



# WSOA 2019

## Evaluación parcial de un objeto de aprendizaje introductorio al análisis de datos en Python

**María Guadalupe Chetla de Gante**

María Auxilio Medina Nieto

Delia Arrieta Díaz

Gudelia Pilar Pérez Conde

Jorge de la Calleja Mora

**9 de Agosto del 2019**

# Contenido

1. Introducción
2. Trabajos relacionados
3. Herramientas de evaluación de OAs
4. Análisis y diseño de OA-Python
5. Desarrollo de OA-Python
6. Evaluación de las unidades 1 y 2
7. Conclusiones
8. Referencias

# 1. Introducción (1/2)

Un objeto de aprendizaje (OA) es “*una entidad digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología IEEE (2019)*”

# 1. Introducción (2/2)

OA-Python introduce a estudiantes de ingeniería al tema “análisis de datos” utilizando el lenguaje Python, emplea el modelo instruccional ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación), propuesto en la guía de CODAES, CODAES (2016)

## 2. Trabajos relacionados (1/2)

**Tabla 1.** ROAs con temática relacionada con Python

ROA	Tema	Formato del contenido
Proyecto Agrega 2 (2019)	Laboratorio de programación en Python	Página web
	ut29_linux_programacion_python	PDF
	Lenguaje de programación Python	Página web
<i>Learn Python</i>		
MERLOT (2019)	<i>Python tutorial: a complete guide to learn Python programming</i>	Página web, video
	<i>Python tutor</i>	
	<i>Python programming</i>	Video

## 2. Trabajos relacionados (2/2)

**Tabla 2.** Temática relacionada de Coursera (2019)

Tema	Formato del contenido
<i>Programming for everybody (getting started with Python)</i>	Página web
<i>Applied data science in Python</i>	
<i>Introduction to data science in Python</i>	Página web video
<i>Python for data science</i>	
<i>Python data structures</i>	
<i>Using Python to access web data</i>	
<i>Python 3 programming</i>	
<i>Machine learning with Python</i>	
<i>Data analysis with Python</i>	

### 3. Herramientas de evaluación de OAs (1/8)

**Tabla 3.** Herramientas de evaluación de OAs

Herramienta	Criterios
<i>Learning Object Review Instrument</i> (LORI), Otamendi, Beifer, Nesbit y Leacock (2009)	Calidad de los contenidos, la adecuación de los objetivos de aprendizaje, realimentación y adaptabilidad, motivación, diseño y presentación, usabilidad, accesibilidad, reusabilidad y cumplimiento de estándares
<i>The Southern Regional Education Board - Sharable Content Object Repositories for Education</i> (SREB-SCORE), SREB (2007)	Contenido de aprendizaje digital, actividades de práctica y de evaluación

### 3. Herramientas de evaluación de OAs (2/8)

**Tabla 4.** Herramientas de evaluación de OAs

Herramienta	Criterios
Herramienta de Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables (HEODAR), Morgado, Aguilar y Peñalvo (2008)	Aspectos pedagógicos y técnicos como categoría didáctico-curricular, contexto, objetivo, tiempo de aprendizaje, contenidos, actividades, realimentación (en inglés <i>feedback</i> ), diseño de interfaz y diseño de navegación
<i>Evaluareed</i> (2019)	Calidad del contenido, objetivos y metas de aprendizaje, realimentación, usabilidad, motivación, accesibilidad, requerimientos técnicos propiedad intelectual y efectividad del recurso

### 3. Herramientas de evaluación de OAs (3/8)

**Tabla 5.** Herramientas de evaluación de OAs

Herramienta	Criterios
<i>Evaluating, selecting, and managing learning resources: a Guide</i> (GBC), British Columbia (2002)	Calidad del contenido, diseño instruccional, diseño técnico, consideraciones sociales y de ambiente

### 3. Herramientas de evaluación de OAs (4/8)

#### Accesibilidad

Trata de la capacidad desde el punto de vista técnico o humano para acceder a un OA desde diferentes dispositivos

