



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Aportaciones para la mejora de la educación
virtual en la enseñanza de la ingeniería

Mirian Guadalupe Peñafiel Aguilar



Tesis

Doctorales

www.eltallerdigital.com

UNIVERSIDAD de ALICANTE



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN
INFORMÁTICA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

**Aportaciones para la mejora de la
educación virtual en la enseñanza de
la ingeniería**

Mirian Guadalupe Peñafiel Aguilar

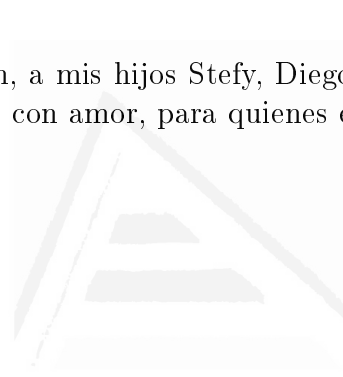
Tesis presentada para aspirar al grado de
DOCTORA POR LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
DOCTORADO EN INFORMÁTICA

Dirigida por:
Dr. Sergio Luján Mora

Febrero 2018

Dedicatoria

A mi esposo Manuel Agustín, a mis hijos Stefy, Diego, Ricardo y a mis nietas Mila y Mia por aceptar mi ausencia con amor, para quienes esto tiene sentido.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Agradecimientos

A Sergio, por compartir sus conocimientos con sabiduría y entrega.

A mis amigas del grupo de doctorado, Rosy, Sandra y Tania por haber sido mi soporte en este viaje.

A Manuel Agustín y Rosy por su apoyo en las revisiones.

A la Universidad de Alicante y a la Escuela Politécnica Nacional.

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Alicante, enero de 2018

Myriam Peñafiel A.

Resumen

“El aprendizaje en línea no es la próxima gran cosa, es la gran cosa ahora.”

Donna J. Abernathy

Hoy en día, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación es prueba de innovación, calidad y facilidad de acceso. Conscientes de este reto, las instituciones de educación superior están haciendo esfuerzos para incorporar estas herramientas que promuevan más y mejores resultados de aprendizaje. A nivel global, se han adoptado progresivamente políticas que apoyan el uso de las TIC en la educación, confirmando su importancia en la innovación, calidad y facilidad de acceso de los procesos educativos. La primera política referida a la integración de las TIC fue declarada explícitamente dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, descritos en el objetivo 8F que indica: “En cooperación con el sector público, proporcionar acceso a los beneficios en las nuevas tecnologías, especialmente la información y la comunicación” (The World Bank, 2015). Además, dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Objetivo 4 señala: “Garantizar la inclusión de oportunidades de aprendizaje permanente y una educación de calidad y equitativa para todos”(UNESCO, 2015).

El uso de las TIC en la educación es una tendencia deseable si se quiere expandir el acceso a la educación, eliminar la exclusión e incrementar la calidad en la educación. En general, las TIC son un conjunto de diferentes herramientas y recursos tecnológicos, que se utilizan para comunicar, desarrollar, difundir, guardar y gestionar la información. Dentro del contexto educativo, las TIC propician la alfabetización digital, generando destrezas esenciales y habilidades para la vida.

Grandes universidades reconocidas como las mejores del mundo tales como Stanford, Massachusetts Institute of Technology y Harvard, entre otras, están innovando la educación a través de los cursos abiertos masivos en línea o *Massive Open Online Courses* (MOOC). En la actualidad existen alrededor de 4.200 cursos MOOC ofertados desde más de 500 universidades, donde se inscribieron alrededor de 35 millones de estudiantes del mundo. Estos cursos se ofertan a través de plataformas virtuales como Coursera, Udacity, EDX y FutureLearn. Esto constituye un claro indicador de la tendencia hacia

Resumen

la educación con uso intensivo y extensivo de las TIC, principalmente en la oferta de soluciones educativas a través de plataformas virtuales.

Estos nuevos escenarios educativos permiten ofrecer una solución a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, a la par que optimizan el tiempo de los docentes y facilitan su capacitación permanente.

Es impensable no contar en la actualidad con una formación que no establezca un vínculo entre la educación y la tecnología. Es responsabilidad de las áreas de investigación vinculadas, el proveer del marco teórico y de las soluciones técnicas que permitan la fusión de estos dos elementos con el fin de cumplir con esta responsabilidad que la universidad tiene con la sociedad.

Para esta investigación se ha considerado como caso de estudio a la Escuela Politécnica Nacional, institución de educación superior líder en Ecuador en la enseñanza de ingenierías técnicas a nivel nacional. Esta institución ha adoptado la plataforma Moodle como soporte para la docencia. Sin embargo, dicha plataforma se encuentra subutilizada debido a problemas que fueron detectados en el diagnóstico realizado en este estudio.

Esta investigación propone soluciones a las falencias detectadas con el fin de cambiar el rol pasivo de la Institución en temas de inclusión de TIC en la educación, para transformarse en líder dentro de estas propuestas de innovación educativa, cuyo principal objetivo es dar una respuesta a la sociedad con acciones concretas.

Por consiguiente, esta investigación involucra un conjunto de aportes técnicos complementados por los pedagógicos, con el objetivo de realizar propuestas para la mejora en la implementación de la educación virtual en la enseñanza en ingeniería.

Para desarrollar el trabajo de tesis se ha partido de una fase de diagnóstico del estado actual de la educación virtual en la institución del caso de estudio para, en función de los resultados obtenidos, establecer las propuestas de mejora.

Los aportes de esta investigación se centran en:

- Contextualizar el problema, utilizando las TIC y el estado de la cuestión de la educación virtual como base teórica.
- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la educación virtual desde la perspectiva de los involucrados (estudiantes, docentes, gestores) dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de detectar los principales problemas y plantear soluciones. Para realizar este diagnóstico se utilizaron métodos tradicionales y técnicas de minería de datos como la metodología ATS, esta metodología utiliza métodos como Análisis de Texto y Análisis de Sentimiento para analizar cadenas de texto en las encuestas en línea.
- Proponer un modelo para la implementación de la educación virtual en ingeniería que se base en elementos pedagógicos, instruccionales y técnicos, que proporcionan a ésta y a otras instituciones un marco integral como guía en el proceso de inclusión de las TIC en el aula.
- Presentar un modelo de autoformación como solución a los problemas latentes de capacitación en los docentes en ingeniería.

