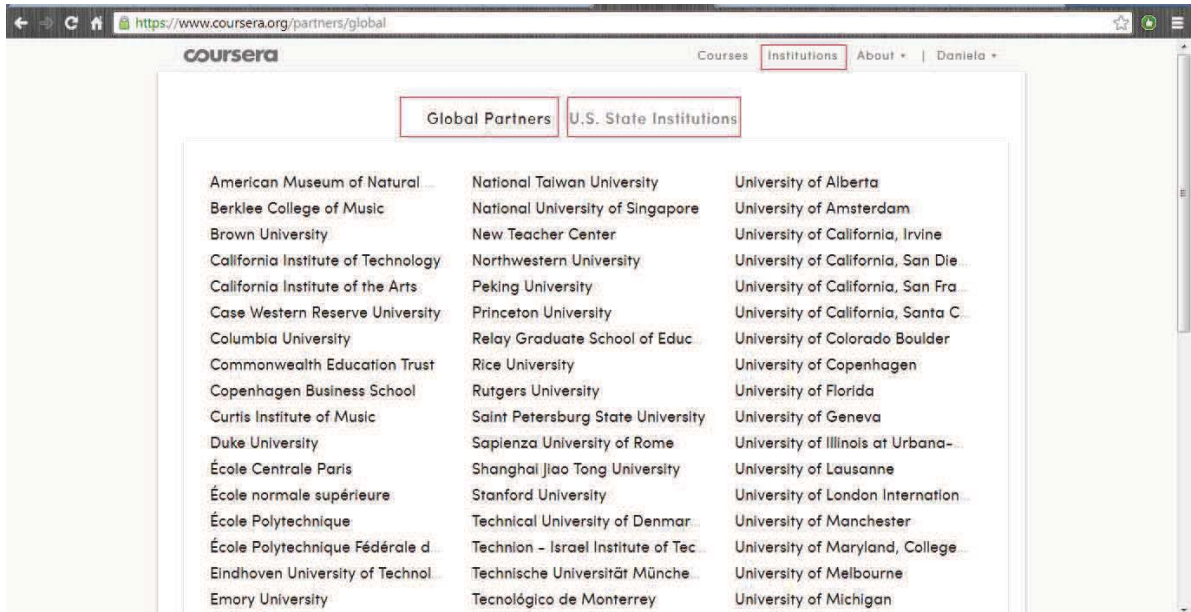


Figura 49: Captura 3-17

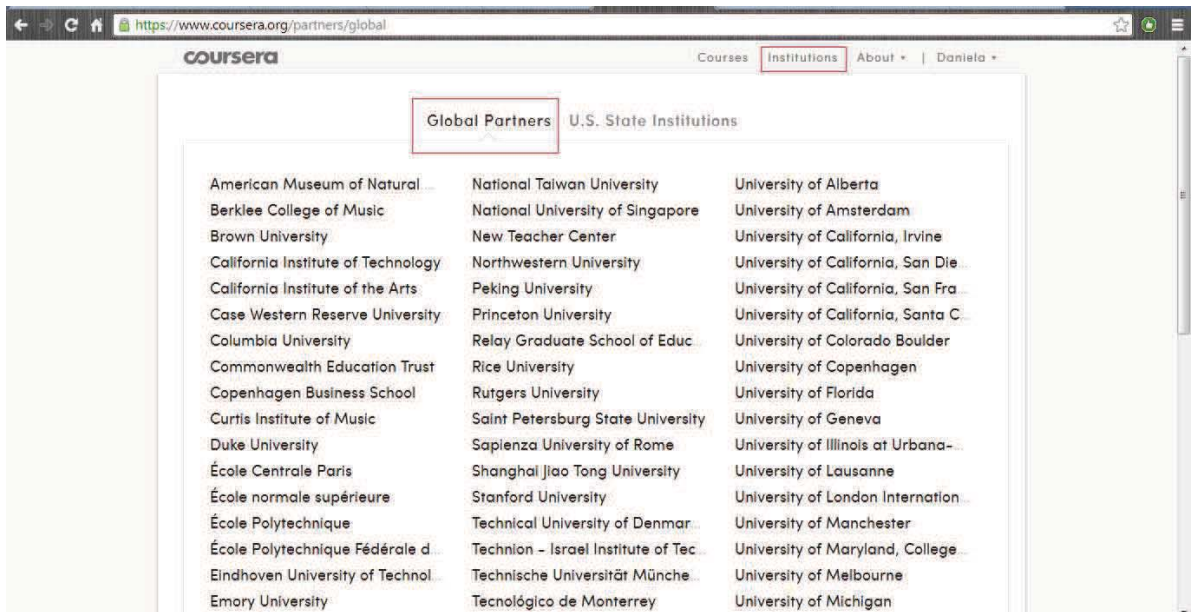


Figura 50: Captura 3-18

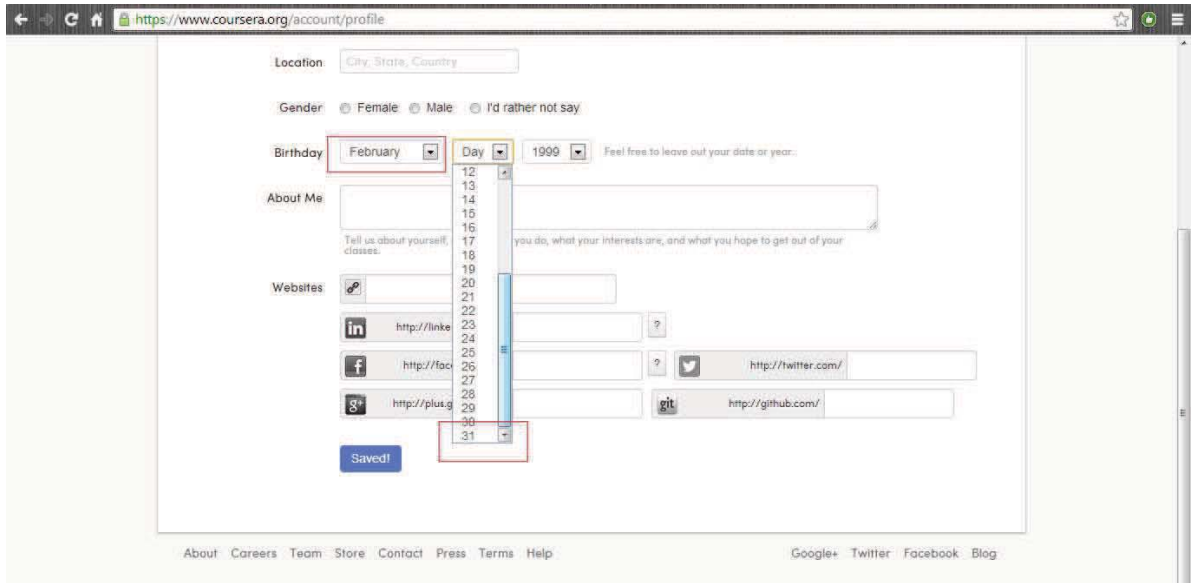


Figura 51: Captura 3-19

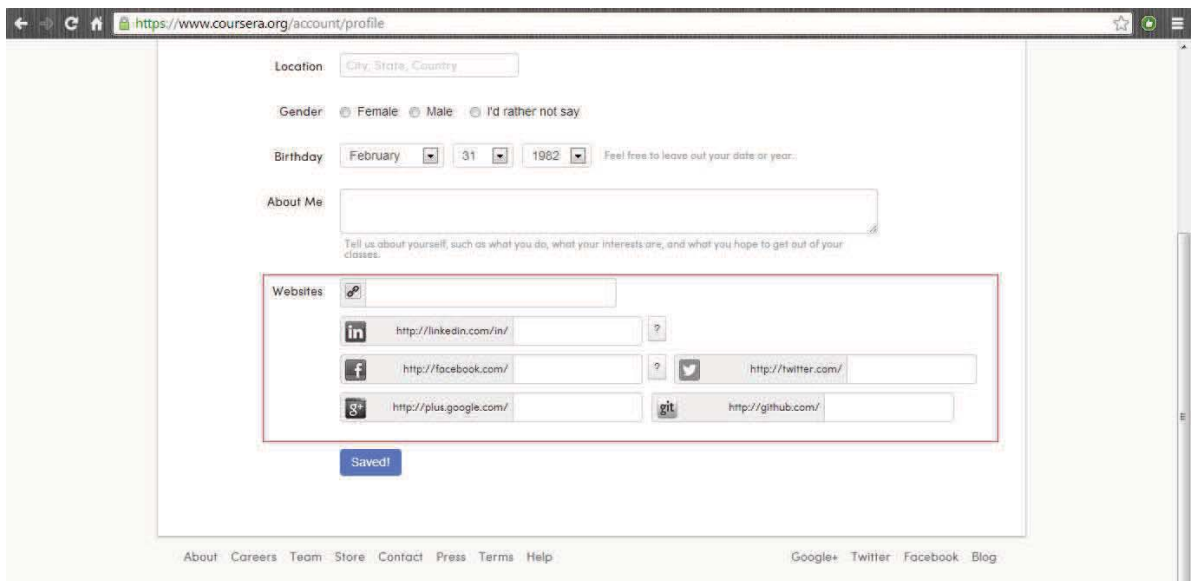


Figura 52: Captura 3-20

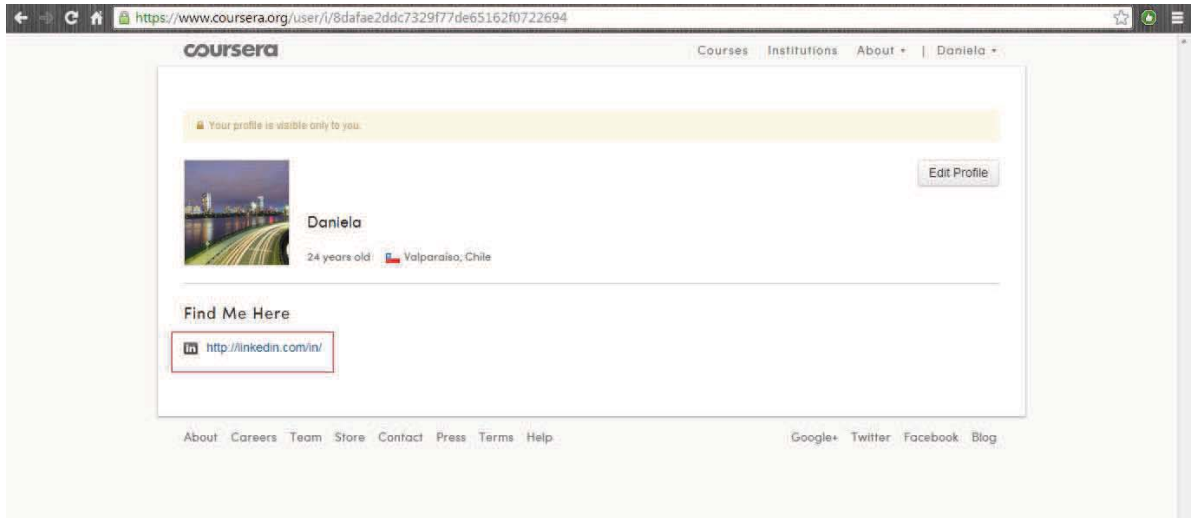


Figura 53: Captura 3-21

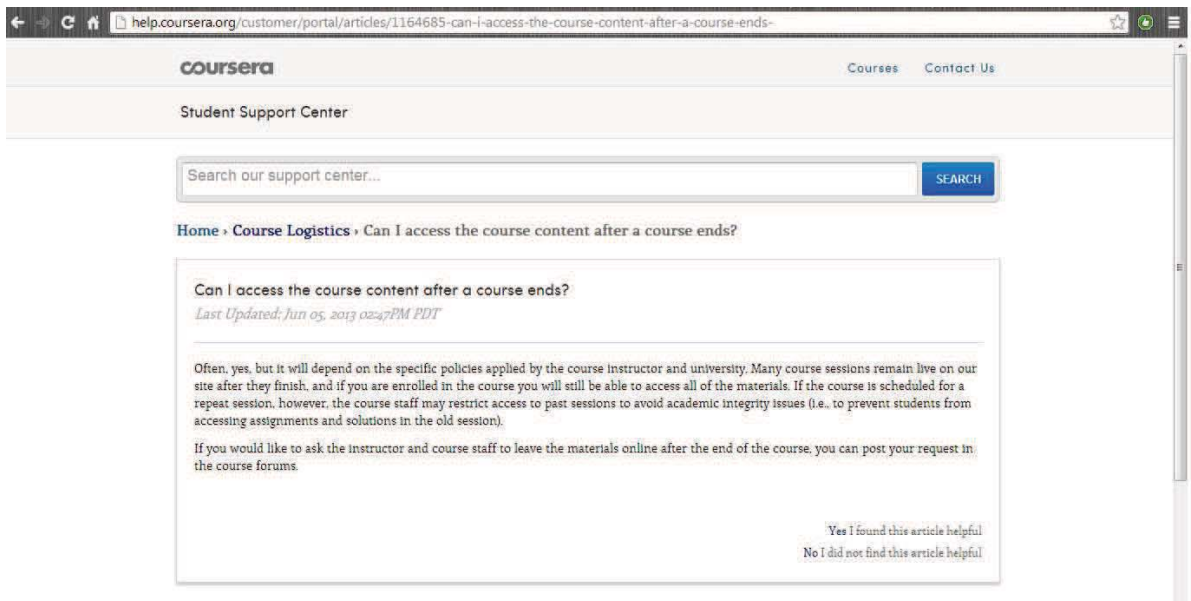


Figura 54: Captura 3-22

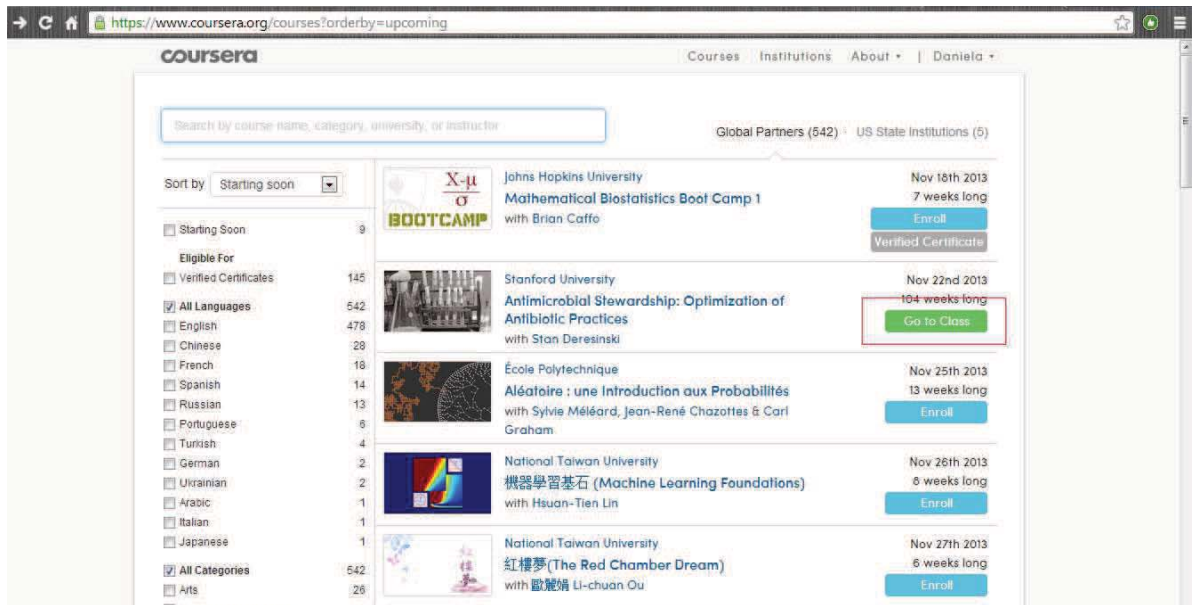


Figura 55: Captura 3-23

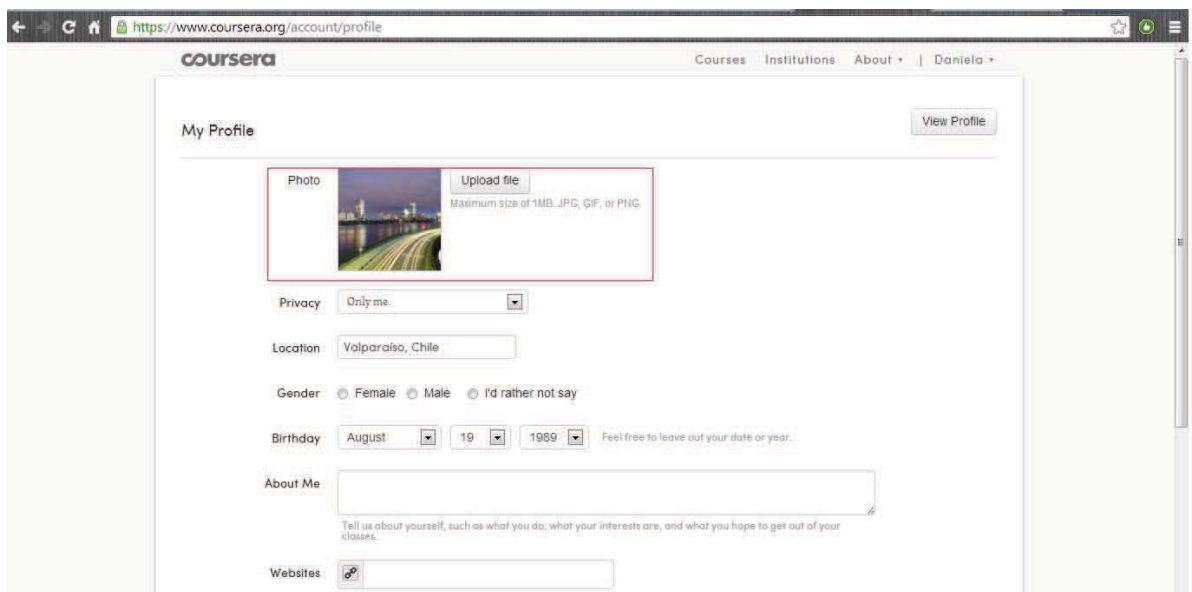


Figura 56: Captura 3-24



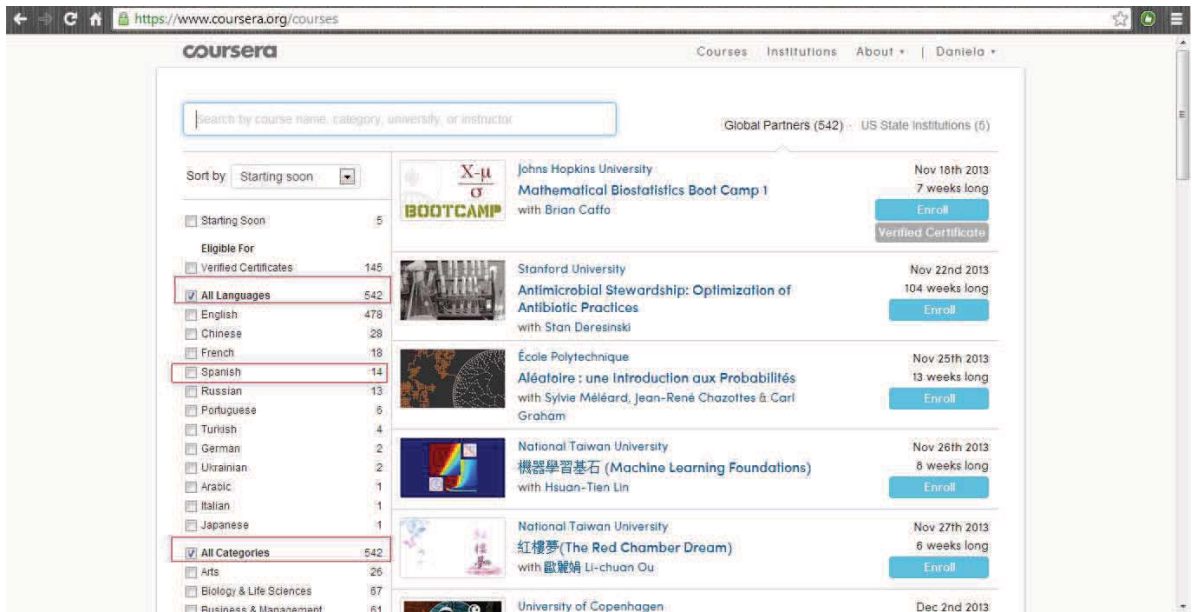


