

CONTRIBUCIONES PARA APOYAR EL APRENDIZAJE AUTORREGULADO EN LOS
CURSOS MASIVOS ABIERTOS Y EN LÍNEA (MOOC)

JHONI RICARDO CERON CHAVES

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

DOCTORADO EN INGENIERÍA

MEDELLÍN

2022

CONTRIBUCIONES PARA APOYAR EL APRENDIZAJE AUTORREGULADO EN LOS
CURSOS MASIVOS ABIERTOS Y EN LÍNEA (MOOC)

JHONI RICARDO CERON CHAVES

Trabajo de grado para optar al título de Doctor en Ingeniería

Directora

SILVIA MARGARITA BALDIRIS NAVARRO

Doctora en Tecnología

Co-directora

GLORIA LILIANA VÉLEZ SALDARRIAGA

Doctora en Ingeniería Electrónica

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

DOCTORADO EN INGENIERÍA

MEDELLÍN

2022

Medellín, 11 de octubre junio de 2022

JHONI RICARDO CERON CHAVES

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en ésta o en cualquiera otra universidad”. Art. 92, párrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada.



Firma del autor

AGRADECIMIENTOS

Empiezo agradeciendo a Dios por todas las oportunidades grandiosas que me ha presentado en la vida, a mi Madre a la cual le debo todo lo que soy y por inculcarme valores tan grandes como el de la humildad y la paciencia.

Agradezco también a mis familiares primos, sobrinos, tíos y en especial a mi tío Humberto Vallejo que es como un padre para mí el cual me enseñó que todo se puede conseguir, pero con esfuerzo, que las cosas maravillosas en la vida cuestan y se debe trabajar por ellas.

A mi directora de tesis Doctora Silvia Baldiris por todo su conocimiento, entrega, paciencia, la cual hizo de mi otra persona, ver el mundo de la investigación desde otra perspectiva, cambiar mi concepto de como analizar, investigar, escribir y sin ella no habría sido posible la culminación de este doctorado ya que en los momentos que sentía desfallecer, ella siempre estaba dispuesta con las palabras exactas para motivarme.

Un agradecimiento muy especial a la Doctora Gloria Vélez, por sus consejos, por asesorar este proceso investigativo y por estar pendiente de todas las actividades a realizar en la UPB.

Igualmente, un fraterno agradecimiento a mi colega, amigo, compañero de mil batallas Jairo Quintero, con quien tuve y tengo el gusto de compartir tantas y tantas acciones de trabajo, traspasos, viajes, alegrías, tristezas y de quien siempre tuve una mano amiga.

Quiero agradecer por último a Minciencias por haber presentado la convocatoria 754 de 2016 “Formación de capital humano de alto nivel para el departamento de Putumayo” donde salí favorecido con una beca que me dio la posibilidad de culminar este Doctorado.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	IV
CONTENIDO	V
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABLA	X
GLOSARIO	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
Parte 1 CONTEXTUALIZACION	1
CAPITULO 1 INTRODUCCION	2
1.1 Motivación.....	2
1.2 Pregunta de investigación:.....	4
1.3 Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	4
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	4
1.4 Metodología de investigación.....	4
1.5 Consideraciones éticas.....	9
1.6 Estructura de la tesis.....	9
CAPITULO 2 ESTADO DEL ARTE	11
2.1 Introducción.....	11
2.2 Método.....	17
2.3 Resultados.....	21
2.4 Discusión sobre desafíos hallados en la revisión.....	34
2.5 Conclusiones de la revisión de literatura.....	36
Parte 2 DEFINICION DE LA METODOLOGIA AUTORREGULATE	38
CAPITULO 3 – METODOLOGIA AUTORREGULATE	39
3.1 Generalidades.....	39
3.2 Principios Orientadores.....	39
3.2.1 <i>Modelo de Autorregulación del Aprendizaje de Zimmerman</i>	40
3.2.2 <i>Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)</i>	43
3.2.3 <i>Modelo A.D.D.I.E</i>	44

3.3	Descripción de la Metodología Autorregúlate	47
3.3.1	<i>Actores de la Metodología Autorregúlate</i>	47
3.3.2	<i>Etapas de la Metodología Autorregúlate</i>	50
3.4	Escenarios de uso de la Metodología Autorregúlate	54
CAPITULO 4 – PRIMER ESCENARIO DE EVALUACION DE LA METODOLOGIA.		55
4.1	Introducción	55
4.2	Actores	56
4.3	Proceso de creación del MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible”	57
4.3.1	<i>Análisis</i>	58
4.3.2	<i>Diseño</i>	59
4.3.3	<i>Desarrollo</i>	73
4.3.4	<i>Fase de implementación</i>	75
4.3.5	<i>Fase de evaluación</i>	76
4.4	Discusiones.....	82
4.5	Conclusiones	82
4.6	Principios de diseño	83
4.6.1	<i>Gamificación</i>	83
4.6.2	<i>Herramienta de apoyo a la autorregulación</i>	84
CAPITULO 5 – HERRAMIENTA AUTORREGULATE		85
5.1	Introducción	85
5.2	¿Qué es la Herramienta Autorregúlate?	85
5.3	Metodología SCRUM	85
5.3.1	<i>Equipo Scrum</i>	86
5.3.2	<i>Artefactos Scrum</i>	88
5.3.3	<i>Eventos de Scrum</i>	88
5.4	Metodología SCRUM en el desarrollo de la Herramienta Autorregúlate.....	90
5.4.1	<i>Equipo Scrum</i>	90
5.4.2	<i>Product Backlog</i>	91
5.4.3	<i>Product backlog o historias de usuario</i>	92
5.4.4	<i>Sprint Planning</i> :.....	93
5.4.5	<i>Scrum y Sprint diarios</i> :	95
5.4.6	<i>Revisión del Sprint</i> :.....	96

5.4.7	<i>Retrospectiva del Sprint:</i>	96
5.5	Herramienta Autorregúlate y las estrategias del aprendizaje	96
5.6	Manual de usuario Herramienta Autorregúlate	100
CAPITULO 6 – SEGUNDO ESCENARIO DE EVALUACION DE LA METODOLOGIA		
.....		101
6.1	Introducción	101
6.2	Actores	102
6.3	Proceso de creación del MOOC “Sistemas Operativos”	103
6.3.1	<i>Análisis</i>	103
6.3.2	<i>Diseño</i>	105
6.3.3	<i>Desarrollo</i>	113
6.3.4	<i>Fase de implementación</i>	118
6.3.5	<i>Fase de evaluación</i>	119
6.4	Discusiones.....	128
6.5	Conclusiones	128
Parte 3 CIERRE DE LA TESIS		130
CAPITULO 7 – CONCLUSIONES, CONTRIBUCIONES Y TRABAJO FUTURO		131
7.1	Introducción	131
7.2	Conclusiones	131
7.3	Contribuciones	132
7.4	Trabajo Futuro.....	133
BIBLIOGRAFIA		135

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pasos para la revisión de literatura	5
Figura 2. Metodología DBR	6
Figura 3. Primera Iteración	6
Figura 4. Segunda Iteración	7
Figura 5. Descripción ciclo SCRUM	7
Figura 6. Estructura Scriptcase	8
<i>Figura 7. Investigadores más relevantes</i>	<i>23</i>
<i>Figura 8. Investigaciones por modelo de SRL</i>	<i>23</i>
<i>Figura 9. Estrategias SRL más utilizadas</i>	<i>25</i>
<i>Figura 10. Herramientas SRL que apoyan los MOOC</i>	<i>28</i>
<i>Figura 11. Herramientas vs estrategias de regulación</i>	<i>28</i>
<i>Figura 12. Software de análisis de datos</i>	<i>29</i>
<i>Figura 13. Plataformas MOOC</i>	<i>30</i>
<i>Figura 14. Areas de investigación</i>	<i>31</i>
<i>Figura 15. Población participante en un MOOC</i>	<i>31</i>
<i>Figura 16. Muestra de participantes por MOOC</i>	<i>32</i>
<i>Figura 17. Enfoque de la investigación</i>	<i>32</i>
<i>Figura 18. Método de recolección de datos</i>	<i>33</i>
<i>Figura 19. Instrumentos de recolección de datos</i>	<i>34</i>
<i>Figura 20. Principios orientadores de la Metodología Autorregulate</i>	<i>40</i>
<i>Figura 21. Fases de la autorregulación del aprendizaje según Zimmerman y Moylan (2009)</i>	<i>42</i>
<i>Figura 22. Factores participantes</i>	<i>48</i>
<i>Figura 23. Primera iteración DBR en escenario inicial</i>	<i>55</i>
<i>Figura 24. Cursos MOOC</i>	<i>75</i>
<i>Figura 25. Factores de Motivación</i>	<i>81</i>
<i>Figura 26. Pasos Metodología SCRUM</i>	<i>86</i>
<i>Figura 27. Estrategias de Autorregulación del Aprendizaje</i>	<i>92</i>
<i>Figura 28. Establecimiento de objetivos</i>	<i>96</i>
<i>Figura 29. Planeación estratégica</i>	<i>97</i>
<i>Figura 30. Gestión del tiempo</i>	<i>97</i>
<i>Figura 31. Analíticas de gestión del tiempo</i>	<i>98</i>
<i>Figura 32. Foro</i>	<i>98</i>
<i>Figura 33. Analíticas de video</i>	<i>99</i>
<i>Figura 34. Apuntes</i>	<i>99</i>
<i>Figura 35. Autoevaluación</i>	<i>100</i>
<i>Figura 36. Iteración DBR segundo escenario</i>	<i>101</i>
<i>Figura 37. Foro de necesidades</i>	<i>108</i>
<i>Figura 38. Logro para obtener caja premium</i>	<i>109</i>
<i>Figura 39. Monedas y llaves</i>	<i>109</i>
<i>Figura 40. Caja Premium</i>	<i>109</i>

<i>Figura 41.</i> Certificado de curso MOOC	110
<i>Figura 42.</i> Nivel del estudiante.	110
<i>Figura 43.</i> Ranking de los participantes.	111
<i>Figura 44.</i> Ejemplo de contenido bloqueado.....	112
<i>Figura 45.</i> Monedas.....	112
<i>Figura 46.</i> Barra de estado de finalización.....	112
<i>Figura 47.</i> Estructura Módulo 0	115
<i>Figura 48.</i> Estructura Módulo 1	116
<i>Figura 49.</i> Estructura Módulo 2	116
<i>Figura 50.</i> Estructura Módulo 3	116
<i>Figura 51.</i> Estructura Módulo 4	117
<i>Figura 52.</i> Cursos MOOC disponibles	117
<i>Figura 53.</i> Ingreso a la herramienta.....	118
<i>Figura 54.</i> Menú Herramienta Autorregúlate.....	119
<i>Figura 55.</i> Factores de Motivación Escenario 2.....	124
<i>Figura 56.</i> Usabilidad de la herramienta <i>Autorregúlate</i>	125
<i>Figura 57.</i> Utilidad de la herramienta <i>Autorregúlate</i>	126
<i>Figura 58.</i> Interacciones de los participantes con las Estrategias de autorregulación.....	127
<i>Figura 59.</i> Porcentaje de interacciones por estrategia	127

LISTA DE TABLA

Tabla 1. Lista de estudios reportados de autorregulación del aprendizaje en los MOOC	21
Tabla 2. Lista de revistas y número de estudios encontrados	22
Tabla 3. Clasificación de las conferencias.....	22
Tabla 4. Definiciones de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman	24
Tabla 5. Definiciones de Pintrich	24
Tabla 6. La descripción de las estrategias de autorregulación del aprendizaje	26
Tabla 7. Moodle y Autorregulación del aprendizaje	59
Tabla 8. Estructura MOOC: Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.....	59
Tabla 9. Pauta 1: Proporcione Múltiples formas de motivación y compromiso	63
Tabla 10. Pauta 2. Proporcione Múltiples formas de representación	66
Tabla 11. Pauta 3: Proporcione múltiples formas de acción y expresión.....	70
Tabla 12. Listado de video del MOOC.....	73
Tabla 13. Múltiples medios de compromiso.....	73
Tabla 14. Múltiples medios de representación	74
Tabla 15. Múltiples medios de acción y expresión.....	74
Tabla 16. Género de los participantes.....	76
Tabla 17. Nivel de estudio	76
Tabla 18. Edad de los participantes	77
Tabla 19. Coeficientes de confiabilidad para el OSLQ	77
Tabla 20. Niveles de autorregulación	78
Tabla 21. Análisis estadístico descriptivo del OSLQ.....	79
Tabla 22. Correlación de Pearson entre escalas de SRL	79
Tabla 23. Rango de notas.....	80
Tabla 24. Estimaciones de confiabilidad.....	80
Tabla 25. Factor de Motivación.....	81
Tabla 26. Equipo Scrum	91
Tabla 27. Lista de funciones de la herramienta	91
Tabla 28. Plan de tiempo de trabajo por Sprint	92
Tabla 29. Product backlog funcionalidad Ayuda	92
Tabla 30. Cambios de los procesos en la herramienta <i>Autorregúlate</i>	93
Tabla 31. Características del Sprint Backlog.....	94
Tabla 32. Módulos y sprint.....	95
Tabla 33. Herramientas Utilizadas para el Contenido del Curso.....	105
Tabla 34. Objetivo y Logros.....	105
Tabla 35. Estructura Módulo del Curso S.O.....	106
Tabla 36. Diseño de herramienta <i>Autorregúlate</i>	113
Tabla 37. Listado de videos	114
Tabla 38. Estructura del curso MOOC	114
Tabla 39. Género de los participantes Escenario 2.....	119
Tabla 39. Coeficientes de confiabilidad para el OSLQ	120

<i>Tabla 41.</i> Niveles de autorregulación Escenario 2	121
<i>Tabla 42.</i> Análisis estadístico descriptivo del OSLQ.....	121
<i>Tabla 43.</i> Correlación de Pearson entre escalas de SRL	122
<i>Tabla 44.</i> Rango de notas.....	123
<i>Tabla 45.</i> Estimaciones de confiabilidad	123
<i>Tabla 46.</i> Factor de Motivación Escenario 2	124
<i>Tabla 47.</i> Estrategias de Autorregulación del aprendizaje y las interacciones.....	126

GLOSARIO

ADDIE: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación

ANOVA: Técnica de análisis de varianza o análisis factorial

ARCS: Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción

CAST: Centro de tecnología especial aplicada

CEO: Oficial Ejecutivo

DUA: (UDL) Diseño Universal del Aprendizaje

DBR: Investigación Basada en Diseño

IMMS : Encuesta de Motivación de Materiales Didácticos

MEN: Ministerio de Educación Nacional

MOOC: Cursos Masivos Abierto y en Línea

MYSQL: Sistema Gestor de base de datos

OCR: Reconocimiento óptimo de caracteres

OSLQ: Cuestionario de autorregulación del aprendizaje en línea

PC: Computador personal

PDF: Formato de documento portátil

PHP: Preprocesador de hipertexto

PRISMA: Propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis

REA: Recursos Educativos Abiertos

SCRUM: Marco de trabajo para desarrollo ágil de software

SLR: Autorregulación del aprendizaje

SPSS: Software estadístico usado en las ciencias sociales y aplicadas

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

UDL: Diseño Universal para el Aprendizaje

XML: Lenguaje de Mercado Extensible

RESUMEN

Existe una amplia evidencia científica sobre como las tecnologías de información y comunicación (TIC) benefician a estudiantes y profesores en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual ha sido más notorio dada la situación de pandemia generada por el COVID-19. Los cursos masivos abiertos y en línea (MOOC) son una alternativa práctica de adquirir competencias y habilidades para muchas personas por medio de videos cortos, documentos y la diversidad de actividades. Estos cursos al ser globales y gratuitos, además, creados inicialmente por las mejores universidades del mundo, ofrecen una educación con calidad y equidad, garantizando a los participantes los mismos derechos y oportunidades de aprender. Sin embargo, los hallazgos evidenciados en la literatura disponible indican que más del 90% de los participantes en los MOOC se retiran, siendo una de las causas, de acuerdo a las investigaciones disponibles, que la mayoría de los participantes no saben autorregular su aprendizaje. No reportándose por otra parte, marcos o metodologías para orientar el proceso de creación de MOOC que consideren estrategias de autorregulación del aprendizaje. Estos hallazgos permitieron concluir sobre la necesidad de definir una metodología fácilmente adoptable para los participantes de MOOC que brindara orientaciones a los diseñadores de estos cursos, así como una herramienta tecnológica que le facilitara a los participantes de un MOOC a autorregular su aprendizaje. Por lo tanto, en esta tesis se define una metodología denominada *Autorregúlate*, la cual fue diseñada para apoyar el aprendizaje autorregulado en los cursos masivos abiertos y en línea considerando tres fundamentos teóricos importantes: el modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman, el diseño universal del aprendizaje y el modelo A.D.D.I.E. Así mismo, se desarrolló la “*Herramienta Autorregúlate*” que apoya la autorregulación del aprendizaje de los participantes en un MOOC en siete estrategias, el establecimiento de metas, la gestión del tiempo, la planificación estratégica, la automonitoreo, la búsqueda de ayuda, la toma de notas y la autoevaluación. La metodología fue evaluada en dos escenarios reales bajo un enfoque mixto de investigación. Los resultados de la evaluación fueron prometedores, demuestran que tanto la metodología como la herramienta autorregúlate apoyan favorablemente la autorregulación del aprendizaje en los cursos MOOC.

ABSTRACT

Here is ample scientific evidence on how information and communication technologies (ICT) benefit students and teachers in the teaching-learning process, which has been more noticeable given the pandemic situation generated by COVID-19. Massive Open Online Courses (MOOC) are a practical alternative to acquire skills and abilities for many people through short videos, documents and a variety of activities. These courses, being global and free, in addition, initially created by the best universities in the world, offer an education with quality and equity, guaranteeing participants the same rights and opportunities to learn. However, the findings evidenced in the available literature indicate that more than 90% of the participants in MOOCs drop out, one of the causes, according to the available research, is that most of the participants do not know how to self-regulate their learning. Not reporting on the other hand, frameworks or methodologies to guide the process of creating MOOCs that consider strategies for self-regulation of learning. These findings allowed us to conclude on the need to define an easily adoptable methodology for MOOC participants that would provide guidance to the designers of these courses, as well as a technological tool that would make it easier for MOOC participants to self-regulate their learning. Therefore, in this thesis a methodology called Self-regulate is defined, which was designed to support self-regulated learning in massive open and online courses considering three important theoretical foundations: Zimmerman's model of self-regulation of learning, the universal design of learning and the A.D.D.I.E. Likewise, the "Self-regulate Tool" was developed, which supports the self-regulation of the learning of the participants in a MOOC in seven strategies, goal setting, time management, strategic planning, self-monitoring, seeking help, taking notes and self-assessment. The methodology was evaluated in two real scenarios under a mixed research approach. The results of the evaluation were promising, showing that both the methodology and the self-regulate tool favorably support self-regulation of learning in MOOC courses.

Parte 1

CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 Motivación

Los Cursos Masivos abiertos y en línea (MOOC) son cursos participativos, distribuidos, con un plan de estudios compartido públicamente y que apoyan el aprendizaje en las redes a lo largo de la vida (McAuley et al., 2010).

Dentro de las dificultades que se presentan en el contexto de la realización de estos cursos se puede destacar la gran deserción que presentan los participantes de los mismos, debido a diferentes causas como: la poca calidad de los cursos, la deficiente gestión del tiempo por parte de los participantes, la falta de conocimientos y habilidades básicas, experiencias de aprendizaje insatisfactorias en los cursos, la falta de interacción con el instructor, la falta de motivación, la poca atención a las necesidades diversas de los participantes, o la carencia de estrategias de parte de los participantes de estos cursos para autorregular su proceso de aprendizaje (Gütl et al., 2014).

En consecuencia de lo comentado, se han creado diversas líneas de investigación en el ámbito de los MOOC como objeto de estudio, entre las cuales se destacan: especificación de los procesos de creación de MOOC (Alario-Hoyos, Delgado-Kloos, et al., 2015; Meléndez et al., 2016; Montoya et al., 2019), la gamificación como estrategia didáctica en los MOOC (Khalil et al., 2018), la evaluación de la calidad de los MOOC (Zhu et al., 2018), el análisis de diversos tipos de interacción de los participantes (Maldonado-Mahauad et al., 2018b), la accesibilidad en los contenidos de los MOOC (Sanchez-Gordon & Luján-Mora, 2018), así como apoyos a la autorregulación del aprendizaje o Self-regulated Learning (SRL) (Lee et al., 2018a; Pérez-Álvarez et al., 2018d; Sambe et al., 2018b).

El foco principal de esta tesis doctoral se centra en la autorregulación de los propios aprendizajes como un proceso que debe apoyarse en el contexto de los MOOC, con el fin que los participantes puedan concluir satisfactoriamente sus procesos de aprendizaje en estos cursos masivos en línea (Maldonado et al., 2016; Pérez-Álvarez et al., 2017b).

La autorregulación del aprendizaje es definida por Zimmerman (Barry J. Zimmerman, 2000) como el “proceso formando pensamientos auto-generados, emociones y acciones que están planificadas y adaptadas cíclicamente para lograr la obtención de los objetivos personales”(p. 14). Cuando un estudiante no puede autorregular su aprendizaje es muy probable que abandone la actividad que esté desarrollando por diferentes factores o situaciones a los que se puede ver enfrentado como, no tener un entorno de trabajo adecuado, no haber creado ni planificado los objetivos, además de la mala distribución del tiempo y la falta de seguimiento y autoevaluación de las actividades que realiza.

Es tal el nivel de importancia de la autorregulación en el proceso de aprendizaje de un ser humano, que a lo largo de la historia se han creado varios modelos provenientes de la psicología y la psicopedagogía que explican, desde diferentes visiones, cómo se concibe el proceso de autorregulación del aprendizaje. Entre estos modelos se pueden destacar los planteados por Zimmerman (Barry J. Zimmerman & Moylan, 2009), Boekaerts (Boekaerts, 1999), Winne y Hadwin (Winne & Hadwin, 1998), Pintrich (Schunk, 2010), Efklides y Hadwin (Efklides, 2006), Järvelä y Miller (Järvelä et al., 2018) y que han sido caracterizados y sistematizados por Panadero (2017).

Las Tecnologías de la Información y la comunicación están siendo usadas para apoyar la autorregulación del aprendizaje por medio de herramientas de software (Pérez-Álvarez et al., 2018a), que ayudan al estudiante a centrarse en la tarea y sus objetivo, brindándoles escenarios para lograrlos. En general, los desarrollos disponibles se centran en apoyar a los estudiantes en actividades como creación y planificación de objetivos, la especificación de la planificación temporal de las actividades, la realización de seguimiento y el apoyo en todo el proceso para la realización de la tarea.

En esta investigación, a través de la revisión rigurosa de la literatura, se han identificado una serie de temas abiertos a investigar en la línea de soporte a la autorregulación del aprendizaje en MOOC, entre ellos: a) la falta de apuestas metodológicas soportadas en las TIC que apoyen la generación de estrategias de autorregulación del aprendizaje en los alumnos, que transitando más allá de lo instrumental, vinculen las herramientas de apoyo a la autorregulación del aprendizaje, pero no las consideren con un fin; b) la escasez en el diseño de métodos de recopilación de la información que combinen los auto-informes con la minería de datos y minería de procesos, c) la necesidad de avanzar en el diseño de procesos de validación integrales que puedan demostrar el efecto de herramientas SRL a medio y largo plazo; d) el desarrollo de metodologías y herramientas para apoyar estrategias de SRL no consideradas hasta el momento en el estado del arte.

La investigación descrita en esta tesis doctoral avanza en el conocimiento sobre cómo apoyar la autorregulación del aprendizaje en el contexto de los cursos masivos en línea, realizando una investigación orientada a generar una estrategia metodológica soportada en las TIC que apoye la mejora de la experiencia del usuario de estos cursos MOOC, basada en la teoría de la autorregulación del aprendizaje planteada por Barry J. Zimmerman en sus tres fases de planeación, ejecución y auto-reflexión.

Esta investigación presenta aportes con respecto a otros estudios recientes en el tema. Se considera como principal aporte con otros estudios, el diseño de una metodología para la creación de MOOC que contribuye a la autorregulación del aprendizaje de los participantes en un MOOC desde el diseño mismo de los cursos. Por otra parte, este estudio aporta hallazgos sobre el uso del modelo de Zimmerman (Barry J. Zimmerman & Moylan, 2009) como herramienta conceptual para apoyar la SRL en el contexto de cursos masivos en línea, permitiendo comparar los resultados con estudios como los de (Pérez-Álvarez et al., 2018b) quienes basan sus desarrollos en el modelo SRL de Pintrich (Pintrich, 1999).

Otro aporte importante de esta tesis es la creación de la herramienta denominada *Autorregúlate* que apoya la SRL en la plataforma de despliegue de los MOOC. *Autorregúlate* apoya estrategias de autorregulación del aprendizaje que no son soportadas por herramientas como: NoteMyProgress (Pérez-Álvarez et al., 2017b), eLDa (D. Onah & Sinclair, 2017), Mylearningmentor (Alario-Hoyos, Estévez-Ayres, et al., 2015), Learning tracker (Davis, Chen, Jivet, et al., 2016). Estas estrategias son Self-consequences y environmental structuring.

También existe un aporte notorio en la forma de levantamiento y análisis de la información referente a lo que presenta Maldonado (Maldonado-Mahauad et al., 2018b) donde trabaja con SRL auto informadas, patrones de secuencias de actividades, experiencia previas de los alumnos, pero con la diferencia que no lo hace en tiempo real, utilizando directamente la información de la base de datos, sino que debe esperar a que el estudiante termine el MOOC para poder realizar el respectivo análisis.

1.2 Pregunta de investigación:

La pregunta de investigación que guía esta tesis es:

¿Cuál es el efecto de apoyar la autorregulación del aprendizaje de los participantes en un MOOC a través de una estrategia metodológica soportada en las TIC basada en el modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman?

1.3 Objetivos de la investigación

Para resolver la pregunta planteada los objetivos definidos son:

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar una estrategia metodológica soportada en las TIC, para apoyar la autorregulación del aprendizaje de los participantes en cursos masivos en línea, basado en el modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman, evidenciando el impacto de la estrategia sobre la capacidad de autorregulación del aprendizaje de los individuos en MOOC.

Para dar cumplimiento al objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

1.3.2 Objetivos Específicos

- S1: Realizar una revisión sistemática de la literatura para identificar estrategias metodológicas soportadas en las TIC, diseñadas para apoyar la autorregulación del aprendizaje en los MOOC, analizando el impacto reportado de las mismas.
- S2: Diseñar una estrategia metodológica soportada en las TIC para apoyar la autorregulación del aprendizaje en los MOOC, considerando el ciclo de autorregulación del aprendizaje definido por Zimmerman.
- S3: Implementar una instancia de la estrategia metodológica soportada en las TIC diseñada para apoyar la autorregulación del aprendizaje en el contexto de los MOOC, verificando su capacidad de implementación.
- S4: Evaluar la estrategia metodológica implementada identificando su impacto en la autorregulación del aprendizaje en el contexto de MOOC reales.

1.4 Metodología de investigación

La investigación en la tesis doctoral se enmarca en el paradigma pos-positivista, el cual de acuerdo a (Fahara, 2004), es una versión modificada del paradigma positivista (Lorenzo, 2006). En este contexto, desde métodos exactos se logrará una interpretación de la realidad, incompleta, que será enriquecida a través de la reflexión crítica sobre los hallazgos encontrados desde la estadística y el análisis de datos. El enfoque de la investigación se declara entonces como cuantitativo, incluyendo análisis estadísticos en el diseño de la investigación.

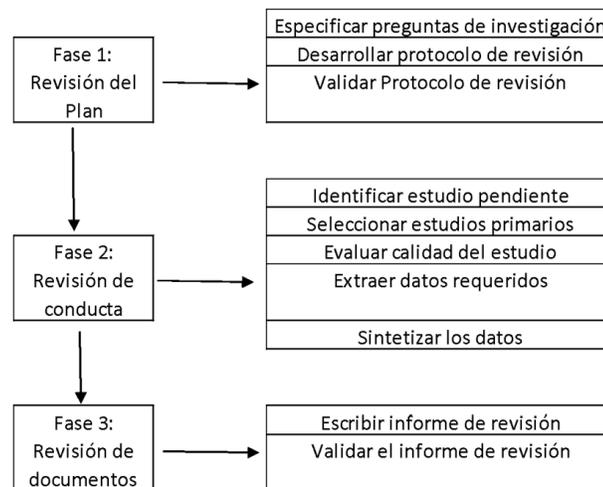
Por otra parte, y asumiendo la clasificación de Hernández et al. (Hernández et al., 2010), el alcance de la investigación será descriptivo, dado que cuantitativamente se analizará el impacto que tiene la inclusión de elementos metodológicos que apoyan la autorregulación del aprendizaje en el diseño de los MOOC en la autorregulación de los aprendizajes de los participantes.

Concretamente, las variables independientes de este estudio son: el soporte semiautomático en la adopción de estrategias de autorregulación del aprendizaje y la inclusión de elementos metodológicos que apoyan la autorregulación del aprendizaje en el diseño de los MOOC; por su parte, las variables dependientes a analizar son: los descriptores de la autorregulación del aprendizaje y el desempeño de los participantes en el MOOC.

A continuación, se describen los métodos planteados para el desarrollo de los objetivos:

Para el objetivo número 1 (S1) se utiliza el método de revisión de literatura propuesta por B. Kitchenham (Kitchenham, 2004), el cual proviene de estudios realizados para la medicina, pero que por su estructura también aplica en otros campos como el de la ingeniería. El proceso global de búsqueda consiste en tres fases: 1) revisión del plan, 2) revisión de la conducta y, 3) revisión de los documentos. Ver Figura 1.

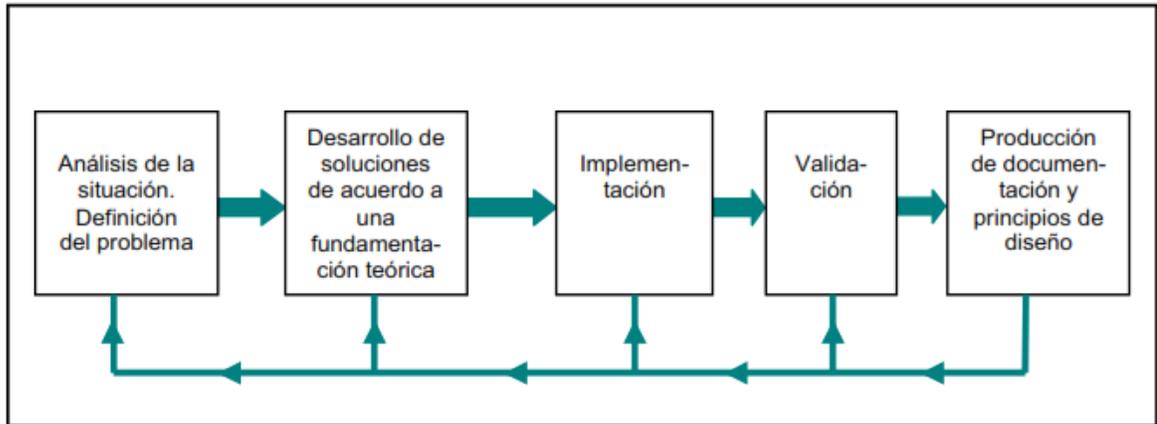
Figura 1. Pasos para la revisión de literatura



Para el desarrollo de los objetivos S2-S3-S4, se definió el marco metodológico de la investigación basada diseño o Research Based Design (DBR), definida por Wang & Hannafin (2005) como “una metodología sistemática, pero flexible, dirigida a la mejora de la práctica educativa mediante análisis, diseño, desarrollo e implementación iterativos, basados en la colaboración de investigadores y practicantes en un entorno real y que persigue principios de diseño y teoría basadas en contexto” (p. 6).

La metodología DBR orienta el diseño de soluciones a problemas detectados en la educación utilizando teorías o modelos científicos que se encuentran en la actualidad. En la Figura 2., se presenta el proceso iterativo, el cual consta de cinco fases: análisis de la situación y definición del problema, desarrollo de la solución de acuerdo a una fundamentación teórica, implementación, validación y producción de la documentación y principios de diseño.

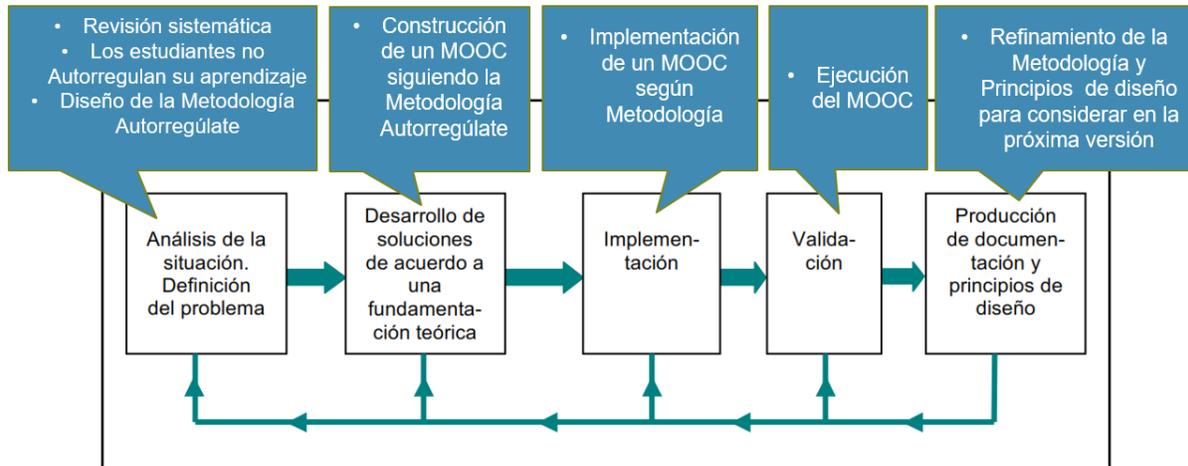
Figura 2. Metodología DBR



Como observamos en la Figura 2., el proceso de la metodología DBR es iterativo y en la tesis se desarrollaron dos iteraciones.

Para el primer momento y aplicando la metodología DBR en el Análisis de la situación, se realiza una revisión sistemática de literatura, siguiéndose con el diseño de la *Metodología Autorregúlate* de creación de MOOC en el momento de Desarrollo de Soluciones. Durante la Implementación de la solución se construye un primer MOOC siguiendo la metodología diseñada, el cual se implementa en un escenario real el MOOC durante el momento de Implementación. El MOOC creado se valida en un escenario real y como resultado de esta evaluación se plantean unos principios de diseño que sirven para el refinamiento de la metodología. La Figura 3., resume la primera iteración llevada a cabo.

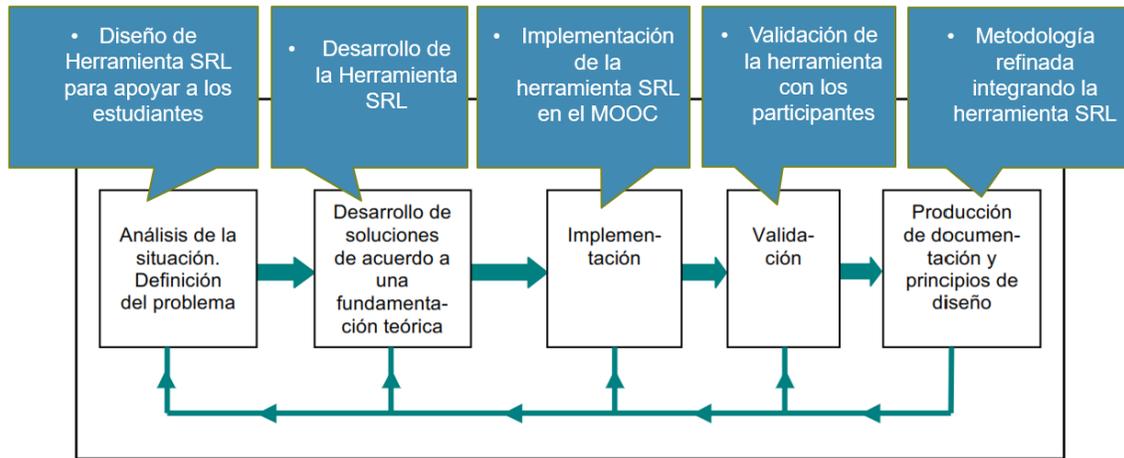
Figura 3. Primera Iteración



Durante la segunda iteración, durante el momento de Análisis de la situación se plantea la necesidad para los participantes en el MOOC de contar con un apoyo tecnológico que les ayude a autorregular el aprendizaje. Se desarrolla como solución una herramienta denominada Autorregúlate durante el momento de Desarrollo de soluciones. Se desarrolla un segundo MOOC integrando en la plataforma la herramienta Autorregúlate como apoyo a los estudiantes durante el momento de Implementación. Este nuevo escenario es evaluado durante el momento de

Validación, siendo los hallazgos de la evaluación insumos para un refinamiento de la metodología. La Figura 4., resume la segunda iteración llevada a cabo.

Figura 4. Segunda Iteración

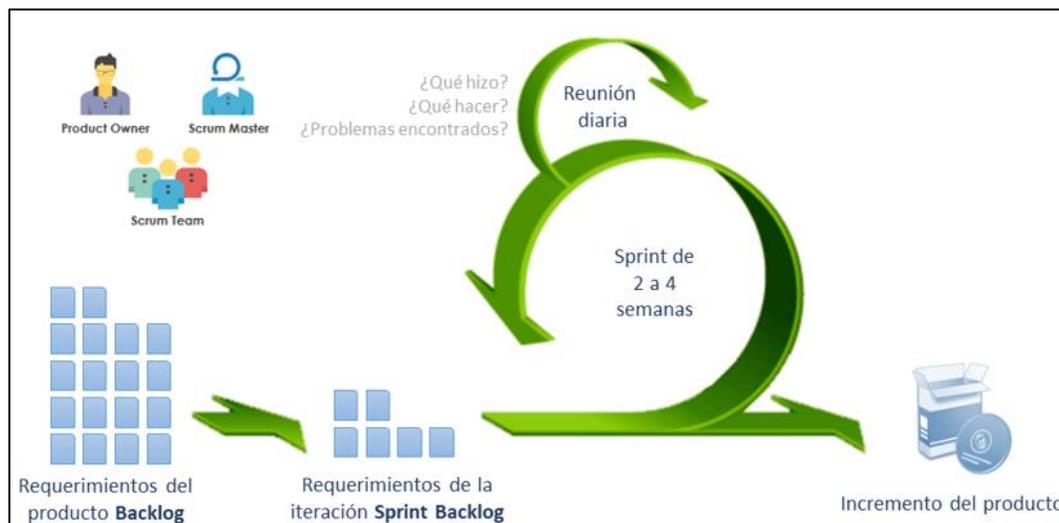


Como se mencionó, durante la segunda iteración se desarrolló la herramienta denominada Autorregúlate. Para el desarrollo de este producto de software se siguió el marco de trabajo propuesto por SCRUM, basado en un conjunto de buenas prácticas para trabajar en equipo y obtener en el menor tiempo, el mejor resultado posible de un proyecto, aceptando en cualquier momento nuevas necesidades o modificaciones que puedan surgir (Takeuchi & Ikujiro, 1986).

SCRUM ofrece grandes beneficios SCRUM como son, la flexibilidad y la adaptación a los nuevos cambios, la obtención de resultados anticipados, la mejora de la productividad y la calidad teniendo equipos de trabajo bien motivados.

El proceso seguido para el desarrollo de la herramienta Autorregúlate se muestra en la Figura 5 Fuente: (Calvo, 2018).

Figura 5. Descripción ciclo SCRUM



El procedimiento de la metodología Scrum a seguir según Calvo (Calvo, 2018) es el siguiente:

El cliente/sponsor o “Product Owner” define los requisitos del sistema a desarrollar denominado Product Backlog, siempre bajo la figura de un asistente de supervisión o Scrum Master.

El equipo de trabajo descompone estos requisitos en varios paquetes de trabajo más manejables llamados Sprint Backlog, que puede ir de 2 a 4 semanas de trabajo por paquete, esta descomposición se realiza en una reunión o “Sprint planning meeting” que puede durar hasta 8 horas y donde se define (el alcance) el qué y el cómo se va a elaborar el trabajo.

El equipo de trabajo auto organizado tiene una reunión diariamente (Daily Scrum) durante unos 15 minutos, en esta reunión cada uno expone que hizo, que va a hacer y que problemas se ha encontrado y se debate entre todos como como realizar las tareas.

Cuando termina un sprint se realiza una reunión (Sprint Review) donde se presenta el producto resultante del Sprint Backlog, también puede realizarse una reunión retrospectiva (Sprint Retrospective) de hasta 3 horas, en la que se evalúan las técnicas y habilidades empleadas para valorar si pueden mejorarse y aplicarse para los siguientes Sprint. Repitiéndolo para cada Sprint Backlog se obtendría el producto final como una sucesión de pequeños incrementos.

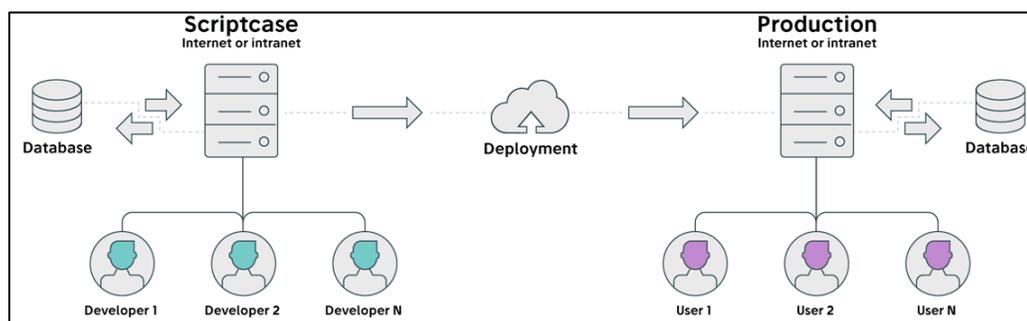
Para resumir, se realizan 4 reuniones prescritas: reunión de planificación de Sprint (Sprint planning meeting), reunión de seguimiento diaria (Daily Scrum), Reunión de revisión (Sprint Review) y reunión de retrospectiva (Sprint Retrospective)

Existen normalmente tres roles en la metodología Scrum que son: cliente o sponsor (Product Owner), supervisor que asiste todo el proceso (ScrumMaster) y los miembros del equipo de desarrollo (Scrum Team Members).

Con respecto al ecosistema utilizado en el proceso de desarrollo, se utilizó la herramienta de desarrollo software Scriptcase, la cual genera código para el desarrollo de aplicaciones bajo el esquema Rapid Application Development (RAD). Scriptcase, comprende un framework que tiene una serie de elementos y complementos para generar grids, filtros, gráficas, informes en pdf, formularios, menús de navegación, exportación de datos a doc., xls, cvs y XML, módulos de seguridad con login y niveles de usuarios y grupos (Scriptcase, 2020).

Scriptcase puede ser instalado de manera local o en un servidor de internet (intranet o hosting), se puede acceder de cualquier navegador y permite varios usuarios simultáneos trabajando en el mismo proyecto como se puede observar en la Figura 6.

Figura 6. Estructura Scriptcase



Para la creación de la base de datos se utilizó el sistema gestor de base de datos MySQL que como describe Rouse (2015), es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). MySQL ofrece un servidor multiusuarios muy rápido y robusto de ejecución de instrucciones en paralelo, es decir, que múltiples usuarios distribuidos a lo largo de una red local o Internet podrán ejecutar distintas tareas sobre las bases de datos localizadas en un mismo servidor (Sinemed, 2015)

Para el desarrollo de la herramienta también se trabajó con PHP que son las siglas en inglés del acrónimo Hypertext Pre-Processor, es decir, pre-procesador de hipertexto. Es un lenguaje de programación de propósito general con licencia Open Source que se ejecuta en el lado del servidor y tiene múltiples formas de utilizarse, ya que puede utilizarse con scripts, de forma estructurada o programación en objetos.

También se utilizó en la creación de la herramienta el lenguaje HTML5 que es la última especificación del lenguaje HTML e incluye grandes ventajas como, fomentar el marcado semántico (significativo), separar el diseño del contenido, promover la accesibilidad y la capacidad de respuesta del diseño, reducir la superposición entre HTML, CSS y JavaScript, admitir experiencias multimedia enriquecidas y eliminar la necesidad de complementos como flash o java (Wood, 2020).

En el manejo de los estilos se trabajó con CSS3, tecnología que ha tenido una evolución en el tiempo, y cuyas siglas corresponden a “Cascading Style Sheets”(Pérez-Jiménez, 2019).

Como servidor web se utilizó Apache, servidor web gratuito desarrollado por el Apache Server Project (Proyecto Servidor Apache) (Márquez Díaz et al., 2002).

1.5 Consideraciones éticas

De acuerdo con los principios establecidos en Informe Belmont y lo dispuesto en la Ley 1098 de 2006 en Colombia, Código de infancia y adolescencia, este estudio se desarrolla conforme a los siguientes criterios:

- a. Involucrar a los participantes.
- b. Se debe negociar con todos los afectados cuando surja la necesidad.
- c. Obtener autorización expresa antes de adelantar el estudio con el grupo de estudiantes, a nivel de institución como de padres de familia.
- d. Negociar las descripciones del trabajo de los participantes.
- e. Negociar los puntos de vista de los participantes.
- f. Se protegerá la identidad de los estudiantes, principalmente los menores de edad, según Ley 1098 de 2006.
- g. Los participantes en la investigación podrán hacerlo de forma libre y voluntaria.
- h. Toda la información recolectada fruto de la investigación, solo puede ser usada para aspectos académicos.