- Adaptar el modelo de madurez de e-Learning *e-learning Maturity Model* (eMM) con el objetivo de proponer mejoras que permitan realizar una evaluación y establecer líneas de base de acción para mejorar la implementación de la educación virtual.
- Incorporar un conjunto de recomendaciones generales, como buenas prácticas que contribuyen al objetivo de esta investigación, el cual se enfoca en realizar un aporte concreto y práctico para la mejora de la educación virtual en ingeniería.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Summary

“Online learning is not the next big thing, it’s the big thing now”

Donna J. Abernathy

Nowadays, the use of Information and Communication Technologies (ICT) in education as sign of innovation, quality, and ease of access. Aware of this challenge, higher education institutions are making efforts to incorporate these tools in order to promote more and better learning outcomes.

The inclusion of global policies that support the use of ICT in education has been desired and expected for a long time. The first policy regarding the integration of ICTs was explicitly stated within the Millennium Development Goals described in objective 8F “In cooperation with the public sector, provide access to benefits in new technologies, especially information and communication” (The World Bank, 2015). At the Global Education for All (EFA) 2014 Meeting, whose educational objectives were proposed by the Open Working Group on Sustainable Development 4. It was stated that there was a need to “Guarantee the inclusion of lifelong learning opportunities and quality and equitable education for all” (UNESCO, 2015).

The use of ICT in education is a desirable trend if we want to expand access to education, eliminate exclusion and increase the quality of education. In general, ICTs are a set of different tools and technological resources, which are used to communicate, develop, disseminate, save and manage information. Within the educational context, ICT promote digital literacy, generating essential skills and life skills.

Large universities that are recognized as the best in the world such as Stanford, the Massachusetts Institute of Technology and Harvard consider parameters such as innovation, research and publications through the use of virtual platforms such as Coursera, Udacity, EDX and FutureLearn. Institutions in the USA currently lead virtual education through massive open online courses (MOOC). Currently there are around 4,200 MOOC courses offered by 500 universities, with about 35 million students enrolled throughout the world. This gives an idea of the extent to which education is going to

Summary

expand in the near future, considering that these courses offer the necessary training in current affairs at zero cost and without time limits.

These courses are undoubtedly a solution to learning needs with the use of tools that motivate the students, and that optimize the time of the teachers by facilitating their permanent updating..

The use of ICT in education is a desirable trend if we want to expand access to education, eliminate exclusion and increase the quality of education. In general, ICTs are a set of different tools and technological resources which are used to communicate, develop, disseminate, save and manage information. Within the educational context, ICT promotes digital literacy, generating essential skills and life skills.

It is unthinkable nowadays to have training that does not establish a link between education and technology. This is the responsibility of the related research areas, providing the theoretical framework and technical solutions that allow the fusion of these two elements in order to fulfill the responsibility that universities have with regard to society .

For this research, the National Polytechnic School has been considered as a case study. This university is a leading institution in Ecuador in the teaching of Technical Engineering at a national level. The same as if it has a Moodle platform incorporated, as support for teaching, this platform is underutilized, due to problems that were detected in the diagnosis.

There are a number of needs that need to be resolved in order to change the Institution's passive role in terms of ICT inclusion issues in education. This is essential if it is to become a leader with regard to these educational innovation proposals, whose main objective is to respond to the needs of society with concrete actions.

In this context, this research is presented. It involves a set of technical contributions complemented by pedagogical ones, with the aim of making proposals for the improvement in the implementation of virtual education in engineering education.

To this end the work described in this thesis has been established as a priority to introduce actions to diagnose the current state of virtual education in the case study institution and, by virtue of the results obtained, suggest proposals for improvement.

The contributions of this research focus on:

- Contextualizing the problem, using ICT and the state of the art of virtual education as a theoretical basis.
- Making a diagnosis of the current situation with regard to virtual education from the perspective of those involved (students, teachers, managers) in the teaching-learning process, in order to detect the main problems and propose solutions. To make this diagnosis, traditional methods and data mining techniques such as the TSA methodology were used. These data mining tools use Text Analysis and Sentiment Analysis to analyze text strings in online surveys.
- Proposing a PEME Framework for the implementation of virtual education in engineering that is based on pedagogical, instructional and technical elements that allow this and other institutions an integral framework as a guide for the process of the inclusion of ICT in the classroom.

- *Presenting a model of the self-training process as a solution to the latent problems of training engineering teachers.*
- *Adapting the e-Learning maturity model (eMM) to carry out an evaluation, and to establish baselines of action to improve the implementation of virtual education in the institution..*
- *Incorporating a set of general recommendations such as good practices that contribute to the objectives of this research, which focus on making a concrete and practical contribution to the improvement of virtual education in engineering.*