Figura 57: Captura 3-25

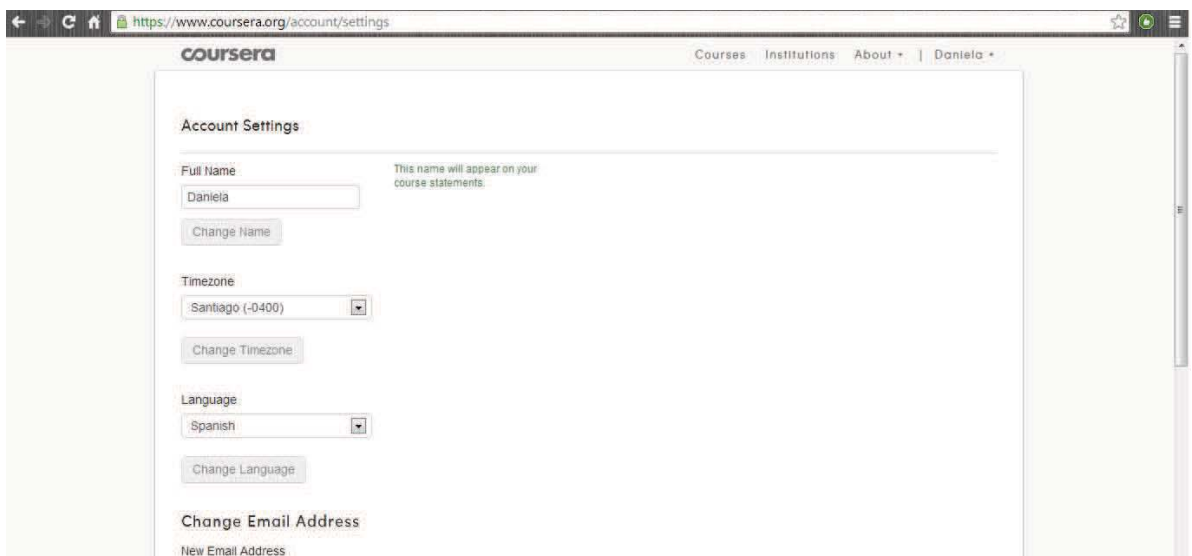


Figura 58: Captura 3-26a

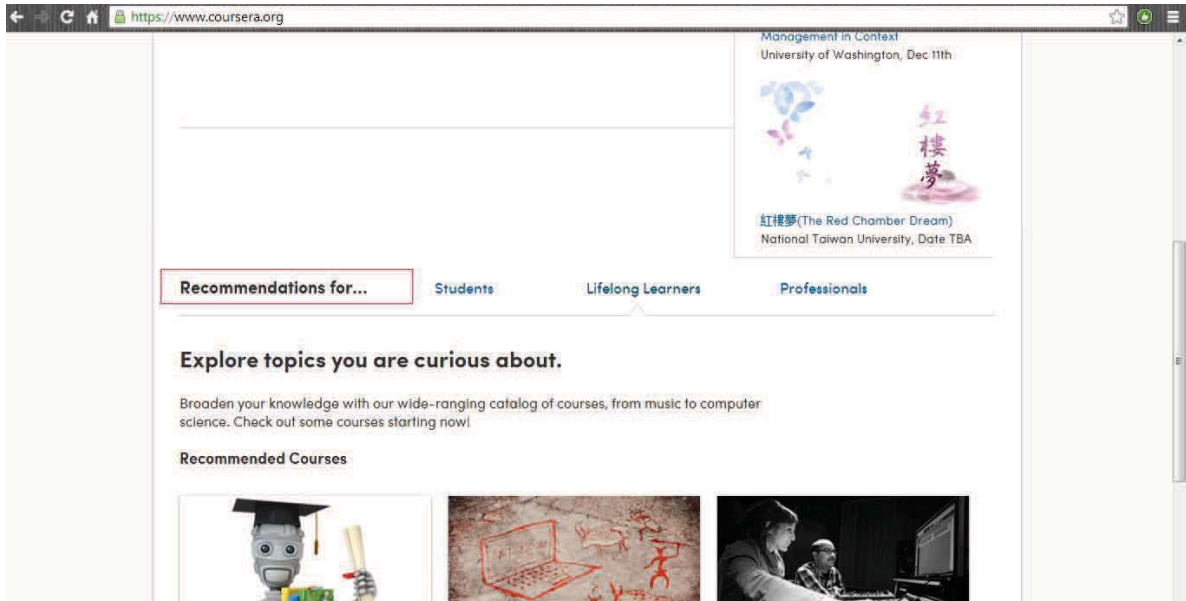


Figura 59: Captura 3-26b



Figura 60: Captura 3-27

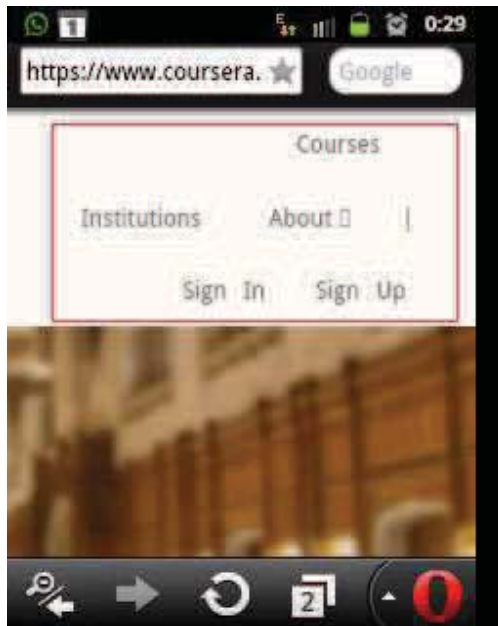


Figura 61: Captura 3-28



Figura 62: Captura 3-29



Figura 63: Captura 3-30a



Figura 64: Captura 3-30b



Figura 65: Captura 4-01

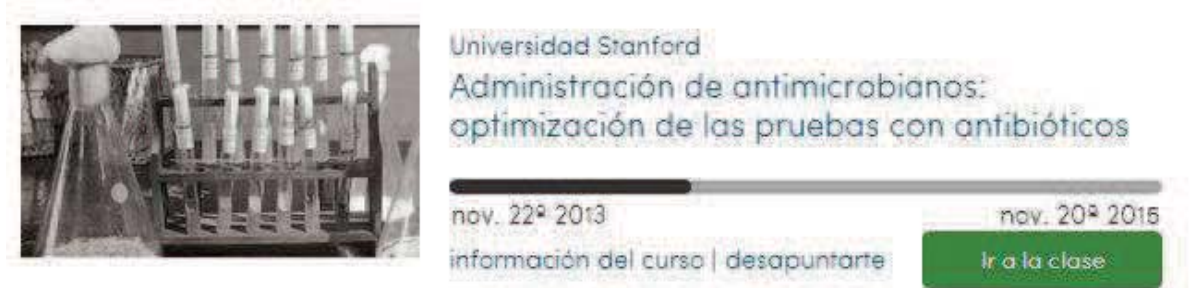


Figura 66: Captura 4-02

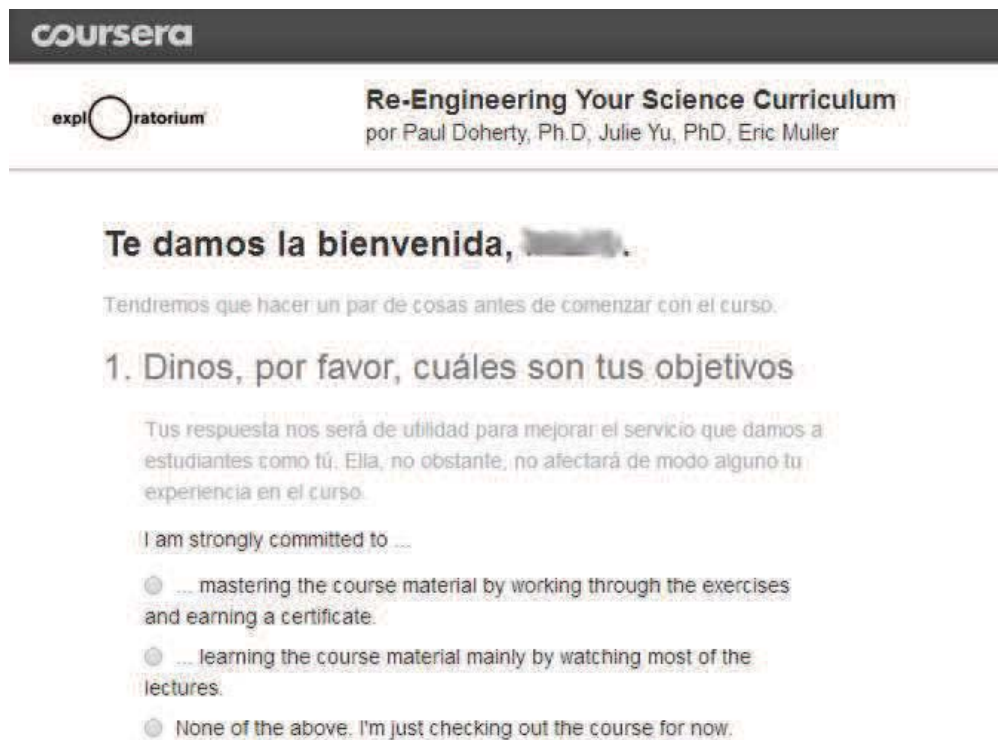


Figura 67: Captura 4-03

**coursera** | Cuentas

## Registrarse

Nombre completo  Por favor, usa tu nombre real.