1.6 Estructura de la tesis

Este documento de tesis se divide en 4 partes con sus respectivos capítulos, los cuales conforman la documentación del estudio que permiten reportar los resultados como evidencia para el cumplimiento de los objetivos propuestos y a su vez, como respuesta a la pregunta de

investigación. Cada capítulo cuenta con una introducción que acerca y contextualiza a su contenido, al final del capítulo se discute a través de una serie de conclusiones y en algunos casos lecciones aprendidas que sirven de insumo para el siguiente capítulo, como también para todo el estudio. Esta sección explica cada uno de los capítulos.

En el capítulo 1 se da a conocer la introducción de la investigación, presentando la motivación que incluye el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos, la metodología de investigación que guía el proceso de esta tesis y la estructura diseñada para la tesis.

En el capítulo 2 se presenta el estado del arte a través de la revisión sistemática de literatura, principalmente investigando sobre estado actual del soporte ofrecido en los Massive Open Online Courses para que los participantes logren autorregular su aprendizaje. Este capítulo permitió cumplir el objetivo S1.

El capítulo 3 permite describir la *Metodología Autorregúlate* para cursos masivos abiertos y en línea, se informa los principios que se han tenido en cuenta para crear la metodología, los actores que participan en ella, los diferentes escenarios de uso donde es posible implementarla, así como las respectivas etapas, finalizando con las conclusiones. Este capítulo permitió cumplir el objetivo S2.

Capítulo 4 representa el cumplimiento al objetivo S3, describe el primer escenario de implementación de la *Metodología Autorregúlate* realizado un curso MOOC de “Gestión ambiental y desarrollo sostenible. El capítulo muestra además la evaluación de la experiencia mediante un análisis cuantitativo, el capítulo también incluye un informe de las conclusiones y principios orientadores destinadas a apoyar el diseño de la *Metodología Autorregúlate*.

Capítulo 5 describe la creación de la Herramienta *Autorregúlate* bajo el marco de trabajo de SCRUM, como cumplimiento del objetivo S3.

El Capítulo 6 presenta un nuevo escenario para evaluar la estrategia metodológica implementada considerando elementos como la motivación, usabilidad y utilidad de la herramienta, además de la evaluación de las interacciones de la estrategia. La evaluación se realiza de forma cuantitativa a través de distintos instrumentos, muestra los resultados y finaliza con una serie de conclusiones de la evaluación. Este capítulo permitió cumplir el objetivo S4.

El capítulo 7 por su parte, muestra las conclusiones que se han derivado en el marco del desarrollo de esta tesis, las contribuciones que se han realizado como aporte al conocimiento y el trabajo futuro que se ha considerado puede ayudar a ampliar no solo la experiencia, sino la implementación de la metodología en otros contextos.

2.1 Introducción

La palabra MOOC fue acuñada por Dave Cormier en el año 2008 (Cormier, 2008) y proviene de las siglas de Massive Open Online Courses (Cursos Online Masivos y abiertos). Como su nombre lo indica, los MOOC son cursos abiertos, participativos, distribuidos, con un plan de estudios compartido públicamente y que apoyan el aprendizaje en redes bajo el enfoque conectivista (Downes, 2012; McAuley et al., 2010).

Dentro de las dificultades que se presentan en el contexto de la realización de estos cursos se puede destacar la gran deserción que se presenta en la ejecución de los mismos, debido a diferentes causas como: la poca calidad de los cursos, la deficiente gestión del tiempo por parte de los participantes, la falta de conocimientos y habilidades digitales básicas, experiencias de aprendizaje insatisfactorias en los cursos, la falta de interacción con el instructor, la falta de motivación, la poca atención a las necesidades diversas de los participantes en el diseño de los cursos, o la carencia de estrategias de parte de los participantes de estos cursos para autorregular su proceso de aprendizaje (Gütl et al., 2014).

En consecuencia de lo comentado, se han creado diversas líneas de investigación en el ámbito de los MOOC como objeto de estudio, entre las cuales se destacan: especificación de los procesos de creación de MOOC (Alario-Hoyos, Delgado-Kloos, et al., 2015; Meléndez et al., 2016; Montoya et al., 2019), la gamificación como estrategia didáctica en los MOOC (Khalil et al., 2018), los agentes conversacionales en los MOOC (Caballé & Conesa, 2019; Demetriadis et al., 2018; Tegos et al., 2019), la evaluación de la calidad de los MOOC (Zhu et al., 2018), el análisis de diversos tipos de interacción de los participantes (Maldonado-Mahauad et al., 2018b), la accesibilidad en los contenidos de los MOOC (Sanchez-Gordon & Luján-Mora, 2018), así como apoyos a la autorregulación del aprendizaje (Lee et al., 2018a; Pérez-Álvarez et al., 2018d; Sambe et al., 2018b).

El foco principal de la revisión de literatura que se reporta en este documento son los trabajos que se han desarrollado para soportar la autorregulación de los propios aprendizajes como un proceso que debe apoyarse en el contexto de los MOOC, con el fin que los participantes puedan concluir satisfactoriamente sus procesos de aprendizaje en estos cursos masivos en línea (Maldonado et al., 2016; Pérez-Álvarez et al., 2017b).

La autorregulación del aprendizaje es definida por Zimmerman (Barry J. Zimmerman, 2000) como el “proceso formando por pensamientos auto-generados, emociones y acciones que están planificadas y adaptadas cíclicamente para lograr la obtención de los objetivos personales”(p. 14). Cuando un estudiante no puede autorregular su aprendizaje es muy probable que abandone la actividad que esté desarrollando por diferentes factores o situaciones a los que se puede ver enfrentado como, no tener un entorno de trabajo adecuado, no haber creado ni planificado los objetivos, además de la mala distribución del tiempo y la falta de seguimiento y autoevaluación de las actividades que realiza.

Es tal el nivel de importancia de la autorregulación en el proceso de aprendizaje de un ser humano, que a lo largo de la historia se han creado varios modelos provenientes de la psicología y la psicopedagogía que explican, desde diferentes visiones, cómo se concibe el proceso de autorregulación. Entre estos modelos se pueden destacar los planteados por Zimmerman (Barry J.

Zimmerman & Moylan, 2009), Boekaerts (Boekaerts, 1999), Winne y Hadwin (Winne & Hadwin, 1998), Pintrich (Pintrich, 1999), Efklides y Hadwin (Efklides, 2006), Järvelä y Miller (Järvelä et al., 2018) y que han sido caracterizados y sistematizados por Panadero (2017).

Las Tecnologías de la Información y la comunicación están siendo usadas para apoyar la autorregulación del aprendizaje por medio de herramientas de software como NoteMyProgress (Pérez-Álvarez et al., 2018a), Learning tracker (Davis, Chen, Jivet, et al., 2016), Mylearningmentor (Alario-Hoyos, Estévez-Ayres, et al., 2015), las cuales ayudan al estudiante a centrarse en la tarea y sus objetivo, brindándoles escenarios para lograrlos. En general, los desarrollos disponibles se centran en apoyar a los estudiantes en actividades como creación y planificación de objetivos, la especificación de la planificación temporal de las actividades, la realización de seguimiento y el apoyo en todo el proceso para la realización de la tarea.

El objetivo de esta revisión sistemática de literatura es conocer el estado actual del soporte ofrecido en los Massive Open Online Courses para que los participantes logren autorregular su aprendizaje en estos contextos, así como avanzar en el conocimiento sobre cómo apoyar la autorregulación del aprendizaje en el contexto de los cursos masivos en línea identificando preguntas y retos abiertos en esta línea de investigación.

Esta revisión sistemática de literatura se diferencia de otras revisiones como (Alonso-Mencía, Alario-Hoyos, Maldonado-Mahauad, Estévez-Ayres, Pérez-Sanagustín, & Delgado Kloos, 2019; Lee et al., 2018a; Pérez-Álvarez et al., 2018d; Wong et al., 2018) ya que se revisan subcategorías nuevas como: a) las diferentes definiciones de SRL según los autores más representativos, b) software de Análisis de datos más concurrentes para realizar datos estadísticos, c) revistas y conferencias interesados en el tema de la autorregulación de los aprendizajes en los MOOC de acuerdo a la revisión realizada, d) incluye y amplía el análisis de las diferentes estrategias de autorregulación del aprendizaje definidas por diferentes autores (Bidjerano, 2005; Burbach et al., 2004; Effeney et al., 2013; Panadero & Alonso-Tapia, 2014; Schunk, 2010; Sun & Rueda, 2012; Weinstein et al., 2011; Barry J. Zimmerman, 2000), enfatizando también en la relación de estas estrategias con el soporte aportado por herramientas TIC de autorregulación como: eLDA, Serious game, Mylearningmentor, Prosolo, Learning tracker, NoteMyprogress, SRLx, IntelliEye y MOOCnager.

En este estudio han sido analizados 42 estudios que informan sobre la autorregulación del aprendizaje en los MOOC. La fuente de búsqueda de los estudios incluidos en la revisión son las bases de datos: Web of Science, Scopus y Google Scholar. Se utilizaron diferentes palabras clave en las búsquedas en las tres bases de datos, los resultados se cruzaron para descartar documentos repetidos, obteniendo aquellos que cumplían con los criterios de inclusión definidos para la revisión. A continuación, se siguió el método que será descrito en apartados posteriores.

Este documento está organizado de la siguiente manera. La primera sección presenta los trabajos relacionados con el presente estudio, aquellos que incluyen la autorregulación del aprendizaje en MOOCs. La segunda sección presenta el proceso de búsqueda de información. La tercera sección detalla el análisis de la literatura encontrada. La cuarta sección describe el informe de resultados y finalmente la quinta sección presenta las conclusiones, los desafíos y el trabajo futuro.

Trabajos relacionados

Esta sección presenta un análisis de los estudios recientemente reportados en la literatura que abordan la autorregulación del aprendizaje en los Cursos Masivos Abiertos y en Línea desde tres líneas de investigación relevantes en el área de investigación de la autorregulación en MOOC como son: las herramientas software para el apoyo al SRL, los autoinformes o encuesta y el análisis de datos. Adicionalmente se abordan las diferentes revisiones de literatura desarrolladas en el área de la autorregulación del aprendizaje en MOOC y las diferencias con la revisión del presente estudio.

Líneas de investigación asociadas a las herramientas SRL en MOOC:

En la línea de investigación asociada a las herramientas para apoyar la autorregulación en los contextos de los MOOC Alonso-Mencía et al. (Alonso-Mencía, Alario-Hoyos, & Delgado-Kloos, 2019) comentan que la investigación sobre SRL en los MOOC es aún escasa, especialmente en el apoyo a las intervenciones. En este sentido, en su estudio presentan MOOCnager, un complemento de Chrome para ayudar a los alumnos a mejorar sus habilidades de SRL. Específicamente, este trabajo se centra en 3 áreas: el establecimiento de objetivos, la gestión del tiempo y la autoevaluación. Cada área se incluye en una de las 3 fases que componen el modelo cíclico SRL de Zimmerman. Los resultados no fueron concluyentes, ya que el uso del complemento por parte de los participantes fue muy bajo. Sin embargo, los estudiantes parecen preferir una herramienta integrada en la plataforma MOOC.

Robal et al. (Robal et al., 2018) por su parte, plantean que muchos de los MOOC disponibles actualmente se centran en la provisión de video conferencias. En este sentido, diseñaron un sistema de privacidad denominado IntelliEye, que hace uso de las cámaras web de los alumnos para determinar, en tiempo real, los momentos de inatención de los alumnos cuando estudian las videoconferencias, notificándoles de la situación. IntelliEye hace que los alumnos sean conscientes de sus momentos de inatención, a través de señales visuales y auditivas. Los autores implementaron IntelliEye en un MOOC, durante un período de 74 días, y exploraron hasta qué punto los alumnos del MOOC aceptaban la intervención como parte de su aprendizaje y hasta qué punto el uso de esta herramienta influyó en el comportamiento de los alumnos. Encontraron que la mayoría de los alumnos (67%) se muestran reticentes a permitir el uso de técnicas de seguimiento de la atención basadas en la cámara web porque plantean problemas de privacidad.

Continuando con la línea de investigación de las herramientas para el apoyo del SRL, de acuerdo con los estudios de Pérez Álvarez et al. (Pérez-Álvarez et al., 2017b), quienes en su investigación analizaron herramientas de software existentes para apoyar la autorregulación en los MOOC, se concluye que existen muy pocas y que no aportan suficientes características SRL para que los estudiantes se puedan autorregular. A partir de sus hallazgos, los mencionados autores desarrollaron una aplicación denominada NoteMyProgress, la cual fue evaluada por 4 expertos de diferentes países y 18 estudiantes. Los resultados obtenidos indican que los expertos evaluaron positivamente la aplicación como herramienta para apoyar el SRL, por su parte, los estudiantes consideran que las características incluidas son útiles para administrar su tiempo y organizar su proceso de aprendizaje. Sin embargo, la herramienta fue probada por muy pocos usuarios debido a la corta duración del estudio que fue de dos semanas. Por otra parte, otra limitación del estudio

fue que como único instrumento se aplicó una prueba de evaluación de conceptos, lo cual no logra medir integralmente el proceso de autorregulación logrado por los estudiantes con respecto a su aprendizaje.

Por otro lado, Onah et al. (D. Onah & Sinclair, 2017) realizan un estudio donde se revela la efectividad de la enseñanza virtual y tradicional para un curso de pregrado. Se utilizó eLDA que es una plataforma para la entrega de conceptos informáticos utilizada en el curso MOOC de Python. En la investigación se aplicó a 107 personas un cuestionario de aprendizaje autorregulado en línea (OSLQ) como instrumento para medir las habilidades de aprendizaje autorreguladas de los estudiantes y los resultados de este estudio revela la efectividad de la enseñanza mixta en el aula para un curso de pregrado y recomiendan brindar constantemente ejercicios combinados en línea y tradicionales para aumentar el rendimiento académico de los estudiantes.

Por último Sambe et al. (Sambe et al., 2018a), partiendo de que la debilidad en las habilidades de autorregulación es uno de los factores clave que contribuyen a la deserción escolar en un MOOC, crearon un marco conceptual lo suficientemente genérico como para ser visto como una herramienta para promover la autorregulación del aprendizaje en un MOOC. Lo que pretende este marco es que sirva de base para poder trabajar con un compañero virtual para proporcionar indicaciones meta-cognitivas y una visualización de indicadores todos enfocados en colaborar en la autorregulación del aprendizaje. Dejan planteado como trabajo futuro la creación e implementación de un compañero virtual en un MOOC, basado en la literatura de autorregulación y evaluar el impacto del acompañante en las habilidades del aprendizaje de la Autorregulación en los MOOC.

Líneas de investigación asociadas con autoinformes (encuestas o cuestionarios):

En la línea de investigación referente a los autoinformes, Kseniia A. Vilkova (Vilkova, 2019) realizó una investigación utilizando como método de recolección de datos una encuesta en línea, cuyo propósito fue examinar si las habilidades SRL como la previsión, el rendimiento y la auto-reflexión afectan los resultados educativos de los alumnos. Un total de 2815 alumnos participaron en el estudio y completaron la encuesta, que consistió en preguntas demográficas y la autoevaluación además del cuestionario de aprendizaje regulado. De acuerdo con los resultados de la investigación los subprocesos SRL como el establecimiento de objetivos, la autoeficacia y valor de la tarea son los más útiles para la finalización MOOC.

En esta misma línea de investigación referente a los autoinformes de SRL en el contexto de los MOOC, Martínez López et al. (Martinez-Lopez et al., 2017a), reportaron Los resultados de la aplicación del Online Self-Regulated Learning Questionnaire (OLSQ), traducido por expertos al idioma Ruso, aplicándolo a 45 estudiantes que participaron en un MOOC ofrecido por la Universidad Nacional de Investigación Samara. Los resultados mostraron que las habilidades de aprendizaje autorregulado de los estudiantes de ingeniería rusos en los MOOC son moderadas, con altos niveles en términos de "Estructuración del entorno" y "Establecimiento de objetivos", pero bajas en "Búsqueda de ayuda". Las variables de aprendizaje autorregulado no indicaron diferencias en los resultados con respecto al género.

Entre tanto Alario-Hoyos et al (Alario-Hoyos et al., 2017) en su estudio analizan la motivación y las estrategias de aprendizaje de los alumnos en los MOOC. Seis mil trescientos treinta y cinco estudiantes de 160 países respondieron un autoinforme basado en el Cuestionario de estrategias motivadas para el aprendizaje (MSLQ) (cuestionario tipo Likert de 7 puntos), el cual fue incluido en las actividades del MOOC titulado Introducción a la programación con Java creado en la plataforma Edx. Los resultados indicaron que los alumnos estaban altamente motivados y confiaban en que les iría bien en el curso. Sin embargo, los autores indicaron que era necesario brindar soporte en algunas estrategias de autorregulación del aprendizaje, especialmente en lo que respecta a la gestión del tiempo.

En esta misma línea de los autoinformes, en el año 2016, Littlejohn et al. (Littlejohn et al., 2016a) realizaron un estudio para investigar el aprendizaje autorregulado con la participación de 788 integrantes de un MOOC. El objetivo del estudio se centró en analizar cómo las motivaciones del participante pueden influir en su comportamiento y en el uso de estrategias de autorregulación, para esto se utilizó como instrumento una encuesta denominada Self-Regulated Learning in MOOCs Questionnaire SRLMQ (Milligan & Littlejohn, 2014a). Las conclusiones del estudio indican que las motivaciones y los objetivos de los alumnos moldeaban la forma en que conceptualizaban el propósito del MOOC, lo que a su vez afectaba su percepción del proceso de aprendizaje.

Otra investigación en sistema de autoinformes o cuestionarios fue la aplicada por Phithak et al. (Phithak et al., 2018) de un MOOC donde examinaron las conductas de aprendizaje autorreguladas en las fases de aprendizaje previo, aprendizaje y aprendizaje posterior, los resultados mostraron que los participantes en el MOOC realizaban los cursos en línea para mejorar su desempeño laboral.

Líneas de investigación asociadas al análisis de datos

En la línea de investigación asociada al análisis de datos en el contexto de los MOOC, en relación con la autorregulación de los aprendizajes, Cerezo et al. 2019 (Cerezo et al., 2019) en sus estudios, mediante el uso de técnica de minería de procesos, investigaron como los estudiantes autorregulaban su aprendizaje identificando las habilidades SRL de los alumnos durante el desarrollo del MOOC. Para el análisis de la información reportaron el uso del algoritmo Inductive Miner sobre las huellas de interacción de 101 estudiantes universitarios. El equipo concluyó que, aunque los estudiantes que aprobaron no siguieron exactamente las sugerencias de los instructores, sí siguieron la lógica de un proceso de aprendizaje autorregulado exitoso. En un futuro plantean que sería muy interesante incluir otras variables en el estudio como la variable timestamp o registro de tiempo de acceso, y que se podría usar otras técnicas de minería que tengan en cuenta la dimensión temporal.

Continuando en la línea del análisis de datos, Won et al. 2019 (Wong, Khalil, et al., 2019) realizaron un estudio sobre cómo los estudiantes de MOOC hacen uso de los soportes de la SRL, explorando secuencias de actividades de los estudiantes. En el MOOC se puso a disposición de los participantes videos que explican e invitan a la autorregulación. En esta investigación participaron 103 aprendices activos (es decir, aprendices que completaron al menos una actividad). Para el análisis de la información se emplearon algoritmos de minería de patrones secuenciales. Los resultados informan que los estudiantes que siguieron las indicaciones de SRL siguen mejor la

estructura del curso que los que no, además los estudiantes que vieron más mensajes sobre SRL interactuaron con más elementos del curso.

En este mismo ámbito del análisis de datos, el equipo de Maldonado et al. (Maldonado-Mahauad et al., 2018a) investigó sobre cómo se puede predecir el éxito de los aprendices en un MOOC a través de la identificación de patrones de secuencia de aprendizaje autorregulado, para esto utilizaron una muestra de 2.035 estudiantes que realizaron un MOOC en la plataforma de Coursera. Dentro de los aportes encontrados se resaltan: la identificación de estrategias de aprendizaje autorreguladas y auto informadas por los estudiantes, así como la identificación de patrones de secuencia de actividades en los MOOC. Identificaron dos grupos de estudiantes: en primer lugar los comprensivos, que siguen el camino del curso diseñado por el maestro; y en segundo lugar los que buscaban la información requerida para aprobar evaluaciones.

Por último en esta línea de análisis de datos, Kizilcec et al. (Kizilcec et al., 2017a) como resultado de su investigación indican que no se trata solo de capacitar a los alumnos para que utilicen un sistema de apoyo para el aprendizaje autorregulado o que se les pueda apoyar activamente con sugerencias y actividades, sino que para que haya una implementación efectiva de los sistemas de apoyo en los MOOC, se requiere comprender qué estrategias de SRL son más efectivas y cómo estas estrategias se manifiestan en el comportamiento en línea de los participantes. La investigación, que tuvo como muestra 4.831 alumnos enrolados en 6 MOOC, tuvo como objetivo identificar las estrategias SRL más débiles del alumno, y se basó en el análisis de registros individuales de logros generales del curso, interacciones con el contenido del curso y respuestas a encuestas. Los resultados obtenidos, considerando la cantidad de personas y la diversidad de las mismas, demostraron múltiples diferencias individuales en las estrategias de autorregulación, y pueden informar sobre la utilidad de intervenciones específicas, tales como estrategia de resolución de problemas adaptativos.

Revisiones de literatura referente a SRL en los MOOC

A la fecha se han desarrollado diferentes revisiones de literatura en el ámbito de la autorregulación de aprendizaje en los MOOC con variados propósitos. La revisión realizada por Alonso et al. (Alonso-Mencía, Alario-Hoyos, Maldonado-Mahauad, Estévez-Ayres, Pérez-Sanagustín, & Delgado-Kloos, 2019) plantea que las investigaciones en MOOCs y su relación con la autorregulación del aprendizaje es todavía escasa y tienden a no especificar qué modelo SRL usan, esta revisión se realizó desde 2008 hasta el 2017, como uno de los criterios de inclusión se encuentra las experiencias reales con al menos un MOOC. Por su parte Lee et al. (Lee et al., 2018a) realizó una revisión de literatura comprendida entre 2008 a 2016 en la que identificaron las estrategias SRL como estrategias de regulación motivacional, específicamente la auto-eficacia, valor de la tarea, y la fijación de objetivos, además concluyeron que la comprensión sobre el tema de la autorregulación en los MOOC todavía es limitada. Entre tanto, en la revisión de Perez-Alvarez et al. (Perez-Alvarez et al., 2016; Pérez-Álvarez et al., 2018d) comprendida entre el 2008 y 2018 se analizaron herramientas para apoyar la autorregulación en los MOOC, concluyendo que la mayoría de las herramientas que apoyan la SRL en los MOOC no evalúan el efecto e impacto de las estrategias de los estudiantes. Finalmente, la revisión reportada por Wong et al. (Wong, Baars, et al., 2019), de estudios comprendidos entre el 2006 y 2016 sobre SRL para apoyar efectivamente el aprendizaje autorregulado de los alumnos en línea, concluye que cada alumno se

beneficia de manera diferente del soporte ofrecido por las herramientas, por ejemplo: mensajes, comentarios, y sistema de apoyo integrado.

Aunque se ha avanzado en el análisis del estado del arte de la autorregulación del aprendizaje en los MOOC, analizando las revisiones existentes que además identifican tendencias y desafíos de esta área de investigación, aún hay diversos asuntos que merecen ser estudiados. En particular, en esta revisión se introducirá el análisis de categorías no consideradas en otras revisiones tales como, los modelos de autorregulación más utilizados en los estudios reportados en la literatura, las soluciones metodológicas apoyadas en TIC para soportar la autorregulación de los estudiantes en el contexto de MOOC, los diferentes software de análisis de datos enfocados a establecer relaciones de las interacciones de los participantes en los MOOC y las estrategias de autorregulación utilizadas por los mismos. Por otra parte, con respecto a otras revisiones, en esta revisión se reporta un número mayor de estrategias de autorregulación analizadas en los estudios seleccionados, se identificaron más herramientas de soporte a la autorregulación en MOOC, y más instrumentos para la identificación de estrategias de autorregulación utilizadas por los participantes. Así mismo y a diferencia de otras revisiones, en esta revisión se incluyeron categorías de análisis que describen la comunidad que trabaja en esta línea de investigación, describiendo autores, conferencias y revistas en las cuales se publicaron los trabajos analizados en la revisión y número de artículos reportados en cada conferencia y revista.

La pregunta de investigación que guía este estudio es: ¿Cuál es el estado actual del soporte ofrecido en los Massive Open Online Courses para que los participantes logren autorregular su aprendizaje en estos contextos?

A continuación, se describirá el método seguido para la realización de la revisión.

2.2 Método

Pautas generales

Para llevar a cabo la revisión de la literatura objeto de este estudio, consideramos las pautas y los pasos propuestos por Mathias et al. (Egger et al., 2001), así como los de Kitchenham (Kitchenham, 2004).

Específicamente, los pasos seguidos para el desarrollo de la revisión de la literatura fueron los siguientes:

A. Planificación de la revisión.

1. Definir la pregunta y las subpreguntas que guiaran la revisión.
2. Definir de categorías preliminares de análisis.

B. Búsqueda

3. Definir las fuentes de búsqueda de literatura.
4. Definir los criterios de inclusión y exclusión de la literatura.
5. Definir los criterios finales de búsqueda.
6. Búsqueda de literatura.

7. Selección de literatura.

C. Análisis de la literatura.

8. Lectura de la literatura seleccionada.

9. Extracción y codificación de datos.

D. Informe de resultados

10. Interpretación de resultados.

11. Generación del informe de revisión.

Con respecto al análisis de la literatura, se siguieron las recomendaciones de la declaración de Prisma (para informes de revisiones sistemáticas y meta-análisis) (Moher et al., 2015; Urrútia & Bonfill, 2010) . La declaración PRISMA es la versión internacional actualizada de la declaración QUORUM (Calidad de los informes de meta-análisis). En las siguientes secciones, se describe en detalle cada uno de los pasos seguidos para la revisión.

Planificando la revisión

La principal pregunta de investigación que aborda esta revisión de la literatura es:

¿Cuál es el estado actual del soporte ofrecido en los Massive Open Online Courses para que los participantes logren autorregular su aprendizaje en estos contextos?

De acuerdo con esta pregunta de investigación principal, se definieron una serie de subpreguntas de investigación:

RQ.1) ¿Cómo está conformada la comunidad académica que investiga la autorregulación en el contexto de los MOOC y cuáles son sus intereses de investigación?

RQ.2) ¿De acuerdo a la literatura reportada que se entiende por autorregulación?

RQ.3) ¿Cuáles son las estrategias identificadas hasta el momento para soportar la autorregulación de los estudiantes en el contexto de MOOC?

RQ.4) ¿Qué metodologías apoyadas en TIC han sido diseñadas para soportar la autorregulación de los estudiantes en el contexto de MOOC?

RQ.5) ¿Cuáles son las tecnologías de software para apoyar la SRL en el contexto de los MOOC y en que plataforma se usan?

RQ.6) ¿Cómo se podría describir la investigación reportada sobre el uso de soporte al SRL en los MOOC?

RQ.7) ¿Qué instrumentos se usan en la recolección de la información sobre la autorregulación del aprendizaje mostrada por los participantes en los MOOC?

Una vez que se definieron las preguntas de investigación, se establecieron categorías de análisis preliminares para cada subpregunta, que podrían revisarse durante la ejecución de la revisión. A continuación, se muestran las categorías definidas.

RQ.1) ¿Cómo está conformada la comunidad académica que investiga la autorregulación en el contexto de los MOOC y cuáles son sus intereses?

- Revistas y conferencias interesados en el tema de la autorregulación de los aprendizajes en los MOOC de acuerdo a la revisión realizada
- Investigadores más sobresalientes de la autorregulación en el aprendizaje en el contexto de los MOOC.

RQ.2) ¿De acuerdo a la literatura reportada que se entiende por autorregulación?

Para dar respuesta a esta pregunta se identificaron:

- Las diferentes definiciones de SRL según los autores más representativos

RQ.3) ¿Cuáles son las estrategias identificadas hasta el momento para soportar la autorregulación de los estudiantes en el contexto de MOOC?

- Estrategias de aprendizaje autorregulado que se extraen de los diferentes artículos analizados.

RQ.4) ¿Qué metodologías apoyadas en TIC han sido diseñadas para soportar la autorregulación de los estudiantes en el contexto de MOOC?

- Metodologías o apoyos metodológicos y su impacto en la SRL en los MOOC

RQ.5) ¿Cuáles son las tecnologías de software que se han creado para apoyar la SRL en el contexto de los MOOC y en que plataforma se han desplegado?

- Herramientas que contribuyen a la autorregulación del aprendizaje del participante en un MOOC.
- Software de análisis de datos usados para realizar datos estadísticos.
- Plataformas que se destacan en el alojamiento de cursos MOOC.

RQ.6) ¿Cómo se podría describir la investigación reportada sobre el uso de soporte al SRL en los MOOC?

- Áreas de investigación de los MOOC
- Tipo de Población vinculada al estudio
- Número de participantes
- Enfoque de investigación
- Método de recolección de datos

RQ.7) ¿Qué instrumentos se usan en la recolección de la información sobre la autorregulación del aprendizaje mostrada por los participantes en los MOOC?

- Instrumentos de recolección de datos con los que se realizan los respectivos autoinformes.

Búsqueda

Como fuentes de investigación, se seleccionaron tres (3) bases de datos: Scopus, Google Scholar y Web of Science por su multidisciplinariedad y reconocimiento académico. Scopus es "la base de datos más grande de citas y resúmenes de literatura arbitrada y fuentes de alta calidad en la web"

(Andalia et al., 2010), cubre literatura científica que es revisada por expertos. Por otro lado, Web of Science es reconocida como una de las fuentes importantes de consulta científica (Mongeon & Paul-Hus, 2016). Finalmente, Google Scholar también es multidisciplinario, ofrece acceso a más de 220.000 documentos referente a MOOCs.

Criterios de inclusión de la literatura

Criterios generales

1. Estudios publicados entre enero de 2010 y mayo de 2021.
2. Estudios que describen aplicaciones, modelos o marcos conceptuales utilizados para apoyar la autorregulación del aprendizaje en los cursos abiertos masivos y en línea.

Criterios específicos en relación con las preguntas de investigación:

- SC.1) Estudios que reporten soluciones metodológicas apoyadas en TIC para soportar la autorregulación de los estudiantes en el contexto de MOOC, además de las definiciones que se entiende por autorregulación.
- SC.2) Estudios que describan las estrategias de autorregulación de aprendizaje utilizadas por los estudiantes para alcanzar los objetivos propuestos en el contexto de MOOC.
- SC.3) Estudios que informen los diseños de investigación que se han considerado para evaluar los mecanismos de soporte a la autorregulación en los MOOC.
- SC.4) Estudios que reporten las tecnologías de software para apoyar la autorregulación en el contexto de los MOOC, así como las plataformas utilizadas.
- SC.5) Estudios que informen sobre instrumentos que se utilizan en la recolección de la información sobre la SRL en los MOOC.
- SC.6) Estudios escritos en idioma inglés y español.

Criterios de exclusión de la literatura

Se definieron los siguientes criterios de exclusión y, por lo tanto, se descartaron los estudios que tenían estos problemas:

- Estudios o publicaciones sin mencionar el término "MOOC" o "Massive Open Online Course".
- Estudios que argumentan ser sobre MOOCs, pero son otro tipo de cursos en línea.
- Estudios de MOOC que no están orientados a la autorregulación del aprendizaje, o que mencionen el termino solo de manera anecdótica.
- Estudios no identificados como artículos, capítulos de libros o artículos de conferencia, en el contexto de la autorregulación del aprendizaje en los MOOC.
- Estudios escritos en idiomas diferentes al inglés o español.

Criterios finales de búsqueda

Se realizó una búsqueda preliminar de documentos analizando las palabras clave reportadas por los autores y comprobando que muchos estudios entre 2010 y 2021 en el área de la autorregulación en MOOC han sido publicados utilizando en general las siguientes palabras clave: MOOC (Massive Open online Course), CEMA (Curso en Línea Masivo y Abierto), CAEM (Curso Abierto En línea Masivo), COMA (Curso Online Masivo y Abierto), CALGE (Curso Abierto en Línea a Gran Escala), SRL, Selft-regulated learning, Autorregulación del aprendizaje. Se verificó la

correspondencia de los términos utilizando el Thesaurus de la UNESCO. Después de la verificación se establecieron las siguientes palabras claves que serían utilizadas como criterios de consulta: (MOOC AND SRL), (MOOCS AND SRL), (MOOC AND Selft-regulated learning), (Massive open online course + SRL), (Massive open online course + self-regulated learning); todos con un término adicional PUBYEAR> 2011.

Análisis de la literatura

Inicialmente se realizó una búsqueda por las palabras clave: MOOC, Self-regulated learning, Massive Open Online Course, SRL, buscando en todo el documento, obteniéndose los siguientes resultados: 616 hits en Scopus, 24 hits en la Web of Science, y 2.680 hits en Google Académico. Tras la búsqueda, se realizó una primera revisión del título, el abstract y las palabras claves definidas por los autores, evidenciándose dentro de los documentos gran cantidad de falsos positivos que solo enunciaban los términos, pero no referían a estudios del interés de la revisión. Se aplicaron los criterios de búsqueda con el propósito de descartar los falsos positivos encontrados. De esta manera, se obtuvieron 57 hits en Scopus, 19 hits en Web of Science y 19 hits en Google Scholar. De esta manera se identificaron un potencial de 95 estudios.

Los 95 estudios identificados fueron evaluados más en profundidad realizando una lectura completa del documento de cada estudio, y aplicando nuevamente los criterios de inclusión y exclusión. Al finalizar la evaluación se seleccionó un total de 42 estudios a ser incluidos en la revisión de literatura.

La Tabla 1. muestra el número de artículos de revistas científicas y de conferencias identificados.

Tabla 1. Lista de estudios reportados de autorregulación del aprendizaje en los MOOC

TIPO	CANTIDAD
Artículos de revista	23
Artículos de conferencia	19
Total estudios	42

2.3 Resultados

En esta sección se describen los hallazgos organizados de acuerdo a cada pregunta de investigación, mostrando los resultados obtenidos de la codificación realizada, considerando las categorías establecidas en la sección de planificación de la revisión con respecto a cada subpregunta de investigación (RQ).

RQ.1) ¿Cómo está conformada la comunidad académica que investiga la autorregulación en el contexto de los MOOC y cuáles son sus intereses?

- Revistas y conferencias interesados en el tema de la autorregulación de los aprendizajes en los MOOC de acuerdo a la revisión realizada
- Investigadores más sobresalientes de la autorregulación en el aprendizaje en el contexto de los MOOC.

En la Tabla 2. se muestra la clasificación de los 23 artículos encontrados de acuerdo a las revistas donde estos fueron publicados, con su correspondiente año de publicación. Computer and Education es la revista donde se han publicado mayor número de artículos en el tema con 5 estudios.

Tabla 2. Lista de revistas y número de estudios encontrados

REVISTA/AÑO PUBLICACIÓN	Estudios	
Computers and Education	2015, 2017, 2019	5
Journal of Computing in Higher Education	2017, 2019	2
Educational Review	2019	1
European Journal of Dental Education	2019	1
Australasian Journal of Educational Technology	2018	1
Journal of Universal Computer Science	2018	1
International Journal of Human-Computer Interaction	2018	1
International Review of Research in Open and Distance Learning	2014, 2017	2
Education and Information Technologies	2017	1
Computers in Human Behavior	2017	2
American Journal of Distance Education	2016	1
The Internet and Higher Education	2016	1
Internet and Higher Education	2016	1
Educational Technology International	2016	1
International Journal of Distance Education Technologies	2015	1
eLearning Papers	2015	1

La Tabla 3. presenta una clasificación de las conferencias en las cuales han sido publicados los 19 artículos identificados para la revisión.

Tabla 3. Clasificación de las conferencias

CONFERENCIA / AÑO PUBLICACIÓN	Estudios
IMCL - International Conference on Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning 2019	1
EMOOCs - European Moocs Stakeholders Summit 2014, 2017, 2019	4
EC-TEL - European Conference on Technology Enhanced Learning 2016, 2017, 2018	6
ACM Hypertext - Conference on Hypertext and Social Media 2018	1
InterSol - Innovation and Interdisciplinary Solutions for Underserved Areas 2018	1
ICL - International Conference on Interactive Collaborative Learning 2017	1
L@S - Learning at Scale 2014, 2016	2
CLEI - Conferencia Latinoamericana de Informática 2016	2
Koli Calling - International Conference on Computing Education Research 2015	1

Figura 7. Investigadores más relevantes

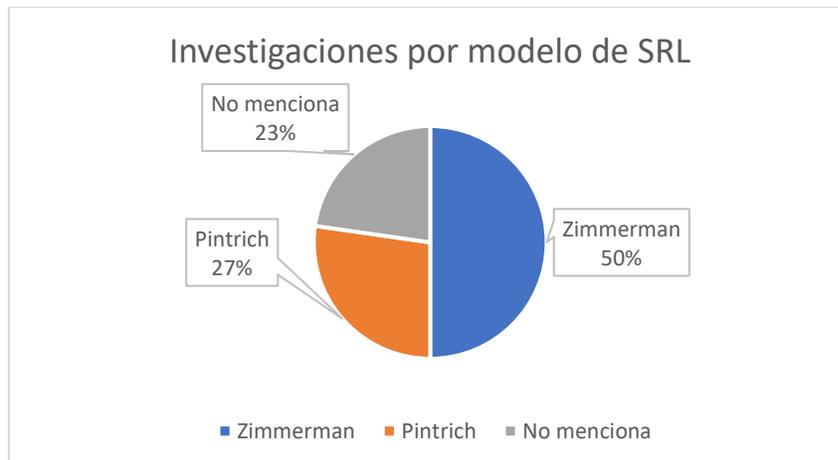


Los investigadores que más han publicado papers en el tema de los MOOC con la autorregulación del aprendizaje son Mar Pérez Sanagustín con 11 papers, seguido de Jorge Maldonado con 10 paper y los investigadores Littlejohn y Milligan con 5 papers cada uno. Entre tanto Alario-Hoyos, Delgado-Kloos, Pérez Álvarez cuentan con 4 investigaciones al respecto y por último Davis, Hauff, Houben, Kizilcec, Onah y Sinclair con 3 publicaciones cada uno indicados en la Figura 7.

RQ2: ¿De acuerdo a la literatura reportada que se entiende por autorregulación?

De acuerdo a la revisión desarrollada se evidencia que los autores más representativos y que han soportado desde la psicología la investigación desarrollada sobre autorregulación del aprendizaje en MOOC son Zimmerman y Pintrich. El 50% de los estudios analizados basan sus construcciones en el modelo de autorregulación de Zimmerman, el 27% de las investigaciones adoptan conceptualmente el modelo de Pintrich y un 23% de los estudios no mencionan el modelo utilizado. El resumen de estos datos se puede observar en la Figura 8.

Figura 8. Investigaciones por modelo de SRL



Continuando con el análisis se extrajeron las diferentes definiciones de autorregulación del aprendizaje de los dos autores más citados en los estudios seleccionados, como se mencionó, Zimmerman y Pintrich, teniendo en cuenta el año que generaron la definición. La Tabla 4 y 5 muestran las definiciones identificadas, indicando autor, fecha y definición.

Tabla 4. Definiciones de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman

Autor / Paper	Fecha	Definición
(Barry J. Zimmerman, 1989) (Davis, Chen, Van der Zee, et al., 2016) (p. 2)	1989	La SRL se define como el compromiso proactivo del alumno con el proceso de aprendizaje a través de diversas estrategias de gestión personal para controlar y monitorear los procesos cognitivos y conductuales hacia un resultado de aprendizaje.
(Barry J. Zimmerman et al., 2000) (Alonso-Mencía, Alario-Hoyos, & Delgado-Kloos, 2019) (pag.2) (Kizilcec et al., 2017b) (p. 3) (Milligan & Littlejohn, 2016) (p. 2) (Milligan & Littlejohn, 2014b) (p. 4)	2000	SRL se define como un proceso formado por pensamientos auto-generados, emociones y acciones que están planificadas y adaptadas cíclicamente para lograr la obtención de los objetivos personales
(B. J. Zimmerman, 2002) (Alario-Hoyos et al., 2017). (p. 4)	2002	SRL se define como la capacidad del alumno para controlar y regular su propio aprendizaje a través del uso de estrategias cognitivas y metacognitivas
(Schunk & Zimmerman, 2008) (Sambe et al., 2018b) (p. 2)	2008	SRL se refiere al proceso mediante el cual los estudiantes personalmente activan y sostienen las cogniciones, los efectos y las conductas que se orientan sistemáticamente hacia el logro de los objetivos de aprendizaje

Tabla 5. Definiciones de Pintrich

Autor / paper	Fecha	Definición
(Pintrich, 1999)		define a SRL como “un proceso activo y constructivo mediante el cual los

(Boekaerts et al., 2000)	1999 y 2000	estudiantes establecen metas para su aprendizaje y luego intentan monitorear, regular y controlar su cognición, intenciones y comportamiento, guiados y limitados por sus metas y las características contextuales. del medio ambiente.
(Kizilcec et al., 2017b) (p. 2)		
(Lee et al., 2018b) (p. 2)		

RQ.3) ¿Cuáles son las estrategias que los estudiantes usan para autorregular sus aprendizajes en el contexto de MOOC?

Como se puede observar en la Figura 9., entre las estrategias de autorregulación del aprendizaje más utilizadas por los alumnos en los MOOC se encuentran: goal setting (15,7%), help seeking (11,9%), time management (9,7%), self-evaluation (9,2%), strategic planning (9,2%), self-efficacy (7,6%), task strategies (6,5%), environment structuring (4,9%), task interest (4,3%), elaboration (3,8%), organization (3,8) y self-monitoring (2,7%) y self-satisfaction (2,7%), y critical thinking, effort regulation, Interest enhancement, self-instruction, self-motivation (1,6% cada una de ellas).

Figura 9. Estrategias SRL más utilizadas



En la Figura 9., se puede detallar las estrategias SRL más utilizadas por los estudiantes para autorregular sus aprendizajes en el contexto de MOOC y para ofrecer una mayor comprensión de en qué consiste cada una de las estrategias de la autorregulación identificadas en los estudios analizados, en la Tabla 6 se describe cada una de ellas.

Tabla 6. La descripción de las estrategias de autorregulación del aprendizaje

Estrategia	Descripción	Autor
Goal setting	Establecimiento de objetivos: o submetas educativas para ejercer el esfuerzo requerido para alcanzar esos objetivos	(Barry J. Zimmerman, 2000)
Help seeking	Búsqueda de ayuda: pedir ayuda a otras personas, como el instructor o los compañeros, o consultar recursos y ayuda externa	(Sun & Rueda, 2012)
Time management	La gestión del tiempo: que se dispone para la realización de una actividad.	(Panadero & Alonso-Tapia, 2014)
Self-evaluation	En la autoevaluación: se dan actividades para monitorear el proceso de aprendizaje en relación con objetivos de aprendizaje definidos	(Schunk, 2010)
Strategic planning	Planificación estratégica: planificación de la secuencia, el momento y la finalización de las actividades dirigidas a los objetivos de aprendizaje	(B. Zimmerman & Martinez-Pons, 1986)
Self-efficacy	Self-efficacy: La autoeficacia se define cómo la creencia que tiene el individuo sobre su capacidad para llevar a cabo la tarea.	(Panadero & Alonso-Tapia, 2014)
Task strategies	La estrategia de la tarea: se puede organizar, planificar y transformar el tiempo de estudio propio (gestión del tiempo) y las tareas (es decir, el tiempo, la secuencia, el ritmo, la reorganización de los materiales de instrucción)	(Effeney et al., 2013)
Environment structuring	El entorno de trabajo: donde se crea un ambiente con el menor número de distracciones y que facilite el desarrollo de la tarea aumentando su efectividad.	(Panadero & Alonso-Tapia, 2014)
Task interest	El interés de la tarea : es decir, el gusto y utilidad de la tarea. El interés puede ser personal (por lo que significa para la persona) o situacional (por las características de la tarea). Es importante para los alumnos conocer la importancia de lo que tienen que hacer para que su implicación sea mayor.	(Panadero & Alonso-Tapia, 2014)
Elaboration	Elaboración: Extender o modificar los materiales de aprendizaje para hacerlos más significativos y memorables	(Weinstein et al., 2011)

Organization	Organización: En la organización incluyen estrategias como esbozar, tomar notas y conectar diferentes aspectos del material estudiado.	(Bidjerano, 2005)
Self-monitoring	Auto-monitoreo: Autocontrol para mantener la concentración y el interés durante la tarea donde requiere del uso de una serie de estrategias , que podemos clasificar en metacognitivas (para mantener la concentración) y motivacionales (para mantener el interés)	(Panadero & Alonso-Tapia, 2014)
Self-satisfaction	Autosatisfacción: reacciones afectivas y cognitivas que el alumno tiene ante el modo en que se juzga a sí mismo.	(Panadero & Alonso-Tapia, 2014)
Critical thinking	El pensamiento crítico: resulta de la interpretación, análisis, evaluación y explicación de acciones conceptuales, metodológicas sobre un juicio.	(Burbach et al., 2004)

RQ.4) Qué metodologías apoyadas en TIC han sido diseñadas para soportar la autorregulación de los estudiantes en el contexto de MOOC?

En la revisión de literatura no se encontraron metodologías apoyadas en TIC que faciliten la autorregulación de los aprendizajes de los alumnos. Aunque se encontraron herramientas TIC que apoyan la autorregulación (gráfica 4), estas herramientas de software utilizadas se plantean en los estudios como instrumentales, pero fallan en el ofrecimiento de un proceso metodológico claro que trascienda el uso de la aplicación y lleve al alumno a una verdadera comprensión de lo que es la autorregulación de sus propios aprendizajes y cómo puede lograrlo. Por consiguiente, tampoco se encontró el impacto que estas puedan generar en la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes en un MOOC.