#### Adecuación de objetivos

Verifica la coherencia entre objetivos, actividades, evaluaciones y perfil de los estudiantes

#### Calidad del contenido

Se relaciona con la veracidad y exactitud, la presentación equilibrada de ideas

#### Cumplimiento de estándares

Adecuación a estándares y especificaciones internacionales, por ejemplo, *IEEE Learning Object Metadata*

**Figura 1.** Ejemplo de criterios de evaluación de OAs

### 3. Herramientas de evaluación de OAs (5/8)

<b>Diseño y presentación</b>	<b>Motivación</b>	<b>Propiedad intelectual</b>	<b>Realimentación</b>
Se relaciona con el diseño y calidad de la información y los elementos que integran su presentación	Se relaciona con la generación de interés en el estudiante	Reconocimiento a los derechos de propietario y condiciones de uso del OA	Hace referencia a la presencia de elementos indicadores del proceso de aprendizaje

**Figura 2.** Ejemplo de criterios de evaluación de OAs

### 3. Herramientas de evaluación de OAs (6/8)

Reusabilidad	Usabilidad
Capacidad de volver a usar un OA en distintos escenarios de aprendizaje y con niveles de conocimiento distintos	Incluye aspectos como eficacia, eficiencia, facilidad de navegación

**Figura 3.** Ejemplo de criterios de evaluación de OAs

### 3. Herramientas de evaluación de OAs (7/8)

**Tabla 6.** Criterios y herramientas de evaluación

Criterios	GBC	LORI	SREB-SCORE	HEODAR	Evaluareed
Accesibilidad		✓	✓		✓
Adecuación de objetivos	✓	✓	✓	✓	✓
Calidad del contenido	✓	✓	✓	✓	✓
Cumplimiento de estándares		✓	✓		
Diseño y presentación	✓	✓	✓	✓	✓

### 3. Herramientas de evaluación de OAs (8/8)

**Tabla 7.** Criterios y herramientas de evaluación

Criterios	GBC	LORI	SREB-SCORE	HEODAR	Evaluareed
Motivación		✓	✓		✓
Propiedad intelectual			✓		✓
Retroalimentación		✓	✓		✓
Reusabilidad		✓	✓		✓
Usabilidad		✓	✓		

## 4. Análisis y diseño de OA-Python (1/8)

### Análisis

- Definir el proyecto preliminar
- Integrar el equipo de trabajo
- Determinar el perfil de los usuarios a quienes va dirigido el OA
- Analizar las necesidades de aprendizaje

**Figura 4.** Etapas del modelo ADDIE CODAES (2015), CODAES (2016)

## 4. Análisis y diseño de OA-Python (2/8)

### Diseño

- Definir el objetivo de aprendizaje o la competencia que desarrollará el usuario
- Seleccionar y organizar el contenido
- Hacer el diseño instruccional
- Generar la guía de actividades
- Definir los metadatos

**Figura 5.** Etapas del modelo ADDIE CODAES (2015), CODAES (2016)

## 4. Análisis y diseño de OA-Python (3/8)

### Desarrollo

- Producir los recursos
- Integrar el OA

**Figura 6.** Etapas del modelo ADDIE CODAES (2015), CODAES (2016)

## 4. Análisis y diseño de OA-Python (4/8)

### Implementación

- Especificar los metadatos
- Publicar el OA
- Aplicar prueba piloto

**Figura 7.** Etapas del modelo ADDIE CODAES (2015), CODAES (2016)

## 4. Análisis y diseño de OA-Python (5/8)

### Evaluación

- Determinar la eficacia y eficiencia del OA
- Mejorar el OA

**Figura 8.** Etapas del modelo ADDIE CODAES (2015), CODAES (2016)

## 4. Análisis y diseño de OA-Python (6/8)

**Tabla 8.** Organización y formato de los contenidos de la unidad 1 y 2

Material	Tema	Formato del contenido
M1	1 ¿Qué es <i>Python</i> ?	Presentación <i>PowerPoint</i>
M2	1.1 Instalación de <i>Python</i> en <i>Windows 10</i>	Video
M3	1.2 Instalación de <i>Spyder Python</i>	Archivo PDF
M4	1.3 Hola Mundo en <i>Python</i>	Presentación <i>PowerPoint</i>
M5	2. Introducción al análisis de datos	Presentación <i>PowerPoint</i>
M6	2.1 Tipos de datos	Imagen png
M7	2.2 Proceso del análisis de datos	Presentación <i>PowerPoint</i>