Dirección de correo

Confirma tu correo

Contraseña

Estoy de acuerdo con los [Condiciones del servicio](#) y [Código de Honor](#)

**Registrarse**

¿Ya tienes una cuenta?  
Si ya tienes una contraseña, por favor [inicia sesión](#).

**coursera** | [NOSOTROS](#) | [RELACIONAMIENTO](#) | [CONÉCTATE](#) | [MÁS](#)

Courseera provee acceso a la educación para [Acerca de](#) [Asociados](#) [Google+](#) [Términos](#)


Figura 68: Captura 4-04

**coursera** | Global Partners | [Courses](#) | [Specializations](#) | [Institutions](#) | [About](#) | [Account](#)

**exploratorium**

## Re-Engineering Your Science Curriculum

This is an Exploratorium Teacher Institute professional development course open to any middle or high school science teacher. This course is designed to help science teachers infuse their curriculum with hands-on STEM activities that support the NGSS engineering practices.



[Watch Intro Video](#)

### About the Course

This is a hands-on workshop that explores various strategies that middle and high school teachers can use to integrate engineering practices into science lessons and laboratory investigations that they already do. We will start by comparing and contrasting the research methods employed by scientists and engineers, then demonstrate ways that teachers can facilitate, sequence, and assess lessons designed to help students understand and apply engineering principles. These

### Sessions

Apr 6th 2014

**Go to class**

### Course at a Glance

Figura 69: Captura 4-05a

[coursera](#) | [Asociados de todo el mundo](#) | [Cursos](#) | [Especializaciones](#) | [Instituciones](#) | [Acerca de](#)

---

**exploratorium**

## Ingenio en tu programa de ciencias

This is an Exploratorium Teacher Institute professional development course open to any middle or high school science teacher. This course is designed to help science teachers infuse their curriculum with hands-on STEM activities that support the NGSS engineering practices.



---

### Acerca del curso

This is a hands-on workshop that explores various strategies that middle and high school teachers can use to integrate engineering practices into science lessons and laboratory investigations that they already do. We will start by comparing and contrasting the research methods employed by scientists and engineers, then demonstrate ways that teachers can facilitate, sequence, and assess lessons designed to help students understand and apply engineering principles. These

### Sesiones

abr. 6º 2014

[Ir al curso](#)

### Un vistazo al curso

Figura 70: Captura 4-05b

### Cambia la dirección de correo

Nueva dirección de correo:

This field is required.

[Cambia el correo](#)

Figura 71: Captura 4-06

### Cambia la dirección de correo

Nueva dirección de correo:

[Cambia el correo](#)

Figura 72: Captura 4-07



Figura 73: Captura 4-08a



Figura 74: Captura 4-08b



Figura 75: Captura 4-08c

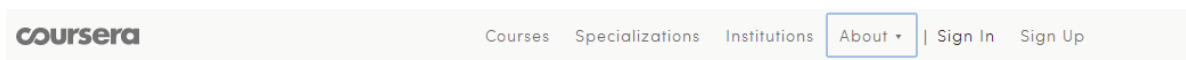
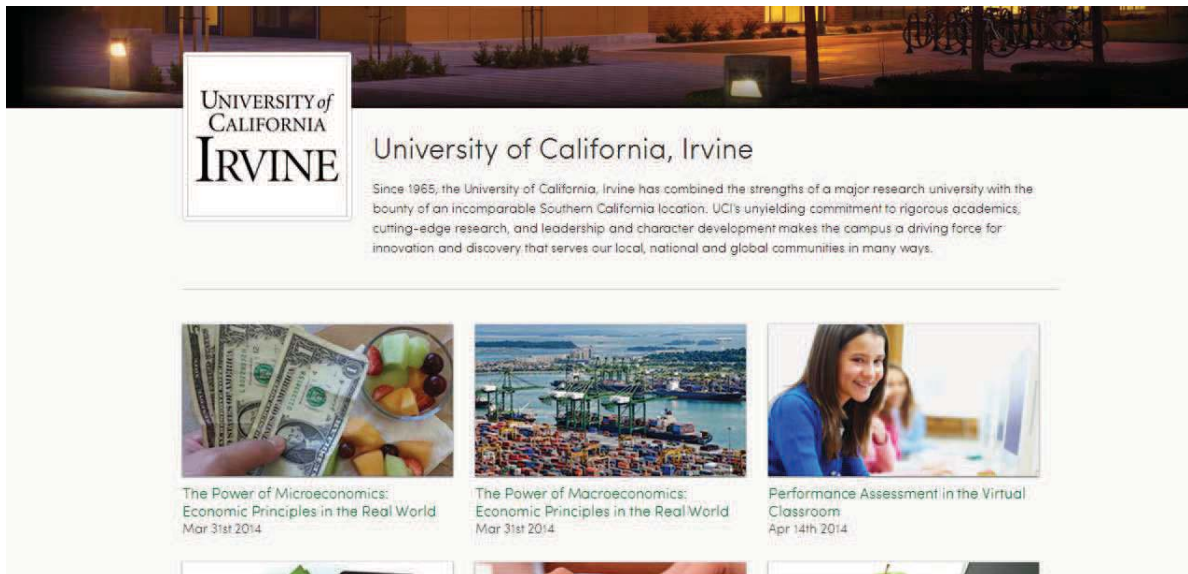


Figura 76: Captura 4-09







**UNIVERSITY of CALIFORNIA IRVINE**

## University of California, Irvine


Since 1965, the University of California, Irvine has combined the strengths of a major research university with the bounty of an incomparable Southern California location. UCI's unyielding commitment to rigorous academics, cutting-edge research, and leadership and character development makes the campus a driving force for innovation and discovery that serves our local, national and global communities in many ways.



The Power of Microeconomics:  
Economic Principles in the Real World  
Mar 31st 2014



The Power of Macroeconomics:  
Economic Principles in the Real World  
Mar 31st 2014



Performance Assessment in the Virtual Classroom  
Apr 14th 2014

Figura 77: Captura 4-10

**coursera** Courses Specializations Institutions About | Sign In Sign Up

# Teach the world

Global Institutions U.S. State Institutions

<ul style="list-style-type: none"> <li>American Museum of Natural History</li> <li>Berklee College of Music</li> <li>Brown University</li> <li>California Institute of the Arts</li> <li>Caltech</li> <li>Case Western Reserve University</li> <li>Columbia University</li> <li>Commonwealth Education Trust</li> <li>Copenhagen Business School</li> <li>Curtis Institute of Music</li> <li>Duke University</li> <li>École Centrale Paris</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>National Geographic Society</li> <li>National Taiwan University</li> <li>National University of Singapore</li> <li>New Teacher Center</li> <li>Northwestern University</li> <li>Peking University</li> <li>Princeton University</li> <li>Relay Graduate School of Education</li> <li>Rice University</li> <li>Rutgers University</li> <li>Saint Petersburg State University</li> <li>Sapienza University of Rome</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Universitat Autònoma de Barcelona</li> <li>Universiteit Leiden</li> <li>University of Alberta</li> <li>University of Amsterdam</li> <li>University of California, Irvine</li> <li>University of California, San Diego</li> <li>University of California, San Francisco</li> <li>University of California, Santa Cruz</li> <li>University of Colorado Boulder</li> <li>University of Copenhagen</li> <li>University of Florida</li> <li>University of Geneva</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 78: Captura 4-11

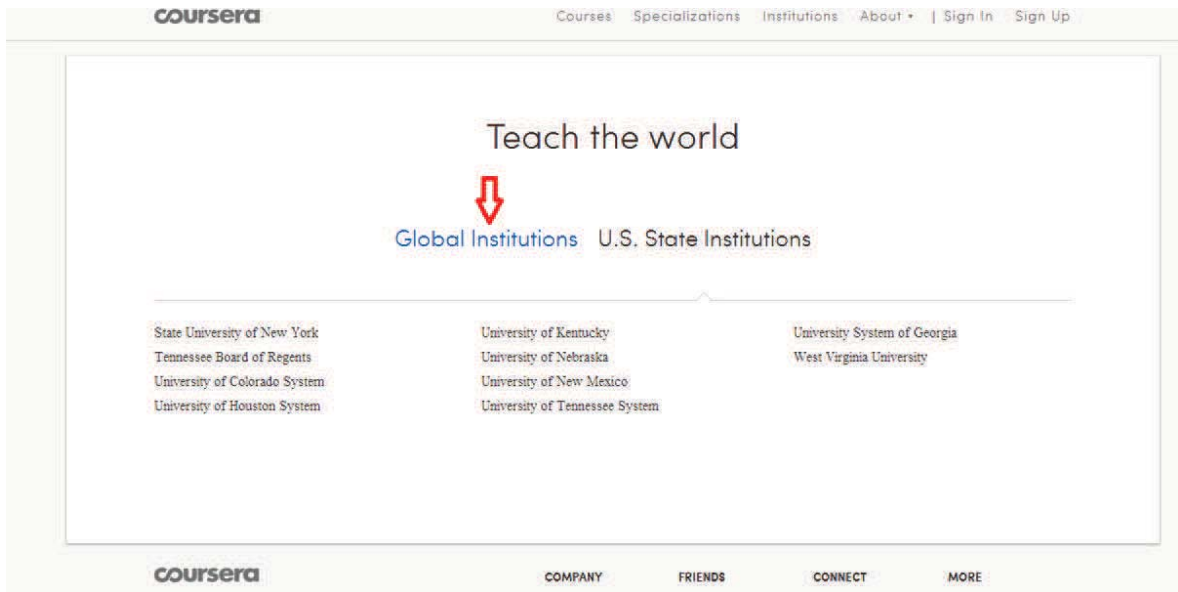


Figura 79: Captura 4-12

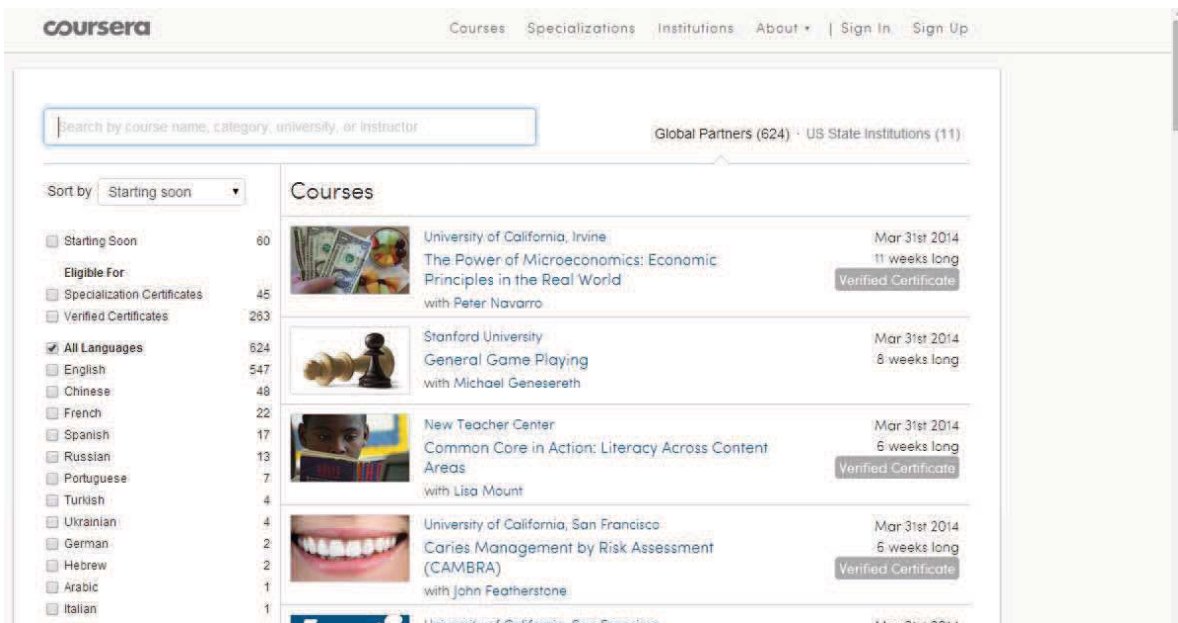


Figura 80: Captura 4-13

State University of New York  
Tennessee Board of Regents  
University of Colorado System  
University of Houston System

University of Kentucky  
University of Nebraska  
University of New Mexico  
University of Tennessee System

University System of Georgia  
West Virginia University

Figura 81: Captura 4-14

**Our Vision**

Pedagogy

Leadership

Team

Community

Programs

Press

Careers

Contact

Terms

## About Coursera®

We believe in connecting people to a great education so that anyone around the world can learn without limits.

Coursera is an education company that partners with the top universities and organizations in the world to offer courses online for anyone to take, for free. Our technology enables our partners to teach millions of students rather than hundreds.

We envision a future where everyone has access to a world-class education that has so far been available to a select few. We aim to empower people with education that will improve their lives, the lives of their families, and the communities they live in.

## Our Courses

Classes offered on Coursera are designed to help you master the material. When you take one of our classes, you will watch lectures taught by world-class professors, learn at your own pace, test your knowledge, and reinforce concepts through interactive exercises. When you join one of our classes, you'll also join a

Figura 82: Captura 5-01

• Can I request a refund?