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Índice general

| | |
|--|--------------|
| Dedicatoria | I |
| Agradecimientos | III |
| Resumen | V |
| Summary | IX |
| Índice de figuras | XIX |
| Índice de tablas | XXIII |
| | |
| I INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1 Motivación | 3 |
| 1.1 Contexto del problema | 3 |
| 1.2 Objetivos | 8 |
| 1.3 Método | 9 |
| 1.4 Estructura de la tesis | 10 |
| 1.5 Convenciones tipográficas | 11 |
| 2 Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación | 13 |
| 2.1 Definición de Tecnologías de la Información y Comunicación | 13 |
| 2.2 Contexto global y regional | 13 |
| 2.3 Contexto local | 16 |
| 2.4 Contexto institucional | 16 |
| 2.5 Tecnología y educación | 17 |
| 2.6 Tendencias educativas de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación superior | 18 |
| 2.7 Tecnologías de la Información y Comunicación a nivel de la Escuela Politécnica Nacional | 18 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3 | Estado de la cuestión de la educación virtual | 21 |
| 3.1 | Mapeo sistemático | 21 |
| 3.1.1 | Proceso para un mapeo sistemático | 22 |
| 3.2 | Definición | 24 |
| 3.2.1 | Definiciones orientadas a la tecnología | 24 |
| 3.2.2 | Definiciones orientadas a sistemas de entrega | 24 |
| 3.2.3 | Definiciones orientadas a la comunicación | 25 |
| 3.2.4 | Definiciones orientadas a paradigmas educativos | 25 |
| 3.3 | Generaciones | 26 |
| 3.4 | Modalidades | 27 |
| 3.5 | Modelos | 29 |
| 3.6 | Fases del proceso de e-Learning | 36 |
| 3.7 | Involucrados y roles | 36 |
| 3.7.1 | Nivel de dirección | 36 |
| 3.7.2 | Nivel de desarrollo de contenidos | 37 |
| 3.7.3 | Nivel de entrega de contenido y proceso de mantenimiento: | 38 |
| 3.7.4 | Nivel de servicios de biblioteca: | 38 |
| 3.8 | Plataformas | 38 |
| 3.9 | Nuevas tendencias | 40 |
| 3.10 | Cursos masivos abiertos en línea | 41 |
| 3.10.1 | Clasificación de los MOOC | 42 |
| 3.10.2 | Importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje | 42 |
| II | PROPUESTA | 43 |
| 4 | Modelo PEME para la educación virtual | 45 |
| 4.1 | Educación virtual | 45 |
| 4.2 | Elementos de la educación virtual | 46 |
| 4.2.1 | Modelo pedagógico | 47 |
| 4.2.2 | Instrucción y estrategias de aprendizaje | 49 |
| 4.2.3 | Tecnologías de aprendizaje en línea | 51 |
| 4.3 | La propuesta Modelo PEME | 52 |
| 4.3.1 | Componente pedagógico | 52 |
| 4.3.2 | Componente de estrategias de instrucción y aprendizaje | 53 |
| 4.3.2.1 | Fase I: Planear (P) | 53 |
| 4.3.2.2 | Fase II: Elaborar(E) | 54 |
| 4.3.2.3 | Fase III: Monitorear (M) | 55 |
| 4.3.2.4 | Fase IV: Evaluar (E) | 55 |
| 4.3.3 | Componente de tecnologías de aprendizaje en línea | 56 |
| 4.4 | Validación del modelo | 56 |
| 4.5 | Resultados | 57 |
| 4.5.1 | Resultados del pretest etapa inicial | 57 |
| 4.5.2 | Resultados del pretest etapa final con ATS | 58 |
| 4.5.3 | Resultados del posttest etapa inicial | 59 |
| 4.5.4 | Resultados del posttest etapa final con ATS | 61 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5 | Autoformación de docentes de ingeniería | 67 |
| 5.1 | Identificación del problema | 67 |
| 5.2 | Estado de la cuestión | 68 |
| 5.3 | Análisis de las necesidades de los docentes de ingeniería | 70 |
| 5.4 | Análisis de las plataformas de gestión del e-learning | 72 |
| 5.5 | Modelo de autoformación propuesto | 73 |
| 5.6 | Entradas | 73 |
| 5.6.1 | Insumos tomados del estado del arte | 73 |
| 5.6.2 | Insumos con respecto a las necesidades de los docentes | 75 |
| 5.6.3 | Insumos de las plataformas de e-learning | 75 |
| 5.7 | Procesos | 76 |
| 5.7.1 | Papel del autotutor | 76 |
| 5.7.2 | Papel del alumno | 76 |
| 5.8 | Resultados esperados | 76 |
| 5.9 | Caso de estudio | 77 |
| 5.9.1 | Resultados principales | 77 |
| 5.10 | Análisis de los resultados | 78 |
| 5.11 | Lecciones aprendidas y trabajo futuro | 80 |
| 6 | Metodología análisis de texto y análisis de sentimientos | 83 |
| 6.1 | Minería de datos | 83 |
| 6.2 | Minería de datos en el contexto de la educación | 85 |
| 6.2.1 | Técnicas de minería de datos usadas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje | 85 |
| 6.2.2 | Minería de texto | 86 |
| 6.2.3 | Análisis de sentimientos | 87 |
| 6.3 | Materiales y métodos | 88 |
| 6.4 | Metodología ATS | 89 |
| 6.4.1 | Descripción de la metodología y aplicación en un grupo de estudiantes | 89 |
| 6.4.1.1 | Fase 1 – Análisis de texto | 90 |
| 6.4.1.2 | Fase 2 – Análisis de sentimientos | 91 |
| 6.4.2 | Trabajos relacionados | 92 |
| 6.4.3 | Resultados del primer caso de estudio | 93 |
| 6.4.3.1 | Fase 1 – Análisis de texto | 93 |
| 6.4.3.2 | Fase 2 – Análisis de sentimientos | 93 |
| 6.5 | Validación de ATS aplicada a grupo de docentes 2014 | 99 |
| 6.5.1 | Metodología ATS – Fase 1 – Análisis de texto | 100 |
| 6.5.2 | Metodología ATS – Fase 2 – Análisis de sentimiento | 100 |
| 6.6 | Validación de ATS aplicada a grupo de docentes 2015-2016 | 102 |
| 6.6.1 | Metodología ATS – Fase 1 – Análisis de texto | 102 |
| 6.6.2 | Metodología ATS – Fase 2 – Análisis de sentimiento | 103 |
| 6.7 | Lecciones aprendidas | 105 |
| 7 | Modelo de madurez para la educación virtual | 107 |
| 7.1 | Modelo de madurez | 107 |
| 7.2 | Acerca de los modelos de madurez para e-learning | 108 |
| 7.2.1 | Pick&Mix (ELDDA) | 108 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.2.2 | Online Course Design Maturity Model (OCDMM) | 109 |
| 7.2.3 | The Four Stages of e-Learning | 109 |
| 7.2.4 | e-Learning Capability Maturity Model (ECM2) | 110 |
| 7.2.5 | e-Learning Maturity Model | 110 |
| 7.2.6 | Otros modelos | 111 |
| 7.3 | Modelo de madurez del e-learning eMM | 112 |
| 7.3.1 | Beneficios | 113 |
| 7.3.2 | Conceptos clave | 113 |
| 7.3.3 | Áreas, procesos, dimensiones y prácticas | 114 |
| 7.3.4 | Dimensiones | 114 |
| 7.3.5 | Áreas de procesos | 115 |
| 7.3.6 | Prácticas | 116 |
| 7.4 | Aporte al modelo eMM | 120 |
| 7.4.1 | Fundamentos de accesibilidad | 121 |
| 7.4.2 | Pautas de accesibilidad para el contenido web (WCAG) 1.0 | 121 |
| 7.4.3 | Pautas de accesibilidad para el contenido web (WCAG) 2.0 | 122 |
| 7.4.4 | Nueva área para el modelo eMM de accesibilidad | 123 |
| 7.4.5 | Evaluación de accesibilidad | 125 |
| 7.4.6 | Evaluación del área accesibilidad del modelo eMM | 127 |