Esto evidencia que hace falta investigación para crear metodologías apoyadas en las TIC que soporten la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes en el contexto de los MOOC

RQ.5) ¿Cuáles son las tecnologías de software para apoyar la SRL en el contexto de los MOOC y en que plataforma se usan?

Para responder estas preguntas se analizaron:

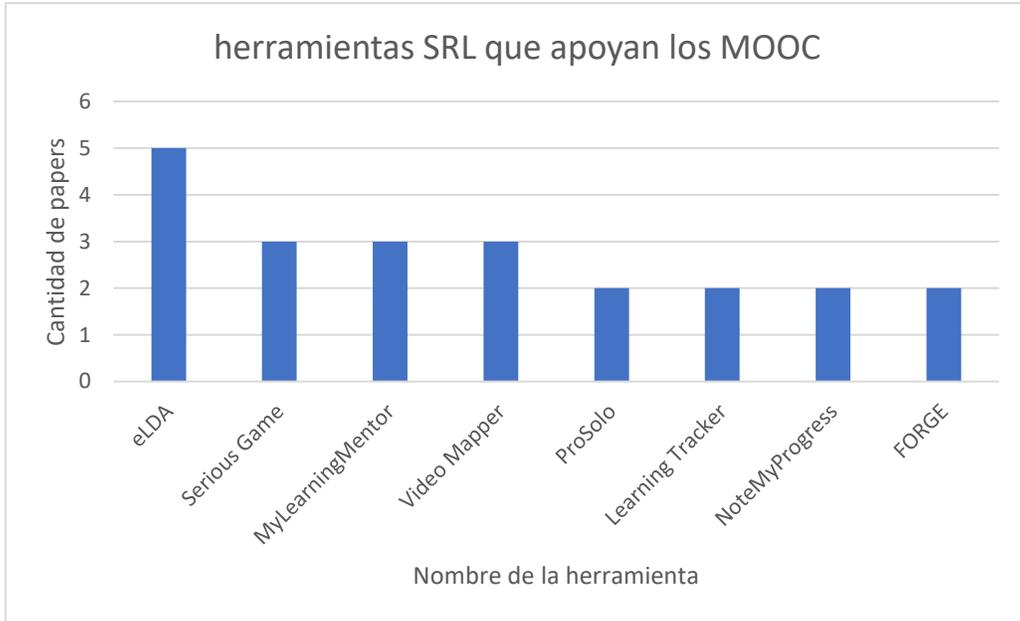
- Herramientas que contribuyen a la autorregulación del aprendizaje del participante en un MOOC.
- Softwares de análisis de datos usados para realizar datos estadísticos.
- Plataformas que se destacan en el alojamiento de cursos MOOC.

Herramientas

De acuerdo a la revisión sistemática de literatura desarrollada, las herramientas que contribuyen a que un estudiante pueda autorregular su aprendizaje, aunque son muy escasas, se destacan: eLDa (D. Onah & Sinclair, 2017), Serious game (Thirouard et al., 2015), Mylearningmentor (Alario-Hoyos, Estévez-Ayres, et al., 2015), Video Mapper (Yousef et al., 2015), Prosolo (Unit &

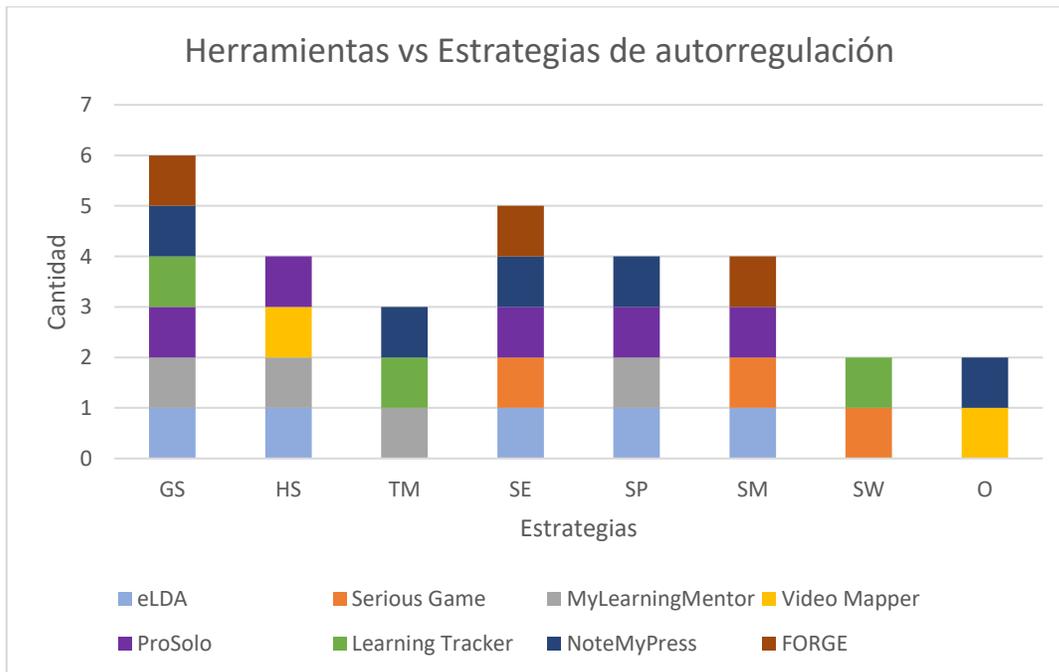
Innovation, 2015), Learning tracker (Davis, Chen, Jivet, et al., 2016), NoteMyProgress (Pérez-Álvarez et al., 2017b), FORGE (Marquez-Barja et al., 2014) como indica la Figura 10.

Figura 10. Herramientas SRL que apoyan los MOOC



Con el propósito de describir la relación existente entre las herramientas identificadas en la literatura y las estrategias de autorregulación más importantes también identificadas en este estudio (sección RQ3 Y RQ5), se introduce la Figura 11.

Figura 11. Herramientas vs estrategias de regulación



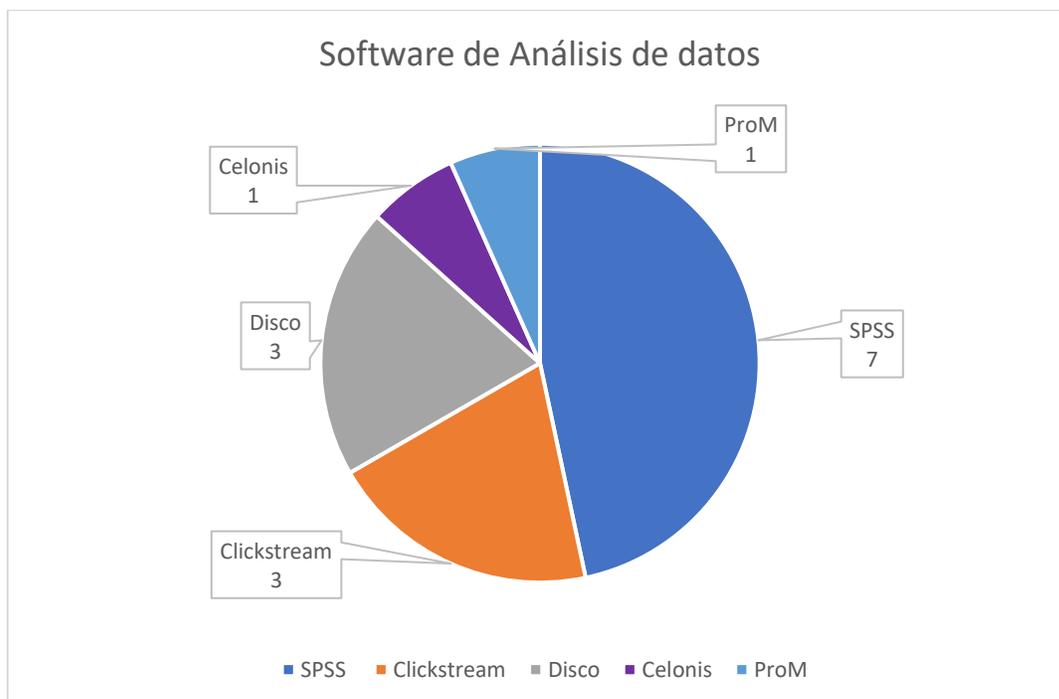
Convención **GS** = Goal Setting, **HS**= Help-seeking, **TM** = Time Management, **SE** = Self-evaluation, **SP** = Strategic Planning, **SM**= Self-motivation **SW**= Self-awareness, **O** = Organization.

Como se puede observar, la estrategia de autorregulación apoyadas por las herramientas de software desarrolladas son goal setting, self-evaluation, help-seeking, strategic planning y self-motivation. Este resultado confirma los hallazgos de Perez-Alvarez (Perez-Alvarez et al., 2016; Pérez-Álvarez et al., 2018b).

Software de Análisis de datos

En lo referente al software que se utilizan para el análisis de datos más comunes utilizados en los estudios sobre la autorregulación de los aprendizajes en MOOC, estos se pueden organizar en tres categorías : a) *software de análisis de datos estadísticos* que se utilizan para el análisis de los datos en el campo de los MOOC; se encontró en la revisión 7 estudios que utilizan SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) que es un conjunto de herramientas de tratamiento de datos para el análisis estadístico. Por otro lado, en la categoría b) *software de análisis de proceso* como: Disco Tool utilizado en 3 estudios, Celonis utilizado en 1 estudio y ProM utilizado en 1 estudio; estas herramientas pueden representar gráficamente el comportamiento de los alumnos dentro del MOOC y así identificar patrones de interacción. Por último en la categoría c) *software de análisis de click* denominado Clickstream utilizado en 3 estudios y el cual permite revisar el recorrido que sigue un usuario durante su paso por las distintas páginas que visita y el registro de éste, además permite monitorizar las pautas de navegación. La Figura 12. muestra los Software de Análisis de datos utilizados en los estudios analizados.

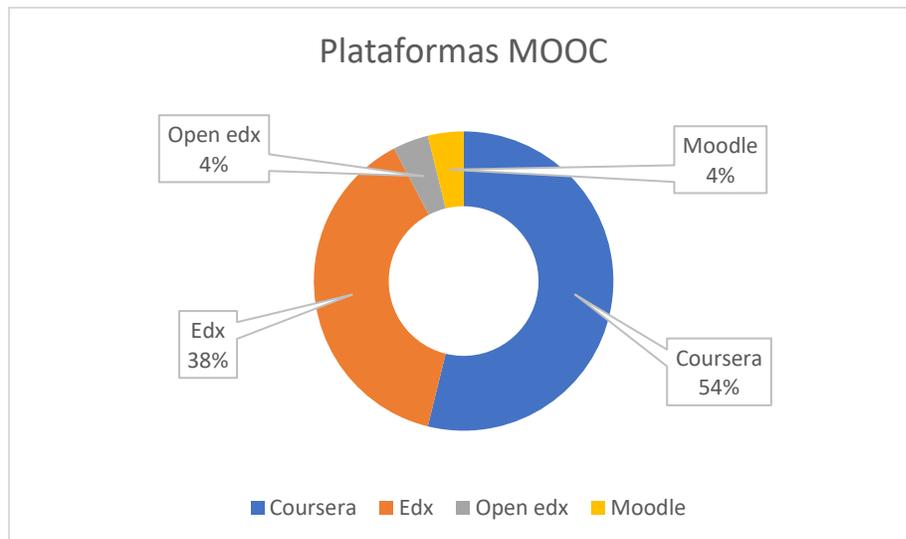
Figura 12. Software de análisis de datos



Plataformas

Las plataformas que más se utilizaron para realizar las investigaciones de la autorregulación del aprendizaje en los MOOC fueron: 1) Coursera (54%), utilizada en las investigaciones de (Alonso-Mencía, Alario-Hoyos, & Delgado-Kloos, 2019; Maldonado-Mahauad et al., 2017; D F O Onah et al., 2019); 2) Edx (38%) en los trabajos de (Davis et al., 2018; Magen-Nagar & Cohen, 2016; Vilkova, 2019); 3) Open Edx (4%) en estudios de (Pérez-Álvarez et al., 2017a) y 4) plataforma Moodle (4%) en las investigaciones de (Sambe et al., 2018b). Estos hallazgos se resumen en la Figura 13.

Figura 13. Plataformas MOOC



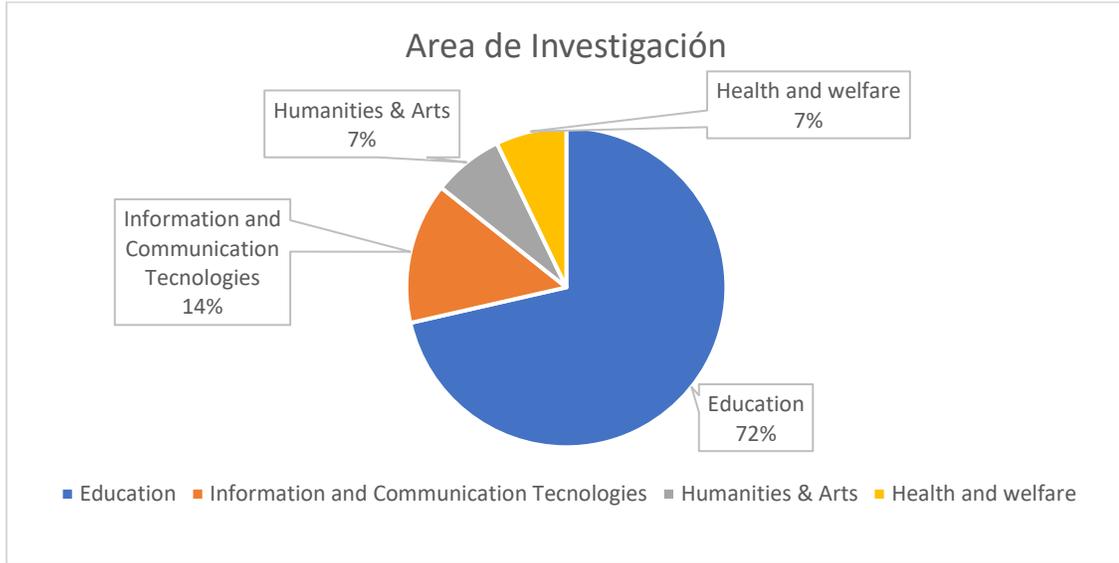
RQ.6) ¿Cómo se podría describir la investigación reportada sobre el uso de soporte al SRL en los MOOC?

- Áreas de conocimiento de la investigación de los MOOC
- Tipo de Población vinculada al estudio
- Número de participantes
- Enfoque de investigación
- Método de recolección de datos

Áreas de investigación de los MOOC

Las áreas de conocimiento donde más han implementado las soluciones e investigaciones sobre la autorregulación del aprendizaje en los MOOC, de acuerdo a la Clasificación Internacional Normalizada de la educación (UNESCO, 2013) son: en Educación (72%), seguido de Tecnologías de la Información y la Comunicación (14%), por ultimo encontramos humanidades y artes (7%), además del área de la salud (7%). Estos hallazgos se pueden observar en la Figura 14.

Figura 14. Areas de investigación

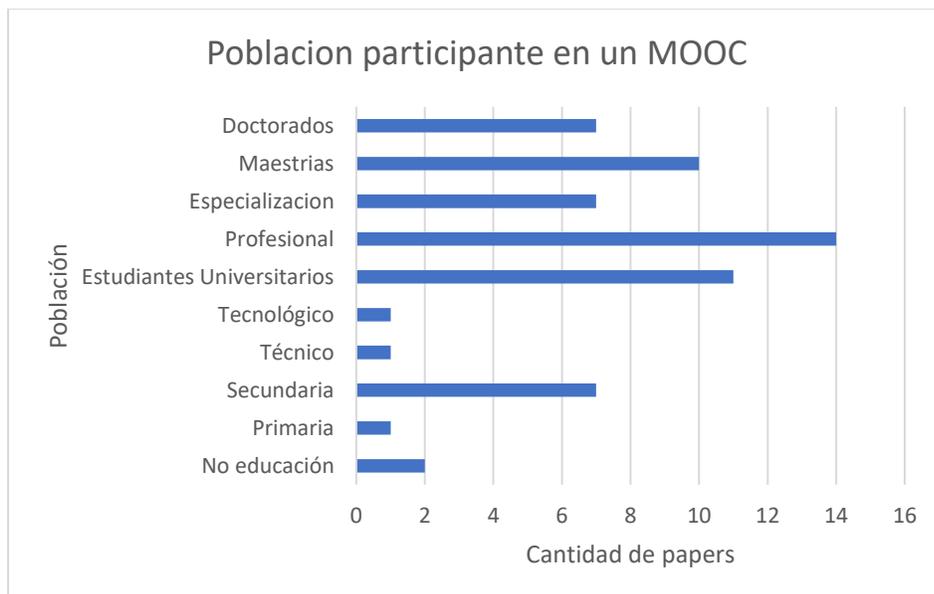


Tipo de Población vinculada a los estudios

Está demostrado que las personas que más participan en un MOOC son aquellas que han culminado estudios de nivel superior (Kizilcec & Piech, 2013), esto se verifico en la revisión de literatura y se muestra en la Figura 15. Los participantes en MOOC son: profesionales (23%), seguido de estudiantes universitarios (18%), individuos con maestría (16%), individuos con especializaciones (11%), estudiantes de secundaria (11%), individuos con doctorado (11%), e individuos con perfil técnico, tecnológico y grado de primaria (cada uno con un 2%).

Se puede observar también que falta investigar sobre la autorregulación del aprendizaje en los MOOC en la primaria, además de poblaciones de personas que no tienen escolaridad.

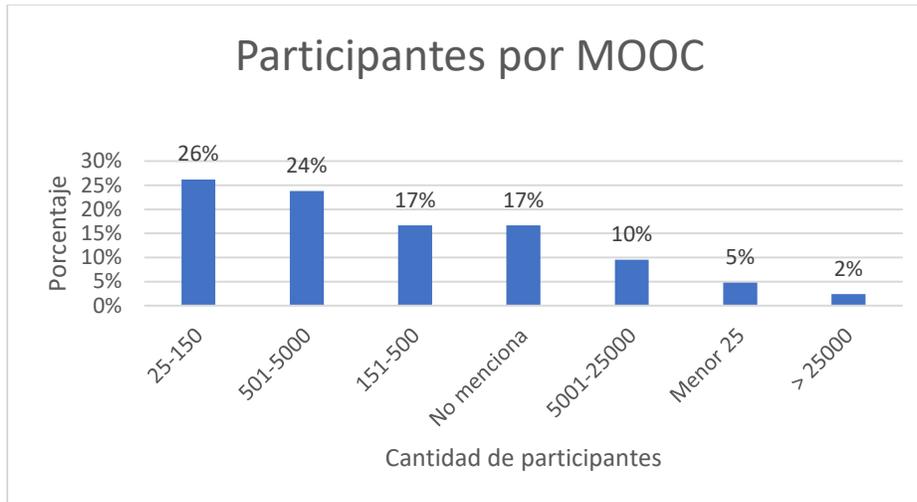
Figura 15. Población participante en un MOOC



Número de participantes

La participación de los estudiantes en las diferentes investigaciones sigue siendo un inconveniente porque no todos los estudiantes que desarrollan un MOOC colaboran con los diferentes autoinformes o encuestas en las investigaciones. Como se puede apreciar en la Figura 16., el tamaño de muestra más representativa que participan en las investigaciones es del rango de 25 a 150 participantes (26%), seguido de entre 501 y 5000 participantes (24%), y en tercer lugar se encuentra el rango de 151 a 500 usuario (17%), en cuarto lugar están las muestras de 5001 a 25000 (10%), en un quinto lugar se encuentra el rango de muestras menores que 25 participantes y por ultimo están las muestras con un número de participantes mayor de 25000.

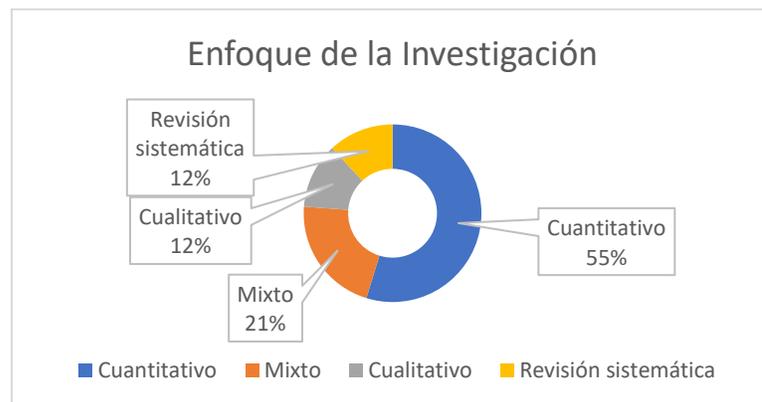
Figura 16. Muestra de participantes por MOOC



Enfoque de la investigación

Con respecto al enfoque de las investigaciones descritas en los estudios analizados, la mayor cantidad de estudios reportan enfoques cuantitativos (55%), siendo evidente que es el enfoque más utilizado ya que en los MOOC participan gran variedad de personas y la manera más práctica de analizar la información es cuantitativamente. En segundo lugar, se encuentran los enfoques mixtos (21%), incluyendo en los estudios también datos cualitativos como entrevistas. Por último, se encuentran los enfoques de investigación cualitativos (12%) y las revisiones sistemáticas de literatura (12%). Estos hallazgos se pueden observar en la Figura 17.

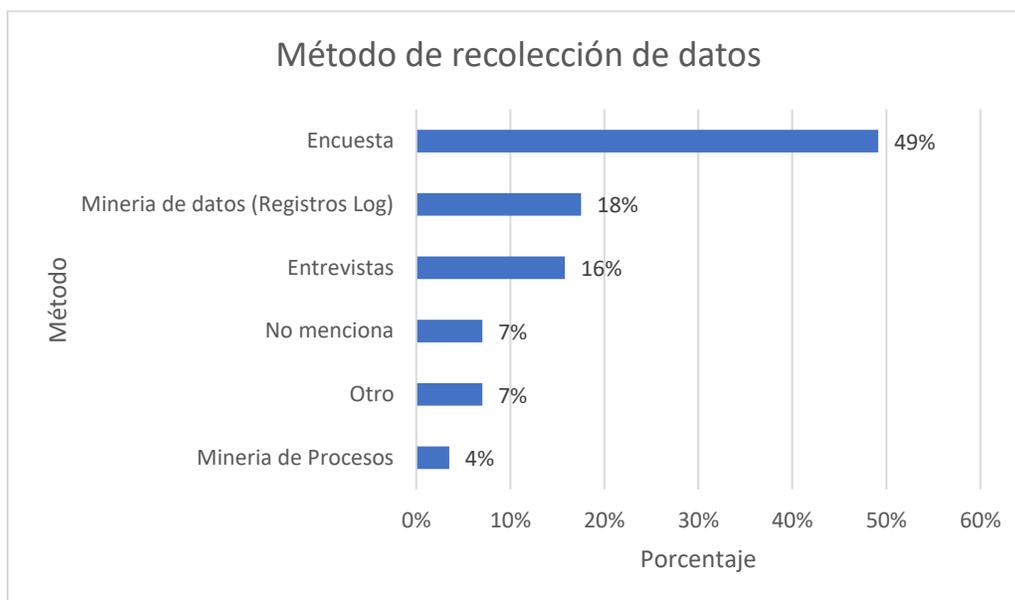
Figura 17. Enfoque de la investigación



Método de recolección de datos

De acuerdo a la revisión sistemática de literatura realizada los métodos de recolección de datos que se utilizan en la línea del soporte a la autorregulación en MOOC son: la encuesta (49%), las entrevistas (16%), y otros métodos (7%). Por otra parte, el 7% de los estudios no mencionan el método de recolección utilizado. Así mismo, es interesante destacar el registro de las interacciones de los usuarios en las plataformas, dado que un 18% de los estudios reporta que utiliza minería de datos que se almacenan en archivos de texto llamados log. También es interesante destacar que el 3% de los estudios aplica minería de procesos con el propósito de obtener nuevos datos, nuevo conocimiento de los datos coleccionados inicialmente. Estos hallazgos se pueden observar en la Figura 18.

Figura 18. Método de recolección de datos

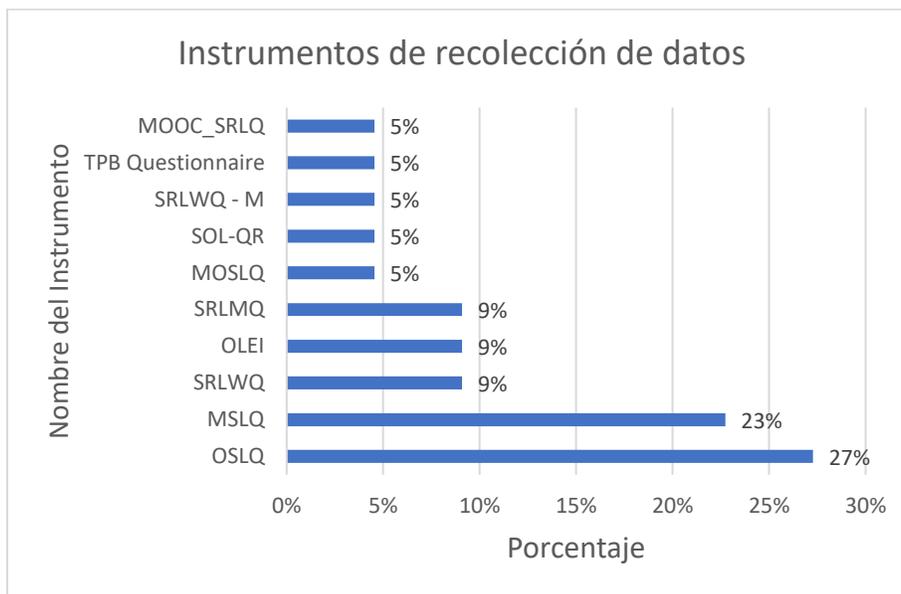


RQ.7) ¿Qué instrumentos se usan en la recolección de la información sobre la autorregulación del aprendizaje mostrada por los participantes en los MOOC?

Para finalizar, se muestran a continuación los instrumentos de recolección de datos con los cuales se realizan los respectivos autoinformes representados en encuestas o cuestionarios en los estudios analizados. Se destacan: Online Self-regulated Learning Questionnaire (OSLQ) utilizado en un 27% de los estudios por los investigadores (Handoko et al., 2019; Martinez-Lopez et al., 2017b; Daniel F.O. Onah & Sinclair, 2017); El Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) utilizado en un 23% de los estudios, en las investigaciones de (Alario-Hoyos et al., 2017; Lung-Guang, 2019; Magen-Nagar & Cohen, 2017); El Self-Regulated Learning at Work Questionnaire (SRLWQ) utilizado en un 9% de los estudios, en trabajos realizados por (Lee et al., 2018a), El Online Learning Enrollment Intentions (OLEI) utilizado en un 9% de los estudios, en investigaciones de (Kizilcec et al., 2017b). Además de Self-regulated learning Motivated Questionary (SRLMQ) utilizado en un 9% de los estudios por (Littlejohn & Milligan, 2015a). Otros instrumentos solo se utilizaron en una investigación y cada uno solo abarca el 5% de los estudios, estos son: MOOC Online Self-regulated Learning Questionnaire (MOSLQ), Revised

Self-regulated Online Learning Questionnaire (SOL-QR), Self-regulated learning Workplace Questionnaire Modified (SRLWQ-M), Theory of Planned Behavior Questionnaire (TPB Questionnaire) y MOOC Self-regulated Learning Questionnaire (MOOC_SRLQ). Estos instrumentos de recolección de información se pueden observar en la Figura 19.

Figura 19. Instrumentos de recolección de datos



2.4 Discusión sobre desafíos hallados en la revisión

A partir del análisis desarrollado consideramos que la definición que claramente define al aprendizaje en la autorregulación es la de Zimmerman (2000) como: “Un proceso formado por pensamientos auto-generados, emociones y acciones que están planificadas y adaptadas cíclicamente para lograr la obtención de los objetivos personales” (p. 13).

A partir de la definición de Zimmerman otros psicólogos de gran relevancia en el ámbito han generado diferentes definiciones de la autorregulación del aprendizaje como Panadero y Tapia (2014) que la definen como: “el control que el sujeto realiza sobre sus pensamientos, acciones, emociones y motivación a través de estrategias personales para alcanzar los objetivos que ha establecido” (p. 450).

Esta definición es interesante, porque, por un lado, incluye el “control de los pensamientos”, es decir, el componente cognitivo de la autorregulación también llamado metacognición que está basado en el control estratégico de los procesos cognitivos; y, por otro lado, incluye el “control de la acción” pues se ha de controlar la conducta para alcanzar los objetivos educativos. Así mismo incluye el “control de las emociones”, pues los alumnos experimentan emociones siendo crucial que las puedan controlar para que afecten positivamente su aprendizaje. Finalmente incluye el “control de la motivación”, fundamental para concluir el logro de una tarea y mantener, durante la ejecución, la concentración e interés (Rose et al., 2014). El último elemento de la definición es lo referente a los objetivos, “alcanzar los objetivos que nos hemos fijado”. El alumno establece sus objetivos y se autorregula para alcanzarlos.

Como podemos observar Panadero y Zimmerman convergen tanto en proceso como control de pensamientos, emociones y acciones todo para alcanzar los objetivos propuestos teniendo en que estas estrategias personales se generan en y que se realizan de manera cíclica.

La revisión desarrollada nos permite concluir sobre una serie de desafíos y preguntas abiertas en el área de investigación de la autorregulación de los aprendizajes en los MOOC.

El primer desafío que se presenta es la no evidencia en el estado del arte de evaluaciones integrales que muestren claramente el efecto de las herramientas presentadas, donde se pueda observar que realmente contribuyeron la SRL en los estudiantes en los MOOC.

Otro desafío que se observa es la no existencia de una metodología que integre tanto la conceptualización teórica lograda sobre la autorregulación y como fortalecerla en los alumnos, con el uso de las herramientas de software desarrolladas, dado que estas herramientas han sido abordadas en los estudios instrumentalmente. Es necesario considerar elementos de diseño del MOOC para contribuir con la autorregulación del estudiante.

Un tercer desafío está orientado hacia los métodos de recopilación de datos, ya que la mayoría de investigaciones planteadas se limitan al uso de cuestionarios y entrevistas, por tal razón para trabajos futuros se debe combinar y analizar los datos de flujo de clics, los autoinforme SRL de los alumnos, la minería de texto, análisis de contenidos, análisis de los registros, también los análisis de los antecedentes demográficos y las calificaciones de los cursos, con el propósito de generar evaluaciones integrales del impacto de las soluciones planteadas en la autorregulación de los aprendizajes de los participantes en los MOOC.

Como siguiente desafío en futuros estudios, se deben fortalecer los análisis de los patrones de secuencias de comportamiento de los participantes al realizar un MOOC, para poder concluir sobre qué tipo de diseño del curso o el diseño de navegación de interfaz puede facilitar secuencias de comportamiento SRL más eficaces que conduzcan a un mayor rendimiento, persistencia y compromiso de los participantes en los MOOC.

El quinto desafío identificado es la importancia de investigar los patrones de secuencia de interacción extraídos mediante el uso de otros recursos didácticos disponibles en los MOOC como: los mensajes de los foros, las lecturas, el uso del tablero de instrumentos, el acceso a recursos externos fuera del MOOC y actividades formativas para así poder analizar cómo se están autorregulando los estudiantes y así plantear soluciones en este campo.

El sexto desafío identificado se refiere a la falta de reportes de evaluación del impacto de los efectos a mediano y largo plazo sobre el uso de herramientas que apoyen el SRL en los MOOC. Avanzar en este conocimiento, permitiría verificaría la eficacia real de este tipo de tecnología en los escenarios de aprendizaje. En general, los estudios analizados informan sobre la existencia de herramientas de SRL en los MOOC, pero ninguna a verificar el impacto de estas herramientas.

Un séptimo desafío evidenciado es que al existir muy pocas herramientas para apoyar la SRL en los MOOC, como se encontró en esta revisión sistemática de literatura, es necesaria la creación de herramientas, ya que se ha demostrado ser de beneficio para los estudiantes con respecto al SRL, apoyando específicamente estrategias tales como: el establecimiento de objetivos, la planificación estratégica, la organización, la toma de notas y la gestión del tiempo.

El octavo desafío que se plantea es que el diseño de las futuras herramientas debe basarse en una clara relación entre los alumnos, las actividades y las estrategias SRL para facilitar la medición de su impacto. Además, las herramientas para ayudar a la SRL en los MOOC deberían proveer al estudiante visualizaciones interactivas para poderse autoevaluar además de la comparación social y feedback entre estudiantes.

En un noveno desafío se evidencia que las herramientas de SRL actuales en su mayoría son externas a las plataformas donde se implementan los MOOC, lo que implica que los usuarios deben loguearse tanto en la plataforma como en la herramienta externa, esto genera que los participantes pierdan el interés o que utilicen diferentes datos en los dos accesos, no permitiendo llevar un análisis de datos confiable, por tal razón se recomienda que las creaciones de nuevas herramientas estén embebidas en la plataforma MOOC.

Otro de los desafíos es la faltan sistemas de retroalimentación que faciliten el autocontrol de las estrategias de SRL para estudiantes con habilidades metacognitivas débiles y apoyar a SRL para una población de estudiantes global y diversa.

Finalmente, como último desafío identificado es la necesidad de diversificar el uso de MOOC en diferentes niveles educativos, primaria y secundaria por ejemplo, ya que según las investigaciones analizadas en esta revisión sistemática de literatura se necesita más investigación en este campo y es muy importante continuar con la exploración de las formas de integrar con éxito a los MOOC en el aprendizaje en las escuelas primarias y secundarias, lo que podría ayudar a fortalecer en los estudiantes las estrategias de autorregulación de os aprendizajes desde edades tempranas.

2.5 Conclusiones de la revisión de literatura

Se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre la temática de los MOOC en el contexto de la autorregulación del aprendizaje; se analizaron un total de 42 estudios entre artículos de conferencias y artículos de revistas, provenientes de bases de datos reconocidas. Los siguientes factores fueron considerados en los estudios seleccionados: la conformación de la comunidad académica que investiga la autorregulación en el contexto de los MOOC y sus intereses, las definiciones de autorregulación del aprendizaje o SRL, las estrategias identificadas hasta el momento para soportar la autorregulación de los estudiantes en el contexto de MOOC, las metodologías apoyadas en TIC han sido diseñadas para soportar la autorregulación de los estudiantes en el contexto de MOOC, las tecnologías y plataformas de software para apoyar la SRL en el contexto de los MOOC, la descripción la investigación reportada sobre el uso de soporte al SRL en los MOOC y los instrumentos que se usan en la recolección de la información sobre la autorregulación del aprendizaje mostrada por los participantes en los MOOC.

Aquí hay un breve resumen de las principales conclusiones:

- El número de estudios publicados sobre la SRL en los MOOC entre 2010 y 2021 ha estado en promedio de 8 por año, siendo 2021 el año en que se publicaron la mayoría de los artículos, un promedio de 9 (hasta mayo de 2021 que termina la revisión).
- Las áreas donde más han aplicado las soluciones e investigaciones sobre la autorregulación del aprendizaje en los MOOC es en Educación, seguido de Tecnologías de la Información y la Comunicación, los menos explorados es las humanidades y artes, además del área de la salud.

- La revisión sistemática de literatura evidencia que los autores más representativos en la autorregulación del aprendizaje son: en primer lugar, Zimmerman seguido de Pintrich.
- Entre las estrategias de autorregulación del aprendizaje más investigadas por los autores en los artículos de esta revisión están: goal setting, help seeking, self-evaluation, strategic planning, self-efficacy, task strategies, environment structuring, task interest, elaboration y las estrategias menos usadas están: organization, self-monitoring, self-satisfaction y critical thinking.
- El enfoque de investigación que se trabajan en los 42 paper está de primer lugar el enfoque cuantitativo, seguida del enfoque mixto y por último podemos encontrar cualitativa y de revisión sistemática de literatura.
- Se concluye según las investigaciones que la cantidad de estudiantes que participan de las investigaciones de SRL en los MOOC siguen siendo baja, ya que es muy poco los estudiantes que colaboran con las distintas formas de recolección de información con un rango de 25 a 150 personas ocupando el 26% de las investigaciones. Se debe seguir buscando alternativas para que más estudiantes participen en las investigaciones planteadas de SRL en los MOOC.
- Las herramientas que se destacan en la SRL de los MOOC y que contribuyen al aprendizaje están: eLDa, The Serious game, Mylearningmentor, Prosolo, Learning tracker, NoteMyprogress y Forge.
- El software más usado en el análisis de datos es SPSS que es un software estadístico y la plataforma que sobresalen en las investigaciones de autorregulación del aprendizaje en los MOOC es Coursera seguida de Edx, Open Edx y por último se encuentra Moodle.
- Por último, se encuentran los instrumentos de recolección de datos con los cuales se realizan los respectivos autoinformes y el que más se destaca es Online Self-regulated Learning Questionnaire OSLQ que es el más utilizado seguido de Motivated Strategies for Learning Questionnaire MSQL donde se podrá analizar la información según estrategias de autorregulación del aprendizaje que se encuentran definidas en estos autoinformes.

La presente revisión de literatura contribuye a expandir el estado actual de la investigación en el campo de la autorregulación del aprendizaje en los MOOC, cubriendo aspectos como metodologías, estrategias, diseños tecnologías e instrumentos, con el objetivo de identificar los beneficios y efectos a ser considerado por futuros estudios.

Parte 2

DEFINICION DE LA METODOLOGIA AUTORREGULATE

3.1 Generalidades

La *Metodología Autorregúlate* ha sido diseñada para apoyar el aprendizaje autorregulado en los Cursos Masivos Abierto y en Línea (MOOC), entendiéndose que en estos cursos en línea participan personas muy diversas que se pueden acceder a procesos de formación desde diferentes partes de una región, país o el mundo.

La *Metodología Autorregúlate* se plantea como una solución al problema de la deserción elevada que se presenta de manera muy frecuente en los MOOC (Gütl et al., 2014). Esta metodología se basa en el modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman (Barry J. Zimmerman & Moylan, 2009).

Esta metodología apoya al estudiante en su proceso de autorregulación transitando conscientemente a través de tres fases importantes como son: la planificación, la ejecución y autorreflexión durante el proceso de aprendizaje cuando se encuentra realizando un MOOC.

La *Metodología Autorregúlate* ofrece a los diseñadores de MOOC un proceso sistemático de diseño y desarrollo del MOOC basado en el modelo ADDIE (Kurt, 2018), proporcionando un conjunto de lineamientos y plantillas que ayudan a sistematizar el proceso en cada momento y permitiendo a un equipo de trabajo multidisciplinar la creación de cursos MOOC que favorecen la autorregulación del aprendizaje.

Con el propósito de considerar la diversidad de necesidades educativas de los participantes en un MOOC, la *Metodología Autorregúlate* adopta los principios del Diseño Universal del Aprendizaje (DUA) durante el diseño y desarrollo del MOOC, propiciando el desarrollo de aprendices expertos (Katie Novak, 2016).

La *Metodología Autorregúlate* se constituye en una herramienta para facilitar la creación de MOOC de una manera práctica, sistemática y sencilla, dirigido a diseñadores no expertos, rompiendo con el paradigma de que los MOOC solo pueden ser creados por universidades y empresas de gran envergadura.

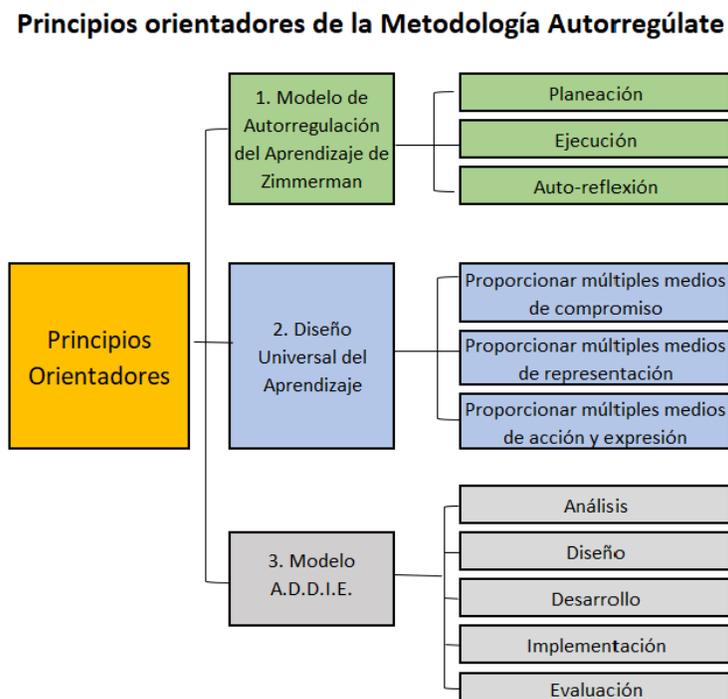
3.2 Principios Orientadores

La *Metodología Autorregúlate* tiene de base tres principios orientadores como: 1) *Autorregúlate* apoya la autorregulación de los aprendizajes, sobre la base del modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman (Barry J. Zimmerman, 2008) para el ofrecimiento al estudiante de un proceso en el que pueda planificar las actividades de aprendizaje, ejecutarlas y autoevaluar sus actuaciones; 2) *Autorregúlate* atiende la diversidad, por la adopción del Diseño Universal del Aprendizaje (Rose et al., 2014) que a través de sus tres principios, favorecer múltiples niveles de compromiso, múltiples medios de representación y medios de acción y expresión, facilitan atender la variabilidad de estudiantes en un MOOC; 3) *Autorregúlate* ofrece un proceso sistemático a los diseñadores de MOOC, a través de la adopción del modelo A.D.D.I.E. (Kurt, 2018) que permite, a través de sus etapas de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, ofrecer a los

diseñadores una manera estructurada y sistemática en el diseño y desarrollo de los cursos masivos en línea.

La Figura 20. muestra un resumen de los elementos conceptuales que soportan la *Metodología Autorregúlate*.

Figura 20. Principios orientadores de la *Metodología Autorregúlate*



Las siguientes secciones profundizan sobre cada uno de los marcos conceptuales que apoyan los principios orientadores de la metodología.

3.2.1 Modelo de Autorregulación del Aprendizaje de Zimmerman

De acuerdo con (Schunk & Zimmerman, 2008), el aprendizaje autorregulado o en inglés Self-regulated learning (SRL) se refiere al “proceso mediante el cual los estudiantes personalmente activan y sostienen las cogniciones, los efectos y las conductas que se orientan sistemáticamente hacia el logro de los objetivos de aprendizaje” (p. 3). En este sentido, las habilidades de un aprendizaje autorregulado refieren a que los estudiantes sean capaces de definir objetivos específicos para su trabajo, planificar estrategias para alcanzar los objetivos y monitorear y adaptar las estrategias a medida que progresan.

Desde la psicología, los modelos de autorregulación del aprendizaje se basan en teorías holísticas y comprensivas sobre las estrategias de aprendizaje, lo cual, se ha denominado Modelos de Aprendizaje Autorregulado. Panadero (2017) identifica seis modelos de SRL como los más importantes: (1) Zimmerman; (2) Boekaerts; (3) Winne y Hadwin; (4) Pintrich; (5) Efklides y (6) Hadwin, Järvelä y Miller.

Los autores de los diferentes modelos están de acuerdo en que la SRL es un proceso cíclico, compuesto de diferentes fases y subprocesos. Sin embargo, cada modelo presenta fases diferentes, habiendo coincidencias entre ellas. En la revisión de Puustinen et al. (Puustinen & Pulkkinen, 2001) se presentan tres fases identificables en los diferentes modelos, las cuales son: (a) preparatoria, que incluye análisis de tareas, planificación, activación de objetivos y establecimiento de objetivos; (b) desempeño, en el cual se realiza la tarea real mientras se monitorea y controla el progreso del desempeño; y (c) evaluación, en la cual el estudiante refleja, regula y se adapta para apoyar desempeños futuros.

Los alumnos autorregulados se caracterizan por su capacidad de planeación, ejecución y autorreflexión teniendo en cuenta los comportamientos metacognitivo, cognitivo, afectivo, de motivación, que les permiten tomar acciones que permitan lograr sus objetivos de aprendizaje. Por otra parte, los investigadores están de acuerdo en que la SRL no es un rasgo fijo para todos, sino que es una habilidad que puede ser desarrollada y perfeccionada a través de la experiencia personal y la práctica en la aplicación de estrategias de autorregulación del aprendizaje (Barry J. Zimmerman, 2015).