Why is my country blocked?

• When can I join Signature Track? Why can't I join late?

More >>

More >>

Figura 83: Captura 5-02

# 中國古代歷史與人物——秦始皇

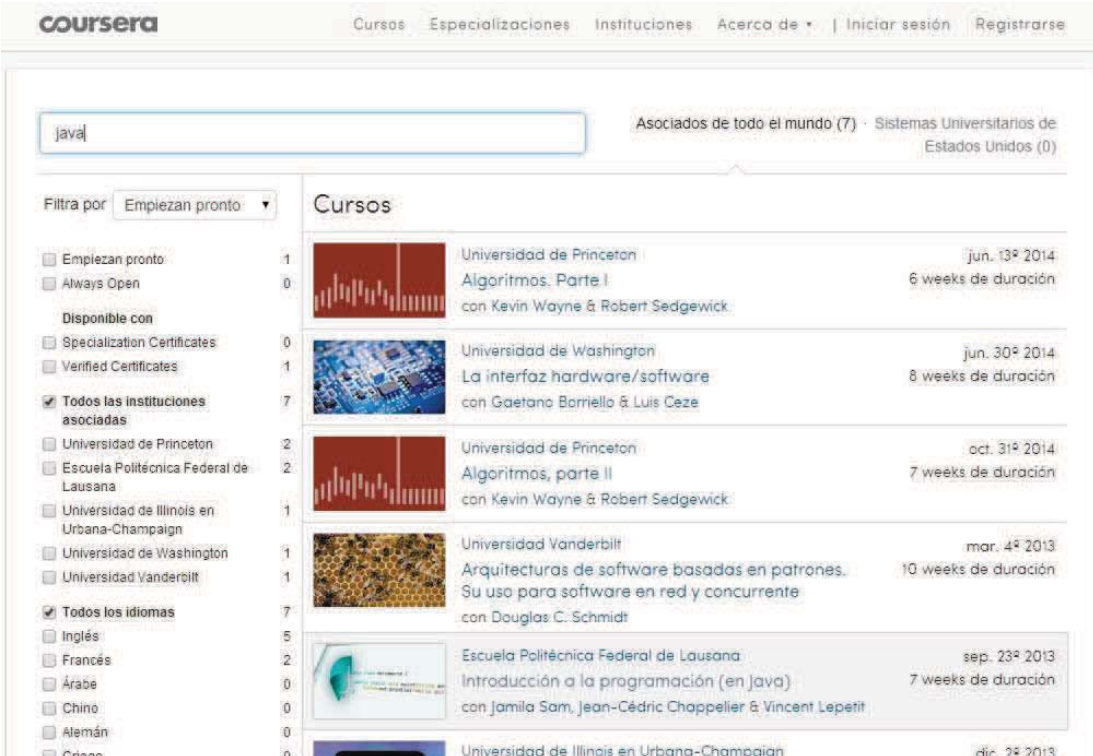
本課程是作為歷史入門通識而設計，重點在於藉由歷史教育啟發同學的思維，而非背誦歷史知識。具體的課程目標，是為了讓修課同學感到：

(一) 有趣：重新發現學習歷史的樂趣。(二) 有用：重新認識學習歷史的價值。

## Acerca del curso

在近代以前，歷史學是培養各種領袖與人才的必備教育，因為它能夠使人對進

Figura 84: Captura 5-03



The screenshot shows the Coursera search results page for the keyword 'java'. The search bar contains 'java' and shows 'Asociados de todo el mundo (7)' and 'Sistemas Universitarios de Estados Unidos (0)'. The results are filtered by 'Empezan pronto'. The list of courses includes:

Curso	Institución	Fecha de inicio	Duración
Algoritmos. Parte I	Universidad de Princeton	jun. 13º 2014	6 weeks de duración
La interfaz hardware/software	Universidad de Washington	jun. 30º 2014	8 weeks de duración
Algoritmos, parte II	Universidad de Princeton	oct. 31º 2014	7 weeks de duración
Arquitecturas de software basadas en patrones. Su uso para software en red y concurrente	Universidad Vanderbilt	mar. 4º 2013	10 weeks de duración
Introducción a la programación (en Java)	Escuela Politécnica Federal de Lausana	sep. 23º 2013	7 weeks de duración
	Universidad de Illinois en Urbana-Champaign	dic. 2º 2013	

Figura 85: Captura 5-04a

**EPFL**  
ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

## Introducción a la programación (en Java)

Ce cours initie à la programmation en utilisant le langage Java. Il ne pré suppose pas de connaissance préalable. Les aspects plus avancés (programmation orientée objet) sont donnés dans un cours suivant, «Introduction à la programmation orientée objet (en Java)».

**Acerca del curso**  
Ce cours présente des concepts de base de la programmation tels que : variables, expressions, structures de contrôle, fonctions/méthodes, ... en les illustrant dans la syntaxe du langage Java.  
Ces notions simples seront pratiquées de façon intensive pour vous faire réaliser de façon de plus en plus autonome les étapes allant de la conception d'un programme (algorithme) à sa mise en oeuvre concrète.  
Ce cours de base est conçu pour être prolongé par les aspects orienté-objet, présentés dans le cours «Introduction à la programmation orientée objet (en Java)».

**Programa del curso**

- Introduction à Java
- Variables
- Expressions
- Structures de contrôle en Java

**Sesiones**  
sep. 23<sup>o</sup> 2013 - nov. 11<sup>o</sup> 2013  
Inscríbete sin costo

**Eligible for**  
Statement of Accomplishment

**Un vistazo al curso**

- 📅 7 weeks of study
- 🕒 5-7 horas de trabajo / semana
- 🗣️ Francés
- 📄 Subtítulos en Francés

**Instructores**  
Jamilia Sam  
Escuela Politécnica  
Federal de Lausana

Figura 86: Captura 5-04b

**coursera** | Cuentas

## Registrarse

Nombre completo  ¡Un placer conocerte!

Dirección de correo

Confirma tu correo

Contraseña  Gracias. No la olvides.

Estoy de acuerdo con los [Condiciones del servicio](#) y [Código de Honor](#)

¿Ya tienes una cuenta?  
Si ya tienes una contraseña, por favor inicia sesión.

Figura 87: Captura 5-05

	<p>Johns Hopkins University  <b>Mathematical Biostatistics Boot Camp 1</b>          with Brian Caffo</p>	<p>Nov 18th 2013          7 weeks long</p>	<p><a href="#">Enroll</a>          Verified Certificate</p>
	<p>Stanford University  <b>Antimicrobial Stewardship: Optimization of Antibiotic Practices</b>          with Stan Deresinski</p>	<p>Nov 22nd 2013          104 weeks long</p>	<p><a href="#">Go to Class</a></p>
	<p>École Polytechnique  <b>Aléatoire : une Introduction aux Probabilités</b>          with Sylvie Méléard, Jean-René Chazottes &amp; Carl Graham</p>	<p>Nov 25th 2013          13 weeks long</p>	<p><a href="#">Enroll</a></p>

Figura 88: Captura 5-06

Software Engineer - Product (front-end)	Software Engineer - iOS		
Translation Community Operations Associate (contract)	User Experience Researcher		
<b>Operación</b>			
Desktop Support Technician	Senior Staff Accountant		
<b>Asociación</b>			
Manager, Content Strategy	Manager, Learner Community		
Manager, Learner and Partner Operations	Manager, Strategic Initiatives		
Operations Associate (Contract)	Outsourcing Specialist		
Partnership Manager	Partnership Manager (French)		
Partnership Manager (Portuguese)	Regional Manager, Americas West or Americas East: Partnerships Strategy		
Regional Manager, Emerging Regions: Partnerships Strategy	Regional Manager, Europe & MENA: Partnerships Strategy		
Specialist, Learner Operations	Specialist, Partner Operations		
<p><b>coursera</b></p> <p>Coursera provee acceso a la educación para que las personas puedan mejorar sus vidas y las de sus respectivas familias, así como la de</p>			
<p><b>NOSOTROS</b></p> <p>Acerta de integrantes          Liderazgo</p>	<p><b>RELACIONAMIENTO</b></p> <p>Asociados          Comunidad          Programas</p>	<p><b>CONÉCTATE</b></p> <p>Google+          Twitter          Facebook</p>	<p><b>MÁS</b></p> <p>Términos          Privacidad          Asistencia</p>

Figura 89: Captura 5-07

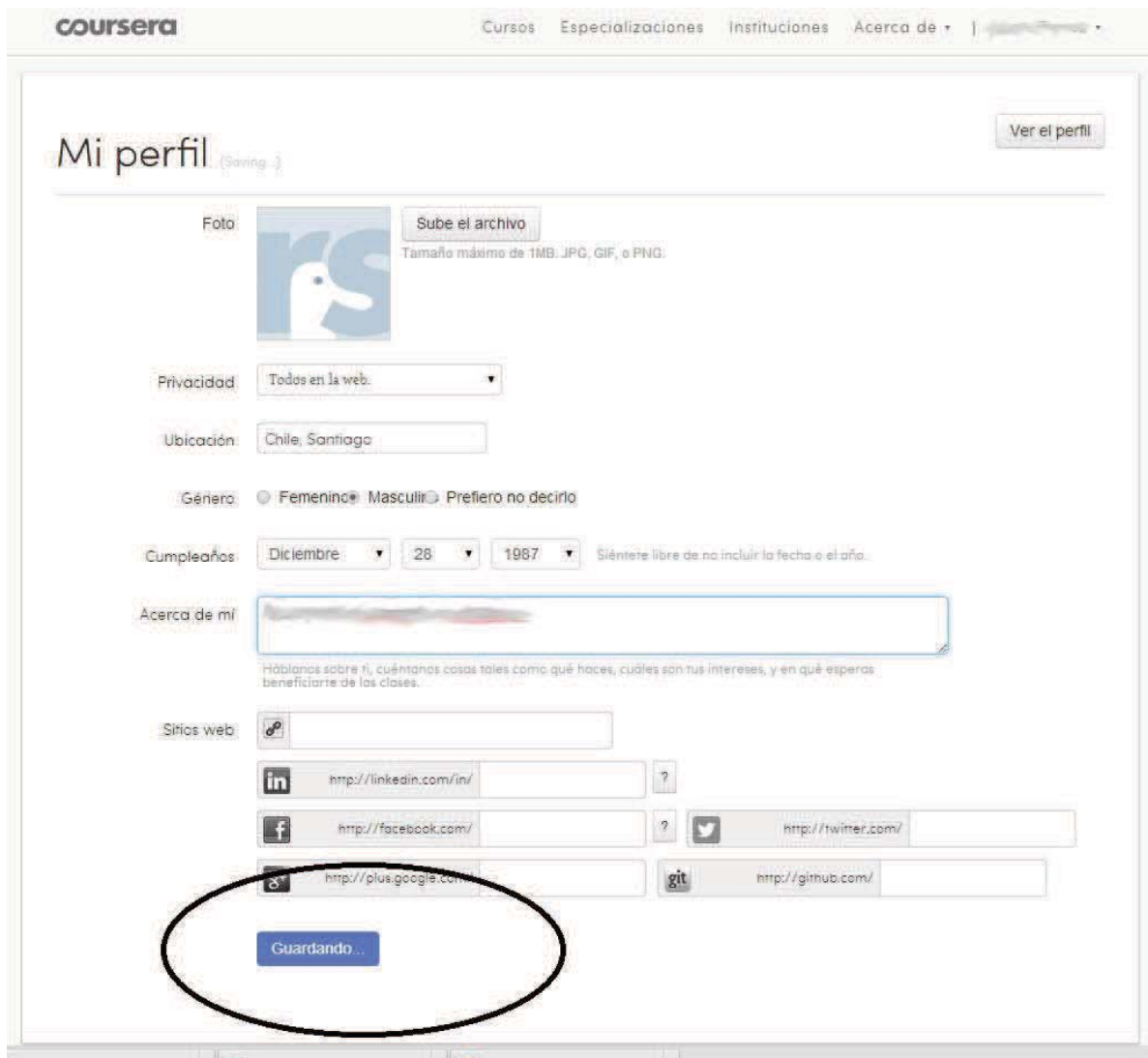


Figura 90: Captura 5-08

Filtra por **Empezan pronto** ▼

**Cursos**










<input type="checkbox"/> Empezan pronto	7		Universidad Stanford Aprendizaje automático con Andrew Ng	jun. 16º 2014 10 weeks de duración
<input type="checkbox"/> Always Open	0			
<b>Disponible con</b>				
<input type="checkbox"/> Specialization Certificates	12			
<input type="checkbox"/> Verified Certificates	37		Universidad de Princeton Las redes ilustradas: sus fundamentos sin tantos cálculos con Mung Chiang & Christopher Brinton	jun. 16º 2014 9 weeks de duración
<input checked="" type="checkbox"/> Todos los idiomas	109		Universidad de Londres Programación creativa para medios digitales y aplicaciones móviles con Marco Gillies, Matthew Yee-King & Mick Grierson	jun. 23º 2014 6 weeks de duración <b>Certificada Verificada</b>
<input type="checkbox"/> Inglés	94		Universidad Stanford Criptografía I con Dan Boneh	jun. 30º 2014 8 weeks de duración
<input type="checkbox"/> Chino	11		Universidad de Washington Introducción a la ciencia de datos con Bill Howe	jun. 30º 2014 8 weeks de duración
<input type="checkbox"/> Francés	5		Universidad de Washington La interfaz hardware/software con Gaetano Borriello & Luis Ceze	jun. 30º 2014 8 weeks de duración
<input type="checkbox"/> Español	3		Universidad Stanford Algoritmos: diseño y análisis, parte 2 con Tim Roughgarden	jun. 30º 2014 6 weeks de duración
<input type="checkbox"/> Japonés	2		Universidad de California en San Diego Interacción hombre-computadora con Scott Klemmer	jun. 30º 2014 9 weeks de duración
<input type="checkbox"/> Alemán	1		Universidad Estatal de Pensilvania Creativity, Innovation, and Change   创意, 创新, 与 变革 con Katherine W. Iklekoy, Daniel Malachuk, Jack H. Matros	jul. 14º 2014 6 weeks de duración <b>Certificada Verificada</b>
<input type="checkbox"/> Hebreo	1			
<input type="checkbox"/> Portugués	1			
<input type="checkbox"/> Ruso	1			
<input type="checkbox"/> Turco	1			
<input type="checkbox"/> Ucraniano	1			
<input type="checkbox"/> Árabe	0			
<input type="checkbox"/> Griego	0			
<input type="checkbox"/> Italiano	0			
<b>Todas las categorías</b>				
<input type="checkbox"/> Arte	30			
<input type="checkbox"/> Biología y Ciencias Naturales	89			
<input type="checkbox"/> Administración de Empresas	75			
<input type="checkbox"/> Química	28			
<input checked="" type="checkbox"/> Ciencias de la Computación: Inteligencia Artificial	31			
<input checked="" type="checkbox"/> Ciencias de la Computación: Ingeniería de Software	41			
<input checked="" type="checkbox"/> Ciencias de la Computación: sistemas y seguridad	29			
<input checked="" type="checkbox"/> Ciencias de la Computación: teoría	34			
<input type="checkbox"/> Economía y Finanzas	76			
<input type="checkbox"/> Educación	86			
<input type="checkbox"/> Energía y Medio Ambiente	30			