III CASO DE ESTUDIO **129**

8 Análisis de la educación virtual desde la perspectiva de los involucrados **131**

| | | |
|---------|--|-----|
| 8.1 | Estudiantes | 131 |
| 8.1.1 | Metodología | 131 |
| 8.1.2 | Materiales | 132 |
| 8.1.3 | Instrumentos diseñados para la investigación | 133 |
| 8.1.3.1 | Resultados del pretest | 135 |
| 8.1.3.2 | Resultados del postest | 137 |
| 8.1.4 | A considerar de los estudiantes | 139 |
| 8.2 | Docentes | 141 |
| 8.2.1 | Materiales e instrumentos | 142 |
| 8.2.2 | Resultados | 142 |
| 8.2.3 | A considerar de los docentes | 148 |
| 8.3 | Gestores | 148 |
| 8.3.1 | Materiales | 149 |
| 8.3.2 | Instrumentos diseñados para la evaluación | 150 |
| 8.3.3 | Resultados | 151 |
| 8.3.4 | A considerar de los gestores | 154 |
| 8.4 | Análisis comparativo entre los involucrados | 156 |
| 8.4.1 | Método | 156 |
| 8.4.2 | Materiales | 157 |
| 8.4.3 | Resultados | 157 |
| 8.4.4 | Consideraciones generales | 164 |
| 8.5 | Resumen del diagnóstico | 166 |
| 8.5.1 | Puntos críticos detectados | 166 |

| | | |
|------------------|---|------------|
| 8.5.2 | Líneas de base de acción propuestas | 168 |
| 9 | Propuesta de mejora de la educación virtual en la Escuela Politécnica Nacional | 169 |
| 9.1 | Análisis de la situación actual | 169 |
| 9.1.1 | La plataforma de educación virtual de la Escuela Politécnica Nacional | 170 |
| 9.1.1.1 | Número de usuarios de la plataforma | 170 |
| 9.1.1.2 | Número de aulas virtuales en la EPN | 171 |
| 9.1.2 | Capacitación docente | 172 |
| 9.1.2.1 | Marco normativo | 173 |
| 9.1.2.2 | Edad de los docentes | 173 |
| 9.1.2.3 | Prácticas didácticas tradicionales | 173 |
| 9.1.2.4 | Propuesta de un plan de capacitación | 174 |
| 9.1.2.5 | Los resultados | 174 |
| 9.2 | Análisis y resultados del estado de madurez de la educación virtual en la EPN | 175 |
| 9.2.1 | Materiales | 175 |
| 9.2.2 | Método de evaluación | 175 |
| 9.2.3 | Resultados | 176 |
| 9.3 | Propuesta de mejora para el eMM | 180 |
| 9.3.1 | Recomendaciones generales | 180 |
| 9.3.2 | Recomendaciones específicas para cada proceso | 182 |
| IV | CONCLUSIONES | 187 |
| 10 | Conclusiones | 189 |
| 10.1 | Conclusiones | 189 |
| 10.2 | Contribuciones | 190 |
| 10.3 | Trabajo futuro | 191 |
| 11 | Publicaciones | 193 |
| 11.1 | Listado de publicaciones | 193 |
| 11.2 | Aporte de las publicaciones al contenido de la tesis | 207 |
| 11.3 | Publicaciones en la línea del tiempo | 208 |
| APÉNDICES | | 213 |
| A | Encuesta a estudiantes pretest enero2014 | 213 |
| B | Encuesta a estudiantes postest febrero 2014 | 219 |
| C | Encuesta a docentes septiembre 2014 | 229 |
| D | Encuesta a autoridades julio 2015 | 237 |
| E | Encuesta a docentes pretest agosto 2015 | 245 |