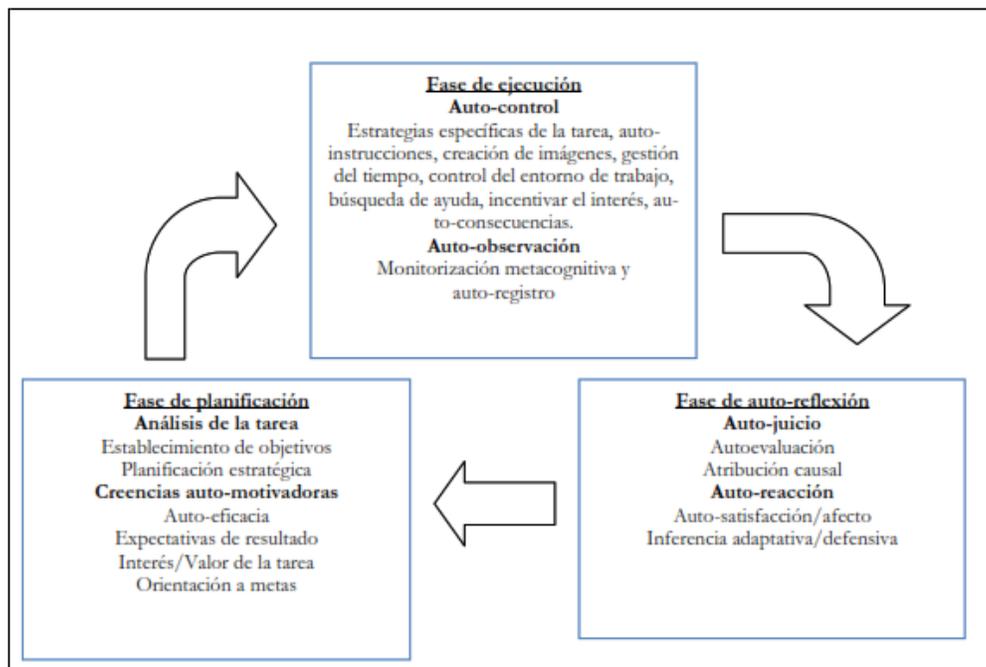
De acuerdo al análisis de (Panadero, 2017), los modelos más utilizados en las investigaciones científicas son los de (Pintrich, 1999) y (Barry J. Zimmerman, 2000), ya que ellos definen subprocesos que describen de manera más clara y fácil de interpretar las etapas de la autorregulación del aprendizaje con respecto a los otros modelos estudiados.

En esta tesis doctoral se ha definido utilizar el modelo de Barry J. Zimmerman por las siguientes razones. El modelo de Zimmerman describe muy claramente todos los procesos que realiza un alumno cuando está ejecutando las actividades a manera individual (Panadero & Alonso-Tapia, 2014), brindando una claridad conceptual sobre cada uno de los pasos. En segundo lugar, el modelo permite identificar claramente cuáles son los puntos más débiles en los que hay que afianzar para que los estudiantes puedan autorregular su aprendizaje en entornos de aprendizaje en línea como lo son los MOOC. En tercer lugar, el modelo de Zimmerman explica las relaciones entre motivación y autorregulación (Panadero & Alonso-Tapia, 2014), lo cual en el contexto de cursos MOOC consideramos que es de gran relevancia y explica la permanencia de los estudiantes en estos cursos.

En los siguientes párrafos se detallará el modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman.

De acuerdo con Zimmerman & Moylan (2009), el aprendizaje autorregulado es un proceso cíclico continuo que consta de tres fases, planificación, ejecución y fase de auto-reflexión. Cada una de estas fases a su vez tienen subprocesos asociados. En la fase de planificación por ejemplo se identifican, el análisis de la tarea y las creencias auto-motivadoras; en la fase de ejecución, el auto-control y la auto-observación; finalmente, en la fase de auto-reflexión, el auto-juicio y la auto-reacción. En la Figura 21., se observa un resumen del modelo de Zimmerman.

Figura 21. Fases de la autorregulación del aprendizaje según Zimmerman y Moylan (2009)



La teoría de la autorregulación del aprendizaje de Zimmerman se representa en forma de ciclo que se retroalimenta a partir de la experiencia y la activación de las estrategias de aprendizaje como se observa en la Figura 21.

En cada ciclo del modelo de Zimmerman el estudiante transita por tres fases:

- Fase 1. Planificación. Esta fase de previsión es donde los estudiantes establecen objetivos alcanzables a corto y largo plazo, y seleccionan las estrategias que mejor aborden un desafío de aprendizaje específico.
- Fase 2. Ejecución. En esta fase de desempeño es donde los estudiantes implementan las estrategias seleccionadas y hacen ajustes continuos a su plan, a medida que monitorean su progreso.
- Fase 3. Auto-reflexión. Esta fase es donde los estudiantes estiman los resultados y evalúan la efectividad de cada estrategia. La retroalimentación de la fase de evaluación se aplica al inicio del siguiente ciclo de la autorregulación del aprendizaje.

El aprendizaje autorregulado en entornos académicos convencionales tiene gran relevancia porque los alumnos que efectivamente puede autorregularse son considerados como los alumnos más eficaces según lo analizado por investigadores y educadores (Boekaerts, 1999). Estos alumnos asumen una mayor responsabilidad por sus propios resultados de aprendizaje por ser metacognitivamente, motivacional, y comportamentalmente más involucrados en sus propios procesos de aprendizaje (Barry J. Zimmerman & Moylan, 2009). De la misma manera, el aprendizaje autorregulado es fundamental para los estudiantes en entornos de aprendizaje en línea, que ofrecen un alto nivel de autonomía del alumno y niveles bajos de presencia de los profesores (Lehmann et al., 2014), como el caso de los cursos masivos en línea.

El modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman permea conceptualmente la *Metodología Autorregulate* impactando el proceso de diseño de los MOOC y los apoyos tecnológicos definidos, de la siguiente manera:

- **Planeación:** las estrategias de autorregulación de establecimiento de objetivos y planeación estratégica se consideran en el diseño y construcción de MOOC, fortaleciéndose actividades como la definición clara las metas, los tiempos y los responsables, fortaleciendo en el estudiante la adquisición de hábitos de planeación, que puedan llevarlo a la ejecución de las actividades de manera ordenada y en los tiempos planteados.
- **Ejecución:** se consideran: a) estrategias de gestión del tiempo, apoyando al alumno en la organización de cada actividad, teniendo claro cuando tiempo se invertirá en el desarrollo de la actividad; b) facilitar la búsqueda de ayuda en los MOOC con recursos como foros, chat o recomendación de pares, ayudas con las cuales los estudiantes puedan superar dudas o inquietudes que emerjan; 3) estrategias de auto-monitorización para que el estudiante pueda analizar su avance en el curso; y finalmente estrategias de auto-registro facilitando al alumno tomar notas en el MOOC cuando considere importante.
- **Auto-reflexión:** se considerará la estrategia auto-evaluación, facilitando al alumno la realización de actividades como cuestionarios autorreflexivos, retroalimentando constantemente su desempeño académico.

3.2.2 Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

El Diseño Universal para el Aprendizaje es un marco para mejorar y optimizar la enseñanza y el aprendizaje para todas las personas, basado en conocimientos científicos en neurociencia sobre cómo aprenden las personas.

De acuerdo con la doctora Carmen Pastor, (2017), el diseño universal para el aprendizaje se basa en investigaciones sobre el cerebro y aprendizaje, así como en investigaciones sobre el uso de las TIC en procesos de enseñanza / aprendizaje, proponiendo un modelo para apoyar el diseño de un currículo que elimina y/o minimiza las barreras de aprendizaje, incorporando elementos alternativos capaces de dar respuesta a la variabilidad de necesidades y referencias de los alumnos a través de diferentes trayectorias educativas.

En este sentido, el DUA parte de la realidad, que existe diversidad de estudiantes, por consiguiente, diferentes formas de aprendizaje. Para el DUA cada estudiante es único, y la forma de aprender de cada uno es diferente, siendo esta diferencia equivalente a la huella dactilar de cada persona (Novak, 2016).

Por tanto, el currículo debe adaptarse a la diversidad de necesidades y preferencias de los individuos. El DUA se acerca al diseño curricular, ofreciendo pautas sobre cómo hacerlo de tal manera que sea un currículo para todos.

DUA va más allá del acceso, buscando un objetivo final que es “apoyar a todos los estudiantes para que se conviertan en **estudiantes expertos**”(Rose David, 2002) .

En el DUA existen 3 palabras claves que son: universal, aprendizaje y diseño: (David Gordon, Anne Meyer, 2013).

- **Universal:** Esta palabra indica que el currículo diseñado siguiendo los principios del DUA se ajusta a las necesidades de todos los estudiantes, teniendo en cuenta sus diferentes necesidades, fortalezas e intereses, con el único objetivo que el estudiante llegue a la meta, la cual se podría conseguir por diferentes caminos.
- **Diseño:** Como los estudiantes son tan diversos, se debe realizar un diseño curricular que oriente las necesidades y preferencias de todos los alumnos, tal que ellos puedan lograr un aprendizaje de calidad.
- **Aprendizaje:** Es la forma en cómo se adquiere el conocimiento. De acuerdo con la neurociencia el cerebro aprende haciendo uso de tres tipos de redes neuronales: las redes afectivas, las redes estratégicas y las redes de reconocimiento. Estas redes son la base para la definición de los tres principios del DUA que se enuncian a continuación.

El DUA define tres principios que apoyan la creación de currículos flexibles para el aprendizaje (Novak, 2016), (David Gordon, Anne Meyer, 2013). Estos principios son los siguientes:

- **Proporcionar múltiples medios para el compromiso:** Este principio plantea que se debe dar a los estudiantes opciones para alimentar sus intereses y autonomía en el proceso de aprendizaje. Sugiere como importante que los estudiantes cometan errores en su proceso de aprendizaje y que aprendan de estos errores. Colocar a los alumnos desafíos adecuados durante el aprendizaje, dirigidos al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.
- **Proporcionar múltiples medios de representación:** Este principio estimula a los diseñadores curriculares a trabajar diferentes tipos de medio, tal que la misma información llegue a los estudiantes de diferentes maneras y medios como auditivos, visuales y escritos, proporcionando diversas formas de ayuda como por ejemplo contenidos alternativos, gráficas, animaciones, videos, y texto resaltando lo más importante, recordando conocimientos previos que se necesiten, o generando glosarios de apoyo.
- **Proporcionar múltiples medios de acción y expresión:** Este principio busca ofrecer a los estudiantes muchas opciones para expresar lo que saben y en general, diferentes formas de actuar en el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, cuando se crea una actividad se le puede ofrecer al estudiante la posibilidad de resolver la actividad buscando su mejor manera de expresión, ya sea por medio de un texto, o realizando una grabación, dibujo, o si su fortaleza es el video también lo podría realizar.

Los principios del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) son aplicables a los ambientes educativos virtuales donde es pilar fundamental para el apoyo de la diversidad que se presenta en los cursos en línea. La *Metodología Autorregúlate* brinda las pautas para que en los cursos MOOC se desarrollen los recursos en diferentes formatos, considerando su accesibilidad y usabilidad, presentando también actividades con diferentes opciones de expresión, además de la flexibilidad ajustada a los diferentes ritmos de trabajo, lo cual favorece el compromiso de los participantes.

3.2.3 Modelo A.D.D.I.E

La palabra ADDIE es una abreviatura de (A) Análisis, (D) Diseño, (D) Desarrollo, (I) Implementación y (E) Evaluación. Este modelo es utilizado para el desarrollo de una amplia

variedad de productos educativas, estrategias de instrucción, métodos de aprendizaje, medios y/o materiales de enseñanza.

La filosofía educativa del modelo ADDIE plantea que el proceso de enseñanza/aprendizaje debe estar centrado en el estudiante, debe ser innovador, auténtico e inspirador.

Aunque la primera versión del modelo ADDIE se remonta al año 1975 (Kurt, 2018), la creación de productos mediante un proceso sistemático como el propuesto por ADDIE sigue siendo una de las herramientas más eficaces de la actualidad, dado que sirve como marco de orientación para situaciones complejas y es apropiado para desarrollar productos educativos y otros recursos de aprendizaje (Branch, 2010).

El modelo ADDIE a través del tiempo ha presentado modificaciones como por ejemplo el modelo HC-ADDIE (Widihastuti & Suyata, 2014), CO-CREARIA (Baldiris et al., 2019), e-ADDIE (Heyberi-Tenekeci, 2019), entre otros.

A continuación se describen las cinco fases o etapas del modelo ADDIE, que se sugieren sean llevadas a cabo de forma sistemática (Aldoobie, 2015; Molenda, 2003).

Etapas de Análisis

La etapa de análisis es la fase más importante de este proceso. En ella, se realiza un estudio de los participantes, sus habilidades y necesidades, para así poder realizar un diseño instruccional que se ajuste a sus necesidades (Aldoobie, 2015). Es importante también que en esta fase se consideren las orientaciones del Diseño Universal del Aprendizaje para el diseño del perfil de los participantes en el MOOC a desarrollar.

Por otra parte, en esta etapa el modelo de autorregulación de Zimmerman, orienta, desde su fase de planificación, el alcance que van a tener las actividades que desarrollará el estudiante.

Etapas de Diseño

En la fase de diseño la atención se centra en los objetivos de aprendizaje, el análisis del contenido, la planificación, la selección de métodos didácticos y actividades, así como en el diseño de la evaluación y sus instrumentos asociados.

El enfoque en esta fase debe ser sistemático, definiendo un proceso lógico y ordenado de identificación, desarrollo y evaluación de las estrategias planificadas que apunte a la consecución de los objetivos educativos. Debe seguir un conjunto de reglas muy específico, y cada elemento del plan de diseño instruccional debe ejecutarse con atención a los detalles de la forma de creación de los recursos. Este enfoque sistemático asegura que todo esté dentro de una estrategia racional y planificada, o un conjunto de estrategias, que tiene como meta final alcanzar los objetivos del proyecto (Molenda, 2003).

En esta fase, se consideran las orientaciones del modelo de Zimmerman en cuanto a la creación de los objetivos, definición de actividades con tiempos claros de desarrollo, ofreciendo herramientas que apoyen la búsqueda de ayuda, facilitando constantemente la auto-reflexión de los procesos.

Se debe tener en cuenta en esta etapa, las orientaciones muy precisas que ofrece el Diseño Universal del Aprendizaje en cuanto a:

La definición de los Objetivos/Metas, haciendo preguntas clave como, Hasta donde quiero llegar?, Qué quiero que mis estudiantes aprendan, hagan y se preocupen?. Los objetivos deben definirse conociendo la variabilidad de los alumnos y se debe poder llegar a ellos por distintos caminos.

Los métodos, que deben ser flexibles y variados y se deben ir ajustando a la medida que el estudiante aprenda.

Los materiales, se deben ser ofrecer en múltiples medios y formas, para poder llegar al conocimiento de diversas maneras.

La evaluación del aprendizaje, que debe ser integral y bien articulada para que realmente puedan evaluar según la diversidad del estudiante.

Etapa de desarrollo

La etapa de desarrollo inicia desde la producción y prueba inicial del producto educativo. En esta etapa, los diseñadores hacen uso de los datos recopilados en las dos etapas anteriores y utilizan esta información para crear un MOOC que transmitirá lo que se debe crear y enseñar a los participantes. Si las dos etapas anteriores demandaron planificación y lluvia de ideas, la etapa de desarrollo consiste en concretarlas en acciones.

En esta etapa es donde se crean los contenidos siempre considerando el Diseño Universal de Aprendizaje que orienta las múltiples formas en que se van a presentar los recursos como por ejemplo mostrar las actividades en diferentes formas como video, sonido, texto para que cada estudiante según su manera de aprender las pueda realizar; múltiples medios de actuación concretados en diversidad de actividades que se ofrecen a los participantes del MOOC. Así mismo, se considera el uso de herramientas tecnológicas que ayuden al alumno a implementar las estrategias de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman mencionadas anteriormente, como son el establecimiento de metas, Búsqueda de ayuda, Gestión del tiempo, Planificación estratégica, Auto-monitoreo, Organización (tomar notas) y Auto-evaluación. El uso de estas herramientas ayuda en la implementación del principio de compromiso del Diseño Universal de Aprendizaje, ayudándole al alumno a mantenerse comprometido en el proceso de aprendizaje.

Etapa de Implementación

La etapa de implementación es el momento en el cual el MOOC es usado en un ambiente real inicial de pruebas. Como resultado de esta fase, el producto educativo usualmente es rediseñado y actualizado con el propósito de mejorar la estrategia educativa garantizando la máxima eficiencia y resultados positivos. Los diseñadores juegan un papel muy activo en esta etapa ya que deben estar en constante apoyo y comunicación con los desarrolladores, los cuales deben analizar, rediseñar y mejorar constantemente el producto para garantizar una entrega eficaz del producto. En esta etapa, el seguimiento minucioso es imprescindible. Los instructores y los alumnos contribuyen activamente durante el proceso de implementación, proponiendo modificaciones al

producto educativo que lo puedan hacer más eficaz y exitoso y que puedan orientar mejor las necesidades diversas de los participantes (Branch, 2010).

En esta etapa de implementación se realiza el seguimiento de las acciones realizadas por el participante en el MOOC. Este seguimiento, que es parte del modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman, se apoya en la *Metodología Autorregúlate*, usando herramientas de analíticas del aprendizaje, que ayudan al estudiante a monitorizar las actividades que realiza.

Etapa de Evaluación

La última etapa del modelo ADDIE es la Evaluación. En ella, el producto educativo se somete a una meticulosa prueba final con respecto al qué, cómo, por qué, cuándo de las cosas que se cumplieron (o no se cumplieron). Esta fase se puede dividir en dos partes: formativa y sumativa. La fase formativa ocurre mientras los estudiantes están utilizando el producto educativo, mientras que la parte sumativa ocurre al final de su uso. El objetivo principal de la etapa de evaluación es determinar si se han cumplido los objetivos y establecer lo que se requerirá para avanzar y así aumentar la eficiencia y la tasa de éxito del proceso educativo.

El modelo ADDIE es importante en la *Metodología Autorregúlate*, ya que brinda un conjunto de pasos sistemáticos muy orientativos, que facilitan el proceso de creación de los cursos MOOC, de tal manera que en cada etapa del proceso de creación se tenga claro las actividades a realizar y así garantiza la creación de un curso masivo abierto y en línea de calidad. La *Metodología Autorregúlate* enriquece ADDIE con elementos concretos y propios que lo diferencian de otras metodologías, como son: a) Las orientaciones derivadas del modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman, fortalece un enfoque centrado totalmente en el alumno, enfocado en los objetivos, las actividades a realizar y los tiempos establecidos por cada actividad; b) Las orientaciones derivadas del Diseño Universal para el aprendizaje, facilita la conceptualización de métodos didácticos basados en múltiples formas de representación, compromiso, acción y expresión apoyando la atención a la diversidad de los estudiantes (David Gordon, Anne Meyer, 2013); c) el apoyo de herramientas tecnológicas permite que el alumnos sea siempre consiente de su proceso y pueda tomar acción sobre él.

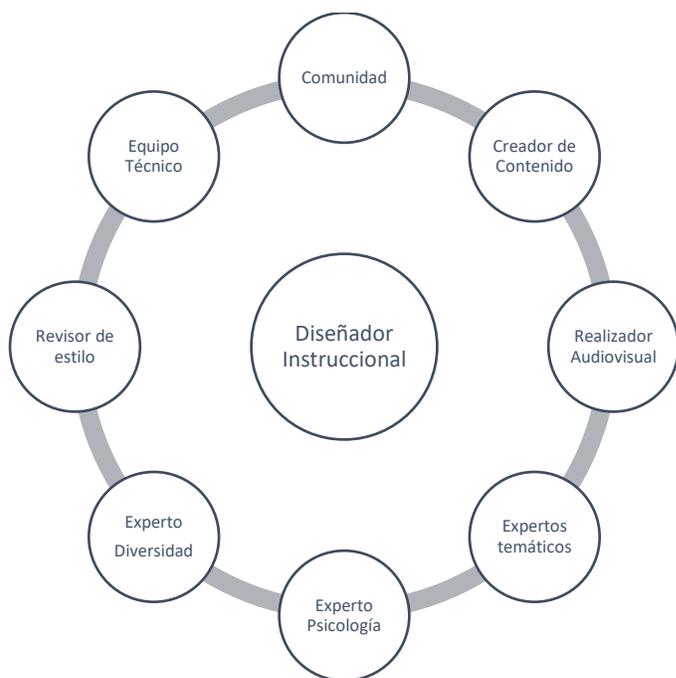
3.3 Descripción de la Metodología Autorregúlate

Como se mencionó anteriormente, el objetivo de la *Metodología Autorregúlate* es permitir a un equipo de trabajo multidisciplinar, a través de un proceso sistemático, la creación de cursos MOOC, considerando la diversidad de personas participantes, y favoreciendo la autorregulación del aprendizaje como un eje fundamental en la construcción del MOOC.

3.3.1 Actores de la Metodología Autorregúlate

La *Metodología Autorregúlate* define un conjunto de potenciales participantes, los cuales se muestran en la Figura 22.

Figura 22. Factores participantes



A continuación, se describen las responsabilidades de cada actor dentro del proceso metodológico:

- a. Diseñador Instruccional: El diseñador instruccional debe tener la capacidad de liderazgo de un equipo de diseño, así como pensamiento lógico para analizar e integrar datos y descubrir la relación lógica entre varios puntos de conocimiento. Es el/ella quien conoce el detalle de implementación de la *Metodología Autorregúlate*.

Durante el desarrollo de esta metodología el diseñador instruccional orienta el trabajo del equipo de diseño, es quien conoce en detalle la planificación y los detalles de cómo llevar a cabo el trabajo de diseño de los MOOC.

El diseñador se comunica con el equipo de diseño con varios propósitos, definir el alcance del proceso de desarrollo del MOOC, orientar las necesidades del equipo, se comunica con los expertos del curso para discutir la elección de puntos de conocimiento, con los evaluadores de cursos con el propósito de escuchar sus sugerencias sobre el diseño de la enseñanza del curso MOOC, entre otros momentos de comunicación.

Otras de las funciones del diseñador instruccional son la capacitación a todos los integrantes en lo referente a los conceptos fundamentales sobre los MOOC o la *Metodología Autorregúlate*, capacitación en el diligenciamiento de los conjuntos de plantillas de la metodología, así como el monitoreo de todas las actividades realizadas en la creación de los MOOC.

- b. Creador de contenido: Sus principales objetivos son crear, actualizar y monitorear la consistencia y efectividad de los contenidos producidos, para verificar que sean funcionales e impactantes.
Una de las principales tareas es revisar y verificar la adecuación de los contenidos creados, tanto respecto a los requerimientos iniciales como coherencia respecto a los valores e imagen del curso, sin embargo, la tarea no termina ahí, es necesario probar, analizar y monitorear la efectividad y desempeño de los contenidos creados.
- c. Realizador Audiovisual: El rol de Realizador Audiovisual es también importante en el desarrollo de los MOOC. Este rol es encargado de apoyar la creación de los contenidos. En particular, participa en la grabación y edición de los videos, que es uno de los tipos de medio que sobresale en la estructura de los cursos masivos abiertos y en línea. Debe considerar que estos videos sean prácticos, fáciles de entender y según los estudios de Guo et al (Guo et al., 2014) estos videos deben tener un tiempo de duración entre 4 y 9 minutos máximo.
- d. Expertos en áreas temáticas: A partir del análisis de las necesidades de los potenciales participantes se identifican personas expertas en los temas específicos sobre los cuales se están creando los contenidos. Estos crean los documentos temáticos, graban entrevistas de fondo y grabaciones sobre el área su área de experiencia y contribuyen a enriquecer los contenidos de los MOOC.
- e. Experto en psicología: Dado que la metodología se basa en el modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman, es importante contar con el rol del psicólogo en el equipo de co-creación. Este rol apoya la comprensión y direccionamiento de las tres fases del modelo durante la etapa de diseño, así como el uso y diseño de tecnología de apoyo para cada etapa del modelo: Planificación, Ejecución y Auto-reflexión. Los aportes y acompañamiento desde el área de la psicología es fundamental.
- f. Experto en atención a la diversidad: Teniendo en cuenta que el Diseño Universal del Aprendizaje es un principio fundamental de la *Metodología Autorregúlate*, es importante la asesoría de una persona experta en atención a la diversidad que conozca estrategias pedagógicas y didácticas que permitan brindar a todas las personas las mismas oportunidades de aprender, independientemente de sus condiciones, necesidades o preferencias.
- g. Revisor de estilo: El rol de revisor de estilo es el encargado de la revisión de los escritos, corrigiendo errores de ortografía, léxicos, de sintaxis, realizar las modificaciones necesarias para que los textos queden bien presentados y comprensibles a los participantes. Además, el revisor de estilo realizar cambios en los documentos para mantener una línea de coherencia en todo el MOOC.
- h. Técnico de contenidos: El técnico de contenidos describe el rol de las personas encargadas de realizar el montaje de la plataforma virtual en los servidores ya sea de forma local o en la nube. Además, el técnico de contenidos colabora subiendo todos los contenidos creados y colocándolos en la plataforma virtual y estar al tanto de todos los eventos de carácter técnico informático que se puedan presentar.

- i. Comunidad: Otro factor diferenciador de la *Metodología Autorregúlate* en la creación de los MOOC es la participación directa de la comunidad. Las investigaciones sobre la creación de MOOC a nivel mundial, en la mayoría de los casos, muestran que estos cursos se crean en las grandes universidades y con los mejores centros de producción de contenidos y expertos en cada temática (Montoya et al., 2019). Sin embargo, es en la comunidad y con la comunidad donde se puede analizar los problemas reales que aquejan a muchas poblaciones. De esta manera, es posible dar prioridad a las necesidades de formación que emergen desde las mismas comunidades ofreciendo ofertas abiertas que pueden ayudar a direccionar estas necesidades. Esto no quiere decir que la universidad y la empresa no pueda participar, al contrario, también son actores importantes.

Es importante destacar que al participar la comunidad, de tal forma que se atiendan las demandas sociales en procesos de educación abierta, se orienta el cuarto objetivo del desarrollo sostenible de la ONU que dice: “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (Gómez-Lee, 2019).

3.3.2 Etapas de la Metodología Autorregúlate

La definición de las etapas de la *Metodología Autorregúlate* se basa en el modelo A.D.D.I.E, que como se mencionó comprende las fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. A continuación, se describen cada una de las etapas de *Autorregúlate*.

4.3.2.1 Análisis

El propósito fundamental de la etapa de análisis es la identificación de necesidades y preferencias de los interesados en los MOOC a diseñar, así como lograr una visión descriptiva del MOOC a desarrollar.

En la etapa de análisis de la creación de los MOOC es importante la participación de la comunidad de interesados en los MOOC si esta estuviera involucrada. En esta etapa se define el equipo de co-creación multidisciplinar, en el cual se encuentren los roles definidos en la Figura 22., que trabajara en las diferentes etapas utilizando diferentes mecanismos de trabajo co-creativo.

Durante el análisis, el equipo de co-creación debe recibir capacitaciones referentes a la *Metodología Autorregúlate*, sesiones de formación referentes a creación de recursos educativos abiertos, y sesiones de formación referentes a la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje.

Con respecto a la identificación de necesidades y preferencias de los interesados es recomendable implementar técnicas como las definidas por Rose y Meyer (2013) denominada Creación del Perfil de los interesados, a través de la cual se plantea la identificación de fortalezas, debilidades, preferencias e intereses, partiendo del reconocimiento (aprendiendo el Qué), la estrategia (aprendiendo el Cómo) y el afecto (aprendiendo el Porqué) de cada uno de los participantes de los MOOC. Así mismo, el equipo debe realizar jornadas de co-creación de intereses con grupos focales.

En el análisis es importante definir cómo en el diseño del MOOC se considerará la necesidad de, durante etapas tempranas, se identificará el estado de los participantes en el curso, en lo referente a su autonomía en el aprendizaje, analizando aspectos como el establecimiento de objetivos, la estructuración del entorno, las estrategias en la ejecución de tareas, la gestión del tiempo, la búsqueda de ayuda y la autoevaluación. Estos aspectos pueden obtenerse con herramientas como la encuesta OSLQ (Barnard et al., 2009) que se recomienda aplicar a los participantes.

En lo referente a la construcción de una visión descriptiva del MOOC, es importante consolidar en equipo elementos concretos como: el nombre del MOOC, su descripción, las áreas de conocimiento relacionadas, una descripción clara del MOOC, los objetivos, los responsables (facilitadores, tutores, etc.), duración, módulos organizados en semanas, certificación a ofrecer a los participantes, institución que lo ofrece e idioma, entre otros aspectos.

Los entregables de esta etapa de análisis son 1) El documento de identificación del perfil de interesados y si se hubiese realizado dado que existiera participación de la comunidad, Documento de co-creación de intereses con grupos focales.

Plantilla - Documento descriptivo inicial del MOOC ([Documento](#))

4.3.2.2 Diseño

Después de terminar la fase de análisis, el equipo multidisciplinar que participan en la *Metodología Autorregulate* comienza la etapa de Diseño. Una de las actividades principales de esta fase es la definición de la planificación de las actividades a realizar por los participantes en los diferentes módulos semanales definidos en la plantilla Documento descriptivo inicial del MOOC, precisando claramente sus objetivos, tiempos de ejecución, estrategias de aprendizaje y medios apropiados que se utilizarán para la creación del MOOC. Esta planificación debe muy detallada dado que será la base del desarrollo.

Con el propósito de favorecer las estrategias de autorregulación por parte de los alumnos, el diseño de los cursos MOOC, como lo plantea Littlejohn et al. (Littlejohn & Milligan, 2015b) debe garantizar:

- Que los objetivos del curso MOOC sean claros, adaptables, esto apoyando la estrategia SRL de establecimiento de los objetivos.
- Las actividades deben poder aplicarse en la vida real, es decir, estar contextualizadas y situadas, fortaleciendo la estrategia SRL interés y valor por la tarea.
- Se debe capitalizar la heterogeneidad en las tareas, creando contenido atractivo para personas diversas apoyando la estrategia SRL de expectativas de resultado.
- Romper las barreras de que todo se realice dentro del MOOC, promoviendo el uso de las redes sociales, para soportar la estrategia SRL de búsqueda de ayuda.
- Los MOOC deben ser productivos para los participantes, logrando una significancia en el individuo superior a la búsqueda de un certificado, motivando la estrategia de SRL a incentivar el interés por la tarea.

Una vez definida la planificación, esta debe analizarse a la luz del Diseño Universal del Aprendizaje garantizando el cumplimiento de sus tres principios básicos que son: proporcionar múltiples niveles de compromiso, proporcionar múltiples medios de representación y proporcionar múltiples medios de acción y expresión (Rose et al., 2014) . Este análisis permitirá identificar posibles barreras que supongan las actividades para el logro de un aprendizaje satisfactorio por parte de los alumnos, las cuales se deben remover; y por otra parte, identificar oportunidades no vistas previamente que puedan ayudar al aprendizaje de todos los participantes, las cuales deben aprovecharse.

Para apoyar el diseño de los MOOC se crean las siguientes plantillas:

Plantilla – Planificación semanal: En esta plantilla se programa por semana los Módulos a realizar con sus respectivos temas. También por cada tema se debe trabajar los objetivos específicos, contenido, actividades a realizar, recursos didácticos o materiales y las evaluaciones correspondientes sobre el tema planteado, siempre teniendo en cuenta la flexibilidad de presentación de los recursos apoyando a la diversidad. ([Documento](#))

En esta plantilla de planificación semanal es muy importante definir unos objetivos claros, precisos, medibles para que así el estudiante pueda trabajar con una de las estrategias de la autorregulación del aprendizaje de Zimmerman como es GOAL SETTING o establecimiento de objetivos y así poder definir cuáles son los tiempos que se demorarían en estas actividades.

Plantilla para apoyar las estrategias de autorregulación del aprendizaje: En esta plantilla existen recomendaciones de cómo se pueden realizar en el diseño y creación del MOOC referenciando las estrategias de autorregulación del aprendizaje las cuales en esta investigación son: Establecimiento de objetivos, Gestión del tiempo, Planificación Estratégica, Auto-monitoreo, Búsqueda de ayuda, Auto-registro y Auto-evaluación. ([Documento](#))

Plantilla de verificación del DUA: En esta plantilla se analizan en detalle las tres pautas del Diseño Universal del Aprendizaje como son: Proveer múltiples medios de representación (el qué del aprendizaje), Proveer múltiples medios de acción y expresión (el cómo del aprendizaje) y Proveer múltiples formas de implicación (el porqué del aprendizaje) y su aplicación en el curso MOOC ([Documento](#)).

4.3.2.3 Desarrollo

La etapa de desarrollo es donde se crea el MOOC de acuerdo a lo planificado en la fase de diseño. En esta etapa, el equipo de creación del MOOC, utilizando los datos recopilados de las dos etapas anteriores crea el MOOC que permitirá a los participantes lograr los objetivos de aprendizaje planteados. En esta etapa todos los actores que participan en la metodología tienen un papel fundamental en la creación del MOOC. Los cuales se construyen según los roles de los actores que participaron indicados en la Figura 22.

En esta etapa se pueden utilizar diferentes herramientas para la creación de contenido y así promover el principio del DUA de proveer múltiples medios de representación donde los estudiantes puedan ver el mismo contenido en diferentes formatos como audio, video y texto.

Dentro de las herramientas a utilizar se recomienda programas como TextAloud que permite pasar el texto a audio (preferiblemente en formato mp3) haciendo accesible el contenido en casos donde el participante tenga discapacidad visual o personas que prefieran aprender no leyendo sino escuchando el contenido.

Por otro lado, se recomienda editar los videos grabados en Camtasia, exportándolos a YouTube para que se puedan activar funciones como subtítulos para el caso de personas que tengan discapacidad auditiva, además se debe activar las opciones de poder cambiar de idioma y así el contenido ofrecido sea más universal.

Los documentos creados se sugieren que se trabaje en formato de documento portátil (PDF) que es uno de los estándares en internet y además es fácil de manejar y es compatible en cualquier navegador.

4.3.2.4 Implementación

En la fase de implementación se cargan los contenidos a la plataforma seleccionada por parte del equipo técnico, de manera estructurada según la temática y orden planteado en la planificación.

Cada uno de los cursos MOOC tienen definido los objetivos, cronograma, actividades, videos y demás contenidos.

En esta fase es recomendable la realización de pruebas pilotos con pequeños grupos para poder validar y analizar cada uno de los recursos y actividades presentadas. Esta retroalimentación es importante para que cuando el curso haga su lanzamiento oficial no tenga que realizar cambios en los contenidos en el transcurso de su ejecución.

4.3.2.5 Evaluación

La evaluación de un MOOC diseñado siguiendo la Metodología *Autorregúlate*, debería considerar al menos, los siguientes tipos de evaluación:

Evaluación de la Motivación de los participantes

La motivación generalmente se define como aquello que explica la dirección y la magnitud del comportamiento, o en otras palabras, explica qué metas eligen las personas para perseguir y cuán activa o intensamente las persiguen (Keller, 2012) .

Para evaluar la motivación se utiliza el instrumento del modelo ARCS de John M Keller (Keller, 2012) donde evalúa estrategias de la motivación del aprendizaje: Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción. ([Ver documento](#))

La estrategia de Atención hace referencia a atraer y mantener la atención de los alumnos durante el proceso de formación, incluida la activación perceptual, la estimulación de la indagación, el cambio.

La estrategia Relevancia se refiere a vincular la formación con los conocimientos previos, las necesidades personales y la experiencia de vida del alumno, lo que incluye familiarización, orientación de objetivos y coincidencia de motivación.

La estrategia de Confianza es para mejorar la libertad de aprendizaje de los alumnos y mantener el deseo de éxito a través de varios métodos, incluido el éxito esperado, situaciones desafiantes, métodos de atribución, entre otros.

La estrategia de modelo Satisfacción Es dejar que los alumnos sienten el valor del aprendizaje, el gusto de aprender y les permite obtener satisfacción en el aprendizaje, incluidos los resultados naturales, los resultados positivos, la equidad, entre otros.

Evaluación de la Autorregulación del Aprendizaje

Para evaluar la autorregulación del aprendizaje se recomienda aplicar el cuestionario OSLQ (Online Self-Regulated Learning Questionnaire) creado por Barnard et al (Barnard et al., 2009). ([Ver encuesta](#))

El cuestionario de aprendizaje autorregulatorio en línea (OSLQ) ha sido diseñado para evaluar la habilidad de autorregulación de los estudiantes representada en seis subescalas que constituyen las estrategias de autorregulación. Estas subescalas son el establecimiento de objetivos (5 preguntas), la estructuración del medio ambiente (4 preguntas), las estrategias de tareas (4 preguntas), la gestión del tiempo (3 preguntas), la búsqueda de ayuda (4 preguntas) y la autoevaluación (4 preguntas). Estas estrategias se evalúan a lo largo de los 24 ítems que componen el cuestionario con respuestas en una escala likert de 1 a 5 donde 5 es totalmente de acuerdo y 1 es totalmente en desacuerdo.

El cuestionario OSLQ fue seleccionado ya que es la más utilizada para validar la autorregulación del aprendizaje en entornos en línea con una alta fiabilidad, como lo muestra Cerón et al. (Cerón et al., 2020) en su revisión sistemática de literatura.

3.4 Escenarios de uso de la Metodología Autorregúlate

La *Metodología Autorregúlate* combina los principios conceptuales de Diseño Universal del Aprendizaje, Autorregulación del Aprendizaje y el Modelo ADDIE ofreciendo:

Una guía para la creación de nuevos MOOC: Las personas obtienen un paso a paso para el desarrollo de MOOCs desde su fase de diseño hasta su fase de implementación y evaluación utilizando formatos claros y sencillos para su ejecución.

Una guía para la mejora de MOOC ya creados, promoviendo la autorregulación del aprendizaje en los cursos donde podrá apoyar estrategias claves como la planificación, planteamiento de objetivos, gestión del tiempo, la auto-monitorización, el auto-registro y la autoevaluación motivando siempre el aprendizaje autónomo.

Una guía para aplicar el Diseño Universal del Aprendizaje en los cursos MOOC donde se describen de manera práctica como aplicar los tres principios como son los de proporcionar múltiples niveles de compromiso, múltiples medios de representación y múltiples medios de acción y expresión en un curso en línea.

Una estrategia para reducir la deserción de los participantes en los cursos MOOC donde por medio de lo mencionado anteriormente se motive al estudiante a ser parte activa del MOOC y así poder terminar el curso de la mejor manera.

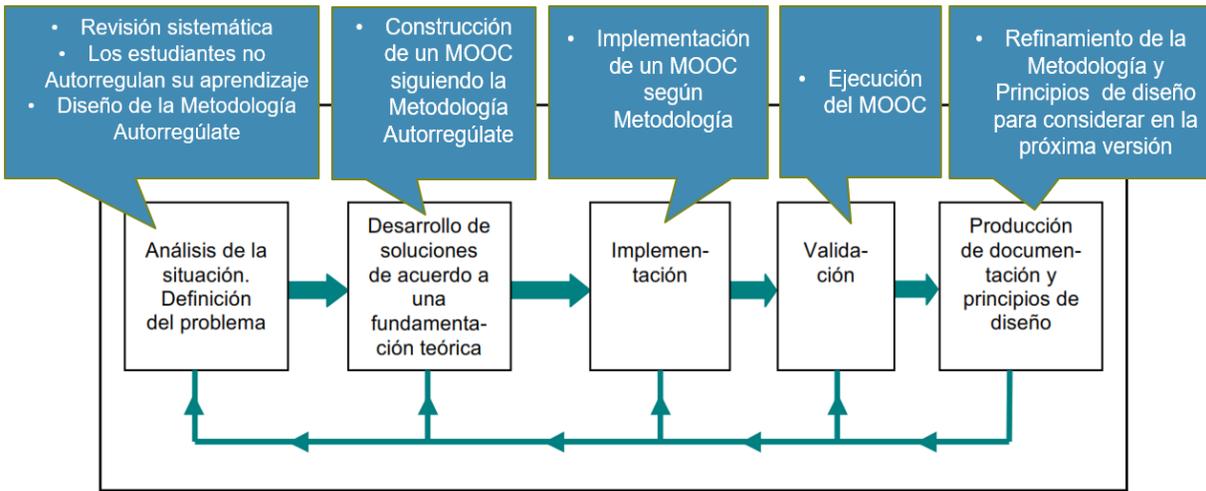
CAPITULO 4 – PRIMER ESCENARIO DE EVALUACION DE LA METODOLOGIA

4.1 Introducción

En este capítulo se presenta el primer escenario de evaluación de la *Metodología Autorregúlate* que permitió dar cumplimiento al segundo objetivo propuesto en la presente tesis (S2).

De acuerdo con la metodología DBR ajustada para esta tesis, este escenario se lleva a cabo en la iteración 1. En la Figura 23., se presenta el modelo con los pasos que forman parte de esta iteración, la cual inicia con el análisis de la situación actual tomando como insumo los resultados de la revisión sistemática de literatura llevada a cabo, se diseña la *Metodología Autorregúlate* como respuesta a la necesidad de fortalecer la autorregulación del aprendizaje en los cursos MOOC, se implementa un MOOC real siguiendo la metodología, se evalúa el MOOC diseñado en un escenario real, para finalmente, se obtienen unos principios de diseño que enriquecieron la versión inicial de la *Metodología Autorregúlate* (Objetivo S3).

Figura 23. Primera iteración DBR en escenario inicial



El primer escenario de evaluación de la *Metodología Autorregúlate* se desarrolló en el contexto del proyecto Internacional Social Justice Repair Kit (OAK FOUNDATION, 2018), cuyo objetivo fue co-diseñar y construir iterativamente, o perfeccionar, múltiples recursos y centros en línea que brinden acceso a la justicia social, datos abiertos, activismo juvenil y recursos para los movimientos juveniles de los lugares de impacto del proyecto. Todos los recursos fueron diseñados para la inclusión total de usuarios con diferencias de aprendizaje.

En este escenario se desarrolló el MOOC denominado “Gestión ambiental y desarrollo sostenible”, dirigido a jóvenes colombianos. Este MOOC fue diseñado con el propósito de promover el aprendizaje de los conceptos técnicos y teóricos sobre el cuidado y conservación de los recursos naturales, así como también sobre los diferentes tipos de contaminación ambiental y posibles soluciones de las afectaciones del medio ambiente, las medidas de mitigación pertinentes a la recuperación del componente ambiental, enfatizando en un buen uso de las energías renovables.

Para la realización del MOOC se aplicó la *Metodología Autorregúlate* considerando cada uno de sus principios orientadores.

Las siguientes secciones describen el proceso de creación del MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible”, iniciando con la descripción de los actores que participaron en el proceso de co-creación.

4.2 Actores

Los actores que participaron en el proceso de creación del MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible” fueron:

- a. Diseñador instruccional: Fue la persona de liderar el proceso de construcción del MOOC y las actividades realizadas por este actor fueron:
 - Definición de planificación y alcance del proceso de creación de acuerdo a la *Metodología Autorregúlate*.
 - Capacitación a todos los demás integrantes en lo referente a los MOOC.
 - Capacitación en el diligenciamiento de las Plantillas creadas en la fase de diseño.
 - Monitoreo de todas las actividades realizadas en la creación de los MOOC conforme a la *Metodología Autorregúlate*.
 - Creación de los MOOC en la plataforma Moodle

- b. Comunidad: El carácter diferenciador en la creación de los MOOC en el proyecto Social Justice Repair Kit fue la participación directa de la comunidad. Las personas que se involucraron fueron jóvenes de la ciudad de Mocoa entre 14 y 28 años, quienes representan el 26,29% de la población. Mocoa cuenta con una población de 56.398 habitantes según la proyección de población municipales por área del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2019), de los cuales 14.663 son jóvenes.

Los jóvenes que participaron de este proceso realizan activismo social o político desde y para sus comunidades, tienen en común, que enfrentan situaciones de desigualdad social y política. Su situación de vulnerabilidad los lleva a movilizar recursos propios y comunitarios para promover la garantía de derechos, labor que no es fácil en esta población, dada la fragmentación y polarización social manifiesta por la apatía e indiferencia de algunos jóvenes frente a la defensa de sus derechos.

La comunidad joven de Mocoa asumió un rol activo en la creación del MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible”.

Los jóvenes de Mocoa estuvieron acompañados por los jóvenes guardias ambientales de Colombia, grupo activista que lidera procesos de cuidado del medio ambiente (EPA, 2021). Los jóvenes de la guarda ambiental contribuyeron en la construcción de los contenidos a partir de las necesidades manifiestas por los jóvenes.

- c. Creador de contenidos: fueron los encargados de crear contenido como documentos de texto, imágenes, animaciones, además de supervisar que los contenidos fueran probados y

validados antes de ser llevados a producción. Los creadores de contenido fueron en su gran mayoría jóvenes de la guarda ambiental de Colombia, orientados por profesores universitarios. Los jóvenes de la guarda ambiental tienen un perfil profesional tecnológico, dado que en su gran mayoría han realizado estudios de gestión ambiental en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA, 2022).

- d. Realizador audiovisual: Fue la persona encargada de la creación de los videos los cuales tenían un tiempo de duración entre 2 y 6 minutos, para que los participantes puedan tener aprender de manera práctica y ágil. Algo interesante en la creación de estos videos es que se grabaron con la comunidad en escenarios exteriores.
- e. Expertos temáticos: En la creación de los MOOC participaron expertos temáticos para darle mayor validez a los contenidos. Los expertos temáticos profundizaron en los temas de interés, además se realizaron entrevistas en video apoyando los contenidos y generando calidad en los MOOC. Ellos fueron profesores universitarios que se vincularon a los propósitos del proyecto Social Justice Repair Kit.
- f. Experto en psicología: En el proyecto Social Justice Repair Kit se contó con un profesional del área de la psicología, que apoyó todo el proceso de construcción del MOOC, considerando el modelo de Zimmerman (Barry J. Zimmerman & Moylan, 2009) en sus etapas de planificación, ejecución y auto-reflexión.
- g. Experto en atención a la diversidad: En el proyecto Social Justice Repair Kit se contó con expertos en atención a la diversidad desde el consorcio del proyecto, en particular, miembros del Inclusive Design Research Center (IDRC, 2020), quienes colaboraron en la realización del MOOC, ofreciendo soporte técnico que ayudo en la consolidación de un recurso educativo que considera la variabilidad de participantes, brindando un proceso de aprendizaje universal y diverso.
- h. Revisor de estilo: se encargó de la revisión de la gramática, ortografía y redacción de los documentos que se emplearon en la creación de los MOOC.
- i. Equipo técnico: se encargó del montaje del servidor, instalación, configuración y puesta en marcha de la plataforma donde se alojaría el MOOC, así como del soporte al montaje de los contenidos.