Figura 91: Captura 5-09a



Busca por nombre del curso, categoría, universidad o instructor

Asociados de todo el mundo (666) · Sistemas Universitarios de Estados Unidos (16)

Disponibles con	Categoría	Curso	Instructor	Fecha	Duración	Certificado
<input type="checkbox"/> Specialization Certificates	45	con Maya Adam				<a href="#">¡Aprende ya mismo!</a>
<input type="checkbox"/> Verified Certificates	323	Universidad Estatal de Ohio	Cálculo Uno			Avanza a tu propio ritmo. <a href="#">¡Aprende ya mismo!</a>
<input checked="" type="checkbox"/> Todos los idiomas	666	Universidad Ludwig Maximilian de Múnich (LMU)	Estrategia competitiva			Avanza a tu propio ritmo. <a href="#">¡Aprende ya mismo!</a>
<input type="checkbox"/> Inglés	584	Universidad Stanford	Aprendizaje automático	jun. 16ª 2014	10 weeks de duración	
<input type="checkbox"/> Chino	58	Universidad Johns Hopkins	Bioestadística matemática. Taller de entrenamiento I	jun. 16ª 2014	7 weeks de duración	<a href="#">Certificado Verificado</a>
<input type="checkbox"/> Español	26	Universidad de Pittsburgh	Nutrición y actividad física que colaboran con la salud	jun. 16ª 2014	6 weeks de duración	<a href="#">Certificado Verificado</a>
<input type="checkbox"/> Francés	22	Universidad de Virginia	Principios fundamentales de la estrategia de negocios	jun. 16ª 2014	7 weeks de duración	
<input type="checkbox"/> Ruso	14	Universidad de Princeton	Las redes ilustradas: sus fundamentos sin tantos cálculos	jun. 16ª 2014	9 weeks de duración	
<input type="checkbox"/> Turco	9	Universidad de Manchester	La salud mundial y el humanitarismo	jun. 16ª 2014	6 weeks de duración	
<input type="checkbox"/> Portugués	8	Instituto Avanzado de Ciencia y Tecnología de Corea	Curso de la red de...	jun. 16ª 2014	6 weeks de duración	
<input type="checkbox"/> Ucraniano	4					
<input type="checkbox"/> Alemán	3					
<input type="checkbox"/> Hebreo	2					
<input type="checkbox"/> Japonés	2					
<input type="checkbox"/> Árabe	1					
<input type="checkbox"/> Griego	1					
<input type="checkbox"/> Italiano	1					
<input checked="" type="checkbox"/> Todas las categorías	666					
<input type="checkbox"/> Artes	30					
<input type="checkbox"/> Biología y Ciencias Naturales	89					
<input type="checkbox"/> Administración de Empresas	77					
<input type="checkbox"/> Química	28					
<input type="checkbox"/> Ciencias de la Computación: Inteligencia Artificial	31					
<input type="checkbox"/> Ciencias de la Computación: Ingeniería de Software	41					
<input type="checkbox"/> Ciencias de la Computación: sistemas y seguridad	29					
<input type="checkbox"/> Ciencias de la Computación: teoría	34					
<input type="checkbox"/> Economía y Finanzas	7					
<input type="checkbox"/> Educación	86					
<input type="checkbox"/> Energía y Medio Ambiente	30					
<input type="checkbox"/> Ingeniería	50					
<input type="checkbox"/> Alimentación y nutrición	19					
<input type="checkbox"/> Salud y sociedad	92					
<input type="checkbox"/> Humanidades	119					
<input type="checkbox"/> Información, tecnología y diseño	74					

Figura 92: Captura 5-09b

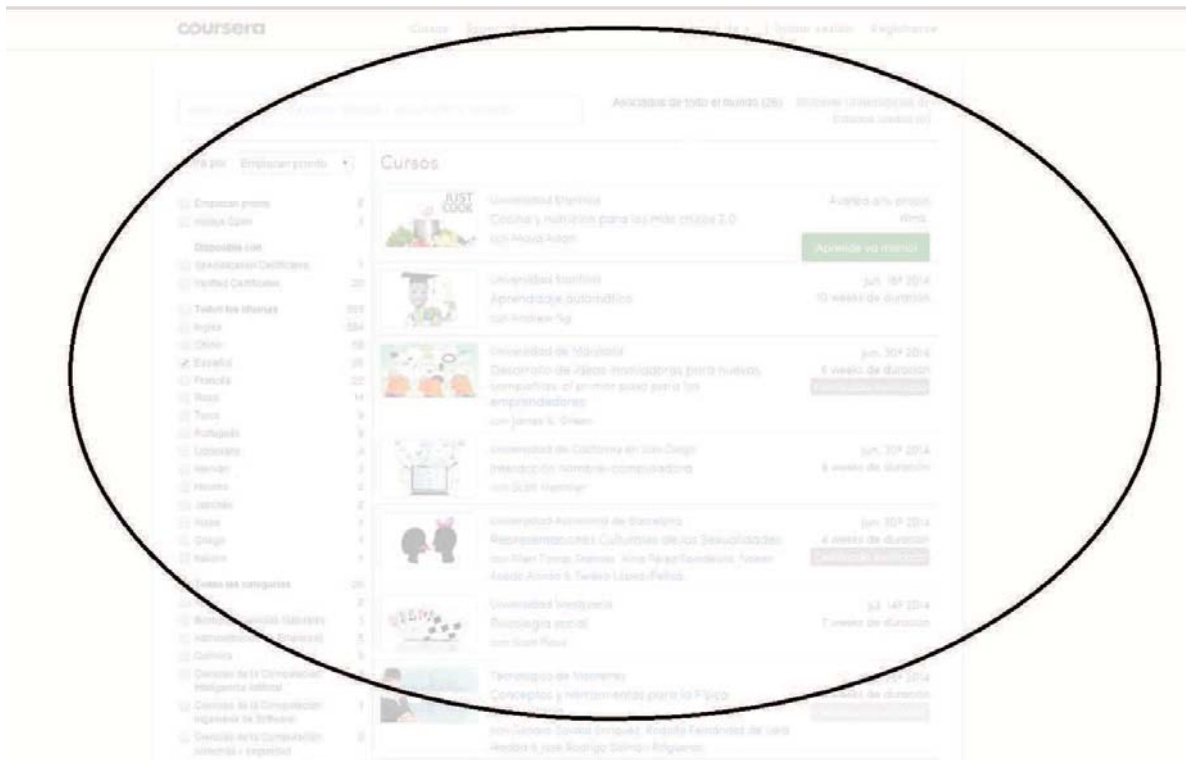



Figura 93: Captura 5-10



Figura 94: Captura 5-11

**Stanford**  
**Aprendizaje automático**  
 Learn about the most effective machine learning techniques, and gain practice implementing them and getting them to work for yourself.  
 Vista previa de las lecciones



**Acerca del curso**  
 Machine learning is the science of getting computers to act without being explicitly programmed. In the past decade, machine learning has given us self-driving cars, practical speech recognition, effective web search, and a vastly improved understanding of the human genome. Machine learning is so pervasive today that you probably use it dozens of times a day without knowing it. Many researchers also think it is the best way to make progress towards human-level AI. In this class, you will learn about the most effective machine learning techniques, and gain practice implementing them and getting them to work for yourself. More importantly, you'll learn about not only the theoretical underpinnings of learning, but also gain the practical know-how needed to quickly and powerfully apply these techniques to new problems. Finally, you'll learn about some of Silicon Valley's best practices in innovation as it pertains to machine learning and AI.

This course provides a broad introduction to machine learning, datamining, and statistical pattern recognition. Topics include: (i) Supervised learning (parametric/non-parametric algorithms; support vector machines; kernels; neural networks). (ii) Unsupervised learning (clustering, dimensionality reduction, recommender systems, deep learning). (iii) Best practices in machine learning (bias/variance theory;

**Sesiones**  
 jun. 16º 2014 - ago. 25º 2014  
 Inscríbete sin costo

**Eligible for**  
 Statement of Accomplishment

**Un vistazo al curso**  
 10 weeks of study  
 5-7 horas de trabajo / semana  
 Inglés  
 Se imparte en Inglés, Japonés, Español, Portugués

**Instructores**  
 Andrew Ng

Figura 95: Captura 5-12a

**UNIVERSITY OF MARYLAND**  
**Desarrollo de ideas innovadoras para nuevas compañías: el primer paso para los emprendedores**  
 Explore how to identify and develop great ideas into great companies. Learn how to identify opportunities based on real customer needs. Develop solid business models. Create successful companies.  
 Vista previa de las lecciones



**Acerca del curso**  
**#1 Entrepreneurship Course on Coursera\***  
**#1 Overall Business Course on Coursera\***  
 \*CourseTalk's "Top Rated" MOOCs (May, 2014)

This course assists aspiring entrepreneurs in developing great ideas into great companies. With strong economies presenting rich opportunities for new venture creation, and challenging economic times presenting the necessity for many to make their own job, the need to develop the skills to develop and act on innovative business opportunities is ever present.

Using proven content, methods, and models for new venture opportunity assessment and analysis, students will learn how to enhance their entrepreneurial mindset and develop their functional skill sets to see and act entrepreneurially. The initial steps to creating a business plan, and raising financial capital to launch the firm, are examined as well. Our goal is to demystify the startup process, and to help you build the skills to