Índice general

F Encuesta a docentes postest enero 2016 255

Referencias 271



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| 1.1. Página web de la Universidad de Standford | 6 |
| 1.2. Página web de la Universidad de Alicante | 6 |
| 1.3. Página web de la Escuela Politécnica Nacional | 7 |
| 3.1. Mapeo sistemático | 23 |
| 3.2. Modalidades del e-Learning | 29 |
| 3.3. Tomado del modelo de Gagné y Briggs | 30 |
| 3.4. Tomado del modelo ASSURE de Heinich y otros | 31 |
| 3.5. Tomado del modelo de Dick y Carey | 32 |
| 3.6. Tomado del modelo de Johansen | 33 |
| 3.7. Tomado del modelo ADDIE de Branch | 34 |
| 3.8. Tomado del modelo 3P Learning de Chatti | 35 |
| 4.1. Enfoques pedagógicos para el e-learning | 48 |
| 4.2. Modelo PEME | 54 |
| 4.3. Pregunta 4 Número de aulas virtuales | 57 |
| 4.4. Pregunta 32 Invitación a dar sugerencias | 58 |
| 4.5. Análisis de polaridad agrupados por años de experiencia de los docentes | 59 |
| 4.6. Pregunta 16 Fase Planificación | 59 |
| 4.7. Pregunta 17 Fase Elaboración | 60 |
| 4.8. Pregunta 18 Fase Monitoreo | 61 |
| 4.9. Pregunta 19 Fase Evaluación | 62 |
| 4.10. Pregunta 26 Recomendaciones de diseño | 63 |
| 4.11. Pregunta 40 Sugerencias y recomendaciones | 63 |
| 4.12. Polaridad de pretest y postest | 64 |
| 5.1. Proceso de autoformación de docentes | 74 |
| 5.2. Plataforma de e-learning | 78 |
| 5.3. Estudiantes registrados vs. estudiantes activos | 79 |
| 5.4. Porcentaje de estudiantes activos que terminaron la sección | 79 |
| 6.1. Metodología ATS | 90 |
| 6.2. Frecuencia de palabras | 94 |

Índice de figuras

| | |
|--|-----|
| 6.3. Correlación de experimentos de análisis de texto | 95 |
| 6.4. Esquema del proceso para la validación de la traducción automática en comparación con la traducción manual | 97 |
| 6.5. Correlación de experimentos de análisis de sentimiento | 98 |
| 6.6. Palabras con más alta frecuencia resultado caso de estudio 2 | 100 |
| 6.7. Cálculo de polaridad usando dos métodos caso de estudio 2 | 101 |
| 6.8. Palabras con más alta frecuencia resultado caso de estudio 3 | 103 |
| 6.9. Cálculo de polaridad usando dos métodos caso de estudio 3 | 104 |
| 7.1. Relación entre áreas dimensiones y prácticas | 114 |
| 7.2. Capacidad de proceso | 115 |
| 8.1. Adaptación del Modelo TAM | 132 |
| 8.2. PRE 7.1 Saber usar Internet es fundamental para la educación | 136 |
| 8.3. PRE 7.4 Internet es fundamental para las universidades | 136 |
| 8.4. PRE 10.1 Cree usted que es importante el utilizar el aula virtual como apoyo para el trabajo en el aula | 137 |
| 8.5. PRE 10.2 Le gustaría que todas sus asignaturas contasen con un aula virtual | 137 |
| 8.6. PRE 10.3 Cree usted que el uso del aula virtual le permitirán optimizar su tiempo y esfuerzo | 138 |
| 8.7. PRE 10.4 Cree usted que en la universidad se hace un uso adecuado de las TIC para mejorar la educación | 138 |
| 8.8. POS 6 Considera usted que el curso posee una organización (metodología de uso del aula virtual en el curso) que le permite un seguimiento fácil de recursos y actividades de aprendizaje con el fin de obtener los resultados de aprendizaje propuestos en el curso | 139 |
| 8.9. POS 9 Cómo evalúa esta modalidad de dictado de la asignatura con este sistema parcialmente virtual | 139 |
| 8.10. POS 10 Valore la facilidad de uso de las aulas virtuales | 140 |
| 8.11. POS 13 Cree usted que es importante utilizar el aula virtual como apoyo para el trabajo en el aula, y mejorar el aprendizaje de la asignatura | 140 |
| 8.12. Pregunta 2 Tu edad vs Pregunta 19 ¿Has trabajado con Moodle? | 142 |
| 8.13. Pregunta 4 ¿Ha tenido alguna experiencia con el uso de aulas virtuales en la enseñanza? Vs Pregunta 19 ¿Ha trabajado con Moodle? | 143 |
| 8.14. Pregunta 21 Actividades que ofrece la plataforma | 144 |
| 8.15. Pregunta 22 Los recursos de gestión de contenido que ofrece la plataforma | 145 |
| 8.16. Pregunta 25 Indicar porqué usar Moodle | 146 |
| 8.17. Pregunta 26 Indicar las estrategias de enseñanza usada en el aula | 147 |
| 8.18. Pregunta 27 Indicar las estrategias de evaluación en en aula | 147 |
| 8.19. Preguntas 7 y 8 ¿Alguna vez ha tomado clases en línea, cuántas clases ha tomado? | 152 |
| 8.20. Preguntas 8 y 9 Percepción sobre la calidad de las clases en línea y clases recibidas | 152 |
| 8.21. Preguntas 11 y 12 ¿La Universidad debería incluir la educación en línea y en que modalidad? | 153 |
| 8.22. Pregunta 16 Valore la facilidad de uso de Moodle | 153 |
| 8.23. Indique para qué utiliza Moodle | 155 |

| | |
|---|-----|
| 8.24. Facilidad de uso desde la perspectiva de autoridades, profesores y estudiantes | 158 |
| 8.25. Utilidad percibida desde la perspectiva de autoridades, profesores y estudiantes | 158 |
| 8.26. Las aulas virtuales de Moodle como herramientas TIC para apoyar el trabajo en el aula | 159 |
| 8.27. Grado en que los recursos y las actividades planteadas ayudaron a conseguir los resultados de aprendizaje | 159 |
| 8.28. Utilidad de las actividades de comunicación en el aula | 160 |
| 8.29. Utilidad de actividades de acompañamiento en el aula | 160 |
| 8.30. Actividades para facilitar el trabajo colaborativo y trabajo entre pares en el aula | 161 |
| 8.31. Pertinencia de las actividades de evaluación realizadas en el aula | 161 |
| 8.32. Edad de los docentes | 162 |
| 8.33. Uso de la plataforma Moodle desde la perspectiva de las autoridades | 164 |
| 8.34. Uso de Moodle desde la perspectiva de los profesores | 165 |
| 9.1. Estudiantes de la Universidad de Alicante y de la Escuela Politécnica Nacional | 171 |
| 9.2. Número de aulas virtuales frente a estudiantes por año | 172 |
| 9.3. Edad de los docentes | 173 |
| 9.4. Número de aulas virtuales por años | 175 |
| 11.1. Línea de tiempo de las publicaciones | 209 |