4.3 Proceso de creación del MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible”

A continuación, se describe el proceso seguido para el desarrollo del MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible” considerando las fases de la *Metodología Autorregúlate*.

4.3.1 Análisis

El proyecto Social Justice Repair Kit buscó un acercamiento con las comunidades de los países en los cuales tuvo incidencia, con el propósito de co-crear soluciones que atendieran las necesidades de las comunidades que por alguna razón hubiesen sido vulneradas. En este contexto, se inició un proceso de trabajo con los jóvenes de la ciudad de Mocoa (Putumayo), beneficiarios del proyecto, en concreto para el desarrollo de cursos masivos en línea que atendieran las necesidades de formación más urgentes de los jóvenes de la ciudad.

Se creó entonces un grupo focal con jóvenes de colectivos diversos de la comunidad para definir cuáles serían las necesidades de formación más apremiantes que debían ser orientados a través de los cursos en línea. Se constituyó un grupo focal con jóvenes de la localidad, y se realizaron reuniones con la participación activa del grupo. Este grupo focal se caracterizaba por estar formado por jóvenes líderes sociales que pertenecen a diferentes barrios y localidades de la ciudad de Mocoa Putumayo.

Dentro de las necesidades de formación enunciadas por los jóvenes se pueden mencionar, la problemática de ciudad en el ámbito del medio ambiente, el manejo de aguas residuales, la inseguridad, la falta de espacios lúdicos y recreativos, la falta de empleo para los jóvenes, la violencia obstétrica, etc. Problemáticas que responden a las características de sus sectores. Por otra parte, se identificaron como problema central la desinformación y la falta de interés de los jóvenes por los temas de ciudad, construcción de ciudadanía, defensa de los derechos y el desconocimiento de lo que es una política pública y su importancia.

Después de debatir sobre todos estos temas se llegó a la conclusión que se crearían 3 cursos masivos en línea, los cuales se preveía tendrían un gran impacto en la región:

- Gestión ambiental y desarrollo sostenible.
- Salvemos a la Ciénaga de la virgen
- Política pública de juventudes

Estos tres cursos fueron creados en el contexto del proyecto Social Justice Repair Kit, siendo escogido el MOOC Gestión ambiental y desarrollo sostenible como escenario de validación de la presente tesis de doctorado.

El curso de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible se diseñó con el propósito de promover el proceso de enseñanza- aprendizaje de los conceptos técnicos y teóricos sobre el cuidado y conservación de los recursos naturales, así como también da a conocer los diferentes tipos de contaminación ambiental de la región y posibles soluciones a las afectaciones del medio, las medidas de mitigación pertinentes a la recuperación del componente ambiental local, además de un buen uso de las energías renovables.

La sistematización de la etapa de análisis se encuentra consignada en la siguiente plantilla:

- Plantilla - Documento descriptivo inicial del MOOC ([Documento](#))

4.3.2 Diseño.

Durante la etapa de diseño se seleccionó la herramienta LMS Moodle como sistema de gestión de aprendizaje a utilizar en la creación del MOOC de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

Moodle es un sistema de gestión de aprendizaje (LMS) basado en la web, que se proporciona gratuitamente como software de código abierto como alternativa para gestionar procesos de enseñanza/aprendizaje. Moodle es una de las plataformas en línea más populares utilizadas con fines educativos (De Medio et al., 2020).

La utilización de Moodle como sistema de gestión de aprendizaje se basó en los hallazgos de la revisión sistemática de literatura que se llevó a cabo en esta investigación donde se indicaba que era uno de los LMS más usados en los estudios referente a los MOOC (Cerón et al., 2020).

Para este escenario, con base en la revisión sistemática de literatura mostrada en el Capítulo 2., de esta tesis, se identificaron siete estrategias de autorregulación del aprendizaje, destacadas como las más importantes en la literatura (Cerón et al., 2020), como son: establecimiento de metas, búsqueda de ayuda, gestión del tiempo, planificación estratégica, auto-monitoreo, organización (tomar notas) y auto-evaluación.

Hecho esto, se analizó y concluyó cómo utilizando las funcionalidades de Moodle, era posible direccionar estas estrategias de autorregulación seleccionadas, considerando la caracterización de las mismas de acuerdo al modelo de Zimmerman et al. (Barry J. Zimmerman & Moylan, 2009). La Tabla 7 muestra el modelado realizado.

Tabla 7. Moodle y Autorregulación del aprendizaje

Estrategias SRL		Acciones en la Plataforma MOODLE
Establecimiento de metas		Definidos claramente en cada módulo del curso, agregándolo también a través de una Etiqueta o PDF.
Búsqueda de ayuda		Uso de los Foros o Chat
Gestión del tiempo		Uso del Calendario
Planificación estratégica		Configuración Plugin - Monitoring of learning plans
Auto-monitoreo		Configuración Plugin - Barra de progreso (Completion Progress)
Organización (tomar notas)		Seguimiento en Wiki
Auto-evaluación		Realización de autoevaluación por medio de cuestionario

Durante la etapa de diseño también se definió la Estructura del MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible”, estructurándose como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Estructura MOOC: Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

Sección	Contenido y/o Actividad	Tiempo estimado (Minutos)	Evaluación

Semana 0: Autorregulación del aprendizaje	Video: ¿Qué es la autorregulación del aprendizaje	11	N/A
	Definición: ¿Qué es la Autorregulación del aprendizaje?	2	N/A
	Ejemplo 1 - Manuel: Un alumno típico	3	N/A
	Ejemplo 2 - Mauricio y Camila: Un viaje a Roma	3	N/A
	Ejemplo 3 - Daniela: El viaje autorregulado	8	N/A
	Siete recomendaciones de Autorregulación del Aprendizaje	2	N/A
Introducción al MOOC	Encuesta inicial	5	N/A
	Bienvenida	2	N/A
	Ruta del Curso	10	N/A
	Objetivos		
	Foro: Café virtual	3	N/A
	Foro: Necesidades e inquietudes.	3	N/A
Modulo 1. Introducción a la Gestión ambiental y el desarrollo sostenible	Gestión ambiental	17	100
	Desarrollo sostenible	10	100
	¿Qué son las energías renovables?	22	100
	Foro: Inquietudes y sugerencias Modulo 1	3	N/A
Modulo 2. Participación comunitaria en la Gestión ambiental	Problemáticas ambientales en las comunidades	15	100
	Participación comunitaria en materia ambiental	73	100
	Ciudadanía y cultura ciudadana	6	N/A
	Mecanismo de participación ciudadana	12	100
	Foro: Inquietudes y sugerencias Modulo 2	3	N/A

Modulo 3. Cambio climático y contaminación ambiental	Cambio climático y calentamiento global	36	100
	Contaminación ambiental	35	100
	Impacto y aspecto ambiental	2	N/A
	Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales	70	100
	Foro: Inquietudes y sugerencias Modulo 3	3	N/A
Modulo 4. Ecosistemas y turismo	Ecosistemas	9	100
	Ecoturismo	8	N/A
	Formulación de proyectos ambientales y ecoturísticos	70	100
	Foro: Inquietudes y sugerencias Modulo 4	3	N/A
Final de actividades	Cuestionario	6	N/A

Como se puede observar en la Tabla 8. en el diseño de MOOC se creó el módulo o semana 0 donde se explica qué es la autorregulación del aprendizaje de manera práctica con ejercicios de la vida cotidiana. El módulo está estructurado en temas como: a) Video: ¿Qué es la autorregulación del aprendizaje, b) Definición: ¿Qué es la Autorregulación del aprendizaje?, c) Ejemplo 1 - Manuel: Un alumno típico, d) Ejemplo 2 - Mauricio y Camila: Un viaje a Roma, e) Ejemplo 3 - Daniela: El viaje autorregulado, f) Siete recomendaciones de Autorregulación del Aprendizaje. Cada una de estas actividades tienen sus respectivos tiempos para que el estudiante pueda realizar la planeación estratégica sobre los objetivos y el tiempo empleado.

Este módulo es especialmente importante para situar y hacer consciente al alumno de su propio proceso de autorregulación (Kizilcec et al., 2017a).

Plantillas:

Durante la fase de diseño se consideraron las siguientes plantillas creadas para la sistematización de la metodología:

- Plantilla – Planificación semanal. ([Documento](#))
- Planilla de tiempo de las actividades. ([Documento](#))
- Planilla de verificación de estrategias de autorregulación del aprendizaje. ([Documento](#))

Finalmente, como parte del diseño del MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible” en la plataforma Moodle se orientaron los tres principios del DUA : a) proporcionar múltiples formas de motivación y compromiso, b) Proporcionar múltiples formas de representación, c) Proporcionar múltiples formas de acción y expresión (David Gordon, Anne Meyer, 2013). En las Tablas 9, 10 y 11 se describe cómo se orientaron cada uno de los principios en el proceso de diseño del MOOC.

Tabla 9. Pauta 1: Proporcione Múltiples formas de motivación y compromiso

Proporcione opciones para Captar el Interés		
Pauta	Descripción	Acciones en Moodle
•Optimice las elecciones individuales y autonomía	<ul style="list-style-type: none"> • El tipo de recompensa o reconocimiento disponibles. • Las herramientas utilizadas para obtener y producir información. • La secuencia o tiempo para completar los subcomponentes de las tareas. • Involucrarlos cuando sea posible en establecer sus propios objetivos académicos y de comportamiento. 	Insignias, Certificados del curso
•Optimice la relevancia, el valor y la autenticidad	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar actividades en donde los resultados del aprendizaje sean aplicables a la vida real, comuniquen y reflejen un claro propósito. • Proporcionar tareas que permitan la participación activa, la exploración y la experimentación. • Invitar a la elaboración de respuesta personales, a la evaluación y la autorreflexión del contenido y las actividades. 	Crear grupo de estudiantes, talleres y wikis, foro, blog, feedback
•Minimice las amenazas y distracciones	<ul style="list-style-type: none"> • Crear rutinas anticipatorias de actividades diarias y de transición (mapas, calendarios, horarios, carteles temporizadores, señales, etc.). • Proveer de mensajes de alertas y avisos anticipatorios que pueden ayudar a los aprendices a prepararse para cambios en actividades, horarios y nuevos eventos. • Opciones que puedan, en contraposición a lo anterior, maximizar lo inesperado, la sorpresa o la novedad en las actividades muy rutinarias. 	Foro de anuncios, calendario, notificaciones y mensajería de Moodle

Proporcione opciones para Mantener el Esfuerzo y la Persistencia

•Resalte la relevancia de metas y objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Sugerir o pedir a los aprendices que formulen explícitamente o replanteen el objetivo. • Promover la división de objetivos de largo plazo en objetivos a corto plazo. • Involucrar a los aprendices en las discusiones de evaluación de lo que constituye la excelencia y generar ejemplos relevantes vinculados a sus antecedentes culturales e intereses. 	Foros, Blog, Finalización de actividades y acceso restringido
•Varíe las demandas y los recursos para optimizar los desafíos	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar el grado de dificultad o complejidad dentro de los cuales el núcleo de actividades puede ser completado. 	Acceso restringido, Actividades de lección, h5p, examen.
•Promueva la colaboración y la comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Crear grupos de aprendizaje colaborativo con claridad en objetivos, roles y responsabilidades • Fomentar oportunidades de apoyo e interacción entre pares. (Ejemplo: tutorías entre pares). 	Creación de grupos, talleres, wikis, chat
•Aumente la retroalimentación orientada a la maestría	<ul style="list-style-type: none"> • Proveer retroalimentación que enfatice el esfuerzo, la mejora, y el logro de la norma más que en un desempeño relativo. • Proveer retroalimentación que es frecuentemente en el momento y específica. 	Retroalimentación en la tarea. Comentarios y retroalimentación de los exámenes, mensajería entre estudiante y docente.

Proporcione opciones para la Autorregulación

•Promueva expectativas y creencias que optimicen la motivación	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la extensión de la orientación a la tarea respecto de las distracciones. • Crear cuestionarios o tareas con manejo de tiempos. • Aumentar la frecuencia de instancias de auto-reflexión y de 	Crear cuestionarios o tareas con manejo de tiempos, trabajar con blogs, foros y tareas
---	---	--

	<p>auto refuerzos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyar actividades que estimulen la auto-reflexión y la identificación de metas personales. 	
<p>•Facilite habilidades y estrategias para enfrentar los desafíos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar apoyo emocional externo • Utilizar situaciones de la vida real o simulaciones que permitan demostrar cómo funcionan estas habilidades para enfrentar desafíos. 	<p>En el apoyo emocional se puede trabajar con mensaje privados o foros y para simular situaciones reales se pueden generar Foros y Wiki</p>
<p>•Desarrolle la autoevaluación y la reflexión</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar actividades que incluyan medios por los cuáles los aprendices obtienen retroalimentación y a la vez tienen acceso a apoyos alternativos (como gráficos, plantillas, despliegue de retroalimentación) que permita entender el progreso de una forma comprensible y oportuna. 	<p>En Moodle se realiza retroalimentación en la mayoría de sus actividades como son Foros, Tareas, exámenes, talleres que apoyan de manera directa la auto-evaluación y reflexión.</p>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10. Pauta 2. Proporcione Múltiples formas de representación

Proporcione opciones para la Percepción		
Pautas	Descripción	Acciones en Moodle
Ofrezca formas para personalizar la visualización de la información	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de texto, imágenes, gráficos, tablas u otro contenido visual. • Contraste entre fondo, texto o imagen. • Color utilizado o énfasis para la entrega de la información. • Volumen del sonido y la velocidad del habla. • Velocidad o sincronización de vídeo, animación, sonido, simulaciones, etc. • Diseño o disposición de los elementos visuales o de otro. • Tipo de letra o fuente utilizada como material impreso 	Usar un tema en Moodle que se pueda Contrastar entre fondo, texto o imagen. Las grabaciones o videos el usuario pueda configurar el volumen y la velocidad de escucha. Se puede cambiar tipo de letra o color en caso de que se quiera resaltar algo importante
Ofrezca alternativas para la información auditiva	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar equivalentes de texto en forma de subtítulos o convertidor automático de voz a texto. • Proporcionar diagramas visuales, gráficos, anotaciones de música o sonido. • Proporcionar transcripciones escritas de videos o video clips (auditivos). • Utilice análogos visuales para representar el énfasis y la prosodia (por ejemplo, emoticones, símbolos o imágenes). 	El docente o estudiante en Moodle pueden crear notas de audio, o videos además de agregar emoticones, o imágenes. También generar los subtítulos en los videos

Ofrezca alternativas para la información visual	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcione descripciones (de texto o narrados) para todas las imágenes, gráficos, videos o animaciones. • Proporcionar pistas auditivas para conceptos clave y transiciones en información visual 	En Moodle el docente puede subir o crear audios. Además, el docente puede dejar las tareas en diferentes formatos como audio o texto.
Proporcione opciones para el Lenguaje y los Símbolos		
Aclare vocabulario y símbolos	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar de manera anticipada vocabulario y símbolos, especialmente en formas que promuevan la conexión con la experiencia y conocimientos previos de los aprendices. • Insertar apoyos de vocabulario y símbolos dentro del texto (por ejemplo: hipervínculos, notas a pie de página a las definiciones, explicaciones, ilustraciones, cobertura previa, traducciones). 	En Moodle se puede agregar un Glosario donde explique de manera anticipada las palabras relevantes, además los textos que se escriben nos pueden llevar por medio de hipervínculos a otras páginas.
Aclare sintaxis y estructura	<ul style="list-style-type: none"> • Hagan explícitas las relaciones entre elementos (por ejemplo, resaltando las palabras de transición en el relato, vincular ideas en un mapa conceptual, etc.). 	Es importante en los escritos de Moodle resaltar las palabras clave y también la creación de mapas conceptuales.
Apoye la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer aclaración de la notación a través de listas de términos clave. 	En Moodle se puede crear glosarios con términos claves.

Promueva la comprensión entre diferentes lenguas	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar herramientas de traducción electrónica o Links a glosarios multilingües en la web. • Incrustar soportes visuales, no lingüísticos para la clarificación del vocabulario (imágenes, videos, etc.). 	En Moodle se puede dar soporte en foros de preguntas generando soluciones representadas en imágenes, videos, etc. Generar enlaces a traductores en línea
Ilustre a través de múltiples medios	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar conceptos clave en una forma de representación simbólica (por ejemplo: un texto expositivo o una ecuación matemática) con una forma alternativa (por ejemplo: una ilustración, una danza / movimiento, un diagrama, una tabla, un modelo, un video, historieta, comic, secuencia de guion con imágenes, fotografía, animación, manipulación física o virtual). 	Se pueden crear imágenes, tablas animaciones y subir a Moodle realizando una misma representación a través de diferentes formatos.
Proporcione opciones para la Comprensión		
Active o proporcione conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none"> • Cimentar la instrucción vinculándola y activándola con conocimiento previo relevante (por ejemplo, usando imágenes visuales, anclaje de conceptos o diagramas de conceptos). • Utilizar organizadores avanzados (por ejemplo, métodos KWL, mapas conceptuales). 	Es importante crear contenido donde se entregue el conocimiento que el estudiante debe saber antes de empezar los nuevos temas.
Destaque patrones, características fundamentales, ideas principales y relaciones entre ellas	<ul style="list-style-type: none"> • Resaltar o hacer hincapié en elementos clave a través de texto, gráficos, diagramas, fórmulas. • Utilizar señales e indicaciones para llamar la atención sobre los elementos esenciales. 	En los textos que se crean en Moodle es importante resalta lo más importantes, además utilizar símbolos o imágenes para llamar la atención en temas interesantes.

<p>•Guíe el procesamiento, visualización y manipulación de la información</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dar instrucciones explícitas para cada paso en un proceso secuencial. • Introducir apoyos graduados que faciliten las estrategias de procesamiento de la información. • Liberar progresivamente información (por ejemplo: resaltar una secuencia énfasis de los estímulos a través de usos de color, iluminación, sonido o superficies táctiles). 	<p>En Moodle se puede mostrar información condicionándola para que si realizó cierta actividad pueda mostrar la siguiente.</p>
<p>•Maximice la transferencia y la generalización de la información</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar checklist, organizadores, notas adhesivas, recordatorios electrónicos. • Ofrecer oportunidades para revisar las ideas clave y los vínculos entre las ideas. 	<p>En Moodle se puede revisar el avance de las actividades, además se puede configurar notificaciones periódicas de las actividades como foros, tareas y exámenes.</p>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11. Pauta 3: Proporcione múltiples formas de acción y expresión

Proporcione opciones para la Acción Física		
Pautas	Descripción	Acciones en Moodle
•Varíe los métodos de respuesta, navegación e interacción	• Proveer alternativas para los distintos ritmos, tiempos, velocidades y rangos de acción motriz requeridos para interactuar con los recursos y materiales educativos, permitiendo la manipulación física y tecnológica.	Los audios y videos se pueden aumentar y disminuir volumen y velocidades (Moodle 3.11)
•Optimice el acceso a herramientas y tecnologías de asistencia	* Construir interruptores y opciones para la exploración, con alternativas de teclado, que faciliten el acceso y la autonomía.	En Moodle se pueden agregar botones con acciones específicas en herramientas de texto como atto y también funcionan las combinaciones de teclado más conocidas como ejemplo Crt + c, donde copia un texto en particular.
Proporcione opciones para la Expresión y la Comunicación		

<p>•Use múltiples medios para la comunicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar redes sociales e instrumentos web interactivos (por ejemplo, foros de discusión, chats, diseño web, herramientas de anotación, guion gráfico, historietas, presentaciones de animación). • Componer en múltiples medios como texto, voz, dibujo, ilustración, cómics, guion gráfico, diseño, cine, música, arte visual, escultura o video. • Resolver problemas usando una variedad de estrategias. 	<p>Para esta estrategia se puede trabajar con Foros, chats, herramientas de anotación además que en la retroalimentación el docente puede dejar un audio o video como respuesta.</p>
<p>•Use múltiples herramientas para la construcción y composición</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar software de conversor de texto a voz (reconocimiento de voz), dictados y grabaciones. • Utilizar aplicaciones web (por ejemplo, wikis, animación, presentación). 	<p>En Moodle se pueden crear grabaciones o dictador para los estudiantes además de la creación de wikis.</p>
<p>•Desarrolle fluidez con niveles de apoyo graduados para la práctica y el desempeño</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proveer diferentes mentores (es decir, maestros / tutores que usan diferentes enfoques para motivar, guiar, retroalimentar o informar). • Proporcionar retroalimentación diferenciada (por ejemplo: retroalimentación que sea accesible porque puede ser personalizada para cada aprendiz). 	<p>Asignar varios tutores de curso en Moodle, además el docente puede realizar retroalimentación en diferentes formatos por cada estudiante.</p>
<p>Proporcione opciones para la Función Ejecutiva</p>		
<p>•Guíe el establecimiento de metas apropiadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar soportes y sugerencias para prever los esfuerzos, recursos y nivel de dificultad requeridos para la meta. • Proporcionar guías y listas de verificación para apoyar el establecimiento de metas. • Publicar las metas, objetivos y horarios en un lugar visible. 	<p>En Moodle se puede ver en Calendario todas las actividades del curso, además herramientas como Progress bar puede ir mostrando todas las actividades realizadas y faltantes.</p>

<p>•Apoye la planificación y el desarrollo de estrategias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar espacios adecuados con carteles y avisos de “pausa y reflexión”, antes de actuar. • Proporcionar checklist y plantillas de planificación para comprender el problema, establecer prioridades, secuencias y programar las etapas. • Proporcionar guías para fraccionar los objetivos a largo plazo en objetivos alcanzables de corto plazo. 	<p>En Moodle se trabaja con checklist, foro de anuncios, además es importante que cada actividad que se crea en la plataforma tenga los tiempos promedios de realización y así el estudiante puede planificar sus tiempos.</p>
<p>•Facilite la gestión de información y recursos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar organizadores gráficos y plantillas para la recopilación de datos y la organizar la información. • Incorporar avisos categorizados y sistematizados. • Proporcionar checklist y guías para tomar apuntes 	<p>En Moodle pueden usar wikis, o blogs para que los estudiantes creen sus apuntes, también puede generar notificaciones para estar recordando actividades a realizar.</p>
<p>•Mejore la capacidad para monitorear el progreso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar representaciones de progreso (por ejemplo: el antes y después a través de fotos, diagramas y gráficos que muestren el progreso en el tiempo, portafolios de procesos) • Proporcionar modelos y estrategias diversificadas de autoevaluación (por ejemplo, juegos de rol, revisiones de videos, retroalimentación entre pares). • Para las evaluaciones uso de checklist, rúbricas y múltiples ejemplos de trabajos y prácticas que incorporen anotaciones y comentarios. 	<p>En Moodle se puede monitorear el avance de diferentes maneras como la verificación de si progreso, creación de rubricas en las tareas, trabajo entre pares por medio de talleres.</p>

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3 Desarrollo

La creación de los contenidos para el MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible” se desarrollaron de acuerdo las recomendaciones de la *Metodología Autorregúlate*, los detalles se presentan en las siguientes secciones.

Creación de contenidos audiovisuales

Para la creación del MOOC se realizaron videos en los cuales participaron los jóvenes de la guardia ambiental, expertos de diferentes universidades y el equipo de trabajo del proyecto Social Justice Repair Kit. El listado de los videos se puede observar en la Tabla 12.

Tabla 12. Listado de video del MOOC

Nombre del Video	Tiempo
Introducción al MOOC	1 minutos 13 segundos
Introducción a la Gestión Ambiental	2 minutos 4 segundos
Introducción al Desarrollos Sostenible	1 minuto 37 segundos
Introducción a las Energías Renovables	1 minuto 13 segundos
Introducción a Problemáticas ambientales en las comunidades	1 minuto 24 segundos
Introducción a Ciudadanía y cultura ciudadana	1 minuto 6 segundos
Introducción a la Contaminación ambiental	1 minuto 22 segundos
Introducción a los Ecosistemas	1 minuto 5 segundos
Introducción al Ecoturismo	59 segundos

Los contenidos creados para el MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible” atienden la diversidad, teniendo en cuenta los tres principios del DUA: a) proporcionar múltiples medios de compromiso, b) proporcionar múltiples medios de representación y c) proporcionar múltiples medios de acción y expresión que se pueden observar de forma secuencial en las Tabla 13, Tabla 14 y Tabla 15.

Tabla 13. Múltiples medios de compromiso

Medio	Contenido
Talleres, Wikis, Foros, Blog	 Foro: Café virtual: Dinos quien eres...  Foro: Necesidades e inquietudes
Calendario, Notificaciones y Mensajería de Moodle.	

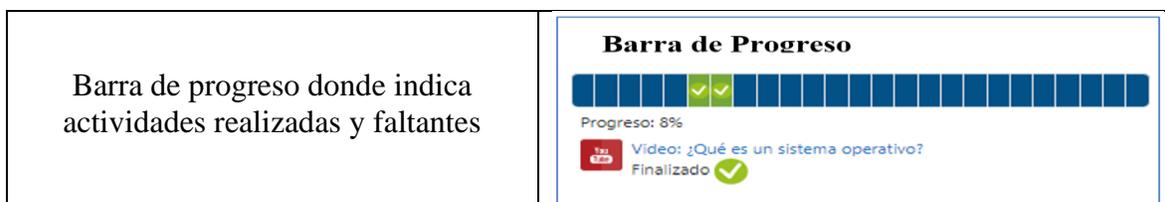
Actividades de lección, H5P, Examen	 Ecoturismo  Test de ecosistemas y ecoturismo  Actividad - Formulación de proyectos ambientales y ecoturísticos
-------------------------------------	--

Tabla 14. Múltiples medios de representación

Medio	Contenido
Audio	
Pdf	
Video	
Texto e imagen	<p data-bbox="727 848 1235 884">Gestión ambiental y desarrollo sostenible</p>  <p data-bbox="646 1108 1317 1335">La gestión ambiental responde al "cómo hay que hacer" para conseguir lo planteado por el desarrollo sostenible, es decir, para conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente. Abarca un concepto integrador superior al del manejo ambiental: de esta forma no sólo están las acciones a ejecutarse por la parte operativa, sino también las directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que terminan mediando la implementación.</p>

Tabla 15. Múltiples medios de acción y expresión

Medio	Contenido
Los audios y videos se pueden aumentar y disminuir volumen y velocidades	
Chats, Wikis, Toma de notas	 Toma de notas por parte el estudiante Semana1   Chat de la Semana 1 



En la etapa de desarrollo también se realizó el montaje del servidor MOODLE y se migraron los contenidos a la plataforma educativa por parte del equipo técnico de manera estructurada según la temática y orden planteado del MOOC de “Gestión ambiental y desarrollo sostenible”.

Se creó un nombre de dominio en internet denominado vivelaeducacion.com donde se hospeda el servidor Moodle y el MOOC correspondiente a Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible como se indica en la Figura 24.

<https://vivelaeducacion.com/cursos/>

Figura 24. Cursos MOOC



Durante el desarrollo se realizaron varias pruebas y se validaron cada uno de los recursos del MOOC cargados en la plataforma. Esta validación se llevó a cabo con un grupo de estudiantes del Instituto Tecnológico del Putumayo.

Durante la fase de desarrollo se consideraron las siguientes plantillas creadas para la sistematización de la metodología:

Plantilla de Checklist ([Documento](#)).

4.3.4 Fase de implementación

Método

El curso MOOC de Gestión ambiental y Desarrollo Sostenible se implementó en los meses de abril y mayo de 2020. Participaron 154 personas de diferentes partes de Colombia, de las cuales 59,1% fueron mujeres y 40,9% fueron hombres.

El curso estaba abierto a todo el país como es la dinámica de los MOOC, además se realizó publicidad por las diferentes redes sociales.

Las personas interesadas en participar en el MOOC de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible se registraron libremente y el curso contaba con todos los módulos activos para que el participante pudiera acceder de manera libre autorregulando su aprendizaje.

En la siguiente sección se muestran los resultados de la etapa de evaluación del MOOC Gestión ambiental y Desarrollo Sostenible.

4.3.5 Fase de evaluación

La evaluación del MOOC Gestión ambiental y Desarrollo Sostenible busco la generación de evidencias sobre dos aspectos fundamentales: 1) el efecto del diseño del MOOC sobre la motivación de los participantes y 2) el efecto del diseño del MOOC sobre la autorregulación del aprendizaje de los participantes.

Participantes

En el presente estudio participaron 154 personas de diferentes partes de Colombia. 91 de los participantes eran mujeres (59,1%) mientras que 63 (40,9%) eran hombres. Ver Tabla 16.

Tabla 16. Género de los participantes

Genero	Cantidad	%
Hombres	63	40,9
Mujeres	91	59,1
Total	154	100

Los participantes tenían diversos niveles de estudio: estudiantes de Doctorado 1 (0,6%), Maestría 12 (7,8%), Grado universitario 83 (53,9%), Técnico-vocacional 10 (6,5%), Educación secundaria 40 (26%), Educación primaria 0, Educación formal 8 (5,2%). Los participantes también tenían edades diversas como lo muestra la Tabla 17.

Tabla 17. Nivel de estudio

Nivel de estudio	Cantidad	%
Doctorado	1	0,6
Maestría o magíster	12	7,8
Grado universitario	83	53,9
Técnico-vocacional	10	6,5
Educación secundaria	40	26,0
Educación primaria	0	0,0
Ninguna educación formal	8	5,2
Total	154	100

Con respecto a la edad de los participantes, el 6,5% (10) fueron jóvenes menores de 15; el 25,3% (39) jóvenes entre 15 a 25 años; 60,4% (93) jóvenes entre 26 a 39 años; el 7,1% (11) fueron personas entre 40 a 64 años; el 0,6% fueron personas de 65 o más años de edad. Ver Tabla 18.

Tabla 18. Edad de los participantes

Edad	Cantidad	%
Menor de 15	10	6,5
15 a 25 años	39	25,3
26 a 39 años	93	60,4
40 a 64 años	11	7,1
65 o más	1	0,6
Total	154	100

Instrumentos

En esta etapa se utilizaron dos instrumentos: la encuesta de OSLQ (Barnard et al., 2009) y la encuesta de motivación de materiales didácticos IMMS. (Keller, 2012). Estos dos instrumentos se describen a continuación.

Encuesta de autorregulación en línea OSLQ

La encuesta OSLQ (Online Self-Regulated Learning Questionnaire) fue creado por Barnard et al (Barnard et al., 2009).

El cuestionario de aprendizaje autorregulatorio en línea (OSLQ), fue diseñado para evaluar la habilidad de autorregulación de los estudiantes representada en seis subescalas. Estas subescalas son el establecimiento de objetivos (5 preguntas), la estructuración del medio ambiente (4 preguntas), las estrategias de tareas (4 preguntas), la gestión del tiempo (3 preguntas), la búsqueda de ayuda (4 preguntas) y la autoevaluación (4 preguntas). Estas estrategias se evalúan a lo largo de los 24 ítems que componen el cuestionario, considerando respuestas en una escala likert de 1 a 5, donde 5 es totalmente de acuerdo y 1 es totalmente en desacuerdo.

El cuestionario OSLQ fue seleccionado ya que es el instrumento más utilizado para validar la autorregulación del aprendizaje en entornos en línea con una alta fiabilidad, como lo muestra Cerón et al. (Cerón et al., 2020) en su revisión sistemática de literatura. Barnard (2009) informó con respecto al cuestionario que tiene una alta consistencia interna tanto en el nivel de puntaje general ($\alpha = .90$), como en el nivel de puntaje de las subescalas, en el que el alfa de Cronbach varía de .85 a .92. Cuando se aplicó en el presente estudio, la confiabilidad de la consistencia interna medida por el alfa de Cronbach fue de .896 para las puntuaciones generales y varió de .682 a .860 para las puntuaciones de las subescalas, como se muestra en la Tabla 19.

Tabla 19. Coeficientes de confiabilidad para el OSLQ

Núm.	Estrategia	No Items	Alfa de Cronbach
1	El establecimiento de metas	5	0,709
2	Estructuración del medio ambiente	4	0,823
3	Estrategias de tareas	4	0,682
4	Gestión del tiempo	3	0,784
5	Búsqueda de ayuda	4	0,860
6	Autoevaluación	4	0,793
Total		24	0,896

Resultados

Resultados sobre el Efecto del diseño del MOOC sobre la autorregulación del aprendizaje de los participantes.

El análisis cuantitativo de los datos en el presente estudio se realizó con la herramienta estadística IBM SPSS versión 26. Al principio, se codificaron las respuestas de los participantes a los ítems del cuestionario y se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que demostró que los datos se distribuían normalmente.

Se calculó una nueva variable denominada nivel de autorregulación basada en las escalas de calificación de los ítems del cuestionario. Como se muestra en la Tabla 20., las cinco escalas se agruparon en cinco niveles de autorregulación: insuficiente, bajo, básico, alto y superior.

Tabla 20. Niveles de autorregulación

Rango	Escala Likert	Nivel de autorregulación
0 a 1,99	Totalmente en Desacuerdo	Insuficiente
2 a 2,99	En Desacuerdo	Bajo
3 a 3,99	Ni en acuerdo Ni en desacuerdo	Básico
4 a 4,59	De Acuerdo	Alto
4,6 a 5	Totalmente de Acuerdo	Superior

La Tabla 21. muestra los resultados del análisis estadístico descriptivo del OSLQ. Los resultados revelaron que la media general de las respuestas de los participantes es 3,97 con una desviación estándar (DE) .62 que indica un nivel básico de autorregulación en general.

Tabla 21. Análisis estadístico descriptivo del OSLQ

Núm.	Estrategia	N	Media	Desviación Estándar
1	El establecimiento de metas	154	4.0	0.7
2	Estructuración del medio ambiente	154	4.1	0.7
3	Estrategias de tareas	154	3.7	0.7
4	Gestión del tiempo	154	3,84	0.8
5	Búsqueda de ayuda	154	4.1	0.8
6	Autoevaluación	154	4.0	0.7
Total		154	3.97	0,62

Los resultados muestran que los participantes reportan un alto nivel de autorregulación en el establecimiento de metas, estructuración del medio ambiente, búsqueda de ayuda y autoevaluación y de nivel básico en la estrategia de tareas y gestión del tiempo.

Se analizó la relación existente entre las 6 subescalas de las estrategias de autorregulación del aprendizaje para corroborar si existe una relación significativa entre dos de las seis subescalas, calculando la correlación de Pearson. Los resultados se muestran en la Tabla 22.

Tabla 22. Correlación de Pearson entre escalas de SRL

		1	2	3	4	5	6
1	Establecimiento de Metas	1					
2	Estructuración del Ambiente	0,562	1				
3	Estrategia de tareas	0,287	0,154	1			
4	Gestión del tiempo	0,626	0,549	0,358	1		
5	Búsqueda de Ayuda	0,506	0,558	0,216	0,458	1	
6	Autoevaluación	0,505	0,567	0,334	0,528	0,727	1

Los resultados muestran que existe una fuerte correlación positiva entre los seis tipos de estrategias de autorregulación cuando se prueban en pares, ya que el valor de significancia en todos los resultados de los pares fue $p < .001$ y la r varió de 0.15 a 0,73. Al examinar los resultados, como se observa que existe la relación más fuerte entre la estrategia de Autoevaluación y la estrategia de búsqueda con una correlación de máxima de 0,727. $p < .01$. Esto quiere decir que el soporte a la autorregulación es importante que se ofrezca de una manera integral en el diseño del MOOC.

Por otra parte, también se analizó el promedio de las notas de todas las actividades del curso MOOC como se puede observar en la Tabla 23. donde se puede evidenciar que el 63,7% de los estudiantes tiene una calificación en la categoría de básico.

Tabla 23. Rango de notas

Rango Notas	Cantidad Estudiantes	Porcentaje Estudiantes	Categoría de Notas
0 a 1,99	0	0.0	Insuficiente
2 a 2,99	4	2.6	Bajo
3 a 3,99	98	63.7	Básico
4 a 4,59	35	22.7	Alto
4,6 a 5	17	11.0	Superior
TOTAL	154	100	-

Resultados sobre el Efecto del diseño del MOOC sobre la motivación de los participantes

Instrumento de motivación de Keller

La motivación de los participantes se entiende como un proceso de cambio en la persona que le da la fuerza para comportarse según sus sentimientos y reacciones para alcanzar sus metas de aprendizaje (Keller, 2010).

Con respecto a la evaluación del MOOC se la motivación se midió utilizando la encuesta de motivación de materiales didácticos (Keller, 2010), que mide la motivación en termino de cuatro variables que la definen, la Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción.

El instrumento se compone de 36 ítems, los ítems comprendidos desde el número 1 hasta el 12 son indicadores de la atención, del ítem 13 hasta el 21 de la relevancia, del ítem 22 al 30 de la confianza y del ítem 31 hasta el 36 de la satisfacción.

Las estimaciones de consistencia interna, basadas en el alfa de Cronbach, desarrolladas por Keller fueron satisfactorias. Ver Tabla 24.

Tabla 24. Estimaciones de confiabilidad

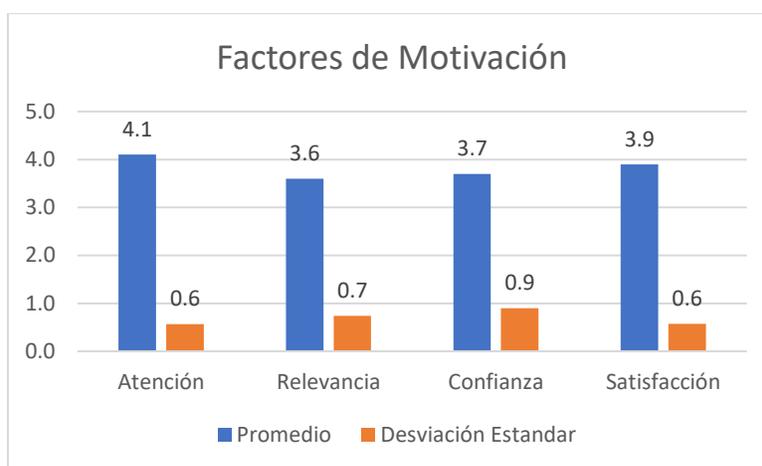
Escala	Estimación de Confiabilidad (Cronbach α)
Atención	.89
Relevancia	.81
Confianza	.90
Satisfacción	.92
Escala total	.96

La Tabla 25., muestra los resultados que se obtuvieron del análisis de las respuestas de los participantes en el MOOC al instrumento de IMMS.

Tabla 25. Factor de Motivación

Factores de Motivación		
Dimensión	Promedio	Desviación Estándar
Atención	4.1	0.6
Relevancia	3.6	0.7
Confianza	3.7	0.9
Satisfacción	3,9	0.6

Figura 25. Factores de Motivación



Con respecto a la Atención se obtiene un resultado promedio de 4,1 y una desviación estándar de 0,6, como se puede observar en la Tabla 23. Esto indica que los participantes en el MOOC mantienen la Atención. Es un indicador de que los contenidos son visualmente atractivos y entregados en diferentes formatos, donde despierta la curiosidad sensorial. Para incrementar este resultado, se recomienda revisar la estructura y el diseño de los recursos educativos para favorecer más positivamente la generación de sorpresa e incertidumbre durante la ejecución del MOOC.

La Relevancia muestra un promedio de 3.6 y una desviación estándar de 0.7, lo que da a entender que los alumnos comprenden la importancia de los objetivos que persiguen en el MOOC. Los objetivos descritos explícitamente ayudan al desarrollo de la relevancia, ya que es más probable que los alumnos comprendan las expectativas planteadas. Sin embargo, se debe seguir mejorando para satisfacer las necesidades del alumno y así lograr una motivación positiva.

Con respecto a la Confianza, las respuestas de los participantes muestran un promedio de 3.7 con desviación estándar de 0,9 según la Tabla 23. Lo que indica que la Confianza del alumno se puede fortalecer más. Es importante incluir en el diseño del MOOC el empleo de reglas y procesos precisos, ejemplos de aprendizaje claros, comentarios significativos y el establecimiento de un entorno de aprendizaje seguro en el que haya un buen grado de desafío.

Finalmente, los resultados muestran una Satisfacción promedio de 3,9, con una desviación estándar de 0,6, como se puede observar en la Tabla 23. Se puede analizar que se debe fortalecer el ofrecimiento de una experiencia de aprendizaje agradable que aumente la Satisfacción de los alumnos. Los alumnos deben asumir más responsabilidad sobre su propio aprendizaje. A pesar de la opinión de que los estudiantes no se comprometen con una responsabilidad excesiva, debe equilibrarse para mantener el control. La imaginación, creatividad, retos desafíos podrían usarse para aumentar la satisfacción, aumentar la autoestima y conectar el proceso de aprendizaje actual con la experiencia previa.

4.4 Discusiones

Después de revisar el nivel de estudio de los participantes referente a las estrategias de autorregulación del aprendizaje no se encontró un cambio significativo que se pueda destacar de allí que el estudio demostró que el nivel educativo de los estudiantes no afecta el uso de estrategias de autorregulación por parte de los estudiantes concordando con Barnard-Brak (Barnard et al., 2009) que examinó el cambio de estrategias de aprendizaje autorregulado en un grupo de estudiantes en línea de primera generación durante un semestre donde sus hallazgos no revelaron diferencias significativas en la habilidad de autorregulación de los estudiantes a lo largo del tiempo.

Como se indica en los resultados de la encuesta OSLQ en la correlación de Pearson, la Autoevaluación y Búsqueda de ayuda son dos estrategias que están fuertemente relacionadas y tienen un efecto positivo en los participantes. Esto se evidencia en que los participantes están en continuo proceso de búsqueda de ayuda en los foros, chat del curso, mostrando preocupación por mejorar, realizando continuas autoevaluaciones del proceso o actividades presentadas, la cual se diferencia en las estrategias que plantea Kizilcec (Kizilcec et al., 2017a) donde el establecimiento de metas, la planificación estratégica, así como la gestión del tiempo tienen un efecto positivo en el cumplimiento de las metas.

Referente al instrumento de motivación de Keller se observó que la categoría de Atención donde se despierta la curiosidad y el interés de los estudiantes estimulando las percepciones como sorpresa incertidumbre, novedad, participando en la indagación de preguntas o problemas y creando variedad de ejercicios o modelos fue el componente de la motivación mejor valorado, con un promedio 4,1. Por otra parte, la Relevancia relacionada con las experiencias y las necesidades de los estudiantes orientando hacia metas útiles fue el componente más bajo con un promedio de 3,6, semejante a la investigación planteada por Li (Li & Moore, 2018) donde estos dos componentes ocupan las mismas posiciones.

4.5 Conclusiones

El análisis de los resultados de la aplicación del instrumento OSLQ muestra que las personas que participaron en la realización del MOOC “Gestión ambiental y desarrollo sostenible” se autorregularon durante el proceso de ejecución del mismo. Estos resultados son un indicador del impacto que puede tener el proceso de diseño de los cursos masivos en línea orientado por principios que favorezcan los procesos de autorregulación del aprendizaje de los alumnos como los planteados en la *Metodología Autorregúlate*.

Los resultados positivos de la evaluación de las estrategias de motivación muestran que el diseño del MOOC realizado sobre MOODLE permite al alumno el establecimiento claro de metas, la estructuración del medio ambiente, la definición de estrategias para la realización de las tareas, la gestión del tiempo, la búsqueda de ayuda y la autoevaluación.

La autorregulación del aprendizaje juega un papel fundamental dentro de la forma de aprender del estudiante ya que si puede generar estrategias de planificación, ejecución y autoevaluación, que lo lleven al desarrollo de las actividades podrá terminar el curso en línea de manera exitosa.

Los hallazgos de este primer escenario sirven para aclarar que la autorregulación del aprendizaje no es un rasgo fijo y que por lo tanto puede favorecerse a través de buenas prácticas que se implementen en el diseño de cursos masivos en línea. Quizá este favorecimiento pueda apoyar la disminución de la deserción en este tipo de cursos. Sin embargo, esto debe ser objeto de futuras investigaciones.

Por otro lado, en el diseño del MOOC se aplicaron los principios del Diseño Universal del aprendizaje, evaluados con la encuesta de motivación de Keller, demostrándose una motivación alta, en sus componentes la Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción. A este respecto, la gamificación podría ser una alternativa para que aumente la satisfacción de los alumnos. La gamificación es una alternativa interesante de implementación del UDL.

Ha sido importante informar a los estudiantes sobre que es la autorregulación del aprendizaje y como poder ser un estudiante autorregulado, en el contexto del MOOC de “Gestión ambiental y desarrollo sostenible” a través de un módulo dedicado al tema, esto pudo incidir favorablemente en los resultados arrojados por el instrumento OSLQ.

Se ha demostrado que es posible apoyar las estrategias de autorregulación (planeación, ejecución y autorreflexión de las actividades) desde Moodle, utilizando las herramientas que provee la plataforma, foros, chat, calendarios, barras de progreso, wiki y las autoevaluaciones, evidenciándose una alta interacción de los participantes.

Para posteriores escenarios se recomienda apoyar al estudiante no solo informándole sobre la autorregulación del aprendizaje sino también soportando la actividad del estudiante con herramientas TIC que favorezcan estrategias concretas de SRL y que favorezcan el auto monitoreo.

4.6 Principios de diseño

Para concluir se presentan a continuación dos principios de diseño que refinar la *Metodología Autorregúlate*.

4.6.1 Gamificación

“La gamificación es el uso de elementos del juego para fines no relacionados con los juegos, con el fin de estimular y comprometer a las personas para lograr un objetivo específico” (Tomé et al., 2015).

La gamificación es importante para aumentar la motivación en los cursos MOOC (Garcíasastre et al., 2018).