# 4. Análisis y diseño de OA-Python (7/8)

The slide is from a presentation by UPPue (Universidad Politécnica del Perú) titled "Generamos Ciencia y Tecnología". It is divided into two sections:

- 1.1.1 ¿Qué es Python?**
  - Python es un lenguaje de programación interpretado creado por Guido van Rossum a principios de los años 90 cuyo nombre está inspirado en el grupo de cómicos ingleses "Monty Python" [1].
  - Accompanied by a photo of Guido van Rossum.
- 1.1.2 Python es**
  - Un lenguaje de alto nivel
  - Fácil de utilizar
  - Posee una gran variedad de estructuras de datos incorporadas al propio lenguaje
  - Cuenta con una gran cantidad de bibliotecas (librerías)

Both sections include the UPPue logo and the text "Licencia 2.5 Creative Commons (CC-BY-NC-ND 2.5 MX)".

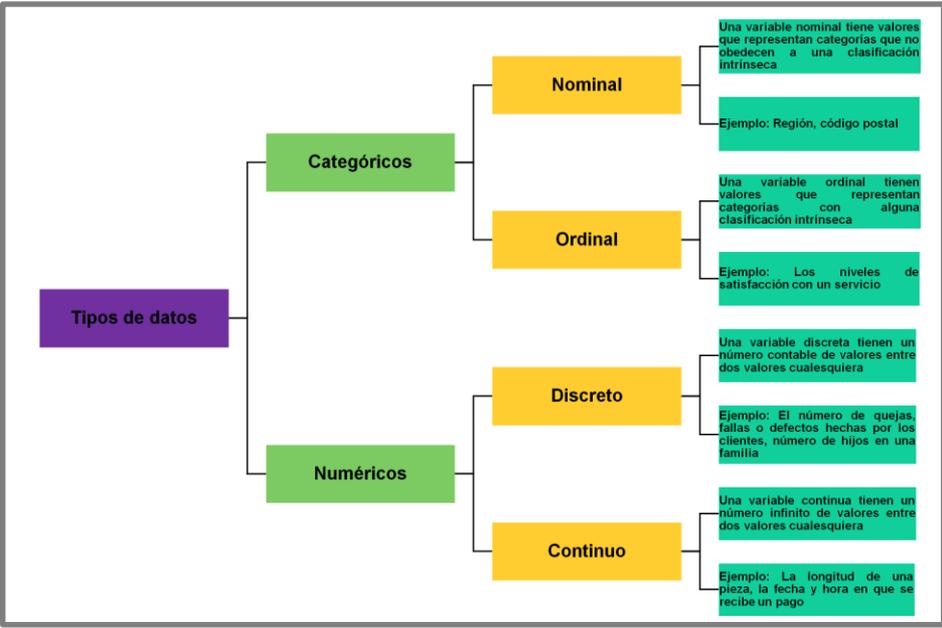


Figura 9. Contenido del material M1

Figura 10. Contenido del material M6

# 4. Análisis y diseño de OA-Python (8/8)

**2.2 Proceso de análisis de datos**

Implementación

Modelado predictivo

Modelo de validación

Definición del problema

Preparación

Exploración y visualización

Extracción

Datos

Adaptado de Kalemangalán (Foto y Vectoria gratis. (2019). Freepik. Recuperado el 23 Enero del 2019, de <https://www.freepik.es>. Licencia 2.5 Creative Commons (CC-BY-NC-ND 2.5 MX)

**UPPue**  
"Generamos Ciencia y Tecnología"

**UPPue**  
"Generamos Ciencia y Tecnología"

**Definición del problema**  
Un análisis de datos siempre comienza con un problema a resolver. Una vez que el problema ha sido definido y documentado, pasa a la planificación del proyecto de un análisis de datos.