**Sesiones**  
 jun. 30º 2014 - ago. 25º 2014  
 Inscríbete sin costo  
 Obtén un Certificado Verificado

**Eligible for**  
 Certificado Verificado

**Un vistazo al curso**  
 6 weeks of study  
 5-7 horas de trabajo / semana  
 Inglés

Figura 96: Captura 5-12b

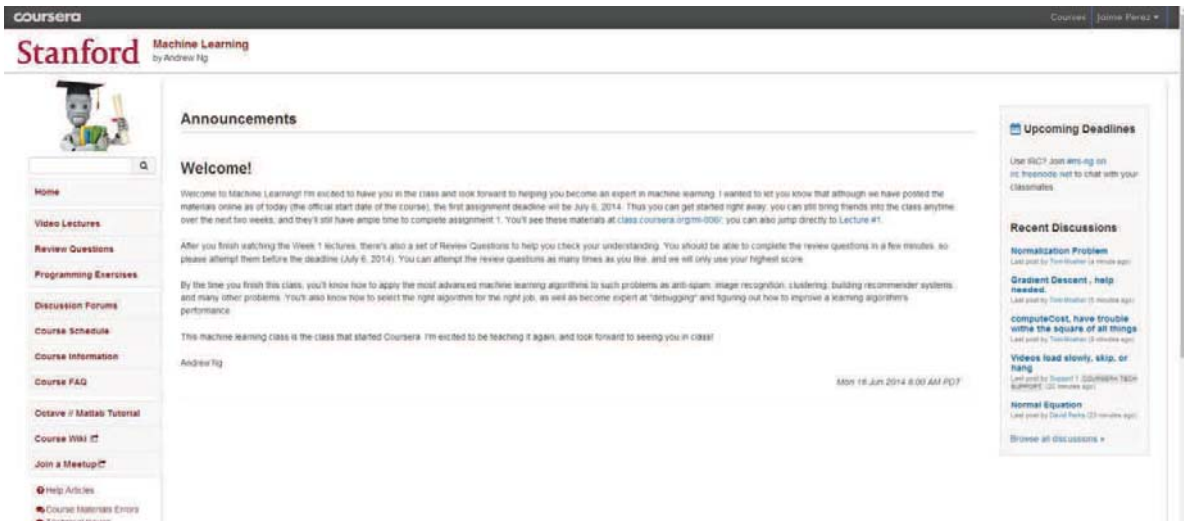


Figura 97: Captura 5-13

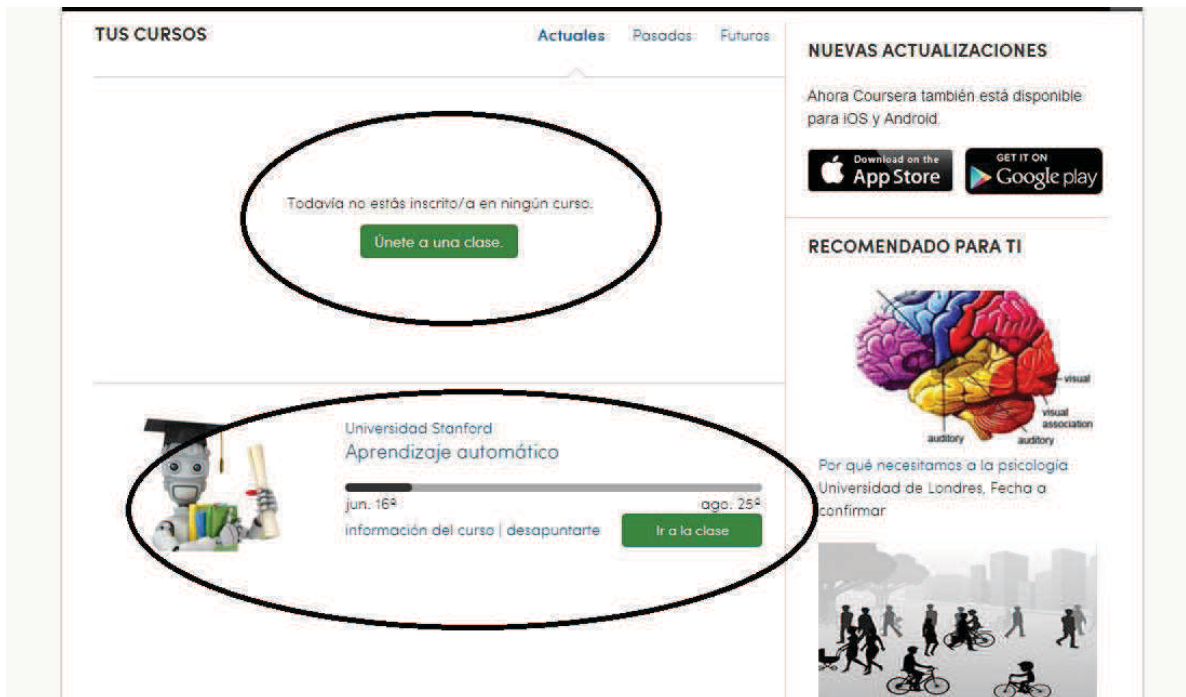


Figura 98: Captura 5-14

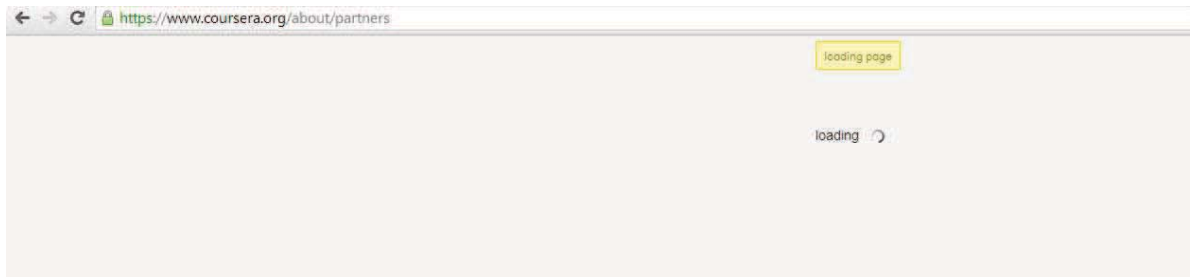


Figura 99: Captura 5-15

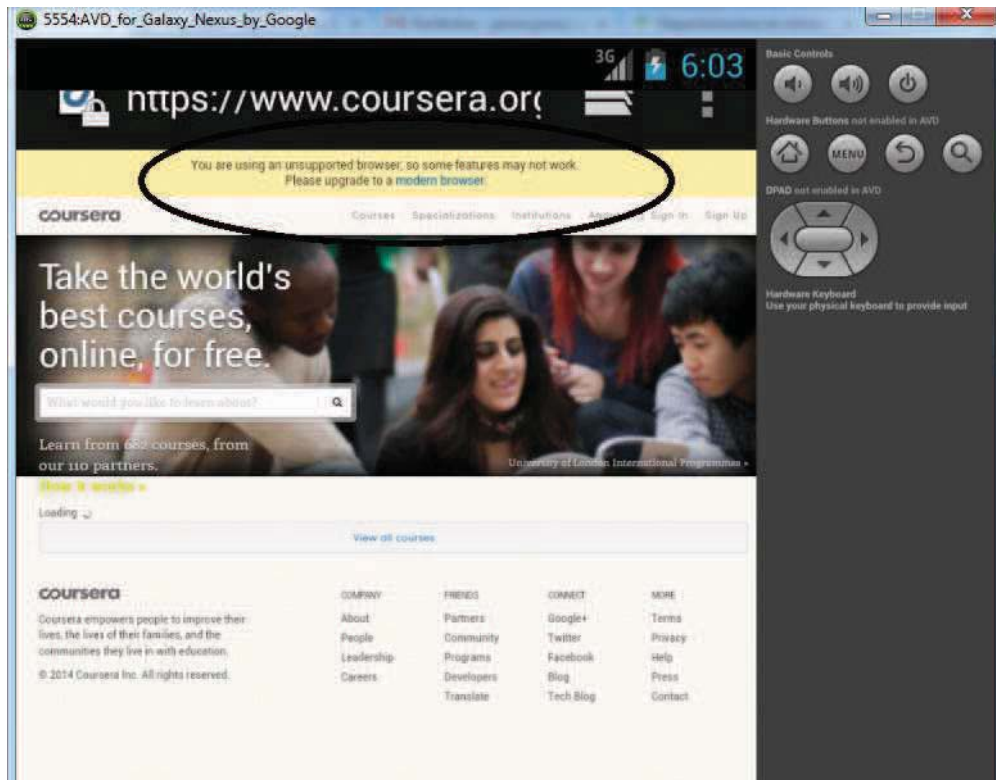


Figura 100: Captura 5-16

iPad 2:52 15%

coursea.org

Las 42... Google Recor... Boton... busqu... tu me... Selecc... Dient... Argent... Co...

coursea Cursos Especializaciones Instituciones Acerca de | Iniciar sesión Registrarse

# Toma los mejores cursos del mundo, en línea, de forma gratuita.

¿Qué te gustaría aprender?

Aprende con 682 cursos, de nuestros 110 asociados.  
[Cómo funciona](#)

Universidad Wesleyana

**La caja de herramientas del científico de datos**  
 Johns Hopkins • jun. 2º

**Liderazgo en gestión educativa estratégica a través del uso de la tecn...**  
 Tec de Monterrey • jun. 2º  
 Dictado en Español

**Aprendizaje automático**  
 Stanford • jun. 16º  
 Subtítulos disponibles en Español

**Desarrollo de ideas innovadoras para nuevas compañías: el primer paso pa...**  
 UMD • jun. 30º  
 Subtítulos disponibles en Español

**Interacción hombre-computadora**  
 UC San Diego • jun. 30º  
 Subtítulos disponibles en Español

**Representaciones Culturales de las Sexualidades**  
 UAB • jun. 30º  
 Dictado en Español

**Psicología social**  
 Wesleyan • jul. 14º  
 Subtítulos disponibles en Español

**Conceptos y herramientas para la Física universitaria**  
 Tec de Monterrey • ago. 25º  
 Dictado en Español

**Innovación educativa con recursos abiertos**  
 Tec de Monterrey • sep. 1º  
 Dictado en Español

Figura 101: Captura 5-17



Figura 102: Captura 5-18

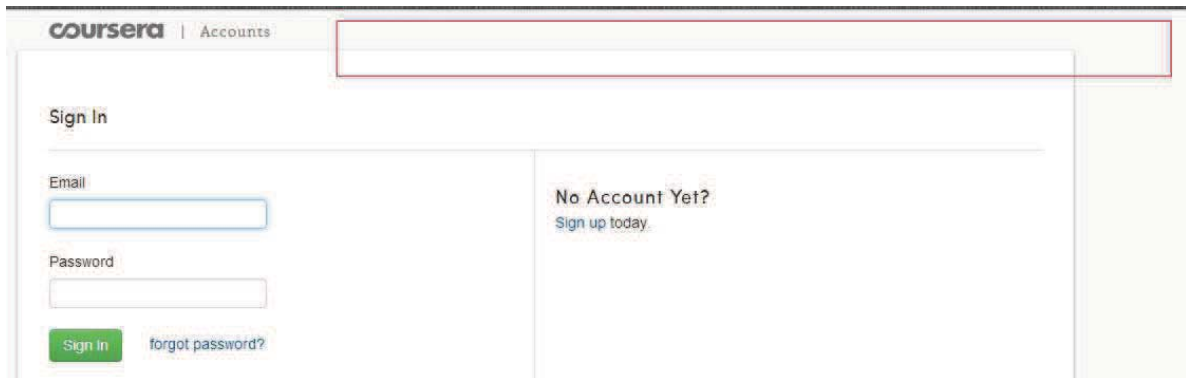


Figura 103: Captura 5-19

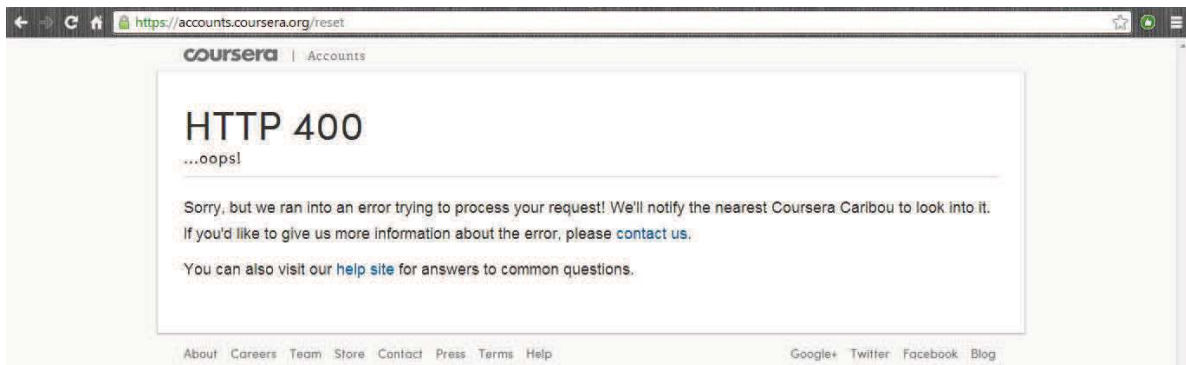


Figura 104: Captura 5-20



Figura 105: Captura 5-21



Figura 106: Captura 5-22

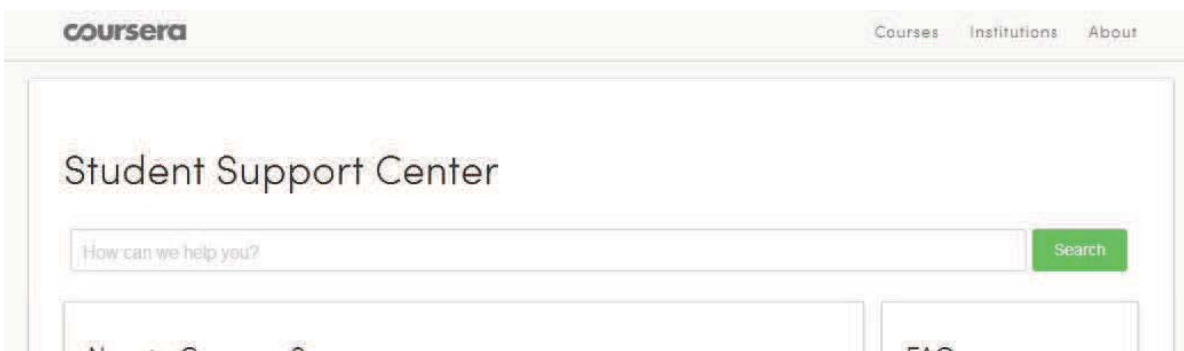


Figura 107: Captura 5-23



**coursera** Courses Specializations Institutions About



**Stanford University** **Child Nutrition and Cooking**  
by Stanford University

[Start Learning](#)

It's free and always open

**At a Glance**

- Self-paced online course
- 5 hours of videos and quizzes
- Statement of Accomplishment: None
- Subtitles: English, Spanish

**About this Course**

Eating patterns that begin in childhood affect health and well-being across the lifespan. The culture of eating has changed significantly in recent decades, especially in parts of the world where processed foods dominate our dietary intake.

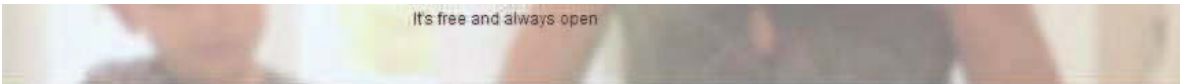
**Instructor**



**Maya Adam, MD**  
Lecturer  
Stanford School of Medicine  
Stanford University

[Help / Feedback](#)

Figura 108: Captura 5-24a



It's free and always open

**At a Glance**

- Self-paced online course
- 5 hours of videos and quizzes
- Statement of Accomplishment: None
- Subtitles: English, Spanish

**About this Course**


Eating patterns that begin in childhood affect health and well-being across the lifespan. The culture of eating has changed significantly in recent decades, especially in parts of the world where processed foods dominate our dietary intake.

This course examines contemporary child nutrition and the impact of the individual decisions made by each family. The health risks associated with obesity in childhood are also discussed.

Participants will learn what constitutes a healthy diet for children and adults and how to prepare simple, delicious foods aimed at inspiring a lifelong celebration of easy home-cooked meals. This course will help prepare participants to be the leading health providers, teachers and parents of the present and future.

The text and other material in this course may include the opinion of the specific instructor and are not statements of advice, endorsement, opinion, or information of Stanford University.

**Instructor**



**Maya Adam, MD**  
Lecturer  
Stanford School of Medicine  
Stanford University

**coursera**

Coursera empowers people to improve their lives, the lives of their families, and the communities they live in with education.

© 2014 Coursera Inc. All rights reserved.