La gamificación se describe por sus Dinámicas, en la cual se generan los objetivos y reglas fundamentales, así como los factores clave para que los usuarios participen de manera autónoma, como segundo están las Mecánicas que promueve el progreso del curso y la participación del usuario, en base a esto, hay dificultades y pequeños objetivos y reglas con su sistema de retroalimentación y por último están las los Componentes que son formas concretas de poder y mecanismo como los avatares y las insignias (Hasan et al., 2019).

En curso MOOC la gamificación se ve reflejada cuanto utilizamos avatars, niveles, ranking, intercambio de llaves y desafíos que se pueden ver en el Capítulo 6 en el segundo de validación de la *Metodología Autorregúlate*.

4.6.2 Herramienta de apoyo a la autorregulación

Es importante que exista una herramienta TIC que pueda apoyar la planificación, ejecución y autoevaluación del aprendizaje, además que pueda monitorizar las estrategias de autorregulación del aprendizaje. En esta tesis se desarrolló la “*Herramienta Autorregúlate*” que se explica en el próximo capítulo.

5.1 Introducción

En esta tesis doctoral, como se mencionó, el soporte a los procesos de autorregulación del aprendizaje se orienta en dos direcciones, en primer lugar, el diseño de la *Metodología Autorregúlate* cuyo propósito es guiar el diseño de MOOC que atiendan la autorregulación y la diversidad; y en segundo lugar, el desarrollo de una herramienta de software denominada *Autorregúlate* para facilitar a los participantes la autorregulación de su propio aprendizaje mientras realizan Cursos Masivos Abiertos y en Línea.

La herramienta Autorregúlate que se describe en este capítulo apoya concretamente 7 estrategias de autorregulación del aprendizaje como son: Establecimiento de Objetivos, Planeación estratégica, Gestión del tiempo, Búsqueda de Ayuda, Auto-monitorización, Auto-Registro (Toma Nota), y la Auto-evaluación (Barry J. Zimmerman & Moylan, 2009).

5.2 ¿Qué es la Herramienta Autorregúlate?

Es una aplicación web cuyo principal objetivo es apoyar a los participantes de un curso MOOC para puedan autorregular su aprendizaje y así evitar la deserción.

La base teórica para la creación de la herramienta es el Modelo de autorregulación de Zimmerman que trabaja en tres fases que son: Planificación, Ejecución y Autorreflexión.

Autorregúlate ha sido desarrollada considerando las recomendaciones del marco de trabajo SCRUM de desarrollo ágil.

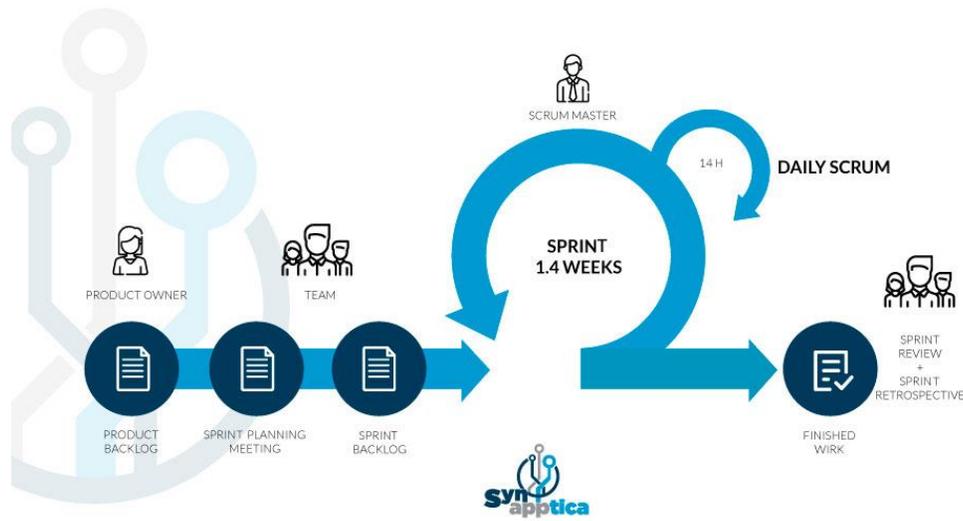
Las siguientes secciones detallan el proceso seguido, iniciando con una descripción detallada de SCRUM.

5.3 Metodología SCRUM

SCRUM que es una metodología ágil para desarrollar productos de software. Esta metodología se basa en un conjunto de buenas prácticas para trabajar en equipo y obtener en el menor tiempo, el mejor resultado posible de un proyecto, aceptando en cualquier momento nuevas necesidades o modificaciones que puedan surgir (Takeuchi & Ikujiro, 1986).

SCRUM se utiliza en entornos donde se necesitan resultados rápidos y los requisitos son cambiantes, contextos en los cuales, los grandes beneficios que ofrece SCRUM como la flexibilidad y la adaptación a los nuevos cambios, la obtención de resultados anticipados, son deseados. Este es el contexto de esta tesis doctoral, en el cual la metodología SCRUM ha permitido realizar una retroalimentación constante y rápida de los artefactos desarrollados como se indica en la Figura 26.

Figura 26. Pasos Metodología SCRUM



El procedimiento en la metodología Scrum a seguir según Calvo (Calvo, 2018) es el siguiente:

- El cliente/sponsor o “Product Owner” define los requisitos del sistema a desarrollar denominado Product Backlog, siempre bajo la figura de un asistente de supervisión o Scrum Master.
- El equipo de trabajo descompone estos requisitos en varios paquetes de trabajo más manejables llamados Sprint Backlog, que puede ir de 2 a 4 semanas de trabajo por paquete, esta descomposición se realiza en una reunión o “Sprint planning meeting” que puede durar hasta 8 horas y donde se define (el alcance) el qué y el cómo se va a elaborar el trabajo.
- El equipo de trabajo tiene una reunión diariamente (Daily Scrum) durante unos 15 minutos, en esta reunión cada uno expone que hizo, que va a hacer y que problemas se ha encontrado y se debate entre todos los asistentes como realizar las tareas.
- Cuando termina un sprint se realiza una reunión (Sprint Review) donde se presenta el producto resultante del Sprint Backlog. También puede realizarse una reunión retrospectiva (Sprint Retrospective) de hasta 3 horas, en la que se evalúan las técnicas y habilidades empleadas para valorar si pueden mejorarse y aplicarse para los siguientes Sprint. Repitiéndolo para cada Sprint Backlog se obtendría el producto final como una sucesión de pequeños incrementos.

Para resumir, se realizan 4 reuniones prescritas: reunión de planificación de Sprint (Sprint planning meeting), reunión de seguimiento diaria (Daily Scrum), Reunión de revisión (Sprint Review) y reunión de retrospectiva (Sprint Retrospective).

5.3.1 Equipo Scrum

Existen normalmente tres roles en la metodología Scrum que son: cliente o sponsor (Product Owner), supervisor que asiste todo el proceso (Scrum Master) y los miembros del equipo de desarrollo (Development Team).

5.3.1.1 Product Owner

El Product Owner (abreviado: PO) es responsable de maximizar el valor del software. Para conseguirlo, gestiona el Product Backlog y es especialmente responsable de su priorización. Por tanto, el Product Owner determina en qué se trabajará en los siguientes sprints. Además, le da al equipo de desarrollo retroalimentación sobre las funcionalidades creadas para asegurar que el desarrollo siempre cumpla con los requisitos actuales.

El propietario del producto está en contacto constante con las partes interesadas del proyecto y tiene en cuenta sus comentarios, pero siempre toma la decisión final. También toma la decisión sobre si lo desarrollado está listo para pasar a las siguientes funcionalidades. Además, es extremadamente importante que el Product Owner sea una sola persona para que no haya dificultades para llegar a un acuerdo que pueda ralentizar el proceso de desarrollo del producto (Brüggenkamp & Preuss, 2021).

5.3.1.2 Scrum Master

El Scrum Master asegura la correcta implementación de Scrum y ofrece la formación necesaria dentro y fuera del equipo. En gran medida, el Scrum Master apoya al resto del Equipo Scrum, muestra a las partes interesadas qué interacciones con el Scrum Team son útiles y cuáles son menos útiles. El Scrum Master sirve al equipo de desarrollo como un “líder servidor” y siempre intenta hacer lo que el equipo de desarrollo necesita para fortalecer su autoorganización (Brüggenkamp & Preuss, 2021).

Además, el Scrum Master apoya al propietario del producto en la gestión del Product backlog, de modo que siempre se priorice de manera significativa y comprensible para el equipo de desarrollo. Otra tarea importante del Scrum Master es asegurarse de que todos los eventos se desarrollen según lo previsto y que respete las restricciones de tiempo.

5.3.1.3 Development Team

El equipo de desarrollo es responsable de crear el producto. Decide de forma independiente cómo hace su trabajo y quién hace qué aspectos ya que es el responsable en última instancia de la implementación del propio Sprint Backlog. Idealmente, el equipo de desarrollo trabaja sin obstáculos y sin intervención externa en el objetivo del sprint y el desarrollo siempre tiene lugar teniendo en cuenta la priorización del propietario del producto.

Un equipo de desarrollo también consta de desarrolladores con diferentes habilidades que pueden trabajar de forma independiente en sus propias tareas y siempre puede considerar la priorización del Product Backlog.

Un equipo de desarrollo debe constar de 3-9 desarrolladores. Un equipo demasiado pequeño es incapaz de hacer mucho en un sprint. Sin embargo, si el equipo se vuelve demasiado grande, es fácil perder de vista las cosas debido al creciente esfuerzo de coordinación y la

efectividad de la comunicación disminuye. El Product Owner y el Scrum Master no forman parte del equipo de desarrollo a menos que estén directamente involucrados en creación del producto final (Brüggenkamp & Preuss, 2021).

5.3.2 Artefactos Scrum

En Scrum se generan diversos artefactos. Un artefacto son aquellos elementos que se producen como resultado de la aplicación de Scrum. Es una lista de trabajo por hacer o trabajo que ya se ha completado. Se actualizan y cambian constantemente y ayudan a mantener la transparencia para que todos comprendan por igual el trabajo a realizar. Los tres principales artefactos son: el Product Backlog, Sprint Backlog y el Incremento.

5.3.2.1 Product Backlog

El Product Backlog es una lista priorizada de todas las características, funcionalidades y oportunidades de mejora que afectan al software y cada uno de los cuales tiene una descripción que expresa de qué se trata y cómo ofrecen valor añadido al desarrollo. Al describirlo, es importante no describir cómo se implementa algo, sino sólo qué y por qué se implementa. Los elementos con una prioridad más alta suelen expresarse con más detalle para que puedan planificarse pronto. Además, los elementos están priorizados y tienen una estimación del tiempo de implementación. No hay pautas específicas de Scrum sobre cómo debería ocurrir la estimación (Brüggenkamp & Preuss, 2021).

El Product Backlog está sujeto a cambios regulares, donde los elementos del Product Backlog se expresan con más detalle, la priorización se ajusta y, si es necesario, se estima para que se puedan usar sin problemas para planificar sprints.

5.3.2.2 Sprint backlog

El Sprint backlog consiste en los elementos seleccionados del Product Backlog para el Sprint actual o próximo y contiene el plan de implementación asociado, el cual se crea desglosando los elementos del Product Backlog, seleccionados en tareas manejables que generalmente debería realizar una persona. Al comienzo de un sprint, siempre se crea el backlog del sprint y solo el equipo de desarrollo es responsable de su administración.

5.3.2.3 Incremento

Un incremento contiene los nuevos componentes del software en los que se trabajó en el sprint anterior. Se crea un incremento potencialmente liberable por sprint, que puede ser utilizado directamente por el cliente. El Product Owner no decide si el incremento se libera realmente.

El incremento debe estar de acuerdo con la definición de hecho establecida por el Scrum Team. Esto generalmente significa que algo está en un estado utilizable y ha sido probado adecuadamente y se usa para mantener la transparencia.

5.3.3 Eventos de Scrum

Dentro de un sprint hay eventos que repiten. Un evento suele ser una especie de reunión, que no solo se utiliza para la comunicación, sino que también ofrece la oportunidad de obtener comentarios de los clientes y tomar conciencia de los problemas dentro del equipo. Todos los eventos tienen lugar dentro de un tiempo determinado.

5.3.3.1 Sprint

Un sprint es un proyecto de tiempo limitado en el que el equipo de desarrollo trabaja en una nueva parte del software. Es de fundamental importancia que se cree un incremento potencialmente liberable al final de cada sprint. Los sprints serán seguidos por más sprints hasta que se complete el proyecto. El sprint en sí también es un evento en el que se incluyen todos los demás eventos.

Un sprint tiene una duración fija de 1 a 4 semanas que no se puede cambiar. En los sprints que son demasiado cortos, hay muy poco tiempo para el desarrollo real y el esfuerzo para las reuniones sería demasiado grande. Sin embargo, si un sprint se vuelve demasiado largo, rápidamente pierde la pista y aumenta la probabilidad de que los requisitos hayan cambiado durante este período de tiempo (Brüggenkamp & Preuss, 2021).

Para cada sprint, el equipo de scrum acuerda un objetivo de sprint específico, que describe su alcance. Normalmente, no se pueden realizar cambios en el alcance real durante un sprint para que el equipo de desarrollo pueda concentrarse y dedicarse a la implementación. En una emergencia, el propietario del producto puede cancelar el sprint, lo que solo es realmente necesario en unos pocos casos excepcionales debido a los cortos ciclos de sprint (Brüggenkamp & Preuss, 2021)..

5.3.3.2 Daily Scrum

El Daily Scrum es una reunión que se lleva a cabo todos los días dentro de un sprint con el equipo de desarrollo y Scrum Master. Principalmente, se trata de la programación hasta el próximo Daily Scrum. Siempre que no se moleste al equipo de desarrollo, el propietario del producto o algunas partes interesadas pueden obtener una visión general como participantes silenciosos. En aras de la simplicidad, un Daily Scrum tiene lugar todos los días en el mismo lugar a la misma hora.

Scrum no dicta directamente cómo debe realizarse un Daily Scrum, pero normalmente se debe responder a tres preguntas: a) ¿Qué he estado haciendo desde ayer para alcanzar la meta del sprint? b) ¿Qué planeo hacer hoy para el objetivo del sprint? y ¿Veo algún obstáculo que me impida a mí o al equipo hacer alcanzar la meta del sprint?

El intervalo de tiempo es de 15 minutos por día. La mayoría de las veces, los desarrolladores individuales se reúnen inmediatamente después del día para discutir los detalles de implementación del día siguiente.

5.3.3.3 Planificación de Sprint

La planificación del sprint ocurre al comienzo del sprint y se usa para planificar el sprint específicamente y para acordar un objetivo del sprint. Todo el equipo Scrum está involucrado y se puede invitar a expertos técnicos para preguntas técnicas específicas si es necesario. En la planificación del sprint se tienen en cuenta los siguientes factores: el estado actual del Product Backlog, el último incremento, la capacidad disponible del equipo de desarrollo, así como los valores empíricos sobre el rendimiento de los últimos sprints (Brüggenkamp & Preuss, 2021).

Básicamente, suceden dos cosas en la planificación:

En primer lugar, el equipo de desarrollo toma tantos elementos del Product Backlog de mayor prioridad como cree que puede gestionar. Es importante que esto lo haga el equipo de desarrollo porque es el responsable de la implementación. El objetivo del sprint se puede formular a partir de los elementos de Product Backlog seleccionados.

A continuación, el equipo de desarrollo elabora un plan de cómo quieren poner en práctica los elementos de Product Backlog seleccionados. Para ello, se crea el backlog del Sprint. Además, existe de nuevo la posibilidad de aclarar las ambigüedades sobre determinados elementos de la cartera de productos con el propietario del producto para evitar malentendidos en una fase temprana. El tiempo de planificación del sprint es de 2 horas por semana del sprint.

5.3.3.4 Revisión de Sprint

Al final del sprint, el nuevo incremento se presenta al propietario del producto y a las partes interesadas en una revisión del sprint. Las partes interesadas y especialmente el propietario del producto tienen la oportunidad de dar retroalimentación al equipo de desarrollo.

El Equipo Scrum comunica el curso aproximado del sprint e informa qué cosas se han logrado y si es el caso dónde han ocurrido los problemas. La reflexión detallada del equipo scrum solo tiene lugar en la retrospectiva del sprint.

Además, la revisión siempre brinda la oportunidad de discutir las perspectivas para el curso posterior del proyecto y los próximos sprints. Por supuesto, nuevamente es importante que el propietario del producto tenga la decisión final sobre cómo proceder. El tiempo aquí es de aproximadamente 1 hora por semana por sprint.

5.3.3.5 Sprint retrospectiva

Al final del sprint, además de la revisión, hay una retrospectiva del sprint, o reflexión detallada del último sprint. En consecuencia, participa todo el equipo Scrum. La retrospectiva examina cómo fue el último sprint en general y analiza qué cosas salieron bien y cuáles salieron mal. Al hacerlo, se intenta comprender el trasfondo de por qué ciertas cosas sucedieron de la forma en que sucedieron para terminar la retrospectiva con medidas concretas. Estas medidas incluyen cómo lidiar con la problemática, como mejorar y cómo mantener los aspectos positivos.

Durante la retrospectiva, el Scrum Master se asegura que exista una atmósfera constructiva en la que todos puedan contribuir sin problemas o al menos tener la oportunidad de hacerlo. El intervalo de tiempo es de alrededor de 1 hora por semana de sprint.

5.4 Metodología SCRUM en el desarrollo de la Herramienta Autorregúlate.

En esta sección se describe como se realizó la implementación de SCRUM en la creación de la herramienta *Autorregúlate*.

5.4.1 Equipo Scrum

Para el desarrollo de la herramienta Autorregúlate se implementó la metodología SCRUM con un equipo de 5 miembros, que son el Product Owner, Scrum Master y tres Development Team como se indica en la Tabla 26.

Tabla 26. Equipo Scrum

Rol	Característica	Función	Cantidad
Product Owner	Propietario del software	Generar los requerimientos	1
Scrum Master	Administrar el proyecto	Coordinar el equipo en el desarrollo del proyecto	1
Development Team	Desarrolladores Nro. 1	Encargados de la creación del software	1
	Desarrolladores Nro. 2	Encargados de la creación del software	1
	Analista de sistemas	Se encarga de realizar estudios de viabilidad, análisis y diseños de la herramienta.	1

5.4.2 Product Backlog

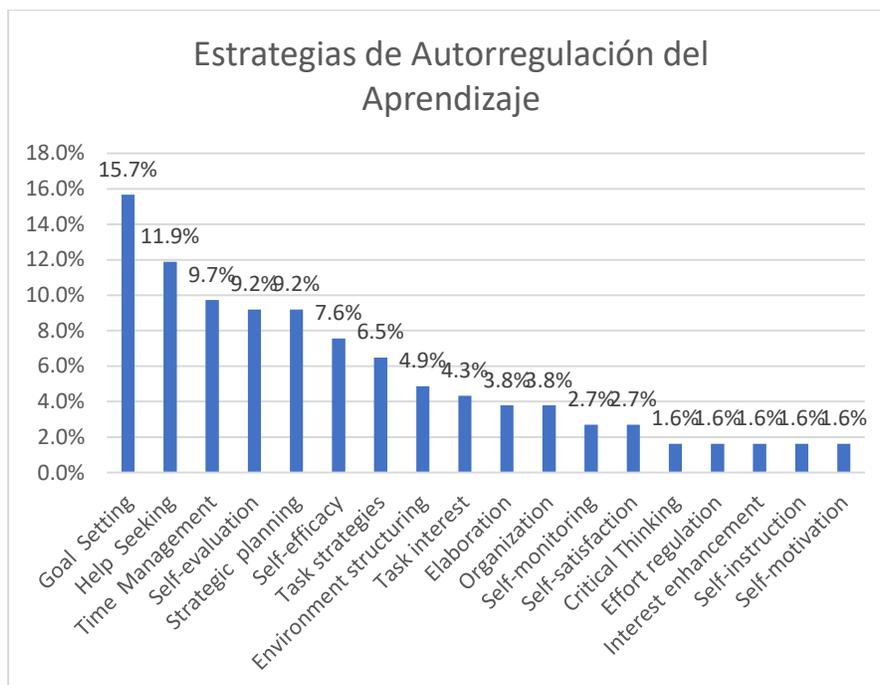
El Product Owner, autor de esta tesis doctoral, proporcionó una lista de trabajos pendientes al SCRUM Master que luego se ajustó a las pautas de SCRUM generándose una lista de trabajos pendientes del producto. En total se definieron tres (3) módulos a desarrollar: estrategias de autorregulación, analíticas y ayuda. La descripción de estos módulos se puede observar en la Tabla 27.

Tabla 27. Lista de funciones de la herramienta

Nro.	Módulo	Descripción
1	Estrategias de autorregulación	Funcionalidades para apoyar siete estrategias de autorregulación del aprendizaje que son: Establecimiento de Objetivos, Planeación estratégica, Gestión del tiempo, Búsqueda de Ayuda, Auto-monitorización, Auto-Registro (Toma Nota), Auto-evaluación.
2	Analíticas	Dentro de este módulo se realiza el seguimiento de las estrategias de autorregulación del aprendizaje por parte de los participantes en los MOOC.
3	Ayuda	Se crean todos los videos correspondientes a los menús de la herramienta Autorregúlate

En el Módulo de Estrategias de autorregulación se seleccionaron las siete estrategias como se puede ver en la Tabla 27., resultado de la revisión sistemática de literatura realizada en esta tesis doctoral donde se planteó la pregunta RQ.3) ¿Cuáles son las estrategias identificadas hasta el momento para soportar la autorregulación de los estudiantes en el contexto de MOOC?. Los resultados que se obtuvieron se pueden observar en la Figura 27.

Figura 27. Estrategias de Autorregulación del Aprendizaje



Definidos los módulos, se organizó el plan de trabajo en días y horas para la ejecución de los Sprint correspondientes al desarrollo del proyecto como se puede observar en la Tabla 28.

Tabla 28. Plan de tiempo de trabajo por Sprint

Rol	Días	Horas /días	Sprint total (Horas)
Gerente del Proyecto	3	4	12
Scrum Master	8	4	60
Programador 1	10	5	60
Programador 2	10	5	60
Analista de sistemas	7	4	28

5.4.3 Product backlog o historias de usuario

Para el desarrollo de la herramienta se crearon el Product backlog y las historias de usuario concretas y medibles, siguiendo el formato mostrado en la Tabla 29., en la cual se muestra como ejemplo el Product Backlog de la funcionalidad de ayuda.

Tabla 29. Product backlog funcionalidad Ayuda

Product backlog de la funcionalidad Ayuda	
Como:	Estudiante
Quiero:	Menú de búsqueda de ayuda.
Para:	Poder preguntar a mis compañeros problemas o dudas presentadas en las actividades del curso en línea.

1. Conversación	Conversación que realiza el Product Owner, Scrum Master y el equipo de desarrollo
Dentro de la conversación que debe ser concisa y sencilla surgen interrogantes y respuestas como:	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿La ayuda que se creará será solo para los participantes del curso en línea? • ¿Se va a motivar a los estudiantes de alguna manera para que puedan responder las dudas de sus compañeros? • ¿Las respuestas solo las podrá realizar un estudiante o varios? 	
2. Criterios de aceptación	Criterios a validar dentro de esta funcionalidad
	El usuario debe escoger el tema específico del curso en línea al cual realizará la pregunta.
	Las preguntas que se generen por parte del usuario también deben ir acompañadas por los puntos que va a obsequiar el usuario según el nivel de complejidad de la pregunta.
	El usuario que mejor responda la pregunta planteada ganará puntos de experiencia por la participación.
	Debe existir un ranking donde se liste los estudiantes con mayor puntaje de participación

5.4.4 Sprint Planning:

Los Sprint creados se enfocan en el diseño y desarrollo de la herramienta *Autorregúlate* y sus siete estrategias de autorregulación del aprendizaje: Establecimiento de Objetivos, Planeación estratégica, Gestión del tiempo, Búsqueda de Ayuda, Auto-monitorización, Auto-Registro (Toma Nota), Auto-evaluación como podemos observar en la Tabla 30.

Tabla 30. Cambios de los procesos en la herramienta *Autorregúlate*

Actividades Actuales	Actividades propuestas
Establecimiento de Objetivos: Los estudiantes crean sus objetivos de manera manual.	Los Objetivos creados se hace con la herramienta y se guardan en la base de datos.
Planeación Estratégica: Los estudiantes no pueden realizar una planeación estratégica donde pueda crear objetivos con sus respectivos tiempos.	Los estudiantes pueden realizar planeación estratégica analizando la mejor manera del desarrollo de los objetivos con los tiempos propuestos.
Gestión del tiempo: Los estudiantes gestionan su tiempo en algún programa sin conectar las	Los estudiantes pueden gestionar el tiempo, conectando directamente con las actividades creadas en la plataforma Moodle.

actividades a las correspondientes actividades en la plataforma.	
Búsqueda de Ayuda: Los estudiantes pueden buscar ayuda de manera tradicional utilizando buscadores por internet o contactándose con sus compañeros por medios externos.	Los estudiantes buscan ayuda dentro de la herramienta creando foros según las actividades planteadas, donde las dudas resueltas sirven a otros estudiantes.
Auto-monitorización: Los estudiantes no pueden monitorizar las actividades ya realizadas.	Los estudiantes pueden ir auto-monitorizando las actividades a medida que se van desarrollando.
Auto-Registro: Los apuntes de los estudiantes se realizan en documento físico o en línea sin tener un orden.	Los apuntes quedan almacenados en la base de datos de la herramienta con un orden cronológico.
Auto-evaluación: Los estudiantes no tienen las herramientas para ir autoevaluando su proceso.	Los estudiantes pueden ir semanalmente evaluado su proceso académico.

El tiempo de cada sprint se ha determinado por 2 semanas, y cada miembro del equipo tiene sus respectivos roles que se pueden ver en la Tabla 31., Plan de tiempo de trabajo, con respecto a la división de las horas de trabajo. Si hay un cambio, el proceso de desarrollo se retrasará hasta el próximo sprint.

Tabla 31. Características del Sprint Backlog

Feature Backlog	Tarea	Equipo	ET	El número de horas restantes / day Sprint									
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Herramienta Autorregúlate	Diseño de procesos de negocio	Analista de sistemas	5	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Interfaz Diseño	Analista de sistemas	5	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0
	Base de datos Diseño	Programador1	5	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0
	Codificación de front-end y back-end	Programador 1	20	20	16	12	8	6	2	0	0	0	0
	Codificación Interfaz	Programador 2	20	20	18	14	9	5	1	0	0	0	0
	Codificación Back end	Programador 3	20	20	17	15	10	6	4	1	0	0	0
	Pruebas	Scrum Master	3	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0
	Proyecto Gerente	5	5	5	5	5	4	3	1	0	0	0	

Convenciones de la Tabla 29.: ET = tiempo estimado, T = tiempo

Para el desarrollo de la herramienta *Autorregúlate* se trabajó un total de 6 sprint de 15 días cada uno como se puede observar en la Tabla 32, que indica las actividades a realizar y en que sprint fueron planificadas.

Tabla 32. Módulos y sprint

Módulo de estrategias		
Estrategia	Acción en el Software	Nro. de Sprint
Establecimiento de Objetivos	- Crear objetivos a partir de las actividades de Moodle.	1
Planeación estratégica	- Realizar una planeación combinando objetivos y gestión del tiempo.	1
Gestión del tiempo	- Colocar el tiempo por cada actividad tanto en minutos, horas, días.	2
Búsqueda de Ayuda	- Preguntar a sus compañeros, creando foros.	2
Auto-monitorización	- Verificar las estadísticas de videos como las vistas, pausas, reproducciones totales - Últimos accesos al curso, día más efectivo de la semana.	3
Auto-Registro (Toma Nota)	- El estudiante agrega apuntes de lo más relevantes, para poder consultar en cualquier momento.	3
Auto-evaluación	- El estudiante tiene un dashboard donde puede evaluar su proceso de aprendizaje por semana.	4
Módulo de analíticas		
Analíticas de las estrategias de autorregulación del aprendizaje	Los docentes pueden observar las estrategias de autorregulación del aprendizaje y Auditar mediante las analíticas del aprendizaje cuales han interactuado los participantes del MOOC.	4 y 5
Módulo de Ayuda		
	Videos cortos por cada uno de los menús y opciones sobre las estrategias de autorregulación del aprendizaje.	6
Total Sprint		6

5.4.5 Scrum y Sprint diarios:

Al comienzo de cada día, el equipo llevó a cabo una reunión inicial para actualizar la información sobre el desarrollo de la herramienta autorregúlate.

No todos los miembros debían asistir a las reuniones, pero solo los miembros asistentes a la reunión podían observar la función de Backlog de Sprint como se indica en la Tabla 29.

5.4.6 Revisión del Sprint:

Al final del Sprint, el equipo realizó una Revisión del Sprint. En este caso, el equipo invitó al propietario del producto a informar el progreso. Los miembros del equipo llevaron a cabo la demostración para el equipo y el propietario del producto, sin usar presentaciones de diapositivas, sino directamente demostrando el producto.

5.4.7 Retrospectiva del Sprint:

Después de realizar la Revisión del Sprint, el equipo llevó a cabo una Retrospectiva del Sprint. En esta etapa el equipo realizó un chequeo del proceso y elaboró un plan de mejora para llevarlo a cabo en el siguiente sprint. Esto se hizo como una forma de acción correctiva.

El Master SCRUM aseguró que todos los miembros del equipo podían comprender su propósito. Se pudo observar mejoras en los procesos de desarrollo.

5.5 Herramienta Autorregúlate y las estrategias del aprendizaje

Como se indicó a lo largo del presente capítulo la Herramienta Autorregúlate se enfocó en apoyar la autorregulación del aprendizaje en siete estrategias. A continuación se explica cómo se implementó el soporte a cada una de estas estrategias a través de la herramienta Tic.

Establecimientos de Objetivos

La estrategia de establecimiento de objetivos es una de las primeras acciones que se realizan en la herramienta Autorregúlate, donde se lista todas las actividades creadas en el MOOC y por cada semana, el participante puede plantear cuáles son sus objetivos independientemente de cómo se plantee en el esquema de MOOC original, dado que el estudiante en una semana puede según su tiempo decidir si hace una o varias actividades y así administrar sus propios objetivos para desarrollar el MOOC, según como decida autorregularse. La vista de creación de estos objetivos se indica en la Figura 28.

Figura 28. Establecimiento de objetivos

Semana (DD/MM/AAAA)

Semana SEMANA 2 Desde 29/03/2021 Hasta 04/04/2021

Planificar Actividades

Dias *

- LUNES
- MARTES
- MIERCOLES
- JUEVES
- VIERNES
- SABADO
- DOMINGO

Actividades *

4 - Semana 0 - Autorregulación del Aprendizaje | Video: ¿Qué es la a...

Horas Minutos

* Campos obligatorios

Aceptar

Planeación estratégica

La planeación estratégica es de vital importancia para la autorregulación. Desde autorregúlate se le permite al estudiante crear todo un cronograma de actividades, indicando las actividades planificadas, actividades cumplidas y actividades pendientes, como se puede observar en la Figura 29.

Figura 29. Planeación estratégica



Gestión del tiempo

Otra estrategias muy importante para la autorregulación es la gestión del tiempo, por tanto es relevante apoyar al alumno en la administrar el tiempo en la realización de cada una de las actividades del curso MOOC, realizando el debido seguimiento. En la Figura 30. se muestra la funcionalidad desarrollada para facilitar al alumno la gestión del tiempo, en días de la semana, horas y minutos. Adicionalmente se han generado analíticas como el día más efectivo, la hora más efectiva, el tiempo de dedicación por semana y el tiempo por actividades, como lo muestra la Figura 31. Estas métricas son interesantes para los alumnos.

Figura 30. Gestión del tiempo

The screenshot shows a 'Gestión del tiempo' (Time Management) form. At the top, it displays 'Semana (DD/MM/AAAA)' with 'Semana SEMANA 2' selected, and date ranges 'Desde * 29/03/2021' and 'Hasta * 04/04/2021'. Below this is a 'Planificar Actividades' section. A 'Días *' list includes LUNES, MARTES, MIERCOLES, JUEVES, VIERNES, SABADO, and DOMINGO, each with a radio button. To the right, an 'Actividades *' dropdown menu is set to '4 - Semana 0 - Autorregulación del Aprendizaje | Video: ¿Qué es la a'. Below the days list is a 'Tiempo de Dedicación por Actividad' section with 'Horas' and 'Minutos' input fields. A red box highlights the 'Días' list and the 'Horas' and 'Minutos' fields. At the bottom, there is an 'Aceptar' button and a note '* Campos obligatorios'.

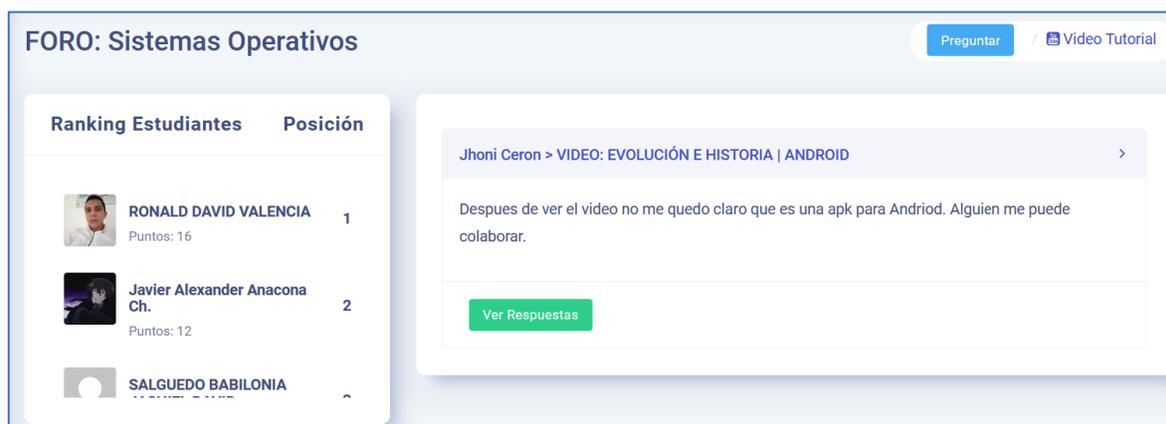
Figura 31. Analíticas de gestión del tiempo



Búsqueda de ayuda

Una estrategia de autorregulación fundamental de apoyar en los alumnos es la Búsqueda de ayuda, para que los participantes puedan por medio de preguntas en un foro recibir el apoyo de los demás participantes del MOOC. En Autorregúlate a las respuestas se les asigna puntaje, generándose un ranking que el alumno pueda utilizar cuando consulta por un tema. Esta estrategia incrementa la motivación para colaborar, como se puede ver en la Figura 32.

Figura 32. Foro

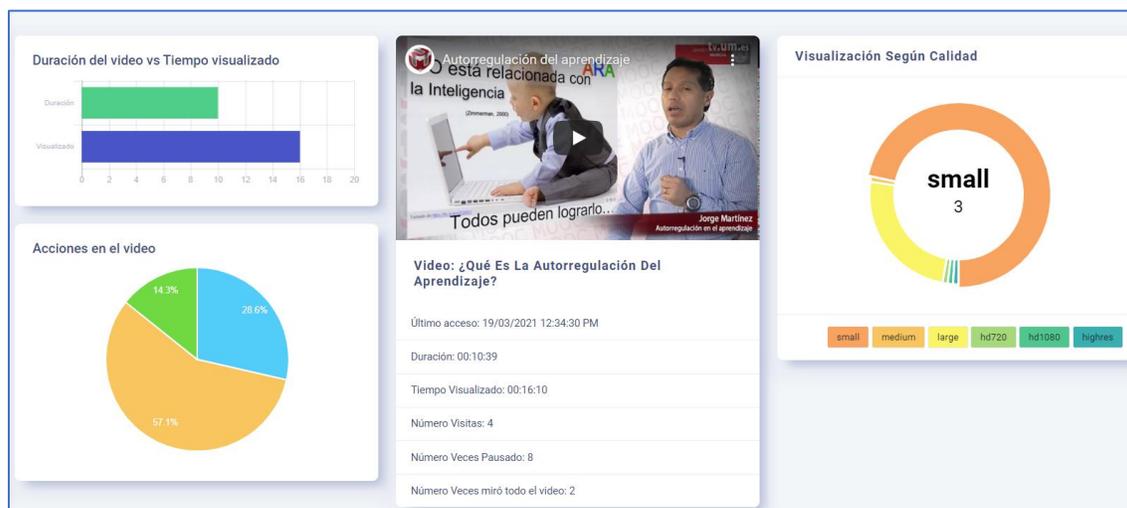


Auto-monitorización

La estrategia de Auto-monitorización en la herramienta comprende la posibilidad en la cual el participante de un MOOC pueda, en tiempo real, observar las diferentes acciones que

realiza en el MOOC y así mejorar o corregir acciones que se van presentando. Para el caso de la herramienta Autorregúlate se apoya esta estrategia del aprendizaje mostrando y verificando diferentes tipos de analíticas. La Figura 33. muestra las analíticas asociadas al uso de videos, como el número de vistas, pausas o reproducciones totales.

Figura 33. Analíticas de video



Auto-registro

La estrategia de auto-registro indica que si registramos o anotamos los conceptos importantes aprendemos mejor, facilitando la consulta. En la herramienta Autorregúlate se puede crear apuntes de esos temas más relevantes del MOOC como se observa en la Figura 34.

Figura 34. Apuntes



Auto-evaluación

En la estrategia de auto-evaluación los estudiantes pueden analizar de forma visual como están avanzado cada semana para enfatizar en las actividades que falten por desarrollar como

se ve en la Figura 35. Se generan analíticas de las diferentes actividades, tareas, foros, cuestionarios, que ya han sido realizados o están pendientes, además de mostrar los tiempos y días de mayor acceso.

Figura 35. Autoevaluación



5.6 Manual de usuario Herramienta Autorregúlate

El manual de usuario de la Herramienta Autorregúlate se encuentra en el enlace <https://drive.google.com/file/u/2/d/1i8FUAQHyyXhy-v4yX1PfAoG7qVCT2Zft/view?usp=sharing>

CAPITULO 6 – SEGUNDO ESCENARIO DE EVALUACION DE LA METODOLOGIA

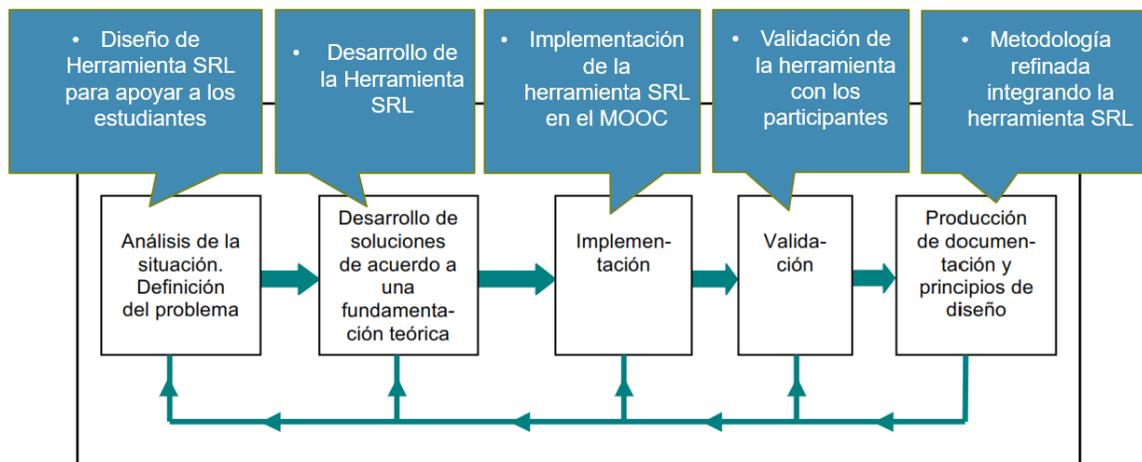
6.1 Introducción

En este capítulo se presenta el segundo escenario que permitió dar cumplimiento al tercer S3 y cuarto objetivo S4 propuesto en la presente tesis. Este escenario corresponde a la segunda iteración, dando continuidad al proceso metodológico descrito bajo el marco DBR.

En este escenario se enriquece la metodología considerando los principios de diseño que han emergido de la implementación del primer escenario de aprendizaje. En particular, el uso de gamificación y de la herramienta Autorregúlate.

En esta la segunda iteración de DBR, se realiza el análisis y definición de un nuevo problema educativo, se genera un nuevo curso MOOC, y se concluye también con unos principios de diseño. La segunda iteración se muestra en la Figura 36.

Figura 36. Iteración DBR segundo escenario



En esta sección se describe el segundo escenario de validación de la *Metodología Autorregúlate*, iniciando por la elicitación de los principios de diseño emergidos del primer escenario de validación.

Durante este escenario se realizó un MOOC denominado “Sistemas Operativos” donde se incorpora la gamificación como una nueva forma de motivar e incrementar el reto de los alumnos (Hasan et al., 2019). Además, en este escenario se utilizó la herramienta TIC autorregúlate, que como se indicó, apoya la autorregulación del aprendizaje en sus siete estrategias, como son: El establecimiento de objetivos, gestión del tiempo, planificación estratégica, búsqueda de ayuda, auto-registro, auto-monitorización y auto-evaluación.

Para la realización del MOOC se aplicó la *Metodología Autorregúlate* utilizando cada uno de sus principios orientadores.

Las siguientes secciones describen el proceso de creación del MOOC “Sistemas Operativos”, iniciando con la descripción de los actores que participaron en el proceso de co-creación.

6.2 Actores

Los actores que participaron en el proceso de creación del MOOC “Sistemas Operativos” fueron:

- a. Diseñador instruccional: Fue la persona encargada de liderar el proceso de construcción del MOOC y las actividades realizadas por este actor fueron:
 - Definición de planificación y alcance del proceso de creación de acuerdo a la *Metodología Autorregúlate*.
 - Capacitación a todos los demás integrantes en lo referente a los MOOC.
 - Capacitación en el diligenciamiento de las Plantillas creadas en la fase de diseño.
 - Monitoreo de todas las actividades realizadas en la creación de los MOOC conforme a la *Metodología Autorregúlate*.
 - Creación de los MOOC en la plataforma Moodle

- b. Comunidad: El carácter diferenciador en la creación de los MOOC fue la participación directa de los estudiantes de Octavo semestre de Ingeniería de sistemas del Instituto Tecnológico del Putumayo. Las personas que se involucraron fueron jóvenes entre 21 y 24 años.

Lo jóvenes que participaron de este proceso pertenecen al grupo de investigación Virtualab de la institución grupo creado desde el año 2012 y se encuentra activo en GRUPLAC del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS, 2022).

La comunidad joven del Instituto Tecnológico del Putumayo asumió un rol activo en la creación del MOOC “Sistemas Operativos”.

Los jóvenes estuvieron acompañados por los docentes investigadores pertenecientes a Virtualab que contribuyeron en la construcción de los contenidos a partir de las necesidades de los mismos estudiantes.

- c. Creador de contenidos: fueron los encargados de crear contenido como documentos de texto, imágenes, animaciones, además de supervisar que los contenidos fueran probados y validados antes de ser llevados a producción. Los creadores de contenido fueron los estudiantes de octavo semestre de Ingeniería de sistemas del Instituto Tecnológico del Putumayo, orientados por profesores universitarios.

- d. Realizador audiovisual: Fue la persona encargada de la creación de los videos, además de buscar videos ya grabados que cumplan con los permisos de derechos de autor y que tengan licencia Creative Commons, además estos videos debían tener un tiempo de duración entre 2 y 6 minutos, para que los participantes puedan aprender de manera práctica y ágil.

- e. Expertos temáticos: En la creación de los MOOC participaron expertos temáticos para darle mayor validez a los contenidos. Los expertos temáticos fueron Ingenieros de Sistemas del Instituto Tecnológico del Putumayo que revisaron los contenidos y profundizaron en los temas de interés. apoyando los contenidos y generando calidad en los MOOC. Ellos fueron profesores universitarios que pertenecen al grupo de investigación Virtualab.
- f. Experto en psicología: En el proyecto también participó un profesional del área de la psicología, que apoyó todo el proceso de construcción del MOOC, considerando el modelo de Zimmerman (Barry J. Zimmerman & Moylan, 2009) en sus etapas de planificación, ejecución y auto-reflexión.
- g. Experto en diversidad: En la creación de este segundo MOOC nos apoyamos en expertos en atención a la diversidad desde el consorcio del proyecto, en particular, miembros del Inclusive Design Research Center (IDRC, 2020), quienes colaboraron en la realización del MOOC ofreciendo soporte técnico que ayudo en la consolidación de un recurso educativo que considera la variabilidad de participantes, brindando un proceso de aprendizaje universal y diverso.
- h. Revisor de estilo: se encargó de la revisión de la gramática, ortografía y redacción de los documentos que se emplearon en la creación de los MOOC.
- i. Equipo técnico: se encargó del montaje del servidor, instalación, configuración y puesta en marcha de la plataforma donde se alojaría el MOOC, así como del soporte al montaje de los contenidos.

6.3 Proceso de creación del MOOC “Sistemas Operativos”

A continuación, se describe el proceso seguido para el desarrollo del MOOC “Sistemas Operativos” considerando las fases de la *Metodología Autorregúlate*.

6.3.1 Análisis

En la etapa del análisis, se hicieron reuniones para poder definir cuál sería el nuevo MOOC que se debía crear. Dada la pandemia y como la mayoría de estudiantes y docentes estaban recibiendo clases en línea, habiendo personas que no saben manejar todavía el computador celular o Tablet, se concluyó sobre la importancia de apoyar estos procesos explicando lo más importante que es el sistema operativo, el cual actúa como interfaz entre la persona y el dispositivo.

Un sistema operativo es el software base que permite administrar los recursos del computador y proporciona ayuda y subprogramas necesarios para que funcionen la mayoría de programas (Montañez, 2005).