Índice de tablas

| | |
|---|-----|
| 1.1. Universidades en línea | 8 |
| 2.1. Estado del uso de las TIC en América Latina | 15 |
| 3.1. Diferencias entre mapeo sistemático y revisión sistemática | 22 |
| 3.2. Generaciones del e-Learning | 28 |
| 3.3. Cronología de los LMS | 39 |
| 5.1. Resultados de la encuesta de las necesidades de los docentes | 70 |
| 6.1. Conteo de palabras y lemas | 94 |
| 6.2. Comparación de traducción | 95 |
| 6.3. Análisis de polaridad | 96 |
| 6.4. Diferencia entre los valores de análisis de sentimiento aplicando los dos métodos | 101 |
| 6.5. Análisis de sentimiento caso de estudio 2 | 102 |
| 6.6. Análisis de sentimiento caso de estudio 3 | 104 |
| 7.1. Dimensiones del e-MM de Marshall | 115 |
| 7.2. Procesos de eMM organizados en áreas | 116 |
| 7.3. Nivel de madurez de los procesos de e-learning | 120 |
| 7.4. Procesos del área de Accesibilidad | 124 |
| 8.1. Cuestionario del pretest | 133 |
| 8.2. Cuestionario del postest | 134 |
| 8.3. Indique para qué se usa las siguientes herramientas de comunicación | 145 |
| 8.4. Preguntas en la encuesta | 150 |
| 8.5. Para que utiliza las herramientas de comunicación de Moodle en el aula virtual | 154 |
| 8.6. Relación entre las herramientas de comunicación y su uso en el aula virtual (autoridades) | 163 |
| 8.7. Relación entre las herramientas de comunicación y su uso en el aula virtual (autoridades) | 163 |

Índice de tablas

| | |
|--|-----|
| 9.1. Procesos de eMM organizados en áreas | 176 |
| 9.2. Recomendaciones de mejora enfocados en cada una de las áreas de procesos del Modelo de Madurez del e-learning aplicado en la Escuela Politécnica Nacional | 182 |
| 11.1. Publicaciones y aportes a la tesis | 208 |



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Parte I
INTRODUCCIÓN

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1 Motivación

1.1. Contexto del problema

La importancia de utilizar herramientas innovadoras que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula ha sido abordada en muchas investigaciones (Lorenzo, Roig, y Lledó, 2010). Algunas de éstas remarcan la importancia de fomentar el pensamiento crítico (Guzmán, 2003), la reflexión, el aprendizaje autónomo, el intercambio de experiencias de aprendizaje, es decir el trabajo colaborativo (Cabero, 2006). El desarrollo de estas destrezas fortalece la responsabilidad, la disciplina en el trabajo individual y en equipo (Aguado, Arranz, Valera-Rubio, y Marín-Torres, 2011), que ayudan a mejorar las habilidades que se aplican en la resolución de problemas.

Esta realidad implica una readaptación de los elementos involucrados en las formas tradicionales de enseñanza aprendizaje que involucra: ambientes de aprendizaje, roles de sus actores y uso de nuevas herramientas, modelos y metodologías de enseñanza-aprendizaje, tal como se describe a continuación:

- El ambiente de aprendizaje tal como se tenía concebido hasta hace unos pocos años ha cedido su paso a los ambientes virtuales de aprendizaje, donde tienen su rol protagónico las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Estos espacios de aprendizaje virtual atemporal son medios para propiciar el aprendizaje en el aula, eliminando barreras de tiempo y espacio, razón por la cual la educación virtual cada vez tiene mayor presencia en las Instituciones de Educación Superior (IES) (Allen y Seaman, 2013).
- Por otro lado, desde el punto de vista del docente, otro de los cambios a los que nos vemos avocados, es la migración desde el rol protagónico del docente en la clase magistral, hacia el rol de facilitador y guía en la construcción del aprendizaje del estudiante, cambiando el rol pasivo de receptor de información del estudiante a constructor de su conocimiento. Este cambio en los roles de los actores del proceso

1 Motivación

de aprendizaje refleja también el cambio que ha experimentado la sociedad, en la que los ciudadanos han pasado de ser meros consumidores a prosumidores.

- Otro de los elementos considerados en las nuevas formas de aprender es el uso de modelos pedagógicos innovadores para la implementación de las TIC en el aula, ya que no se puede pensar en que la sola inclusión de la tecnología mejorará los procesos de aprendizaje, sino que es necesario la consideración de modelos didácticos acordes con el uso de estas nuevas tecnologías que encaucen esta nueva forma de aprender. Es decir, cambiar los modelos tradicionales de enseñanza aprendizaje por modelos centrados en el alumno y en sus necesidades conforme al contexto (A. Rodrigues, Monteiro, y Moreira, 2013).
- Las características particulares de la enseñanza en ingeniería tales como: diseñar actividades de tipo práctico y concreto, contextualizar el problema, motivar el aprendizaje relacionando el material nuevo con el anterior, etc., son sólo algunas de las recomendaciones que deben ser consideradas cuando se diseñan actividades de aprendizaje en carreras técnicas, lo cual generalmente no ocurre debido a la brecha que existe entre las enseñanzas técnicas, la pedagogía y la didáctica, sin entender que son componentes que deben tener un vínculo estrecho casi intangible tal como lo menciona (ACM, 2017).

Se debe considerar que los debates acerca de uso de las TIC no son de hoy, sino más bien una preocupación que viene dada desde el surgimiento mismo de la tecnología (Didier, 1998) y que la universidad debe dar respuestas a las necesidades emanadas del avance de la tecnología.