Adaptado de Kalemangalán (Foto y Vectoria gratis. (2019). Freepik. Recuperado el 23 Enero del 2019, de <https://www.freepik.es>. Licencia 2.5 Creative Commons (CC-BY-NC-ND 2.5 MX)

**UPPue**  
"Generamos Ciencia y Tecnología"

**Modelado predictivo**  
Crea o elige un modelo estadístico para predecir la probabilidad de un resultado

Adaptado de Kalemangalán (Foto y Vectoria gratis. (2019). Freepik. Recuperado el 23 Enero del 2019, de <https://www.freepik.es>. Licencia 2.5 Creative Commons (CC-BY-NC-ND 2.5 MX)

Figura 11. Contenido del material M7

## 5. Desarrollo de OA-Python



Microsoft Office  
PowerPoint



Microsoft Office  
Word



Microsoft Paint



Camtasia Studio

**Figura 12.** Herramientas de desarrollo

## 6. Evaluación del OA-Python (1/6)

**Tabla 9.** Relación materiales – herramienta de evaluación

Material	Herramienta	Criterio
M1, M4	SREB-SCORE	c1, c2
M2	HEODAR	c1, c2
M3	Evaluareed	c1, c3
M5	GBC	c1, c2
M6	LORI	c1, c2, c3
M7	GBC	c1, c2

- Calidad del contenido (c1)
- Diseño y presentación (c2)
- Motivación (c3)