Por tal motivo, la importancia de profundizar en los conocimientos sobre Sistemas Operativos; no solo para estudiantes de instituciones de educación superior, sino también para quienes deseen aprender sin importar el nivel educativo y así conocer sobre su importancia y aplicación. Cabe resaltar que, para registrarse en un curso de sistemas operativos, no son necesarios conocimientos previos sobre el tema.

Por tal razón, se efectuó un análisis a diferentes sistemas operativos existentes al día de hoy, para así seleccionar los más usados en el mundo, tanto para ordenadores como para móviles, pero también para ordenadores del hogar, como para empresas.

El primer sistema operativo del cual se explicó en este MOOC es el sistema operativo Windows, dado que como lo indican algunas estadísticas su porcentaje de uso en ordenadores a nivel mundial es del 87,54 % para el año 2020 (Fernandez, 2020). Después se encuentra el sistema operativo Linux, este S.O no fue seleccionado por su uso en ordenadores del hogar, si no por su amplio uso en servidores, ante todo empresariales. Por último, se tiene el sistema operativo Android, que aunque no es un sistema operativo para ordenadores, se escogió para hacer parte de este curso por ser el S.O más utilizado en móviles, debido a que el porcentaje del flujo de tráfico web para Android se encuentra en un 89,6% para el año 2020 (Medina, 2021).

Dado del análisis realizado y teniendo en cuenta la *Metodología Autorregúlate* cuyo objetivo es apoyar a la retención de los estudiantes en los cursos MOOC y apoyar la autorregulación del aprendizaje, se incorporó la gamificación como un medio para incentivar la motivación de los participantes en los cursos MOOC, considerando los principios de diseño que emergieron del primer escenario.

Otro de los análisis realizados en este segundo escenario es la importancia de contribuir a los estudiantes no solo con la estructura del MOOC referente a la autorregulación del aprendizaje que se pueda realizar en la plataforma MOODLE sino que también se cuente con una herramienta TIC para apoyar las estrategias de autorregulación del modelo de Zimmerman como con: Establecimiento de Objetivos, Planificación estratégica, Gestión del tiempo, Búsqueda de ayuda, Auto-registro, Auto-monitorización y Autoevaluación por tal razón para este escenario se creó una herramienta TIC para apoyar las estrategias 7 estrategias planteadas. Por tanto, en este MOOC el participante hizo uso de la herramienta autorregúlate.

Plantillas

Para el caso de la etapa de análisis se tuvo en cuenta la plantilla creada en la metodología que se indica a continuación.

- Plantilla - Documento descriptivo inicial del MOOC ([Documento](#))

6.3.2 Diseño

En la segunda fase se procede a realizar el diseño para el curso de Sistemas Operativos, teniendo en cuenta criterios de creación y selección que se dan a conocer en la Tabla 33., explicando también las herramientas que se utilizaran para implementar las actividades, documentación y retroalimentación.

Tabla 33. Herramientas Utilizadas para el Contenido del Curso

	Criterios de Creación o Selección	Herramienta a Utilizar Interna/Externa
Multimedia / Videos	<ul style="list-style-type: none"> - Video no mayor a 8 minutos - Explicación clara - Contenido verificado y apropiado. - Resolución mínima de 720p 	Externa: vidtrack
Archivos	<ul style="list-style-type: none"> - No mayor a 30 páginas - Información adecuada a cada modulo 	Interna: mod_resource
Cuestionarios	<ul style="list-style-type: none"> - Las preguntas serán de selección múltiple - Deben ser de acuerdo a los temas abordados en videos y documentación - Las opciones de respuesta no deben ser mayor a cinco 	Interna: mod_quiz
Encuestas	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta validada a nivel internacional sobre la motivación del curso 	Externa: formularios de Google
Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> - herramienta que permita presentar opiniones y dar respuesta a cualquier duda. - Facilidad de uso y comprensión 	Interna: mod_forum

Fuente. Elaboración propia

El diseño de los objetivos del curso se muestra en la Tabla 34., así mismo el objetivo en relación con los diferentes logros a obtener al llevar a cabo el curso de Sistemas Operativos.

Los objetivos facilitan comprender el porqué del uso de las herramientas a utilizar y explican la estructura y contenido que se implementa en los diferentes módulos que componen el curso.

Tabla 34. Objetivo y Logros

Objetivo	Logros
-----------------	---------------

Apoyar al conocimiento sobre sistemas operativos para los estudiantes del Instituto Tecnológico del Putumayo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprender sobre los S.O más utilizados en la actualidad 2. Reconocer los elementos esenciales que componen a los Sistemas Operativos 3. Instruirse sobre las utilidades más importantes de un S.O.
---	--

Para llevar a cabo un buen desarrollo del MOOC es importante tener una secuencia clara en su contenido por esta razón se dividió en cuatro módulos, contando con una base introductoria, con el fin de guiar a los estudiantes a través del proceso de aprendizaje. En la Tabla 35., se podrá comprender como se decidió dividir cada módulo, para llevar un orden correcto.

Tabla 35. Estructura Módulo del Curso S.O

	Estructura	Tiempo Posible para Terminar Cada Actividad	Tiempo Posible Para Terminar un Modulo
Modulo 0	Video: ¿Qué es la autorregulación del aprendizaje	11	30 minutos
	Definición: ¿Qué es la Autorregulación del aprendizaje?	2	
	Ejemplo 1 - Manuel: Un alumno típico	3	
	Ejemplo 2 - Mauricio y Camila: Un viaje a Roma	3	
	Ejemplo 3 - Daniela: El viaje autorregulado	8	
	Siete recomendaciones de Autorregulación del Aprendizaje	2	
Módulo 1	<ul style="list-style-type: none"> • Video: ¿Qué es un sistema operativo? 	2,50 minutos	4 horas
	<ul style="list-style-type: none"> • Pdf: Sistemas Operativos 	72 minutos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario: Examen historia Sistemas Operativos 	15 minutos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Foro: Necesidades e Inquietudes - Módulo 1 	10 minutos	
Módulo 2	<ul style="list-style-type: none"> • Video: Historia de Microsoft Windows 	8,45 minutos	5 horas

	<ul style="list-style-type: none"> • Pdf: Manual básico Windows 	30 minutos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pdf: Iniciación Informática Windows 	60 minutos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario: Examen S.O. Windows 	15 minutos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Foro: Necesidades e Inquietudes - Módulo 2 	10 minutos	
Módulo 3	<ul style="list-style-type: none"> • Video: Evolución e Historia Linux 	3,32 minutos	5 horas
	<ul style="list-style-type: none"> • Pdf: ¿Qué es Linux? 	45 minutos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pdf: Comandos Básicos de Linux 	51 minutos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario: Examen S.O. Linux 	15 minutos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Foro: Necesidades e Inquietudes - Módulo 3 	10 minutos	
Módulo 4	<ul style="list-style-type: none"> • Video: Evolución e Historia Android 	6,45 minutos	4 horas
	<ul style="list-style-type: none"> • Pdf: ¿Qué es Android? Introducción a Android 	66 minutos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario: Examen S.O. Android 	15 minutos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Foro: Necesidades e Inquietudes - Módulo 4. 	10 minutos	

Relación Diseño Universal del Aprendizaje y la gamificación

El Diseño de aprendizaje universal (UDL) guía a los diseñadores instruccionales a través del proceso de desarrollo del contenido del curso apropiado para un grupo muy diverso de estudiantes. Como resultado, el curso se desarrolló de tal manera que permita a los usuarios seguir diferentes caminos de aprendizaje, con diversidad de medios por explorar. Esto hace que un curso sea más significativo y útil para un mayor número de alumnos.

Según el Diseño Universal del Aprendizaje, existen tres estrategias para desarrollar contenido significativo para los alumnos:

- El "qué" examina diferentes formas de presentar el contenido de aprendizaje.
- El "cómo" proporciona varias actividades para que el alumno realice un plan de trabajo, posteriormente pueda ejecutar ese plan y realizar el seguimiento para llegar a las metas propuestas.

- El "por qué" inicia el proceso de participación y motivación ayudando al usuario a tenerse confianza.

El DUA recomienda formas en las que se pueden generar significados para el usuario, permitiéndole expresar los resultados de aprendizaje de diferentes maneras. La gamificación permite implementar diversas de lograr el objetivo o darle la oportunidad de desarrollar sus propias metas al estudiante, facilitándole el mantenerse comprometido y motivado mientras realiza las actividades.

Cuando a través de la gamificación se implementa el DUA, el "qué" afecta los elementos de la actividad ajena al juego que sustituyen los elementos de diseño del juego.

En gamificación, el "cómo" incorpora la presentación de elementos gamificados. Estos pueden presentarse como puntos o como un sistema de desempeño o como otros elementos significativos que pueden vincularse a la actividad ajena al juego realizado. Los usuarios deben contar con diferentes formas de lograr sus resultados en relación con la capacidad de elegir la forma más sostenible y significativa para ellos.

El "por qué" examina las formas de asimilar el proceso de gamificación y conectarlo con el usuario. Si solo se usara el sistema de puntuación del proceso de gamificación solo proporcionaría una evaluación cuantificada de la implementación de la actividad sin establecer una conexión más profunda, lo que llevaría al usuario a no poder establecer una conexión significativa con la actividad.

En general, la gamificación permite apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje, respondiendo el "qué", el "cómo" y el "por qué".

Gamificación del Curso MOOC

El curso en línea de Sistemas Operativos ha sido Gamificado, lo que significa que tiene elementos de juego en entorno de no juego, siempre motivando a los participantes para el logro de objetivos específicos (Tomé et al., 2015), como es el caso del curso MOOC creado.

Cuando se trabaja en gamificación existen unos elementos que la distinguen que son las dinámicas, mecánicas y componentes estéticos (Hunicke et al., 2004). A continuación se describen estos elementos.

Dinámicas: Son las interacciones que se realizan con las actividades y con los otros participantes del MOOC. Como ejemplos se tiene: la socialización, estatus, recompensa, logros, escucha activa y reflexión.

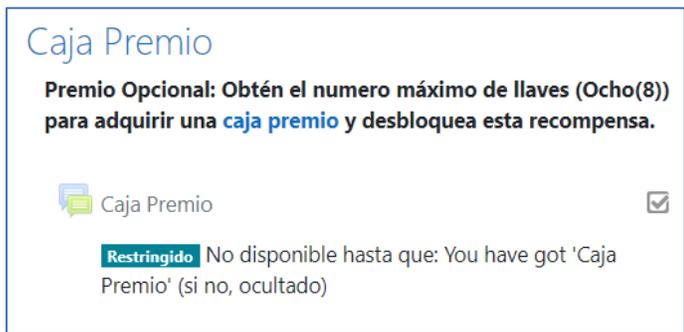
- Para el caso del MOOC de sistemas operativos las Dinámicas se pueden observar en los foros creados por cada tema como se muestra en la Figura 37., donde el estudiante puede socializar y en ciertos casos reflexionar sobre lo aprendido.

Figura 37. Foro de necesidades

 **Foro de necesidades e Inquietudes - Módulo 1**

- Dentro del curso MOOC existe un logro que se puede alcanzar cuando se obtiene una caja premium que es opcional y se gana cuando se consiguen las 8 llaves que están disponibles a medida que se desarrolla las actividades del MOOC. Ver Figura 38.

Figura 38. Logro para obtener caja premium



Mecánicas: Son las acciones que adelantan los participantes del MOOC referente a las normas o tareas a realizar. Ejemplos: Los participantes puedan coleccionar, buscar, intercambiar objetos.

- En el MOOC de Sistemas Operativos los estudiantes pueden coleccionar Monedas e intercambiarlas con llaves como se indica en la Figura 39. las cuales pueden abrir los diferentes exámenes presentados por cada tema.

Figura 39. Monedas y llaves



- Además, los estudiantes pueden adquirir una caja Premium como se muestra en la Figura 40. cuando obtengan el total 8 llaves.

Figura 40. Caja Premium



- El estudiante que haya realizado el curso MOOC y en sus 4 exámenes la nota sea mayor o igual a un 80%, obtendrá como recompensa un certificado como se puede observar en la Figura 41.

Figura 41. Certificado de curso MOOC



Componentes: Son las implementaciones específicas de las dinámicas y las mecánicas. Los componentes con los cuales interactúa el participante por ejemplo un ranking, puntos de experiencia, niveles, insignias, avatar, tablas de clasificación y medallas entre otras.

En el MOOC de Sistemas operativo se puede encontrar los siguientes elementos:

- Niveles: Son los niveles que el estudiante puede ir pasando desde el nivel 1 hasta el nivel 10 como se puede observar en la Figura 42.

Figura 42. Nivel del estudiante.



Para subir de nivel el complemento Level UP analiza las acciones realizadas por los estudiantes y les atribuye puntos. En Moodle, tales acciones se conocen como Eventos. Los eventos contienen información sobre la acción que se acaba de realizar: dónde sucedió, qué fue, quién lo hizo, etc. También contiene el nivel educativo de la acción, ya sea participando, enseñando u otro. Como punto de partida, Level Up atribuye puntos a los estudiantes por las acciones de nivel educativo que participan, cuando crean, editan o leen contenidos del curso. Por ejemplo, recibirían 45 puntos al crear una nueva discusión en el foro y recibirían 9 puntos al leer los recursos del curso.

- Ranking: Se visualiza el nivel de puntos de experiencia y el nivel actual dentro del curso por estudiante. Además, en el curso se puede observar el estado de cada actividad la cual si es de color azul es porque aún no ha finalizado la actividad y si es de color verde es porque ya has cumplido con la actividad y se marcará como finalizada como se puede observar en la Figura 43. El ranking se ordena por los puntos de experiencia adquiridos, generados por la creación, edición, realización de actividades y cuestionarios.

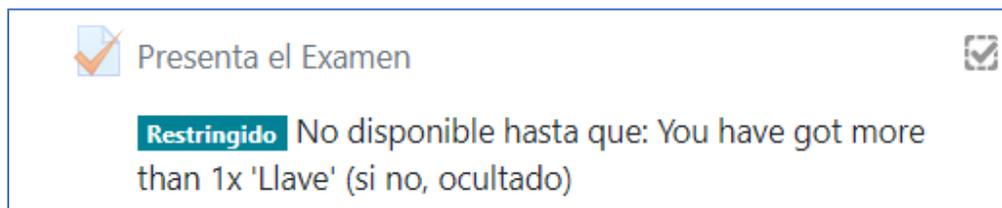
Figura 43. Ranking de los participantes.

Ranking	Nivel	Participant	Progreso
1	3	Ricardo Chaves	90 ^{xp} to go
2	1	Jhoni Ceron	37 ^{xp} to go

- Desbloqueo de contenidos: Otro de los elementos de la gamificación que se puede observar en este MOOC es el desbloqueo de los exámenes que se presentan en cada

módulo como se indica en la Figura 44. y se puede realizar cuando se obtienen las llaves. Para desbloquear y poder realizar el examen del módulo 1 se necesitan 2 llaves, para el examen del módulo 2 se necesitan 3 llaves, para el módulo 3 se necesitan 4 llaves y para desbloquear el módulo 4 se necesitan 5 llaves.

Figura 44. Ejemplo de contenido bloqueado



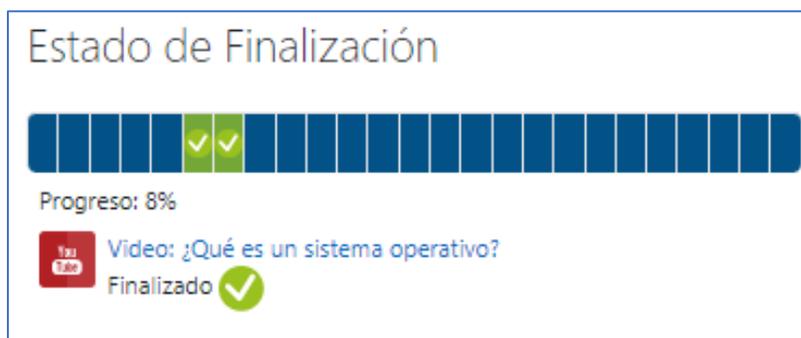
- Bienes virtuales: El estudiante puede obtener monedas como se muestra en la Figura 45. y así poder intercambiar con llaves.

Figura 45. Monedas



- En los elementos también se presenta la progresión de las actividades para saber el avance en las tareas y esto se puede observar en el MOOC con la barra de estado de finalización como lo indica la Figura 46.

Figura 46. Barra de estado de finalización



Dentro de la *Metodología Autorregúlate* se incluyó el uso de la herramienta autorregúlate, descrita en el capítulo anterior, para apoyar a la autorregulación del aprendizaje.

Los participantes hicieron uso de las diferentes funcionalidades, referentes a las siete estrategias de autorregulación del aprendizaje soportadas: establecimiento de metas, búsqueda de ayuda, gestión del tiempo, planificación estratégica, auto-monitoreo, auto-registro y auto-evaluación como se analizó en la revisión sistemática de literatura realizada por Cerón et al. (Cerón et al., 2020). Estas estrategias y acciones se pueden observar en la Tabla 36.

Tabla 36. Diseño de herramienta *Autorregúlate*

Estrategia de Autorregulación del Aprendizaje	Diseño
Establecimiento de Objetivos	- Crear objetivos a partir de las actividades de Moodle
Planeación estratégica	- Realizar una planeación combinando objetivos y gestión del tiempo.
Gestión del tiempo	- Distribuir el tiempo por cada actividad tanto en minutos, horas, días.
Búsqueda de Ayuda	- Preguntar a sus compañeros, creando foros.
Auto-monitorización	- Verificar las estadísticas de videos como las vistas, pausas, reproducciones totales - Últimos accesos al curso, día más efectivo de la semana.
Auto-Registro	- El estudiante agrega apuntes de lo más relevantes, para poder consultar en cualquier momento.
Auto-evaluación	- El estudiante tiene un dashboard donde puede evaluar su proceso de aprendizaje por semana.

El detalle de cada una de las funcionalidades se describió en el Capítulo 5.

6.3.3 Desarrollo

La creación de los contenidos para el MOOC “Sistemas Operativos” se desarrollaron de acuerdo las recomendaciones de la *Metodología Autorregúlate*. En las siguientes secciones se detalla el proceso.

Creación de contenidos audiovisuales

Para la creación de MOOC se utilizaron videos que se encuentran en la nube y que cumplen con la licencia de Creative Commons. El listado de los videos se puede observar en la Tabla 37.

Con una licencia Creative Commons, los autores pueden optar por conservar cuatro derechos (Myska et al., 2012) los cuales son:

- 1)  **Atribución** (Abreviado como BY): Debe mencionarse el autor original.
- 2)  **Uso no comercial** (Abreviado como NC): sin fines de lucro.
- 3)  **Sin Obras Derivadas** (Abreviado como ND): No se permite ninguna modificación de la obra original.
- 4)  **Compartir igual** (Abreviado como SA): Si se permite modificar el trabajo original, debe publicarse bajo la misma licencia.

Tabla 37. Listado de videos

Video	Tiempo (Minutos)	Licencia
<ul style="list-style-type: none"> Video: ¿Qué es un sistema operativo? 	2,50	(CC BY-NC)  
<ul style="list-style-type: none"> Video: Historia de Microsoft Windows 	8,45	(CC BY-NC-ND)   
<ul style="list-style-type: none"> Video: Evolución e Historia Linux 	3,32	(CC BY-NC)  
<ul style="list-style-type: none"> Video: Evolución e Historia Android 	6,45	(CC BY-SA)  

La caracterización de cada módulo y estructura del MOOC se implementó de la siguiente manera:

Tabla 38. Estructura del curso MOOC

Secciones	Temática
Sección 1	Avisos generales
	Foro: Cuéntanos quién eres
Sección 2	Módulo 0: Autorregulación del aprendizaje
	Módulo 1: Historia de los Sistemas Operativos
	Módulo 1: Historia de los Sistemas Operativos
	Módulo 2: Sistema Operativo Windows
	Módulo 3: Sistema Operativo Linux

	Módulo 4: Sistema Operativo Android
	Encuestas

Sección 1

Esta primera sección está comprendida por *avisos generales* y *Foro: cuéntanos quién eres*; en avisos generales, se publican las novedades del curso, y se utiliza estrictamente como uso informativo. En segundo lugar, el Foro: cuéntanos quién eres, tiene como objetivo que los estudiantes realicen una breve presentación, para obtener una mejor interacción y compañerismo entre ellos.

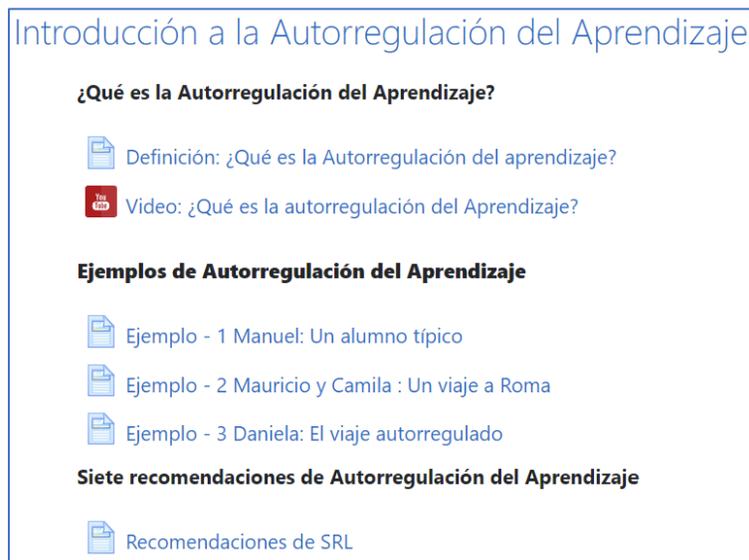
Sección 2

En este apartado se encuentra la estructura e información del curso, el cual contiene los exámenes con los cuales se evaluará el aprendizaje de los estudiantes, el material de estudio y los archivos multimedia utilizados en cada uno de los cuatro módulos, a continuación, se explicarán cada uno de los módulos que componen a la segunda sección y el contenido de cada módulo.

Módulo 0: Autorregulación del aprendizaje

El módulo 0 se explica por medio de un video y ejemplos prácticos lo que es la autorregulación del aprendizaje como lo indica la Figura 47.

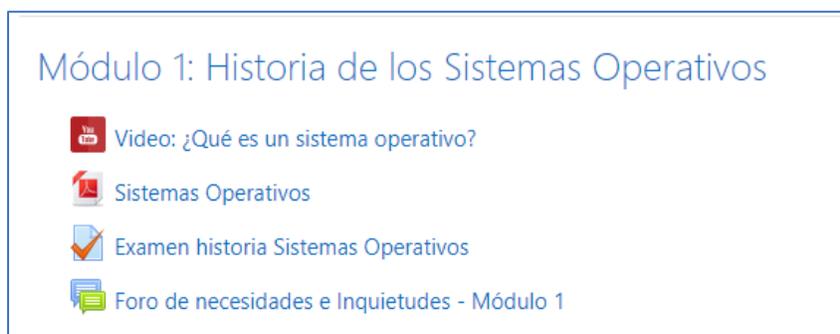
Figura 47. Estructura Módulo 0



Módulo 1: Historia de los Sistemas Operativos

Se encuentra dividido en cuatro subsecciones, como se podrá ver en la Figura 48. Se espera que el estudiante tras finalizar este módulo tenga un concepto claro de lo que es un sistema operativo, sus funcionalidades de forma general y sus cimientos.

Figura 48. Estructura Módulo 1



Módulo 2: Sistema Operativo Windows

Se encuentran cinco subsecciones, enfocándose a un solo sistema operativo, su estructura se puede ver en la Figura 49. Este módulo está estimado para ser terminado en una semana, pero será el interés del estudiante del que dependa si demora más o se culmina en menor tiempo del establecido.

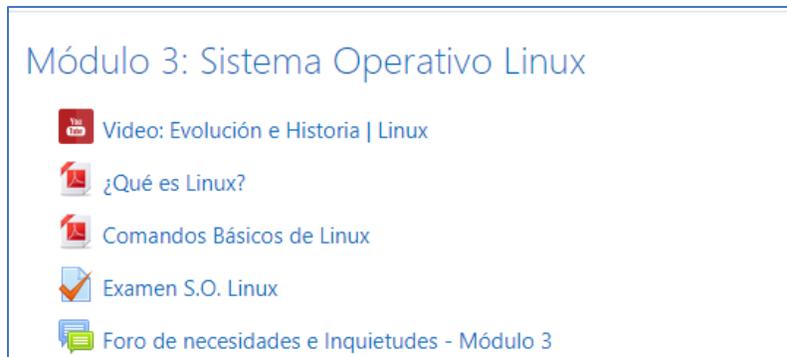
Figura 49. Estructura Módulo 2



Módulo 3: Sistema Operativo Linux

El propósito de este módulo es que los estudiantes tengan un acercamiento con el sistema operativo Linux, con su historia, evolución, algunos comandos necesarios en consola y la importancia de Linux en los diferentes entornos, el diseño y estructura del módulo 3 se observa en la Figura 50.

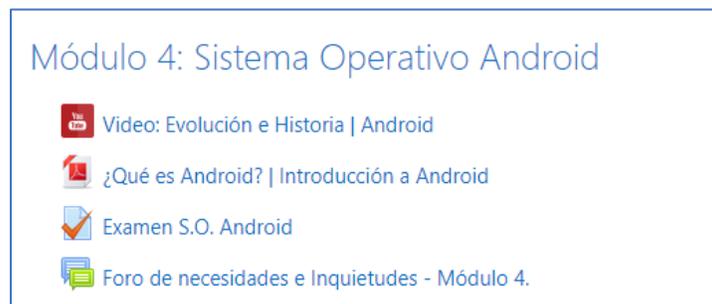
Figura 50. Estructura Módulo 3



Módulo 4: Sistema Operativo Android

El cuarto y último módulo se compone de cuatro subsecciones, para dar cavidad a la historia, evolución e información del sistema operativo para móviles, denominado Android. En la Figura 51 se puede apreciar la estructura que se ajusta al módulo.

Figura 51. Estructura Módulo 4

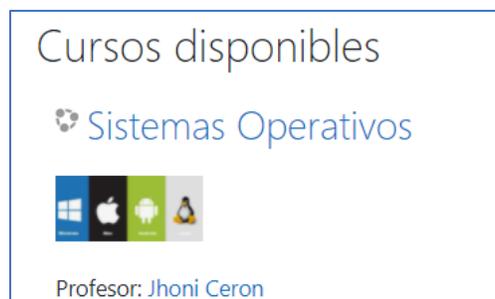


En la etapa de desarrollo también se realizó el montaje del servidor MOODLE y se migraron los contenidos a la plataforma educativa por parte del equipo técnico de manera estructurada según la temática y orden planteado del MOOC de “Sistemas Operativos”.

Se creó un nombre de dominio en internet denominado vivelaeducacion.com donde está hospedado el servidor Moodle y el MOOC correspondiente a Sistemas Operativos Ambiental como se indica en la Figura 52.

<https://vivelaeducacion.com/cursos/>

Figura 52. Cursos MOOC disponibles



6.3.4 Fase de implementación

En la fase de implementación se migraron los contenidos a la plataforma Moodle por parte del equipo técnico de manera estructurada según la temática y orden planteado del MOOC de “Sistemas Operativos”.

Después de haber realizado el análisis, diseño y desarrollo del MOOC, se procedió a efectuar su implementación en el dominio <https://viveleducacion.com/cursos/>, con el fin de realizar un seguimiento al curso, teniendo derecho a todos los registros y base de datos en este entorno de aprendizaje.

Para realizar de manera adecuada este escenario, los responsables de la creación del curso no solo actuaron como administradores, también como profesores. El curso fue creado en el transcurso de los meses de diciembre de 2020 a marzo del año 2021 y se dio inicio el 5 de abril de 2021 y se finalizó el día 30 de abril de 2021.

Se estimaron fechas de cumplimiento por cada módulo, distribuyéndose de la siguiente manera:

Del 5 de abril al 9 de abril de 2021 el desarrollo y cumplimiento de todas las actividades por parte de los estudiantes del módulo 0 y 1.

Del 12 de abril al 16 de abril de 2021 desarrollo y finalización de todas las actividades del módulo 2.

Del 19 de abril al 23 de abril de 2021 la finalización de las actividades por parte de los estudiantes del módulo 3.

Del 26 de abril al 30 de abril de 2021 se debería terminar con el último módulo del curso sistemas operativos, módulo 4.

Cabe resaltar que estos son los tiempos estimados para que un estudiante pueda dar cumplimiento al desarrollo de todo el curso, pero los módulos se encuentran expuestos totalmente, lo que quiere decir que no es necesario esperar a que finalice la fecha establecida para poder continuar con las siguientes actividades, y que si el estudiante lo desea podrá dar finalización en un tiempo menor al establecido, esto es posible porque el MOOC no depende de un profesor para dar una calificación al estudiante, ya que es un curso para el apoyo al aprendizaje, y el docente a cargo solo estará para resolver dudas e inquietudes.

Como se mencionó, los estudiantes hicieron uso de la Herramienta Autorregúlate. El acceso a esta herramienta se puede observar en recuadro rojo de la Figura 53.

Figura 53. Ingreso a la herramienta

The image shows a Moodle course page for "Sistemas Operativos" by Professor Jhoni Ceron. The page includes a description of the operating system as an intermediary between hardware and the user, and a note that it is a virtual modality. A red rectangular box highlights the button labeled "Ingreso a Herramienta AUTORREGULATE".

Las funciones de la herramienta Autorregúlate se puede observar en el menú izquierdo de la Figura 54.

Figura 54. Menú Herramienta Autorregúlate



6.3.5 Fase de evaluación

La evaluación del MOOC Sistemas Operativos busco la generación de evidencias sobre cuatro aspectos fundamentales: 1) el efecto del diseño del MOOC sobre la motivación de los participantes; 2) el efecto del diseño del MOOC sobre la autorregulación del aprendizaje de los participantes; 3) la usabilidad y utilidad de la Herramienta Autorregúlate y 4) generar evidencias de análisis sobre la evaluación de las interacciones de los participantes y su relación con las estrategias de autorregulación con la Herramienta Autorregúlate.

Participantes

En el presente escenario participaron 224 estudiantes del colegio Luis Carlos Galán de la ciudad de Villagarzón ubicada en el Departamento del Putumayo. Los participantes fueron mujeres 102 (45,5%) y hombres 122 (54,5%) como indica la Tabla 39. Con respecto al nivel de estudio, los estudiantes pertenecen a los grados 6 y 7 de secundaria, encontrándose en edades promedio entre 11 y 13 años.

Tabla 39. Género de los participantes Escenario 2

Género	Cantidad	%
Hombres	122	54,5
Mujeres	102	45,5
Total	224	100

Instrumentos

Durante este escenario se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Encuesta OSLQ (Online Self-Regulated Learning Questionnaire) creado por Barnard et al (Barnard et al., 2009).
- Encuesta de motivación de Keller (Keller, 2012)
- Encuesta usabilidad y utilidad de la *Herramienta Autorregúlate*.
- Evaluación de las interacciones de las estrategias de autorregulación con la *Herramienta Autorregúlate*.

Resultados

Resultados sobre el efecto del diseño del MOOC sobre la autorregulación del aprendizaje de los participantes

Encuesta de autorregulación en línea OSLQ

Online Self-Regulated Learning Questionnaire (Barnard et al., 2009) es una encuesta que consta en 24 ítems con un formato de respuesta tipo Likert de 5 puntos con valores desde totalmente de acuerdo (5) hasta totalmente en desacuerdo (1).

OSLQ consta de seis estrategias de autorregulación que incluyen la estructuración del entorno, el establecimiento de objetivos, la gestión del tiempo, la búsqueda de ayuda, las estrategias de tareas y la autoevaluación.

Los puntajes obtenidos de la medida demostraron una adecuada consistencia interna de puntajes con $\alpha = .90$. Nunnally sugirió que la confiabilidad de la puntuación de .70 o más es aceptable cuando se usa en la investigación de las ciencias sociales básicas, como en este estudio (Nunnally, 1978). Al examinar la consistencia interna de las puntuaciones por subescala, los valores del alfa de Cronbach oscilaron entre 0,67 y 0,82, lo que revela una fiabilidad de puntuación suficiente en el nivel de la subescala. La Tabla 39., contiene consistencias internas para las puntuaciones obtenidas de cada una de las subescalas.

Tabla 40. Coeficientes de confiabilidad para el OSLQ

Núm.	Estrategia	No Ítems.	Alfa de Cronbach
1	El establecimiento de metas	5	0.73
2	Estructuración del medio ambiente	4	0.79
3	Estrategias de tareas	4	0.71
4	Gestión del tiempo	3	0.82
5	Buscando ayuda	4	0.67
6	Autoevaluación	4	0.76
Total		24	0.9

El instrumento utilizado hace referencia a una escala validada denominada Online Self-Regulated Learning Questionnaire (OSLQ), Cuestionario de Aprendizaje Autorregulado en línea. Esta escala es tipo Likert de 5 puntos, compuesta por 24 ítems, divididos en seis factores (Establecimiento de Metas, Estructuración del Medio Ambiente, Estrategias para las Tareas, Gestión del Tiempo, Búsqueda de Ayuda, Autoevaluación), en la que se guía a los participantes a marcar las opciones que mejor represente cómo se perciben a sí mismos en relación con su curso MOOC que realizaron. Además de los datos de la escala.

El análisis cuantitativo de los datos en el presente estudio se realizó con la herramienta estadística IBM SPSS versión 26. Al principio, se codificaron las respuestas de los participantes a los ítems del cuestionario y se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que demostró que los datos se distribuían normalmente.

Con respecto a la escala Likert de cinco puntos, y con el uso de SPSS, se calculó una nueva variable denominada nivel de autorregulación basada en las escalas de calificación de los ítems del cuestionario. Como se muestra en la Tabla 41., las cinco escalas se agruparon en cinco niveles de autorregulación: insuficiente, bajo, básico, alto y superior.

Tabla 41. Niveles de autorregulación Escenario 2

Rango	Escala Likert	Nivel de autorregulación
0 a 1,99	Totalmente en Desacuerdo	Insuficiente
2 a 2,99	En Desacuerdo	Bajo
3 a 3,99	Ni en acuerdo Ni en desacuerdo	Básico
4 a 4,59	De Acuerdo	Alto
4,6 a 5	Totalmente de Acuerdo	Superior

Resultados

Realizando el análisis estadístico descriptivo de OSLQ, los resultados muestran que la media general de las respuestas es 4.3 con una desviación estándar de 0.66 la cual nos muestra que hay un alto grado de autorregulación en los participantes como indica la Tabla 42.

Tabla 42. Análisis estadístico descriptivo del OSLQ

Núm.	Estrategia	N	Media	Desviación Estándar
------	------------	---	-------	---------------------

1	El establecimiento de metas	224	4.39	0.76
2	Estructuración del medio ambiente	224	4.66	0.80
3	Estrategias de tareas	224	4.14	0.86
4	Gestión del tiempo	224	4.34	0.92
5	Buscando ayuda	224	3.96	0.91
6	Autoevaluación	224	4.30	0.88
	Total	224	4.30	0.66

También se puede observar en la Tabla 39., los resultados a nivel de cada una de las seis escalas un alto nivel de autorregulación que van desde la media 3,96 con DE 0,91 de la estrategia búsqueda de ayuda a la media de 4,66 con DE 0,80 de la estrategia estructuración del medio ambiente.

Otro análisis realizado es la relación de las estrategias de regulación verificando si existe relación significativa entre dos de las subescalas calculando la correlación de Pearson. Como resultado se obtuvo que existe una fuerte relación entre las escalas cuando se prueban por pares ya que el valor de significancia de todos los pares fue $p > .001$ y la r estaba entre 0.409 y 0.787. Por otro lado, se puede observar en la Tabla 43., que la relación más fuerte presentada entre dos estrategias es de: gestión del tiempo y establecimiento de metas con correlación de 0,787. $P < .01$.

Tabla 43. Correlación de Pearson entre escalas de SRL

		1	2	3	4	5	6
1	El establecimiento de metas	-					
2	Estructuración del medio ambiente	0.652	-				
3	Estrategias de tareas	0.633	0.481	-			
4	Gestión del tiempo	0.787	0.517	0.69	-		
5	Buscando ayuda	0.543	0.409	0.574	0.553	-	
6	Autoevaluación	0.717	0.523	0.617	0.625	0.742	-

Como análisis de la encuesta OSQ las personas que realizaron el curso MOOC de “Sistemas operativos” son altamente autorreguladas.

Por otra parte también se analizaron las calificaciones que obtuvieron los estudiantes del curso MOOC por medio de las actividades evaluables. El Rango de las notas se puede observar en la Tabla 44., donde se puede evidenciar que el 51,3% de los estudiantes tiene una calificación en la categoría de Alto y el 21,4% en la categoría superior evidenciando que los principios de diseño como la gamificación tuvo efecto positivo en la motivación de los estudiantes.

Tabla 44. Rango de notas

Rango Notas	Cantidad Estudiantes	Porcentaje Estudiantes	Categoría de Notas
0 a 1,99	0	0	Insuficiente
2 a 2,99	12	5.4	Bajo
3 a 3,99	49	21.9	Básico
4 a 4,59	115	51.3	Alto
4,6 a 5	48	21.4	Superior
TOTAL	224	100	-

Resultados sobre el Efecto del diseño del MOOC sobre la motivación de los participantes

Encuesta de motivación de materiales didácticos IMMS

En la evaluación de la motivación se aplicó el instrumento de motivación de Keller que analiza cuatro aspectos del modelo instruccional como son: Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción (Keller, 2012).

La encuesta se califica según la escala likert donde 1 es “Totalmente en desacuerdo” y 5 es “Totalmente de acuerdo”.

Para responder cada uno de los ítems, se trabaja con la escala de likert y se debe especificar la opción con el nivel acuerdo o desacuerdo con una declaración (ítem o pregunta), siendo el 1 totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 ni en acuerdo ni en desacuerdo, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

El instrumento que fue aplicado por Keller en sus estimaciones de consistencia interna, basadas en el alfa de Cronbach, fueron satisfactorias. Ver Tabla 45.

Tabla 45. Estimaciones de confiabilidad

Escala	Estimación de Confiabilidad (Cronbach α)
Atención	.89
Relevancia	.81
Confianza	.90
Satisfacción	.92
Escala total	.96

Resultados

Basado en la Atención: se obtienen los resultados de las respuestas según cada nivel evaluado y analizando el curso se encuentra planteado en la atención en Promedio 4.3 y desviación estándar de 0,9 como se puede observar en la Tabla 46., por lo tanto se mejoró frente al primer escenario referente a su estructura y el diseño de los recursos educativos generando sorpresa e incertidumbre para mayor motivación.

Basados en la Relevancia: En la Tabla 46., se puede observar que las diferentes respuestas encontradas indican que hay un promedio de 3.9 y desviación estándar de 0,7, esto indica que los recursos utilizados en el MOOC son adecuados, y mejoró respecto al primer escenario obteniendo mayor relevancia en el MOOC.

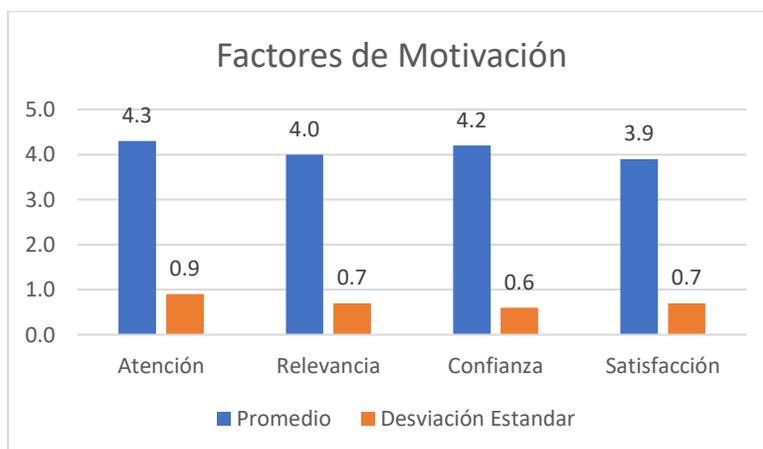
Basados en la Confianza del MOOC: Dada las respuestas de los estudiantes basados en la confianza del MOOC se presenta un promedio de 4,2 con desviación estándar de 0,6 según la Tabla 46., lo que evidencia que es superior referente al primer escenario y además los recursos educativos abiertos se entienden y aceptan las actividades a desarrollar.

Basados en la Satisfacción: En las respuestas de los estudiantes referente a la satisfacción del MOOC donde el promedio fue de 4,0 y la desviación estándar es de 0,7 que se puede observar en la Tabla 46., la cual se puede analizar que los ajustes realizados referente a las recompensas o incentivos extrínsecos o intrínsecos que apoyen la satisfacción del participante aplicados en el MOOC se obtuvieron resultados positivos en el escenario 2 frente al escenario 1.

Tabla 46. Factor de Motivación Escenario 2

Factores de Motivación		
Dimensión	Promedio	Desviación Estándar
Atención	4.3	0.9
Relevancia	3,9	0.7
Confianza	4.2	0.6
Satisfacción	4,0	0.7

Figura 55. Factores de Motivación Escenario 2



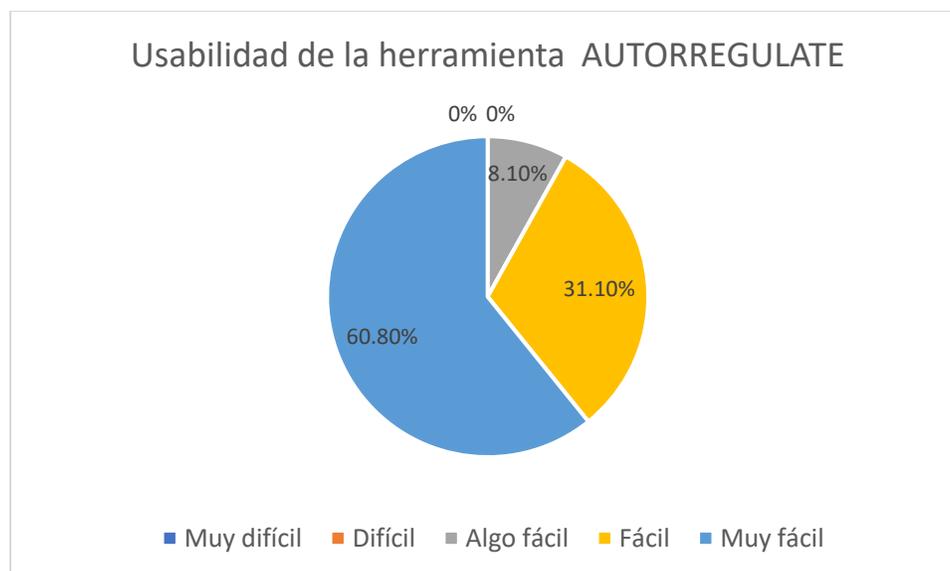
Resultados sobre la Evaluación de Usabilidad y Utilidad de la Herramienta Autorregúlate.

Para la evaluación de la herramienta se realizó la encuesta de usabilidad y utilidad de autorregúlate (Pérez-Álvarez et al., 2017a). Este instrumento tiene como objetivo evaluar la usabilidad y utilidad de la herramienta Autorregúlate. Las preguntas contenidas en el instrumento buscan evaluar la utilidad de la información contenida en las diferentes visualizaciones disponibles en la herramienta. La aplicación del instrumento fue completamente voluntaria. Para contestar las preguntas como estudiante, fue necesario que el participante hubiese utilizado la herramienta Autorregúlate y además hubiese interactuado con las diferentes sesiones del curso “Sistemas Operativos”.

Referente a la usabilidad en la encuesta se realizaron 18 preguntas ([ver encuesta](#)).

Los resultados informan que el 60.8% de los encuestados respondió que la herramienta era muy fácil de usar, el 31,1% fácil y solo el 8.1% dijo que era algo fácil, como se puede observar en la Figura 56. Lo que nos da a entender que la herramienta *Autorregúlate* es de fácil manejo.

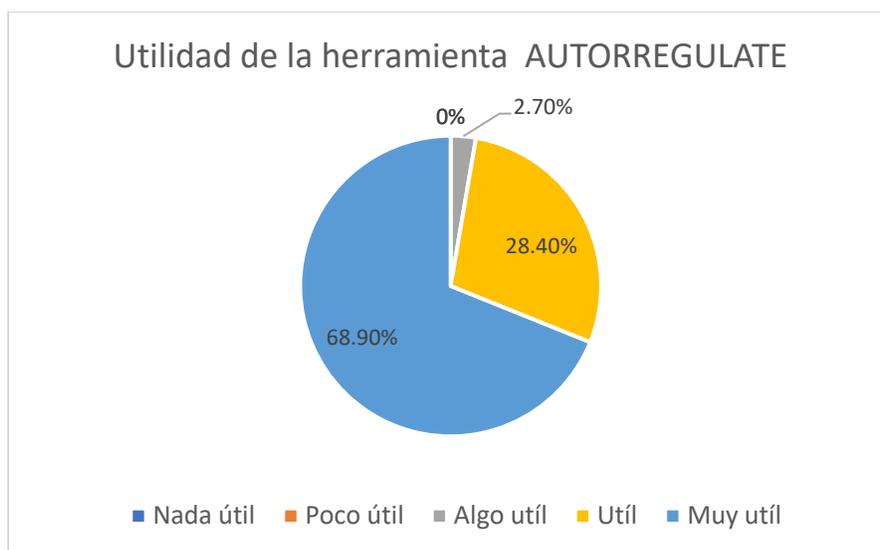
Figura 56. Usabilidad de la herramienta Autorregúlate.



Para el caso de la utilidad en la encuesta se realizaron 8 preguntas ([ver encuesta](#)).