Hoy en día, conscientes de este contexto, las instituciones de educación superior están incorporando las TIC para promover el logro efectivo de los resultados de aprendizaje. Las TIC se involucran en todo el quehacer humano como parte integral y activa de nuestra sociedad. No podemos imaginar a un joven sin su celular o sin un computador en su vida diaria. Por tanto, ya no es posible pensar en una educación en la cual las TIC no sean un apoyo esencial en todo el proceso educativo, volviéndose una parte consustancial para los estudiantes.

El impacto de las TIC ha implicado que se deban utilizar nuevas herramientas para aprender, comunicarse y vincularse con la sociedad acorde a su desarrollo (González, Rodríguez, Olmos, Borham, y García, 2013). Una prueba de ello es la vinculación entre educación y tecnología. Precisamente, las instituciones educativas alrededor del mundo han tratado de incluir el uso de algún tipo de TIC como evidencia de innovación y calidad en los procesos educativos. Una de las formas más utilizadas de las TIC en el aula la adopción de la educación virtual desde sus diferentes modalidades.

Grandes universidades reconocidas como las mejores del mundo, tales como: Stanford, Massachusetts Institute of Technology, Harvard, etc., actualmente lideran la educación virtual a través de los cursos masivos en línea *Massive Open Online Courses*(MOOC), soportados en plataformas virtuales como Coursera, Udacity, EDX y FutureLearn. Esta tendencia se observa también en universidades europeas, como por ejemplo la Universidad de Alicante que es una de las líderes de España en cuanto a la oferta de MOOC.

En la actualidad existen alrededor de 4.200 cursos MOOC ofertados a través de 500

Universidades y alrededor de 35 millones de estudiantes inscritos que provienen de todo el mundo (Shah, 2016). Esta es una muestra de la tendencia en la educación del futuro caracterizada por la optimización de recursos, la oferta de formación continua y la flexibilización de acceso en cuanto al tiempo y la presencialidad.

Estos cursos permitirían la capacitación en temas de actualidad a audiencias masivas, a costos reducidos o de forma gratuita. Por tanto, podrían constituir una alternativa de solución a las necesidades de actualización de los docentes.

En este contexto global, en Sudamérica también se ha reconocido la importancia de esta modalidad de educación y está extendiéndose de forma acelerada. Este trabajo se desarrolla en Ecuador, en la Escuela Politécnica Nacional (EPN), la primera universidad del país en áreas técnicas. Esta universidad está incursionando en la educación virtual, con la inclusión de la plataforma Moodle como apoyo al aprendizaje presencial y pequeñas iniciativas de uso de plataformas MOOC. Sin embargo, aún no ha abordado políticas de integración de las TIC en el aula, en lo que se refiere a la educación virtual.

Para tener referencias sobre la relevancia de la inclusión de las TIC en los procesos educativos, revisaremos de qué forma se aborda tal inclusión en instituciones de educación superior de renombre.

En primer lugar se considerará a la Universidad de Stanford en EEUU, una universidad de reconocida trayectoria a nivel mundial que lidera proyectos de Educación en línea a través de su plataforma propia Stanford OpenEdX y coopera con otras como Coursera, Lagunita, etc.

Los proyectos de Stanford están bajo la responsabilidad del Vicerrector de Docencia y Aprendizaje. En lo que corresponde a la Docencia, Stanford colabora con los profesores y departamentos para enriquecer la profundidad y el alcance de las experiencias de aprendizaje a través de plataformas como Lagunita, antes OpenEdX Stanford. Estas plataformas ofrecen un entorno de aprendizaje flexible y da a los educadores las herramientas y la libertad para desarrollar nuevos cursos y módulos de aprendizaje que pueden transformar la experiencia de los alumnos en el aula.

Además, basados en la misión de promover la enseñanza y la innovación de aprendizaje, en Stanford, un conjunto de expertos trabaja junto a los docentes para ofrecerles soporte pedagógico y avanzar en nuevos esfuerzos de diseño de curso y programa. Estos esfuerzos apuntan a ampliar el impacto de Stanford en la enseñanza a través de las plataformas digitales. Lo afirmado se divulga en su página web, Figura 1.1.

En segundo lugar, se considera una universidad dentro España; la Universidad de Alicante. Esta universidad se ubica a nivel país como líder en proyectos que utilizan las TIC, con propuestas como la Educación digital del futuro, donde se ofertan cursos de formación virtual a través de plataformas propias MOOC y plataformas compartidas como Miríada X. La Universidad de Alicante trabaja desde el año 2012 con la plataforma Moodle para el manejo de la docencia en sus asignaturas. Esta política institucional incluye un marco legal y el uso de la plataforma en la docencia. En la Figura 1.2 se aprecia una captura de pantalla de la página web que la universidad difunde respecto de esta propuesta.

Por otro lado, tenemos el caso de la EPN, que fue establecida el 27 de agosto de 1869