## 6. Evaluación del OA-Python (2/7)

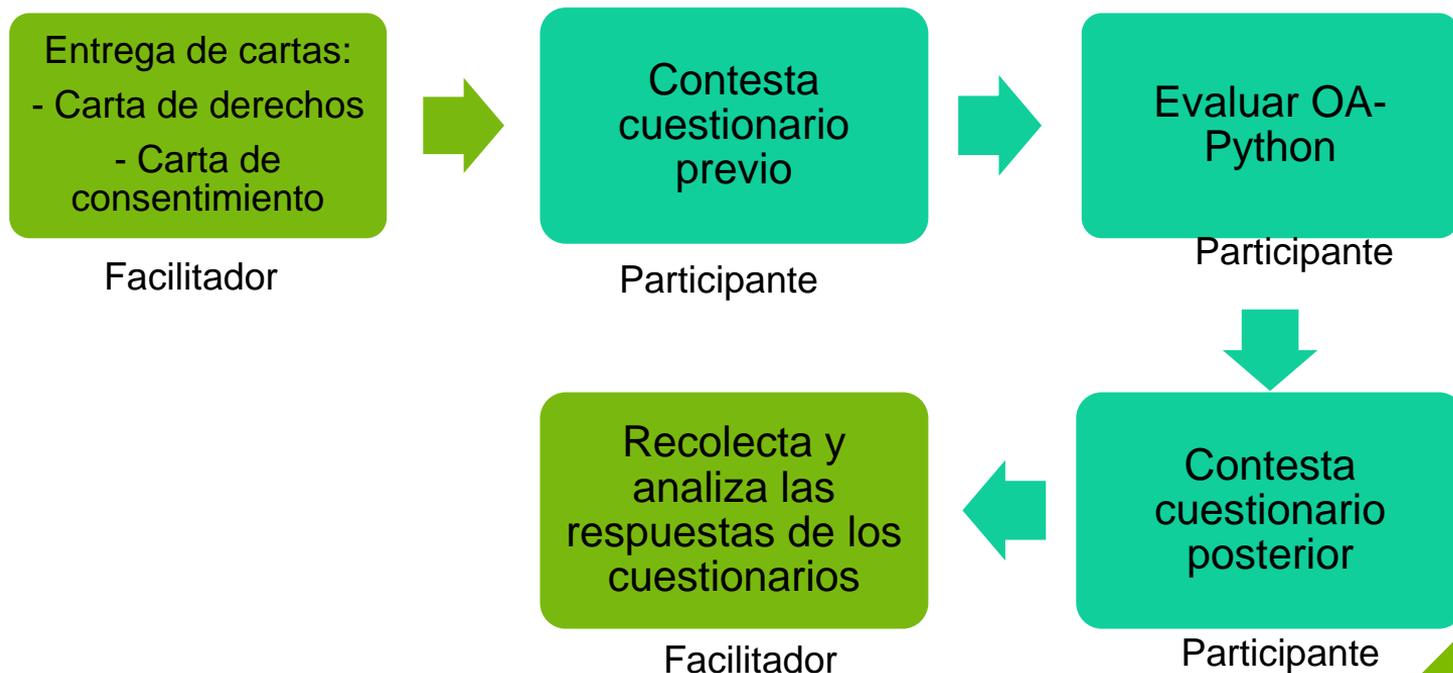
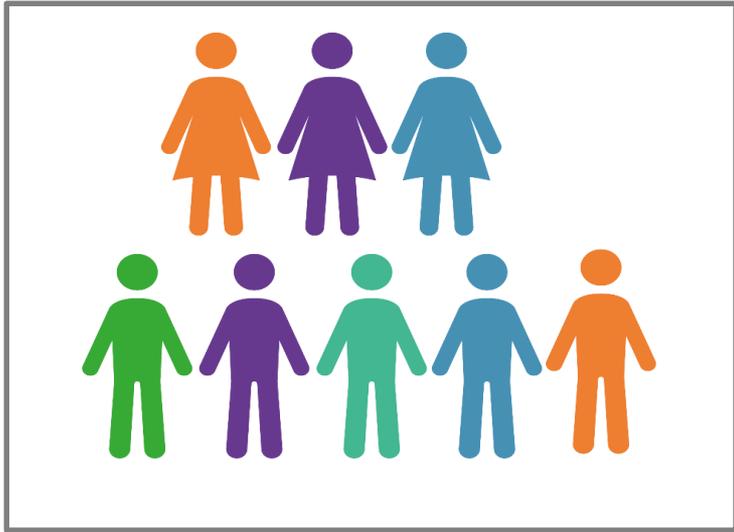


Figura 13. Descripción de una sesión del evaluación del OA-Python

## 6. Evaluación del OA-Python (3/7)



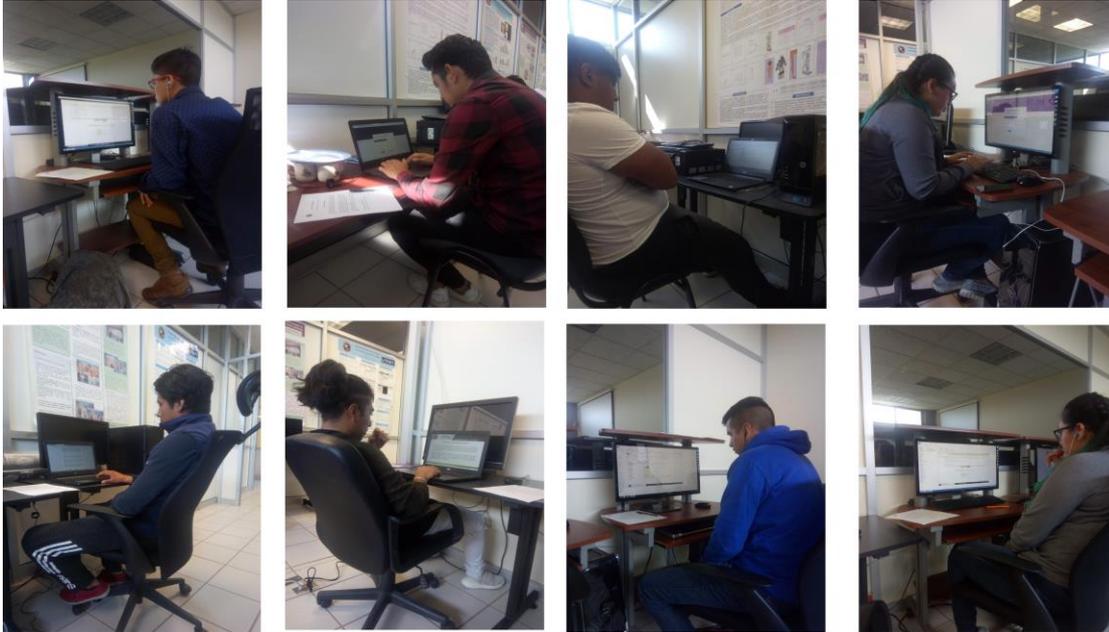
**Figura 14.** Participantes en la evaluación de la unidad 1 del OA-Python