Los resultados sobre la utilidad de la herramienta informan que el 68.9% de los encuestados respondió que era muy útil, el 28,4% útil y solo el 2,7% algo útil, como podemos observar en la Figura 57. De lo anterior se puede concluir que la herramienta cumple con su objetivo de realmente ser de utilidad en la autorregulación del aprendizaje del estudiante.

Figura 57. Utilidad de la herramienta *Autorregúlate*



Resultados sobre la Evaluación de las interacciones de las estrategias de autorregulación con la herramienta *Autorregúlate*.

Para la evaluación de las interacciones se tuvo en cuenta los menús que se relacionan con las estrategias de autorregulación como se indica en la Tabla 47.

Tabla 47. Estrategias de Autorregulación del aprendizaje y las interacciones

Estrategias	Interacciones
Establecimiento de Objetivos	Interacciones realizadas de las actividades de Moodle que se establecen como objetivos en la herramienta.
Planeación estratégica	Relacionado con las interacciones realizadas con el menú Planificación.
Gestión del tiempo	Son las interacciones que se realizan en tiempo de dedicación por actividad.
Búsqueda de Ayuda	Interacciones realizadas con el menú de foro donde el usuario puede preguntar y así obtener ayuda a temas presentados en el MOOC.
Auto-monitorización	Interacciones que se realizan con el menú de resumen donde le indica al participante una serie de acciones como las estadísticas de videos como las vistas, pausas, reproducciones totales Últimos accesos al curso, día más efectivo de la semana.
Auto-Registro	Interacciones relacionadas con el menú de apuntes
Auto-evaluación	Las interacciones que se generan cuando estudiante accede al dashboard donde puede evaluar su proceso de aprendizaje por semana.

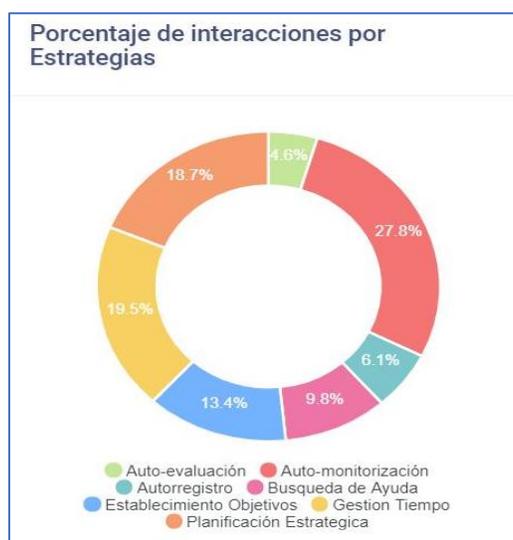
La herramienta *Autorregúlate* brinda información de las interacciones de cada estudiante del curso MOOC con cada una de las siete estrategias propuestas como son: Autoevaluación, Auto-monitorización, Auto-registro, Búsqueda de ayuda, Establecimiento de objetivos, Gestión del tiempo y Planificación estratégica como se puede observar en la Figura 58.

Figura 58. Interacciones de los participantes con las Estrategias de autorregulación

Estrategias Autorregulación		
ESTRATEGIA	INTERACCIONES	ESTUD
AUTO-EVALUACIÓN	30	16
AUTO-MONITORIZACIÓN	181	56
AUTORREGISTRO	40	18
BUSQUEDA DE AYUDA	64	23
ESTABLECIMIENTO OBJETIVOS	87	23
GESTION TIEMPO	127	22
PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA	122	25

Otro análisis muy importante que da la herramienta *autorregúlate* es el porcentaje de interacciones por cada una de las estrategias realizando el análisis de todos los estudiantes, como se indica en la Figura 59., En la figura se puede observar claramente que la estrategia más utilizada por los estudiantes es la de Auto-monitorización que tiene el 27,8% de interacciones, seguido de gestión del tiempo con 19.5% de interacciones y la planificación estratégica 18.7%.

Figura 59. Porcentaje de interacciones por estrategia



6.4 Discusiones

Según los estudios, los estudiantes que son capaces de autorregular su aprendizaje suelen participar en más actividades en los MOOC, y la posibilidad de poder terminar el curso aumenta (Littlejohn et al., 2016b). Para el caso de esta investigación se puede demostrar que el establecimiento de objetivos y la gestión del tiempo cobra relevancia para mejorar la autorregulación del aprendizaje del estudiante en un MOOC semejante a lo que plantea Kizilcec (Kizilcec et al., 2017a) donde estrategias como el establecimiento de metas, la planificación estratégica, así como la gestión del tiempo tienen un efecto positivo en el cumplimiento de las metas.

Se puede establecer que el uso de los componentes de la gamificación apoyan la motivación del estudiantes y esto da como resultado el hecho de seguir en el MOOC y se pueda terminar el curso, lo cual concuerda con Figueroa (Figueroa, 2015) que expresa que el uso de la Gamificación en el aprendizaje contribuye positivamente a la experiencia de aprendizaje a partir de la información presentada, además la gamificación ayuda al estudiante en muchos factores y hace que el participante mejore en el aprendizaje de la escritura, la lectura y motiva la colaboración y la interacción.

En el caso de la herramienta *Autorregúlate* es de gran ayuda para que las personas puedan autorregular su aprendizaje en las siete estrategias como son: Establecimiento de Objetivos, Planeación estratégica, Gestión del tiempo, Búsqueda de Ayuda, Auto-monitorización, Auto-Registro, Auto-evaluación, además tuvo una gran aceptación referente a la utilidad y usabilidad semejante a la herramienta *NoteMyProgress* de Pérez-Álvarez (Pérez-Álvarez et al., 2017a).

6.5 Conclusiones

De acuerdo al estudio presentado, se evidenció que la herramienta *Autorregúlate* apoya los procesos de planificación, ejecución y auto-reflexión y esto a la vez se ve reflejado en la retención estudiantil uno de los problemas más graves en los participantes de los MOOC (Caro & Lorena, 2019).

Con la encuesta de Usabilidad y Utilidad se demostró que la herramienta *Autorregúlate* es muy fácil de usar (60,8%) según Figura 55. Además, los participantes afirmaron en un 68,9% que la herramienta es muy útil.

También cabe destacar en este análisis que las dos estrategias con más altas correlación de Pearson fueron la estrategia de gestión del tiempo y búsqueda de ayuda. Esto podría indicar la necesidad de ofrecer mecanismos de ayuda más robustos que incidirán en una buena gestión del tiempo por parte de los participantes.

Teniendo en cuenta los datos de la encuesta OSLQ se puede comprobar que los estudiantes tienen un alto grado de autorregulación que se encontraba en un promedio de la media en 4.3, siendo la estrategia que más se destacó fue la de estructuración del medio ambiente con una media de 4,66.

La gamificación jugó un papel importante en la motivación del estudiante en el desarrollo del MOOC demostrado en la encuesta de Motivación de Keller, donde las cuatro categorías como son la Atención, Relevancia, Confianza y Satisfacción tuvieron niveles altos.

Parte 3

CIERRE DE LA TESIS

CAPITULO 7 – CONCLUSIONES, CONTRIBUCIONES Y TRABAJO FUTURO

7.1 Introducción

Este capítulo presenta en la sección 7.2 las conclusiones derivadas del desarrollo de esta tesis, seguida de la sección 7.3 donde se presentan las diferentes contribuciones que resultaron de la investigación, y finalmente en la sección 7.4 se da a conocer las futuras líneas de investigación emergidas del trabajo realizado.

7.2 Conclusiones

La investigación realizada en esta tesis nos permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- La revisión sistemática de literatura desarrollada nos permite concluir que las áreas donde más han aplicado las soluciones e investigaciones sobre la autorregulación del aprendizaje en los MOOC son, Educación, seguido de Tecnologías de la Información y la Comunicación, siendo menos exploradas las humanidades y artes, y la salud. Además, se evidencia que los autores más representativos en la autorregulación del aprendizaje son: en primer lugar, Zimmerman seguido de Pintrich. Por otro lado al realizar la revisión sistemática de literatura se evidenció que no existe una metodología que integre tanto la conceptualización teórica lograda sobre la autorregulación y como fortalecerla en los alumnos, con el uso de las herramientas de software desarrolladas, dado que estas herramientas han sido abordadas en los estudios instrumentalmente. Razón por la cual fue necesario considerar elementos de diseño del MOOC para contribuir con la autorregulación del estudiante.

En la revisión tampoco se evidencia en el estado del arte de evaluaciones integrales que muestren claramente el efecto de las herramientas presentadas, donde se pueda observar que realmente contribuyeron la SRL en los estudiantes en los MOOC.

En ese sentido a partir de la revisión de literatura se logró establecer los objetivos a desarrollar en la tesis para al final realizar una metodología apoyada en TIC que apoye a la autorregulación del aprendizaje en cursos MOOC, enriquecida con una herramienta tecnológica.

Como resultado de la revisión de literatura llevada a cabo en esta tesis, se logró definir las características importantes y factores que influyen en la autorregulación, lo que permitió considerarlos para el diseño de la *Metodología Autorregúlate*

- La revisión de literatura desarrollada sentó las bases conceptuales de la *Metodología Autorregúlate*, creada para diseñar, crear y desplegar recursos digitales que apoyen a la autorregulación del aprendizaje en los cursos en línea MOOC. Los escenarios permitieron evaluar la idoneidad de la metodología para el propósito para el cual fue diseñada.
- El primer escenario permitió validar que la Metodología Autorregúlate, permitió la creación de un MOOC cuyo diseño genero un el efecto positivo sobre la motivación

de los participantes, así como sobre la autorregulación del aprendizaje de los participantes.

El primer escenario también aportó principios de diseño de la metodología, partiendo del análisis y la necesidad de motivación a los estudiantes para conseguir aportes significativos de este grupo de actores y abordar de forma eficaz la autorregulación del aprendizaje mediante la gamificación. Adicionalmente, otro principio que se logró establecer que los participantes del curso MOOC necesitan de una herramienta TIC que apoye todo el proceso de autorregulación y así el estudiante permanezca más tiempo en el MOOC y/o cumpla con los objetivos planteados.

- En esta tesis, se creó la herramienta TIC denominada *Autorregúlate*, teniendo en cuenta el modelo de autorregulación de Zimmerman apoyando la metodología creada, se logró confirmar su efectividad en la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes en un contexto real, donde los estudiantes lograron cumplir de forma exitosa las diferentes actividades en las tres fases de del modelo SRL como son: planeación, ejecución y autoevaluación.
- Se pudo evidenciar que un segundo escenario educativo virtual en cursos en línea MOOC diseñado con la *Metodología Autorregúlate* propicia un mejor ambiente de aprendizaje, también queda demostrado que la metodología creada si se apoya las fases del modelo de Zimmerman las cuales son: Planeación, Ejecución y Autorreflexión.

7.3 Contribuciones

Los aportes de esta tesis se describen a continuación:

- La creación de la *Metodología Autorregúlate* la cual se constituye en una herramienta para facilitar la creación de MOOC de una manera práctica, sistemática y sencilla, dirigido a diseñadores no expertos, rompiendo con el paradigma de que los MOOC solo pueden ser creados por universidades y empresas de gran envergadura.
- Se realizó una revisión sistemática de literatura para conocer el estado actual del soporte ofrecido en los Massive Open Online Courses para que los participantes logren autorregular su aprendizaje en estos contextos, entre los años 2010 y mayo de 2021, además. Este trabajo sustentado en el CAPÍTULO 2 de esta tesis, permitió contribuir al análisis de la investigación actual para identificar problemas, ventajas, características, usos y desafíos de la autorregulación del aprendizaje en los MOOC.
- Otra de los aportes de la tesis es la creación de la herramienta denominada *Autorregúlate*, que apoya la SRL en la plataforma de despliegue de los MOOC en la plataforma MOODLE, apoyando las estrategias de autorregulación del aprendizaje como son: el Establecimiento de metas, Búsqueda de ayuda, Gestión del tiempo, Planificación estratégica que se puede observar en el Capítulo 5.

- Se crearon plantillas para facilitar la creación de los cursos MOOC que se pueden observar en el Capítulo 3 de la *Metodología Autorregúlate*.
- Se generaron artículos científicos, algunos ya publicados y otros que van a ser publicados en revistas de alto impacto, permitiendo contribuir a ampliar el estado del arte del tema de investigación de esta tesis los cuales se indican a continuación:
 - ✓ J. Cerón, J. Quintero «Introduciendo el diseño universal del aprendizaje», pp.132, 2019, doi: 10.25044/9789585219502
 - ✓ Cerón Chaves, J., & Quintero, J. (2018). Línea de tiempo de la evolución de los MOOC. Revista Ingeniería e Innovación: RIINN, 40–46.
 - ✓ Cerón, J., Baldiris, S., Quintero, J., Rubira, R., Vélez, G., Graf, S., & De La Fuente, L. (2020). Self-regulated Learning in Massive Online Open Courses: A State-of-the-Art Review. IEEE Access, 1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3045913>
 - ✓ Baldiris, S., Cerón, J., Zapata Lesmes, C., Cruz, Y., Benítez, I., Jaraba, C., Ledesma, E., Muñoz, E., Gaviria, F., Lorduy, I., Del Villar, R., R., M., Serrano, R., Calvano, J., Durán, M., Petro, K., Cortés Verbel, A., Vásquez, J., & M., J. (2019). Acogiendo la diversidad en educación superior a través de la co-creación de recursos educativos abiertos. <https://doi.org/10.25044/9789585219502>

Enviados a revista

- ✓ Cerón, J., Baldiris, S., Quintero, J., (2022). Analíticas del Aprendizaje de los MOOC en Moodle: Interpretación y toma de decisiones.
- ✓ Cerón, J., Baldiris, S., Quintero, J., (2022). Design and development of the Self-regulate Tool for MOOC. IEEE Access.

7.4 Trabajo Futuro

En esta sección se describen algunas direcciones de investigación a futuro que se pueden desarrollar para ampliar la investigación de esta tesis, a continuación se describe cada una.

- Dentro de la implementación esta tesis, se lograron realizar un total de dos iteraciones en los cursos MOOC el primero de “Gestión ambiental y desarrollo sostenible” y el segundo de “Sistemas operativos”, por lo tanto, se propone realizar iteraciones adicionales de la *Metodología Autorregúlate* orientada a cursos MOOC en otras

áreas, la cual se explica en detalle en el CAPÍTULO 6, con el fin de trabajar con otros ambientes de aprendizaje, los resultados pueden permitir comparar con los de esta tesis.

- Referente a la Herramienta Autorregúlate que se describe en el Capítulo 5 la cual se utilizó en el segundo escenario (Capítulo 6), y que fue desarrollada para que sea compatible con Moodle, se recomienda, que se trabaje con un equipo de desarrollo y así se realicen las modificaciones correspondientes, para que se exploren en plataformas educativas como Open Edx o Coursera.
- Ampliar el soporte a otras estrategias de autorregulación del aprendizaje basadas en el modelo de Zimmerman.
- Realizar estudios comparativos de los resultados obtenidos en la tesis con otros estudios en el área.
- Referente a la gamificación en los cursos MOOC, se recomienda seguir investigando sobre otras formas de generar motivación en los estudiantes tanto intrínsecas como extrínsecas y seguir realizando las comparaciones con la tesis actual.
- Ampliar los desarrollos y análisis utilizando algoritmos más sofisticados que permitan la identificación de patrones en los datos disponibles a partir de las diferentes iteraciones y evaluaciones de la metodología.

BIBLIOGRAFIA

- Alario-Hoyos, C., Delgado-Kloos, C., Estévez-Ayres, I., Fernández-Panadero, C., Blasco, J., Pastrana, S., Suárez-Tangil, G., & Villena-Román, J. (2015). *Diseñando un MOOC en edX: Introducción a la Programación con Java – Parte 1*. 391–398.
- Alario-Hoyos, C., Estévez-Ayres, I., Pérez-Sanagustín, M., Delgado-Kloos, C., & Fernández-Panadero, C. (2017). Understanding learners' motivation and learning strategies in MOOCs. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 18(3), 119–137. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i3.2996>
- Alario-Hoyos, C., Estévez-Ayres, I., Pérez-Sanagustín, M., Leony, D., & Delgado-Kloos, C. (2015). MyLearningmentor: A mobile app to support learners participating in MOOCs. *Journal of Universal Computer Science*, 21(5), 735–753.
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68–72.
- Alonso-Mencía, M., Alario-Hoyos, C., & Delgado-Kloos, C. (2019). Chrome Plug-in to Support SRL in MOOCs. In M. Calise, C. Delgado Kloos, J. Reich, J. A. Ruiperez-Valiente, & M. Wirsing (Eds.), *Digital Education: At the MOOC Crossroads Where the Interests of Academia and Business Converge* (pp. 3–12). Springer International Publishing.
- Alonso-Mencía, M., Alario-Hoyos, C., Maldonado-Mahauad, J., Estévez-Ayres, I., Pérez-Sanagustín, M., & Delgado-Kloos, C. (2019). Self-regulated learning in MOOCs : lessons learned from a literature review. *Educational Review*, 00(00), 1–27. <https://doi.org/10.1080/00131911.2019.1566208>
- Alonso-Mencía, M., Alario-Hoyos, C., Maldonado-Mahauad, J., Estévez-Ayres, I., Pérez-Sanagustín, M., & Delgado Kloos, C. (2019). Self-regulated learning in MOOCs: lessons learned from a literature review. *Educational Review*, 0(0), 1–27. <https://doi.org/10.1080/00131911.2019.1566208>
- Andalia, R., Rodríguez-Labrada, R., & Castells, M. M. (2010). Scopus: The largest database of peer-reviewed scientific literature available to underdeveloped countries. *ACIMED*, 21.
- Baldiris, S., Cerón, J., Zapata Lesmes, C., Cruz, Y., Benítez, I., Jaraba, C., Ledesma, E., Muñoz, E., Gaviria, F., Lorduy, I., Del Villar, R., R., M., Serrano, R., Calvano, J., Durán, M., Petro, K., Cortés Verbel, A., Vásquez, J., & M., J. (2019). *Acogiendo la diversidad en educación superior a través de la co-creación de recursos educativos abiertos*. <https://doi.org/10.25044/9789585219502>
- Barnard, L., Lan, W. Y., To, Y. M., Paton, V. O., & Lai, S.-L. (2009). Measuring self-regulation in online and blended learning environments. *The Internet and Higher Education*, 12(1), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2008.10.005>

- Bartolomé, A., & Steffens, K. (2015). ¿Son los MOOC una alternativa de aprendizaje? *Revista Científica de Educomunicación "Comunicar,"* 44, 91–99. <https://doi.org/10.3916/C44-2015-10>
- Bidjerano, T. (2005). *Gender Differences in Self-Regulated Learning*. 1–8.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning(IJER1999).pdf. *International Journal of Educational Research*, 31, 445–457. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00014-2](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00014-2)
- Boekaerts, M., Paul, P., & Moshe, Z. (2000). The role of goal orientation in self-regulated Learning. *Handbook of Self-Regulation*, 451–502. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Branch, R. M. (2010). Instructional design: The ADDIE approach. In *Springer* (1st ed.). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Brüggenkamp, J., & Preuss, P. (2021). Der neue Scrum Guide: Alle Neuerungen im Überblick. *Wissensmanagement*, 3(2), 46–48. <https://doi.org/10.1007/s43443-021-0234-7>
- Burbach, M. E., Matkin, G. S., & Fritz, S. M. (2004). Teaching critical thinking in an introductory leadership course utilizing active learning strategies: A confirmatory study. *College Student Journal*, 38, 482–493.
- Caballé, S., & Conesa, J. (2019). Conversational Agents in Support for Collaborative Learning in MOOCs: An Analytical Review. In F. Xhafa, L. Barolli, & M. Greguš (Eds.), *Advances in Intelligent Networking and Collaborative Systems* (pp. 384–394). Springer International Publishing.
- Calvo, D. (2018). *Metodología SCRUM (Metodología ágil)*. Recuperado 20 de Abril 2022. <http://www.diegocalvo.es/metodologia-scrum-metodologia-agil/>
- Caro, C., & Lorena, B. D. (2019). Deserción en los {MOOC}: algunos factores clave. *Universidad de La Sabana*. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/36303>
- Cerezo, R., Bogarín, A., Esteban, M., & Romero, C. (2019). Process mining for self-regulated learning assessment in e-learning. *Journal of Computing in Higher Education*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09225-y>
- Cerón, J., Baldiris, S., Quintero, J., Rubira, R., Velez, G., Graf, S., & De La Fuente, L. (2020). Self-regulated Learning in Massive Online Open Courses: A State-of-the-Art Review. *IEEE Access*, 1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3045913>
- Cormier, D. (2008). *The CCK08 MOOC – Connectivism course, 1/4 way*. <http://davecormier.com/edb/2008/10/02/the-cck08-mooc-connectivism-course-14-way/>
- DANE. (2019). Municipio de Mocoa. *MINHACIENDA*, 1–13. https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-159805%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased#:~:text=Para 2018 la poblaci3n proyectada,4%25 del territorio del departamento.

- David Gordon, Anne Meyer, D. H. R. (2013). *UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING*. CAST PROFESSIONAL PUB.
- Davis, D., Chen, G., Jivet, I., Hauff, C., & Houben, G. J. (2016). Encouraging metacognition and Self-regulation in MOOCs through increased learner feedback. *CEUR Workshop Proceedings, 1596*, 17–22.
- Davis, D., Chen, G., Van der Zee, T., Hauff, C., & Houben, G. J. (2016). Retrieval practice and study planning in MOOCs: Exploring classroom-based self-regulated learning strategies at scale. In K. Verbert, M. Sharples, & T. Klobučar (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 9891 LNCS* (pp. 57–71). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45153-4_5
- Davis, D., Triglianios, V., Hauff, C., & Houben, G. J. (2018). SRLx : A Personalized Learner Interface for MOOCs. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 1*, 122–135. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5>
- De Medio, C., Limongelli, C., Sciarrone, F., & Temperini, M. (2020). MoodleREC: A recommendation system for creating courses using the moodle e-learning platform. *Computers in Human Behavior, 104*, 106168. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106168>
- Demetriadis, S., Karakostas, A., Tsiatsos, T., Caballé, S., Dimitriadis, Y., Weinberger, A., Papadopoulos, P., Palaigeorgiou, G., Tsibanis, C., & Hodges, M. (2018). *Towards Integrating Conversational Agents and Learning Analytics in MOOCs* (pp. 1061–1072). https://doi.org/10.1007/978-3-319-75928-9_98
- Downes, S. (2012). *Connectivism and connective knowledge. Essays on meaning and learning networks*. National Research Council Canada. https://oerknowledgecloud.org/sites/oerknowledgecloud.org/files/Connective_Knowledge-19May2012.pdf
- Effeney, G., Carroll, A., & Bahr, N. (2013). *Self-Regulated Learning : Key strategies and their sources in a sample of adolescent males. 13*, 58–74.
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review, 1*(1), 3–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>
- Egger, M., Altman, D., & Smith, G. (2001). Systematic Reviews in Health Care: Meta-Analysis in Context. In *Systematic Reviews in Health Care*. <https://doi.org/10.1002/9780470693926>
- EPA. (2021). *Observatorio Ambiental del Cartagena de Indias*. Recuperado 20 de Abril 2022. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/guardia-ambiental/>
- Fahara, M. F. (2004). *Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa*. 1–9. <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art1/portada.htm>
- Fernandez, R. (2020). *Sistemas operativos para PC líderes en el mundo*.

<https://es.statista.com/estadisticas/576870/cuota-de-mercado-mundial-de-los-sistemas-operativos>

- García-sastre, S., Idrissi-caio, M., Ortega-arranz, A., & Gómez-sánchez, E. (2018). Uso de la colaboración y la gamificación en MOOC : un análisis exploratorio. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2018), 263–283. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20410>
- Gómez-Lee, M. (2019). Agenda 2030 de desarrollo sostenible: comunidad epistémica de los límites planetarios y cambio climático. *OPERA*, 0(24 SE-Políticas Públicas y Administración pública). <https://doi.org/10.18601/16578651.n24.05>
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos. *Proceedings of the First ACM Conference on Learning @ Scale Conference*, 41–50. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- Gütl, C., Chang, V., Rizzardini, R. H., & Morales, M. (2014). Must we be concerned with the Massive Drop-outs in MOOC? *International Conference of Interactive Collaborative Learning ICL*.
- Handoko, E., Gronseth, S. L., McNeil, S. G., Bonk, C. J., & Robin, B. R. (2019). Goal Setting and MOOC Completion: A Study on the Role of Self-Regulated Learning in Student Performance in Massive Open Online Courses. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i4.4270>
- Hasan, H. F., Nat, M., & Vanduhe, V. Z. (2019). Gamified Collaborative Environment in Moodle. *IEEE Access*, 7, 89833–89844. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2926622>
- Hernández, R., Fernández, C., & Batista, M. del pilar. (2010). *Metodología de la investigación* (Mc Graw Hill (ed.); Quinta Edición).
- Heyberi-Tenekeci, E. (2019). Optimal Use of Virtual Learning Environments (Moodle) in Healthcare and Adult Learning through the Essential Understanding of the Who, What and How of E-learning – Use of ADDIE Model. *European Journal of Science and Technology*, October, 119–129. <https://doi.org/10.31590/ejosat.637585>
- Hunicke, R., Leblanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. *AAAI Workshop - Technical Report, WS-04-04*, 1–5.
- IDRC. (2020). *Inclusive Design Research Centre*. Recuperado 20 de Abril 2022. <https://idrc.ocadu.ca/>
- Järvelä, S., Miller, M., & Hadwin, A. (2018). Self-regulation, co-regulation, and shared regulation in collaborative learning environments. In *Handbook of self-regulation of learning and performance*, 2nd ed. (pp. 83–106). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Katie Novak, K. R. (2016). *Universally Designed Leadership: Applying UDL to Systems and Schools*. CAST Professional Publishing.

- Keller, J. M. (2010). Motivational Design for Learning and Performance. In Springer Science Business Media (Ed.), *Springer* (Vol. 1, Issue 69).
<https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1250-3>
- Keller, J. M. (2012). ARCS Model of Motivation. In N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (pp. 304–305). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_217
- Khalil, M., Wong, J., De Koning, B., Ebner, M., & Paas, F. (2018). Gamification in MOOCs: A review of the state of the art. *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON, 2018-April*, 1629–1638.
<https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363430>
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for Performing Systematic Reviews. *Department of Computer Science, ISSN:1353-7776*.
- Kizilcec, R. F., Pérez-Sanagustín, M., & Maldonado, J. J. (2017a). Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses. *Computers and Education, 104*, 18–33.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.10.001>
- Kizilcec, R. F., Pérez-Sanagustín, M., & Maldonado, J. J. (2017b). Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses. *Computers and Education, 104*, 18–33.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.10.001>
- Kizilcec, R. F., & Piech, C. (2013). Deconstructing disengagement: analyzing learner subpopulations in massive open online courses. *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 170–179.
- Kurt, S. (2018). *ADDIE Model: Instructional Design*. Educational Technology.
<https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>
- Lee, D., Watson, S. L., & Watson, W. R. (2018a). Systematic literature review on self-regulated learning in massive open online courses. *Australasian Journal of Educational Technology, 35*(March). <https://doi.org/10.14742/ajet.3749>
- Lee, D., Watson, S. L., & Watson, W. R. (2018b). *Systematic literature review on self-regulated learning in massive open online courses Systematic literature review on self-regulated learning in massive open online courses. March*.
<https://doi.org/10.14742/ajet.3749>
- Lehmann, T., Hähnlein, I., & Ifenthaler, D. (2014). Cognitive, metacognitive and motivational perspectives on prelection in self-regulated online learning. *Computers in Human Behavior, 32*, 313–323. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.07.051>
- Li, K., & Moore, D. R. (2018). Motivating Students in Massive Open Online Courses (MOOCs) Using the Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction (ARCS) Model. *Journal of Formative Design in Learning, 2*(2), 102–113.
<https://doi.org/10.1007/s41686-018-0021-9>
- Littlejohn, A., Hood, N., Milligan, C., & Mustain, P. (2016a). Learning in MOOCs:

- Motivations and self-regulated learning in MOOCs. *Internet and Higher Education*, 29, 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.12.003>
- Littlejohn, A., Hood, N., Milligan, C., & Mustain, P. (2016b). Learning in MOOCs: Motivations and self-regulated learning in MOOCs. *Internet and Higher Education*, 29, 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.12.003>
- Littlejohn, A., & Milligan, C. (2015a). Designing MOOCs for professional learners: Tools and patterns to encourage self-regulated learning. *ELearning Papers*, 42. <http://oro.open.ac.uk/46385/>
- Littlejohn, A., & Milligan, C. (2015b). Designing MOOCs for professional learners: Tools and patterns to encourage self-regulated learning. *ELearning Papers*, 42(4), 1–10. <https://doi.org/10.1177/0278364910382803>
- Lorenzo, C. R. (2006). Contribución sobre los paradigmas de la investigación. *Educação : Revista Do Centro de Educação UFMS*, 0(0). <https://doi.org/10.5902/198464441486>
- Lung-Guang, N. (2019). Decision-making determinants of students participating in MOOCs: merging the theory of planned behavior and self-regulated learning model. *Computers & Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.004>
- Magen-Nagar, N., & Cohen, L. (2016). Learning strategies as a mediator for motivation and a sense of achievement among students who study in MOOCs. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9492-y>
- Magen-Nagar, N., & Cohen, L. (2017). Learning strategies as a mediator for motivation and a sense of achievement among students who study in MOOCs. *Education and Information Technologies*, 22(3), 1271–1290. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9492-y>
- Maldonado-Mahauad, J., Pérez-Sanagustín, M., Kizilcec, R. F., Morales, N., & Muñoz-Gama, J. (2017). Mining theory-based patterns from Big data: Identifying self-regulated learning strategies in Massive Open Online Courses. *Computers in Human Behavior*, 80, 179–196. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.11.011>
- Maldonado-Mahauad, J., Pérez-Sanagustín, M., Moreno-Marcos, P., Alario-Hoyos, C., Muñoz-Merino, P., & Delgado-Kloos, C. (2018a). *Lifelong Technology-Enhanced Learning*. 11082, 355–369. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5>
- Maldonado-Mahauad, J., Pérez-Sanagustín, M., Moreno-Marcos, P. M., Alario-Hoyos, C., Muñoz-Merino, P. J., & Delgado-Kloos, C. (2018b). Predicting Learners' Success in a Self-paced MOOC Through Sequence Patterns of Self-regulated Learning. In V. Pammer-Schindler, M. Pérez-Sanagustín, H. Drachsler, R. Elferink, & M. Scheffel (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 11082 LNCS* (pp. 355–369). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5_27
- Maldonado, J., Palta, R., Vázquez, J., Bermeo, J., Perez-Sanagustin, M., & Munoz-Gama, J. (2016). Exploring differences in how learners navigate in MOOCs based on self-

- regulated learning and learning styles: A process mining approach. *Proceedings of the 2016 42nd Latin American Computing Conference, CLEI 2016*, 1–12.
<https://doi.org/10.1109/CLEI.2016.7833356>
- Marquez-Barja, J. M., Jourjon, G., Mikroyannidis, A., Tranoris, C., Domingue, J., & Dasilva, L. A. (2014). FORGE: enhancing elearning and research in ICT through remote experimentation. *IEEE Global Engineering Education Conference, April*, 1–7.
<https://doi.org/10.1109/educon.2014.7130485>
- Márquez Díaz, J., Sampedro, L., & Vargas, F. (2002). Instalación y configuración de Apache, un servidor Web gratis. *Ingeniería y Desarrollo: Revista de La División de Ingeniería de La Universidad Del Norte*, 12, 10–23.
- Martinez-Lopez, R., Yot, C., Tuovila, I., & Perera-Rodríguez, V. H. (2017a). Online Self-Regulated Learning Questionnaire in a Russian MOOC. *Computers in Human Behavior*, 75, 966–974. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.015>
- Martinez-Lopez, R., Yot, C., Tuovila, I., & Perera-Rodríguez, V. H. (2017b). Online Self-Regulated Learning Questionnaire in a Russian MOOC. *Computers in Human Behavior*, 75, 966–974. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.015>
- McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G., & Cormier, D. (2010). *Massive Open Online Courses. Digital ways of knowing and learning. The MOOC model for Digital Practice*. http://davecormier.com/edblog/wp-content/uploads/MOOC_Final.pdf
- Medina, R. (2021). *Estadísticas de la situación digital de Colombia en el 2020-2021*. <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-colombia-en-el-2020-2021>
- Meléndez, A., Román, M., & Pinillos, R. (2016). *Guía práctica : gestión , producción , infraestructura y control de calidad para MOOC*. 372–377.
- Milligan, C., & Littlejohn, A. (2014a). *Instrument: SRLMQ*. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.866774.v3>
- Milligan, C., & Littlejohn, A. (2014b). *Supporting Professional Learning in a Massive Open Online Course*.
- Milligan, C., & Littlejohn, A. (2016). How health professionals regulate their learning in massive open online courses. *Internet and Higher Education*, 31, 113–121.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.07.005>
- MINCIENCIAS. (2022). *Gruplac*. Recuperado 22 de Abril 2022.
<https://minciencias.gov.co/node/1095>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, January, 1–9.
<https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Molenda, M. (2003). *In Search of the Elusive ADDIE Model*. June, 34–36.
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus:

- a comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213–228.
<https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>
- Montañez, F. (2005). *Gestión de datos. Elaboración de documentos e informes* (McGraw-Hill (ed.); 1ª ed.).
- Montoya, K. B., Hernández García, M. de J., Fuscaldó, F. C., & Lourido, M. M. (2019). *Diseño instruccional de un curso MOOC en la red social Facebook*. 10, 2–10.
- Myska, M., Smejkalová, T., Savelka, J., & Skop, M. (2012). *Creative Commons and Grand Challenge to Make Legal Language Simple BT - AI Approaches to the Complexity of Legal Systems. Models and Ethical Challenges for Legal Systems, Legal Language and Legal Ontologies, Argumentation and Software Agents* (M. Palmirani, U. Pagallo, P. Casanovas, & G. Sartor (eds.); pp. 271–285). Springer Berlin Heidelberg.
- Novak, K. (2016). *UDL Now!: A Teacher's Guide to Applying Universal Design for Learning in Today's Classrooms*. CAST PROFESSIONAL PUB.
- Nunnally, J. C. (1978). An Overview of Psychological Measurement. In B. B. Wolman (Ed.), *Clinical Diagnosis of Mental Disorders: A Handbook* (pp. 97–146). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-2490-4_4
- OAK FOUNDATION. (2018). *Social Justice Repair Kit*. Inclusive Design Research Centre, Recuperado 20 de Abril 2022. <https://sojustrepairit.org/>
- Onah, D., & Sinclair, J. E. (2017). Assessing Self-Regulation of Learning Dimensions in a Stand-alone MOOC Platform. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 7(2), 4. <https://doi.org/10.3991/ijep.v7i2.6511>
- Onah, D F O, Pang, E. E. L., Sinclair, J. E., & Uhomoibhi, J. (2019). Learning Analytics for Motivating Self-regulated Learning and Fostering the Improvement of Digital MOOC Resources. In M. E. Auer & T. Tsiatsos (Eds.), *Mobile Technologies and Applications for the Internet of Things* (pp. 14–21). Springer International Publishing. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-11434-3_3
- Onah, Daniel F.O., & Sinclair, J. E. (2017). A multi-dimensional investigation of self-regulated learning in a blended classroom context: A case study on eLDa MOOC. In M. E. Auer, D. Guralnick, & J. Uhomoibhi (Eds.), *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 545, pp. 63–85). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-50340-0_6
- Panadero, E. (2017). A Review of Self-regulated Learning : Six Models and Four Directions for Research. *Frontiers in Psychology*, 8(April), 1–28. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Panadero, E., & Alonso-Tapia, J. (2014). ¿ Cómo autorregulan nuestros alumnos ? Modelo de Zimmerman sobre estrategias de aprendizaje. *Anales de Psicología*, 30(Mayo), 450–462. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.167221>
- Pastor, C. (2017). *Diseño Universal para el Aprendizaje: educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas*. Morata.

- Perez-Alvarez, Perez-Sanagustin, R., & Maldonado, J. J. (2016). How to design tools for supporting self-regulated learning in MOOCs? Lessons learned from a literature review from 2008 to 2016. *Proceedings of the 2016 42nd Latin American Computing Conference, CLEI 2016*, 1–12. <https://doi.org/10.1109/CLEI.2016.7833361>
- Pérez-Álvarez, R., Maldonado-Mahauad, J. J., Sapunar-Opazo, D., & Pérez-Sanagustín, M. (2017a). NoteMyProgress: A tool to support learners' self-regulated learning strategies in MOOC environments. In É. Lavoué, H. Drachler, K. Verbert, J. Broisin, & M. Pérez-Sanagustín (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 10474 LNCS* (pp. 460–466). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66610-5_43
- Pérez-Álvarez, R., Maldonado-Mahauad, J., & Pérez-Sanagustín, M. (2018a). Design of a tool to support self-regulated learning strategies in MOOCs. *Journal of Universal Computer Science*, 24(8), 1090–1109.
- Pérez-Álvarez, R., Maldonado-Mahauad, J., & Pérez-Sanagustín, M. (2018b). Design of a tool to support self-regulated learning strategies in MOOCs. *Journal of Universal Computer Science*, 24(8), 1090–1109.
- Pérez-Álvarez, R., Maldonado-Mahauad, J., & Pérez-Sanagustín, M. (2018c). *Design of a Tool to Support Self-Regulated Learning Strategies in MOOCs Design of a tool to support self-regulated learning strategies in MOOCs One of the most relevant characteristics of MOOCs is their massive number of learners . September.*
- Pérez-Álvarez, R., Maldonado-Mahauad, J., & Pérez-Sanagustín, M. (2018d). Tools to Support Self-Regulated Learning in Online Environments: Literature Review. In V. Pammer-Schindler, M. Pérez-Sanagustín, H. Drachler, R. Elferink, & M. Scheffel (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 11082 LNCS* (pp. 16–30). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5_2
- Pérez-Álvarez, R., Maldonado-Mahauad, J., Sapunar-Opazo, D., & Pérez-Sanagustín, M. (2017b). NoteMyProgress: Supporting Learners' Self-regulated Strategies in MOOCs. *Springer International Publishing, 10474*, 460–466. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-66610-5>
- Pérez-Jiménez, J. (2019). *Qué es CSS3 y sus fundamentos.* <https://openwebinars.net/blog/que-es-css3/>
- Phithak, T., Wanapu, S., Kittidachanupap, N., & Kamollimsakul, S. (2018). Expectations and Self-Regulated Learning Behaviors of Thai MOOC Learners. *Proceedings of the 2nd International Conference on Business and Information Management - ICBIM '18*, 194–198. <https://doi.org/10.1145/3278252.3278271>
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Education Research*, 31, 459–470.
- Puustinen, M., & Pulkkinen, L. (2001). Models of Self-regulated Learning: A review.

- Scandinavian Journal of Educational Research*, 45(3), 269–286.
<https://doi.org/10.1080/00313830120074206>
- Robal, T., Zhao, Y., Lofi, C., & Hauff, C. (2018). IntelliEye: Enhancing MOOC Learners' Video Watching Experience through Real-Time Attention Tracking Tarmo. *Proceedings of the 29th on Hypertext and Social Media - HT '18*, 106–114.
<https://doi.org/10.1145/3209542.3209547>
- Rose, D., Meyer, A., & Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- Rose David, M. A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age Universal Design for Learning* (Asociación para la Supervisión y Desarrollo Curricular (ed.)).
- Rouse, M. (2015). *Guía Esencial: Las bases de datos dan soporte a las tendencias de TI*.
<https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>
- Sambe, G., Bouchet, F., & Labat, J.-M. (2018a). *Towards a Conceptual Framework to Scaffold Self-regulation in a MOOC*. 249. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-98878-8>
- Sambe, G., Bouchet, F., & Labat, J. M. (2018b). Towards a conceptual framework to scaffold self-regulation in a MOOC. In C. M. F. Kebe, A. Gueye, & A. Ndiaye (Eds.), *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering, LNICST* (Vol. 204, pp. 245–256). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72965-7_23
- Sanchez-Gordon, S., & Luján-Mora, S. (2018). Research challenges in accessible MOOCs: a systematic literature review 2008–2016. *Universal Access in the Information Society*, 17(4), 775–789. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0531-2>
- Schunk, D. H. (2010). *Self-Regulated Learning : The Educational Legacy of Paul R . Pintrich*. October 2014, 37–41. <https://doi.org/10.1207/s15326985ep4002>
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2008). Motivation and Self-regulated Learning: Theory, Research, and Applications. In *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. Lawrence Erlbaum Associates.
<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.07.012>
- Scriptcase. (2020). *Potente plataforma RAD*. <https://www.scriptcase.net/es/>
- SENA. (2022). *Servicio Nacional de Aprendizaje*. Recuperado 20 de Abril 2022.
<https://www.sena.edu.co/es-co/Paginas/default.aspx>
- Sinemed. (2015). *¿Qué es MySQL?* <http://www.sinemed.com/recursos/docs/MySQL.pdf>
- Sun, J. C., & Rueda, R. (2012). *Situational interest, computer self-efficacy and self-regulation: Their impact on student engagement in distance education _1157 191..204*. 43(2), 191–204. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01157.x>
- Takeuchi, H., & Ikujiro, N. (1986). *The New New Product Development Game*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/1986/01/the-new-new-product-development-game>
- Tegos, S., Psathas, G., Tsiatsos, T., & Demetriadis, S. (2019). *Designing Conversational*

Agent Interventions that Support Collaborative Chat Activities in MOOCs.

- Thirouard, M., Bernaert, O., Dhorne, L., Bianchi, S., & Pidol, L. (2015). Learning by doing: Integrating a serious game in a MOOC to promote new skills. *Proceedings of the European MOOC Stakeholder Summit 2015*, 92–96.
- Tomé, A., Da Cumba, L., de Carvalho, M. F., Eduardo, B., Anton, A., & Gasparini, I. (2015). Gamification in e-Learning Systems: A Conceptual Model to Engage Students and Its Application in an Adaptive e-Learning System. In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies* (pp. 595–607). Springer International Publishing.
- UNESCO. (2013). *International Standard Classification of Education (ISCED) Fields of Education and Training 2013* (Vol. 2013, Issue May).
<http://www.uis.unesco.org/Education/Pages/international-standard-classification-of-education.aspx>
- Unit, T., & Innovation, L. (2015). Recognising learner autonomy: Lessons and reflections from a joint x/c MOOC. *Proceedings of 2015 HERDSA Conference*, 1–13.
<http://herdsa-2015.p.asnevents.com.au/days/2015-07-08/abstract/22639>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Medicina Clinica*, 135(11), 507–511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Vilkova, K. A. (2019). Self-regulated learning and successful MOOC completion. *EMOOCs 2019*, 72–78.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). *Technology-Enhanced Learning Environments*. January 2005.
- Weinstein, C. E., Acee, T. W., & Jung, J. (2011). *Self-Regulation and Learning Strategies*. 126, 45–53. <https://doi.org/10.1002/tl>
- Widihastuti, & Suyata. (2014). The Afl Model To Improve Understanding and Higher Order. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 18(2), 275–289.
- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In *Metacognition in educational theory and practice*. (pp. 277–304). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Wong, J., Baars, M., Davis, D., Van Der Zee, T., Houben, G.-J., & Paas, F. (2018). Supporting Self-Regulated Learning in Online Learning Environments and MOOCs: A Systematic Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 00(00), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.cadmos.2010.11.005>
- Wong, J., Baars, M., Davis, D., Van Der Zee, T., Houben, G. J., & Paas, F. (2019). Supporting Self-Regulated Learning in Online Learning Environments and MOOCs: A Systematic Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1543084>
- Wong, J., Khalil, M., Baars, M., De Koning, B. B., & Paas, F. (2019). Exploring sequences

- of learner activities in relation to self-regulated learning in a massive open online course. *Computers & Education*, 140, 103595.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103595>
- Wood, A. (2020). *HTML5 Basics For Everyone Tired Of Reading About Deprecated Code*.
<https://html.com/html5/>
- Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., Danoyan, N., Thijs, H., & Schroeder, U. (2015). Video-mapper: una herramienta de anotación de video para apoyar el aprendizaje colaborativo en moocs. *Proceedings of the Third European MOOCs Stakeholders Summit EMOOCs*, 131–140.
- Zhu, M., Sari, A., & Lee, M. M. (2018). A systematic review of research methods and topics of the empirical MOOC literature (2014–2016). *Internet and Higher Education*, 37, 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2018.01.002>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner : An overview becoming learner : Self-regulated overview. *Theory Into Practice*, 41(April), 61–70.
<https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102>
- Zimmerman, B., & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a Structured Interview for Assessing Student Use of Self-Regulated Learning Strategies. *American Educational Research Association*, 23(4), 614–628.
- Zimmerman, Barry J. (1989). A Social Cognitive View of Self-Regulated Academic Learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329–339.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, Barry J. (2000). Attaining self-regulation. A social cognitive perspective. In B. Monique, Z. Moshe, & P. Paul (Eds.), *The Handbook of Self-Regulation (Academic P*, pp. 13–39). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-109890-2.X5027-6>
- Zimmerman, Barry J. (2008). Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments, and Future Prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166–183.
<https://doi.org/10.3102/0002831207312909>
- Zimmerman, Barry J. (2015). Self-Regulated Learning: Theories, Measures, and Outcomes. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition* (Second Edi, Vol. 21). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26060-1>
- Zimmerman, Barry J., Bonner, S., Pagnouille, C., Kovach, R., & Smets, G. (2000). *Des apprenants autonomes: Autorégulation des apprentissages*.
- Zimmerman, Barry J., & Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In *Handbook of metacognition in education*. (pp. 299–315). Routledge/Taylor & Francis Group.