<b>COMPANY</b>	<b>FRIENDS</b>	<b>CONNECT</b>	<b>MORE</b>
<a href="#">About</a>	<a href="#">Partners</a>	<a href="#">Google+</a>	<a href="#">Terms</a>
<a href="#">People</a>	<a href="#">Community</a>	<a href="#">Twitter</a>	<a href="#">Privacy</a>
<a href="#">Leadership</a>	<a href="#">Programs</a>	<a href="#">Facebook</a>	<a href="#">Help</a>
<a href="#">Careers</a>	<a href="#">Developers</a>	<a href="#">Blog</a>	<a href="#">Press</a>
	<a href="#">Translate</a>	<a href="#">Tech Blog</a>	<a href="#">Contact</a>

[Help / Feedback](#)

Figura 109: Captura 5-24b

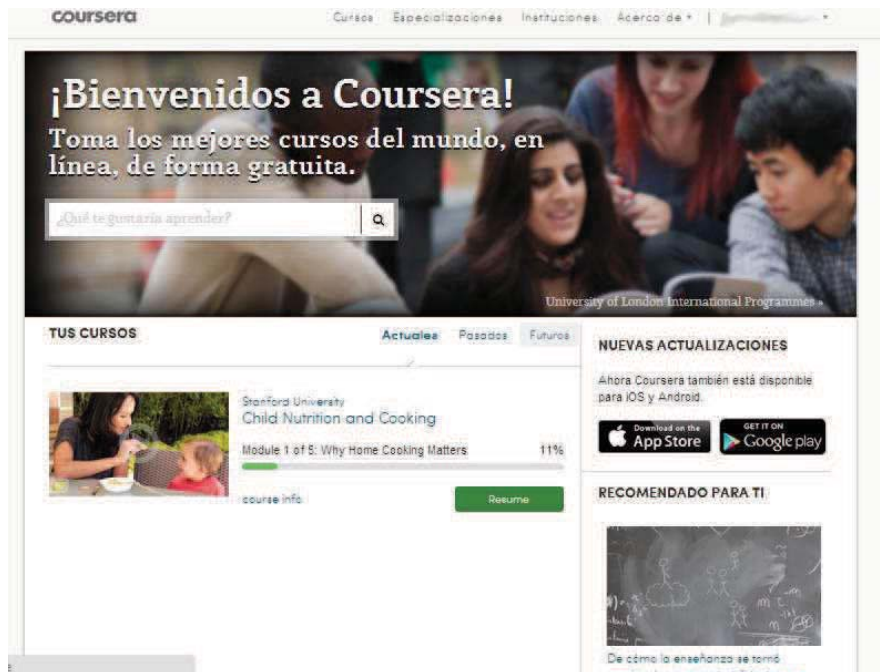


Figura 110: Captura 5-25a

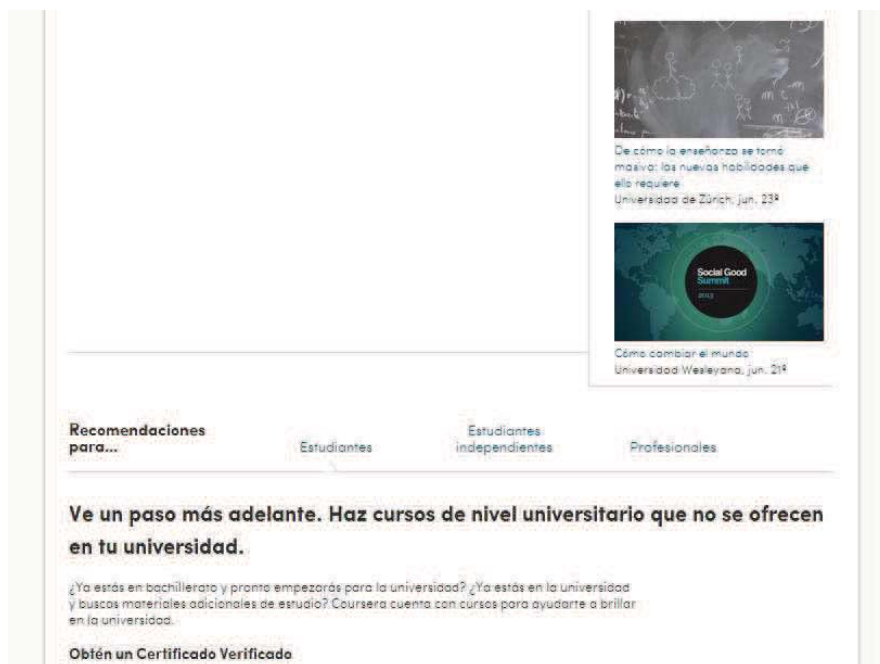



Figura 111: Captura 5-25b

**Obtén un Certificado Verificado**


Si piensas compartir los cursos que has realizado en Coursera con instituciones académicas, visita Programa de Reconocimiento. Obtén un Certificado Verificado que vincula de manera segura tu trabajo en el curso con tu identidad. [Averigua más](#)

**Cursos recomendados**




**The Data Scientist's Toolbox**

Get an overview of the data, questions, and tools that data analysts and data scientists work with. This is the first course in the Johns Hopkins Data Science Specialization. In this course you will get an introduction to the main tools and ideas in the data scientist's toolbox. The course gives an overview of the data, questions, and tools that data analysts and data scientists work with.



**Analyzing Global Trends for Business and Society**

What does the future hold for global markets? How are societies and cultures evolving? Who will be global powers of the 21st century? Take this class and find out how global trends are transforming business and society.



**The Changing Global Order**

This course deals with international relations, peace and security and brings together a number of experts from the field and academia to share their perspectives. The course will help you gain insight into conflict resolution and the role organizations such as the United Nations Security Council, the European Union, the African Union and NATO play in a changing world.


**coursera**

Coursera provee acceso a la educación para que las personas puedan mejorar sus vidas y las de sus respectivas familias, así como la de las comunidades en que ellas viven.

<b>NO SOMOS</b>	<b>RELACIONAMIENTO</b>	<b>CONÉCTATE</b>	<b>MÁS</b>
Acerca de	Asociados	Google+	Términos
Integrantes	Comunidad	Twitter	Privacidad
Liderazgo	Programas	Facebook	Asistencia
Empleo	Programas	Blog	Reserva

Figura 112: Captura 5-25c

**MI perfil**

Foto   Tamaño máximo de 1MB. JPG, GIF, o PNG.

Privacidad:  ▼

Ubicación:


Género:  Femenino  Masculino  Prefiero no decirlo


Cumpleaños:  ▼  ▼  ▼ Síntese libre de no incluir la fecha o el año.


Acerca de mí:


Habla libremente de ti, cuéntanos sobre roles como qué hacer, cuáles son tus intereses, y en qué esperas beneficiarte de las clases.

Sitios web:

  ?

  ?








Figura 113: Captura 5-26a

## Configuración de la cuenta

Nombre completo Este nombre aparecerá en todos los informes sobre tu curso.

Cambia el nombre

Zona horaria

Santiago

Cambia la zona horaria

Idioma

Español (Spanish)

Cambia de idioma

Cambia la dirección de correo

Nueva dirección de correo

Cambia el correo

Cambia la contraseña

Contraseña anterior

Nueva contraseña

Confirma la nueva contraseña

Figura 114: Captura 5-26b



Figura 115: Captura 5-27



Figura116: Captura 5-28



Figura 117: Captura 5-29

**coursera** Cursos Especializaciones Instituciones Acerca de | [Ayuda](#)

Busca por nombre del curso, categoría, universidad o instructor Asociados de todo el mundo (662) · Sistemas Universitarios de Estados Unidos (16)

Filtra por **Empezan pronto**

- Empezan pronto 49
- Always Open 3

Disponible con

- Specialization Certificates 45
- Verified Certificates 320
- Todos los idiomas 662
  - Inglés 582
  - Chino 58
  - Español 25
  - Francés 22
  - Ruso 14
  - Portugués 8
  - Turco 8
  - Ucraniano 4
  - Alemán 3
  - Hebreo 2
  - Árabe 1
  - Griego 1
  - Italiano 1
  - Japonés 1
- Todas las categorías 662
  - Arte 30
  - Biología y Ciencias Naturales 89

**Cursos**

	Universidad Stanford Cocina y nutrición para las más chicas 2.0 con Maya Adam	Avanza a tu propio ritmo. <a href="#">¡Aprende ya mismo!</a>
	Universidad Estatal de Ohio Cálculo Uno. con Jim Fowler	Avanza a tu propio ritmo. <a href="#">¡Aprende ya mismo!</a>
	Universidad Ludwig Maximilian de Múnich (LMU) Estrategia competitiva. con Tobias Kretschmer	Avanza a tu propio ritmo. <a href="#">¡Aprende ya mismo!</a>
	Universidad de Illinois en Urbana-Champaign Mercados de subsistencia. con Madhu Viswanathan	Jun. 9 <sup>º</sup> 2014 6 weeks de duración <a href="#">Certificado Verificado</a>
	Universidad Bocconi Financiamiento e inversión en infraestructura. con Stefano Gatti	Jun. 9 <sup>º</sup> 2014 6 weeks de duración <a href="#">Certificado Verificado</a>
	Universidad Johns Hopkins La bioinformática: las ciencias de la vida en tu PC. con Bob Leasick	Jun. 9 <sup>º</sup> 2014 5 weeks de duración <a href="#">Certificado Verificado</a>

Figura 118: Captura 5-30

## Student Support Center

How can we help you? [Search](#)

**New to Coursera?**

**Coursera Video Tour**

Coursera is a website where you can take classes from top universities around the world, for free. Complete coursework at your own pace, from anywhere with a stable internet connection. Watch short video lectures, take interactive quizzes, complete peer graded assessments, and connect with classmates and teachers!

[Learn more](#)

**FAQ**

- Which browser/computer equipment do I need?
- How can I keep track of deadlines?
- Can I join a class late?
- What happens after a course ends?
- Can I get university credit?
- Where is my certificate?
- Can I get an extension?
- Can I log in!

**Course Policies**

- I'm just curious about a course. Do I have to complete all of the assignments?
- Can I take a course more than once?
- How many courses can I take?
- I need to take an extended break from my course. Can I finish later?

[More >>](#)

**Course Logistics**

- Can I access the course content after a course ends?
- How do I un-enroll from a course?
- How can I keep track of course deadlines?
- How much time should I expect to devote to each course?

[More >>](#)

**Learn about mobile!**

The Coursera mobile app is available on iPad and iPhone, and an Android version will soon be released. Check out our Mobile FAQ to learn where to find the mobile app and

Figura 119: Captura 5-31

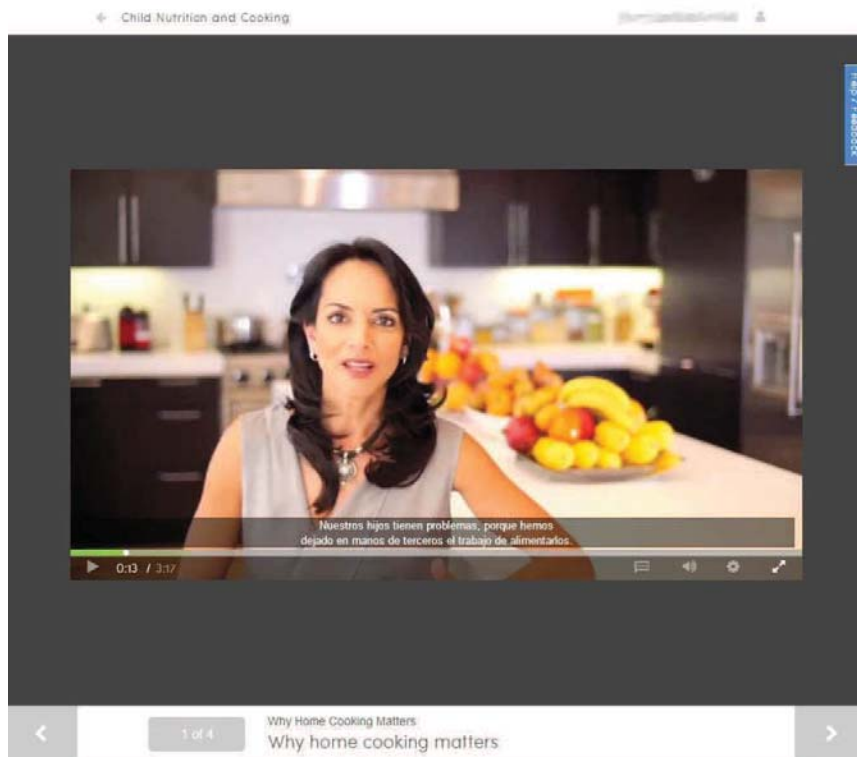


Figura 120: Captura 5-32

**Anexo A**

**Encuesta sobre UL**

Por favor, responda las siete preguntas que se presentan a continuación. Recuerde que los datos entregados en esta encuesta son anónimos y serán empleados únicamente con fines académicos, por lo que le pedimos responda de la forma más sincera posible.

IMPORTANTE: No puede avanzar a la siguiente pregunta antes de responder la pregunta actual, así como no es posible regresar a una pregunta anterior tras haber avanzado a la siguiente.

**Pregunta 1:**

¿Conoce el concepto de “ubicuidad”?

SI: \_\_\_\_

NO: \_\_\_\_

.....

**Pregunta 2:**

¿Sabe lo que es un sistema U-Learning?

SI: \_\_\_\_

NO: \_\_\_\_

.....

**Pregunta 3:**

¿A empleado algún sistema U-Learning?

SI: \_\_\_\_      ¿Cuál(es)? \_\_\_\_\_

NO: \_\_\_\_

.....



## U-Learning

Se entiende por U-Learning al proceso de aprender lo que sea, cuando sea y donde sea empleando tecnologías e infraestructuras de informática ubicua, es decir, empleando redes o sistemas que nos mantengan constantemente conectados a ellos, permitiendo un aprendizaje a distancia en todo momento y lugar.

Otra forma de explicar este concepto es que U-Learning busca crear un ambiente de aprendizaje donde el estudiante esté totalmente inmerso y donde no solo adquiera conocimiento sino que también lo comparta con sus compañeros y con su organización.

.....

### Pregunta 4:

¿Ha empleado algún sistema de guías, tutoriales o cursos online?

SI: \_\_\_\_

NO: \_\_\_\_

.....

### Pregunta 5:

¿Qué sistemas U-Learning conoce?

\_\_\_\_\_

.....

### Pregunta 6:

(Seleccione una o más opciones)

¿Cuáles de los siguientes sistemas U-Learning conoce?

Aula Virtual PUCV: \_\_\_\_

Miriada: \_\_\_\_

Classroom: \_\_\_\_

EDX: \_\_\_\_

Coursera: \_\_\_\_

Udacity: \_\_\_\_

Udemy: \_\_\_\_

Skillshare: \_\_\_\_

Floqq: \_\_\_\_

.....

**Pregunta 7:**

(Seleccione una o más opciones)

¿Cuáles de los siguientes sistemas U-Learning ha utilizado?

Aula Virtual PUCV: \_\_\_\_

Miriada: \_\_\_\_

Classroom: \_\_\_\_

EDX: \_\_\_\_

Coursera: \_\_\_\_

Udacity: \_\_\_\_

Udemy: \_\_\_\_

Skillshare: \_\_\_\_

Floqq: \_\_\_\_

.....

*Eso es todo.*

*La información que ha proporcionado será de gran ayuda en esta investigación.*

*Muchas gracias por su tiempo ^^.*

## Anexo B

### [1] Cuestionario pre-test

Conteste el siguiente cuestionario, indicando los datos solicitados ó marcando con una X según corresponda.