**Figura 15.** Participantes en la evaluación de la unidad 2 del OA-Python

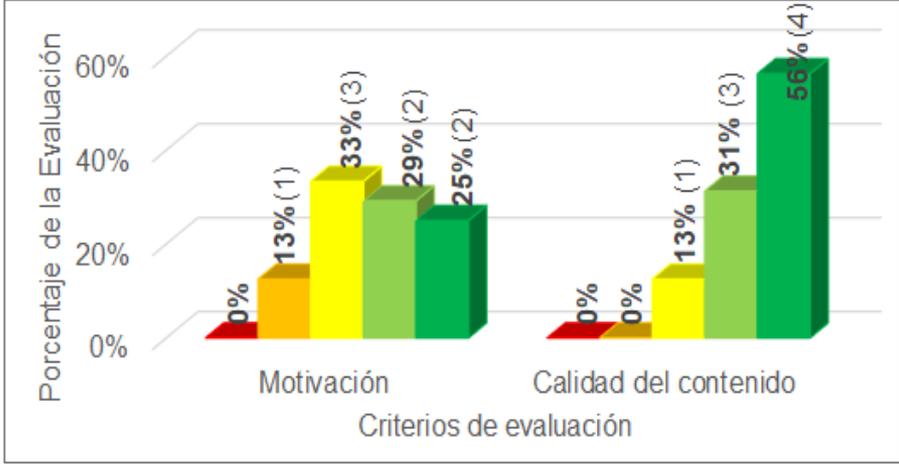
Estudiantes de Ingeniería en Informática de la UPPue, el rango de edad varía entre 20 y 29 años

## 6. Evaluación del OA-Python (4/7)

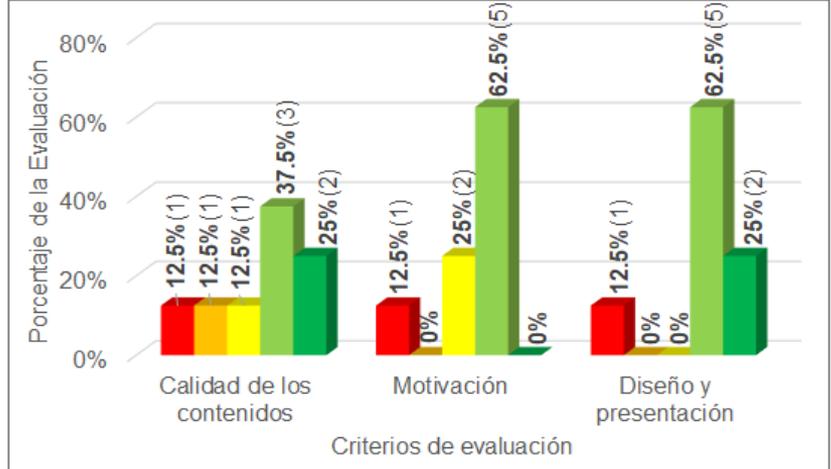


**Figura 16.** Escenario y actores de una sesión de evaluación

# 6. Evaluación del OA-Python (5/7)



**Figura 17.** Evaluación del material M3



**Figura 18.** Evaluación del material M6

■ Muy en desacuerdo   
 ■ Algo en desacuerdo   
 ■ Ni de acuerdo ni en desacuerdo   
 ■ Algo de acuerdo   
 ■ Muy de acuerdo

## 6. Evaluación del OA-Python (6/7)

**Tabla 10.** Relación materiales – calificación

Material	Criterio	Calificación
M1	Calidad del contenido	4.58
	Diseño y presentación	4.50
M2	Calidad del contenido	3.8
	Diseño y presentación	4.3
M4	Calidad del contenido	4.67
	Diseño y presentación	4.75

## 6. Evaluación del OA-Python (7/7)

**Tabla 11.** Relación materiales – evaluación

Material	Criterio	Evaluación
M5	Calidad del contenido	4.06
	Diseño y presentación	4.40
M7	Calidad del contenido	3.03
	Diseño y presentación	2.48

## 7. Conclusiones (1/2)

- Se presentó OA-Ptyhon, diseñado para introducir a estudiantes de ingeniería al análisis de datos utilizando el lenguaje Python
- Se analizaron criterios y características de herramientas de evaluación de OAs reportadas en la literatura, éstas se aplicaron de forma exploratoria a los materiales producidos para las primeras dos unidades

## 7. Conclusiones (2/2)

- Algunas observaciones de los resultados de la evaluación parcial indican que los materiales M1, M2, M3 y M4 para los criterios c1 y c2 fueron satisfactorios, aunque debe revisarse la motivación en M3
- La evaluación de M5, M6 y M7 resultó ser satisfactoria también, no obstante, se evidenció la necesidad de mejorar el diseño y la presentación de M7

## 8. Referencias (1/2)

British Columbia, Ministry of Education. (2002). Evaluating, selecting and managing learning resources: A Guide. Recuperado de [http://web.fg.tp.edu.tw/~earth/vision/upfile/1\\_472fde3458a44.pdf](http://web.fg.tp.edu.tw/~earth/vision/upfile/1_472fde3458a44.pdf)

CODAES. (2015). Secretaría de Educación Pública. Subsecretaría de Educación Superior. Dirección General de Educación Superior Universitaria. Recuperado de <https://www.codaes.mx>

CODAES. (2016). Guía: Objeto de aprendizaje (OA). (2016). Comunidad digital de gestión (CDG). Documentos. Recuperado de <http://www.codaes.mx/content/micrositios/2/file/GuiaOA-CODAES.pdf>

Coursera. Cursos Online de Universidades. (2019). Recuperado de <https://es.coursera.org/>

Evaluareed. (2019). Evaluareed.edu.es. Recuperado de <http://www.evaluareed.edu.es/>

IEEE Learning Technology Standards Committee. (2019). [ieeeltsc.org](http://ieeeltsc.org). Recuperado de <https://www.ieeeltsc.org/working-groups/wg12LOM/lomDescription/>

## 8. Referencias (2/2)

MERLOT. (2019). Merlot.org. Recuperado de <https://www.merlot.org/merlot/>

Morgado, E., Aguilar, D., y Peñalvo, F. (2008). HEODAR: Herramienta para la evaluación de objetos didácticos de aprendizaje reutilizables, ponencia presentada en el X Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIE 2008). (pp. 181-186). Ediciones Universidad de Salamanca

Otamendi, A., Beifer, K., Nesbit, J., y Leacock, T. (2009) Learning object review instrument (LORI). User Manual, versión 2.0. Recuperado de [https://www.academia.edu/7927907/Learning\\_Object\\_Review\\_Instrument\\_LORI](https://www.academia.edu/7927907/Learning_Object_Review_Instrument_LORI)

Proyecto Agrega 2. (2019). Agrega2.es. Recuperado de <http://www.agrega2.es/web/>

SREB. (2007). Checklist for evaluating SREB-SCORE learning objects.

# Contacto



Ing. María Guadalupe Chetla de Gante

Dra. María Auxilio Medina Nieto

{maria.chetla4302, maria.medina}@uppuebla.edu.mx



# Gracias