#### I. DATOS PERSONALES

1. Sexo:  Masculino  Femenino
2. Edad: \_\_\_\_\_
3. Nivel más alto de educación completado o en proceso.  
\*Enseñanza media  Completa  En Proceso  
\*Técnico  Completa  En Proceso  
\*Universitario  Completa  En Proceso  
\*Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_
4. ¿Cuál es su ocupación? \_\_\_\_\_

#### II. INFORMACIÓN SOBRE EL USO DE INTERNET

5. ¿Cuántas horas por día usa el internet?  
 Menos de 30 minutos  
 Entre 1 y 3 horas  
 Entre 4 y 7 horas  
 Más de 8 horas
6. ¿Cuál navegador usa regularmente?  
 *Internet Explorer*  
 *Mozilla Firefox*  
 Otro. ¿Cuál?  
 No sé

#### III. INFORMACIÓN SOBRE EXPERIENCIAS PREVIAS

7. ¿Ha utilizado anteriormente algún sistema que le permita participar en cursos de manera virtual?  
 Sí ¿Cuál(es)? \_\_\_\_\_  
 No
8. ¿Ha creado o gestionado el contenido de algún curso de mediante algún sistema de esta índole?  
 Sí ¿Cuál(es)? \_\_\_\_\_  
 No

**[2] Lista de tareas**

Considere el siguiente escenario:

Ud. desea aprender sobre diversas áreas del conocimiento y decide emplear un sistema que le permite participar en cursos gratuitos, impartidos por profesionales de la materia, sin alejarse de la comodidad de su hogar, oficina o lugar donde posea acceso a internet. Así es como llega al sitio Coursera, en el cual, tras haberse creado una cuenta, se unirá a ciertos cursos y comenzará a participar de ellos.

**Tarea 1:**

1. Utilizando el navegador web Google Chrome, diríjase al sitio web de Coursera:  
**<https://www.coursera.org/>**
2. Inicie sección utilizando los siguientes datos:
  - Usuario: **testerzone @outlook.com**
  - Contraseña: **ullearning**
3. Diríjase a la lista de cursos, busque y únase al curso: **中医药与中华传统文化 Traditional Chinese Medicine and Chinese Culture** impartido por la universidad **Shangai Jiao Tong**.
4. Acepte las condiciones, ingrese al curso e indique en qué idioma cree está visualizando el curso.  
-----
5. Diríjase a la sección de **configuración (Settings)** de la cuenta y cambie el idioma a **español (Spanish)**.
6. Vuelva a ingresar al curso **Traditional Chinese Medicine and Chinese Culture** e indique si puede visualizar el curso en español:  
SI ( )  
NO ( )

**Tarea 2:**

1. Diríjase a la lista de cursos disponibles y únase a los siguientes:
  - **Antimicrobial Stewardship: Optimization od Antibiotic Practices.**
  - **Introduction to Astronomy.**
2. Indique las fechas de inicio y fin del curso **Introduction to Astronomy**.  
Fecha de Inicio: \_\_\_\_\_ Fecha de Término: \_\_\_\_\_
3. Ingrese al curso **Introduction to Astronomy**.
4. Reproduzca el video del capítulo **Week 1 - 4 Sidereal Time (12:25)** y active los subtítulos del mismo (están en inglés).
5. Cierre el video.
6. Visualice la imagen el artículo **Sun's Path photo** del capítulo **Week 1 - 5 Where is the Sun? (12:54)**.
7. Ingrese a los Foros del curso.
8. Busque el tema **The software being used..** y anote el nombre del software indicado en el segundo comentario por **Carlos Alberto Pérez Molano**.  
-----

**[3] Cuestionario post-test**

Marque con una X en la opción que considere apropiada para cada una de las siguientes preguntas.

1. Pudo completar las tareas...
  - Con mucha dificultad
  - Con dificultad
  - Neutral
  - Con facilidad
  - Con mucha facilidad
  
2. La forma en que la que se encuentran estructurados los menús facilita las tareas.
  - Muy en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Neutral
  - De acuerdo
  - Completamente de acuerdo
  
3. La iconografía empleada le permitió inducir con facilidad las funcionalidades asociadas:
  - Muy en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Neutral
  - De acuerdo
  - Completamente de acuerdo
  
4. ¿Qué tan difícil le resultó obtener la información requerida en la prueba?
  - Muy difícil
  - Difícil
  - Neutral
  - Fácil
  - Muy fácil
  
5. Usted califica su grado de satisfacción en el uso del sitio web de Coursera como...
  - Insatisfactorio
  - Poco satisfactorio
  - Neutral
  - Satisfactorio
  - Muy satisfactorio
  
6. Brevemente, ¿qué fue lo que más le gusto del sitio web de Coursera?  
-----
  
7. Brevemente, ¿qué fue lo que más le desagrado del sitio web de Coursera?  
-----

*Muchas gracias por su tiempo ^^*

## Anexo C

### Tabla de Evaluación base

#### TAREA 1

Tarea	Descripción	Tiempo	Criterios de éxito	Si	No	Observaciones
1	Ingresar al sitio .	30 seg	Puede ingresar al sitio.			
2	Inicia sesión.	1 min	Puede loguearse empleando los datos entregados.			
3	Dirigirse a la lista de cursos y agregar el de Medicina China.	5	Encuentra la lista de cursos y busca el curso especificado.			
4	Aceptar condiciones.	30 seg	Presiona los botones de aceptación para ingresar al curso.			
5	Ir a configuración y cambiar a español.	3 mins	Se dirige a las configuraciones del sistema y cambia el idioma a español.			
6	Volver al curso e indicar idioma.	3 mins	Ingresa nuevamente al curso y comprueba el idioma en el que está.			

#### TAREA 2

Tarea	Descripción	Tiempo	Criterios de éxito	Si	No	Observaciones
1	Agregar los dos cursos.	3 mins	Va a la lista de cursos e ingresa a los cursos indicados.			
2	Indique fecha de inicio del de Astronomía.	2 mins	Se dirige a su tablón de cursos y verifica las fechas que ahí se indican.			
3	Ingresa al curso de astronomía.	30 seg	Ingresa al curso.			
4	Reproducir video y activar subs.	2 mins	Reproduce el video indicado y activa los subtítulos del mismo.			
5	Cerrar video.	30 seg	Cierra el video.			
6	Visualizar foto Sun's Path.	5 mins	Localiza la fotografía empleando los carteles de ayuda de los íconos.			
7	Ingresar a los foros.	2 mins	Ingresa a los foros del curso, empleando el menú o el ícono asociado.			
8	Buscar el tema y anotar el nombre.	2 mins	Localiza el tema indicado y anota el nombre del curso.			

**Usuario 1**

**TAREA 1**

11:49

Tarea	Descripción	Tiempo	Criterios de éxito	si	no	Observaciones
1	Ingresar al sitio.	30 seg		X		
2	Inicia sesión.	1 min		X		
3	Dirigirse a la lista de cursos y agregar el de Medicina China.	5		X		
4	Aceptar condiciones.	30 seg		X		
5	Ir a configuración y cambiar a español.	3 mins			X	11:50: Pide ayuda para saber si realmente ingresó al curso.  Busca la confuciración en el curso mismo y no en el menú. Retrocede por sus pasos para ver si pasó algo por alto. 11:53- Va a las preferencias de usuario. 11:54 encuentra el cambio de idioma tras 5 mins.  Logra realizar la actividad, pero fuera del tiempo.
6	Volver al curso e indicar idioma.	3 mins		X		Revisa nuevamente.

**TAREA 2**

Tarea	Descripción	Tiempo	Criterios de éxito	si	no	Observaciones
1	Agregar los dos cursos.	3 mins		X		Sin problemas. En primera instancia duda del botón "Go to Class" y luego lo usa directamente.
2	Indique fecha de inicio del de Astronomía.	2 mins		X		Anota la fecha que aparece en la descripción del curso.
3	Ingrese al curso de astronomía.	30 seg		X		
4	Reproducir video y activar subs.	2 mins		X		Logra reproducir el video. Logra activar los subs, pero con dificultad.

5	Cerrar video	30 seg		X		
6	Visualizar foto Sun's Path.	5 mins			X	Reproduce el video ya que no encuentra la foto. No logra encontrar la foto.
7	Ingresar a los foros.	2 mins		X		Emplea el buscador y escribe el nombre textualmente.
8	Buscar el tema y anotar el nombre.	2 mins		X		Ingresó al sitio del software.

## Usuario 2

### TAREA 1

12:14 – empieza leyendo toda la lista de tareas

12:16 empieza las tareas

Tarea	Descripción	Tiempo	Criterios de éxito	si	No	Observaciones
1	Ingresar al sitio.	30 seg		X		
2	Inicia sesión.	1 min		X		
3	Dirigirse a la lista de cursos y agregar el de Medicina China.	5		X		Busca en la pantalla principal si están los cursos (baja hasta el final de la página). Lee la info del curso XD ("lee"). Tras revisar el curso como 4 veces presiona el botón azul.
4	Aceptar condiciones.	30 seg		X		
5	Ir a configuración y cambiar a español.	3 mins		X		Busca la configuración de idioma en el curso. 12:21- Retrocede y vuelve a entrar al curso (2 veces). 12:22- Encuentra la configuración de idioma y actualiza.
6	Volver al curso e indicar idioma.	3 mins			X	Actualiza 3 veces y revisa si está bien.



## TAREA 2

Tarea	Descripción	Tiempo	Criterios de éxito	si	no	Observaciones
1	Agregar los dos cursos.	3 mins		X		12:15- Agrega el los cursos.
2	Indique fecha de inicio del de Astronomía.	2 mins			X	Busca la fecha en la descripción del curso (pantalla principal del curso). 12:27- Se queda mirando la descripción. ¿??? (TIEMPO) Se devuelve a la lista de cursos tomados y logra encontrar la fecha (fuera de tiempo), pero la encuentra.
3	Ingresa al curso de astronomía.	30 seg		X		
4	Reproducir video y activar subs.	2 mins		X		Presenta problemas con el reproductor. Lo abre y cierra un par de veces. El video parece no cargar... Lento, pero cargo al minuto y tras varios intentos.  (Si pese al tiempo de carga del video – red)  Intenta activar los subtítulos y tras 5 intentos lo logra.
5	Cerrar video.	30 seg		X		
6	Visualizar foto Sun's Path.	5 mins				Empieza a inspeccionar los elementos uno por uno (PDF, archivos, foro). Logra encontrarla 13:32- OK, pero no lo nota. 12:33- Empieza a revisar nuevamente los elementos del capítulo (revisando incluso el contenido del PDF). Utiliza el zoom para revisar con más detalle uno a uno los íconos del capítulo. 12:36- Encuentra nuevamente la foto pero no la reconoce.
7	Ingresa a los foros.	2 mins		X		
8	Buscar el tema y anotar el nombre.	2 mins		X		

**Usuario 3**

**TAREA 1**

**13:17**

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Criterios de éxito</b>	<b>si</b>	<b>no</b>	<b>Observaciones</b>
1	Ingresar al sitio.	30 seg		X		
2	Inicia sesión.	1 min		X		
3	Dirigirse a la lista de cursos y agregar el de Medicina China.	5		X		
4	Aceptar condiciones	30 seg		X		
5	Ir a configuración y cambiar a español.	3 mins		X		Inicialmente busca la configuración en la descripción del curso.
6	Volver al curso e indicar idioma.	3 mins		X		Después de entrar al curso, vuelve a ir a las configuraciones de idioma.

**TAREA 2**

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Criterios de éxito</b>	<b>si</b>	<b>no</b>	<b>Observaciones</b>
1	Agregar los dos cursos.	3 mins		X		
2	Indique fecha de inicio del de Astronomía.	2 mins			X	Busca la fecha en la descripción del curso. Regresa atrás. Mira la fecha que está en el combobox sessions (al go to class).  (TIEMPO)  Tras 4 mins desiste.
3	Ingrese al curso de astronomía.	30 seg		X		
4	Reproducir video y activar subs.	2 mins		X		Activa los subs al primer intento.
5	Cerrar video	30 seg		X		
6	Visualizar foto Sun's Path.	5 mins			X	Busca... pero no la encuentra. Desiste tras 3 mins.
7	Ingresar a los foros.	2 mins		X		
8	Buscar el tema y anotar el nombre.	2 mins		X		

Usuario 4

TAREA 1

15:34

Tarea	Descripción	Tiempo	Criterios de éxito	si	no	Observaciones
1	Ingresar al sitio.	30 seg		X		Usa el dispositivo de horma horizontal.
2	Inicia sesión.	1 min		X		Tarda un poco más en teclear
3	Dirigirse a la lista de cursos y agregar el de Medicina China.	5		X		Usa el buscador
4	Aceptar condiciones.	30 seg		X		
5	Ir a configuración y cambiar a español.	3 mins		X		Se da vueltas buscando la configuración.????
6	Volver al curso e indicar idioma.	3 mins		X		

TAREA 2

Tarea	Descripción	Tiempo	Criterios de éxito	si	no	Observaciones
1	Agregar los dos cursos.	3 mins		X		
2	Indique fecha de inicio del de Astronomía.	2 mins			X	Busca la fecha en la descripción. ¿??? La calculó.
3	Ingresa al curso de astronomía.	30 seg		X		
4	Reproducir video y activar subs.	2 mins			X	Repidujo el video de intro
5	Cerrar video.	30 seg			X	Aunque pudo cerrar el video
6	Visualizar foto Sun's Path.	5 mins			X	No entró a la sección del curso.
7	Ingresar a los foros.	2 mins		X		
8	Buscar el tema y anotar el nombre.	2 mins		X		

**Usuario 5**

**TAREA 1**

**16:01**

Tarea	Descripción	Tiempo	Criterios de éxito	si	no	Observaciones
1	Ingresar al sitio .	30 seg		X		
2	Inicia sesión.	1 min		X		
3	Dirigirse a la lista de cursos y agregar el de Medicina China.	5		X		
4	Aceptar condiciones.	30 seg		X		
5	Ir a configuración y cambiar a español.	3 mins		X		
6	Volver al curso e indicar idioma.	3 mins		X		16:06

**TAREA 2**

Tarea	Descripción	Tiempo	Criterios de éxito	si	no	Observaciones
1	Agregar los dos cursos.	3 mins		X		
2	Indique fecha de inicio del de Astronomía.	2 mins		X		Busca las fechas en la descripción del curso. Encontró la fecha en "due dates". La fecha estaba en dos lados!!!
3	Ingrese al curso de astronomía.	30 seg		X		
4	Reproducir video y activar subs.	2 mins		X		Confundió por un momento con el botón de cambiar a flash (engranaje).
5	Cerrar video.	30 seg		X		
6	Visualizar foto Sun's Path.	5 mins		X		16:11- Utilizó los "cartelitos" para localizar la imagen.
7	Ingresar a los foros.	2 mins		X		
8	Buscar el tema y anotar el nombre.	2 mins		X		Utilizó el buscador de Términos.