1 Motivación

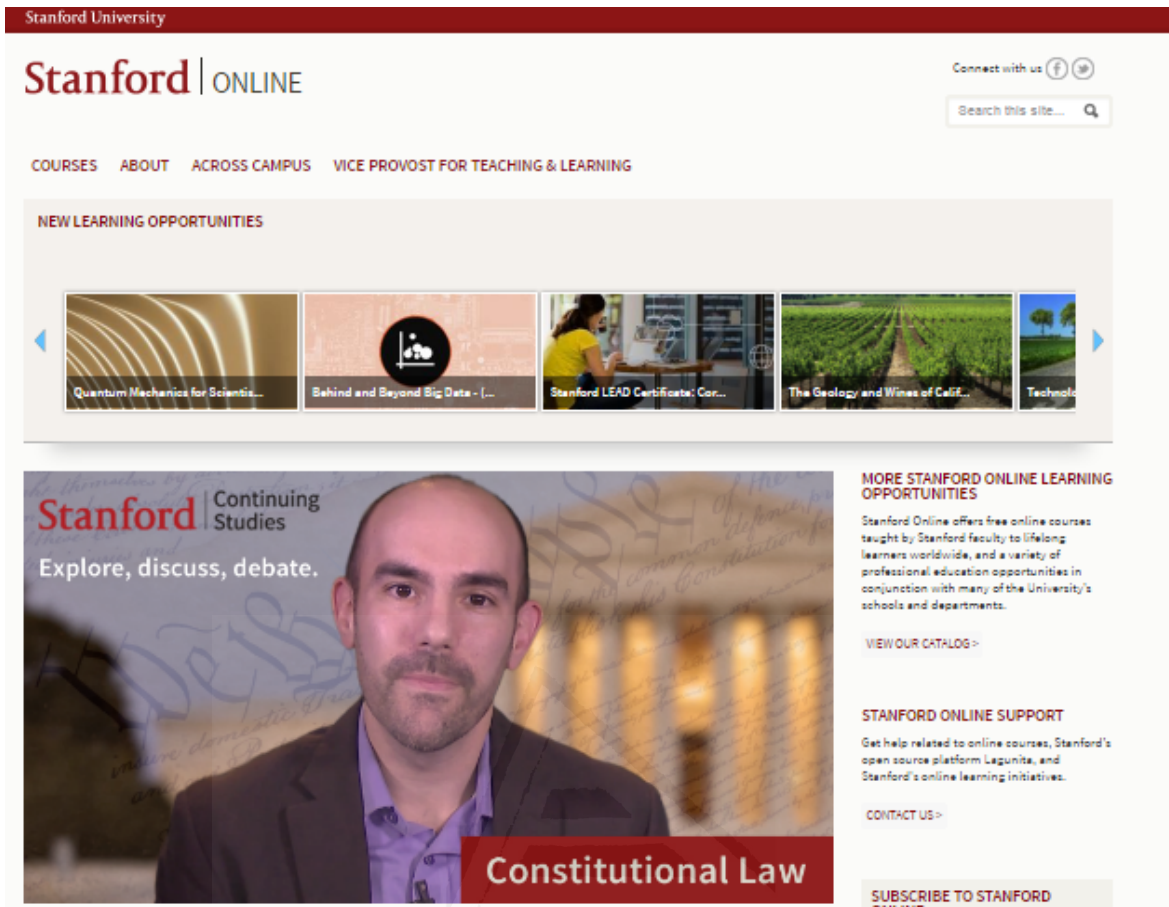


Figura 1.1: Página web de la Universidad de Standford



Figura 1.2: Página web de la Universidad de Alicante

en Quito, Ecuador. Actualmente su Campus Rubén Orellana tiene aproximadamente 9.713 estudiantes y 346 profesores de tiempo completo. La universidad ofrece 4 carreras

1.1 Contexto del problema

de tecnología, 18 programas de grado, 11 programas de postgrado y 5 doctorados y actualmente figura como la mejor universidad de Ecuador, de acuerdo a la entidad acreditadora del país.

La EPN desde el año 2015, está incursionando en el lanzamiento de cursos a través de plataformas en línea masivas. En la actualidad se ofertan varios cursos con varias ediciones, como puede verse en la Figura 1.3 que muestra una captura de pantalla de la página web informativa de la universidad. En cuanto a la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, esta universidad emplea la plataforma Moodle, para el despliegue de aulas virtuales como herramientas de apoyo al aprendizaje presencial. Aunque esta plataforma está disponible, se encuentra subutilizada debido a la falta de políticas de inclusión de las TIC en el proceso educativo, desconocimiento del potencial de la herramienta por parte de los docentes, desconocimiento del estado real del uso de educación virtual en la universidad, ausencia de un marco de trabajo para el uso de la educación virtual, etc. Estas falencias constituyen los factores sobre los que se desarrolla esta investigación.



Figura 1.3: Página web de la Escuela Politécnica Nacional

En la Tabla 1.1 se realiza un análisis comparativo de las universidades tomadas como ejemplo. La tabla muestra el número de estudiantes, el número de docentes y sus capacidades en cuanto a la oferta de la educación virtual. Los datos fueron tomados en octubre de 2017 de las respectivas páginas web de las universidades.

El enfoque de esta investigación se inscribe en el área de Ciencias de la Computación de *Association for Computing Machinery* ACM (2017), que a su vez incluye como subáreas de investigación a la minería de datos, aplicación de los sistemas de información, educación, educación virtual, subáreas que se involucran en este trabajo de investigación.

La motivación de esta investigación es aportar con propuestas que permitan reducir la brecha entre la tecnología y la enseñanza en ingeniería. Tales propuestas permiten apoyar a instituciones de educación superior, como la EPN, que tienen dificultades para

Tabla 1.1: Universidades en línea

| | Universidad de Stanford | Universidad de Alicante | Escuela Politécnica Nacional - Quito |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Estudiantes | 15.887 | 27.542 | 9.713 |
| Docentes | 2.118 | 2.514 | 346 |
| MOOC | >130 | 9 propios + ext. | 6 |
| Plataforma de Educación en Línea | Lagunita y Otros | Moodle 3.1 | Moodle 2.9 |

incluir la tecnología como herramienta en el aula. Las barreras que deben superarse para esa inclusión se deben principalmente a cuestiones tales como: la ausencia de un marco para la implementación de la educación virtual para la ingeniería, la falta de un modelo de autoformación para los docentes, la necesidad de herramientas para el manejo de los datos textuales que provienen de las plataformas en línea, etc.

1.2. Objetivos

El objetivo general de esta investigación es contribuir con aportaciones para la mejora de la educación virtual en la enseñanza de la ingeniería.

La EPN de Quito, Ecuador, se ha utilizado como caso de estudio, con el fin de establecer un diagnóstico de la situación actual y realizar propuestas de mejora para la implementación de la educación virtual en esta institución de educación superior dedicada a la enseñanza técnica.

Para la consecución del objetivo principal se definieron varios objetivos específicos que se describen a continuación:

- **Objetivo 1.** Contextualizar el problema y realizar una revisión sistemática de la literatura dentro de las áreas pertinentes del estudio.
- **Objetivo 2.** Realizar un diagnóstico de la situación actual de la educación virtual en la institución del caso de estudio, desde la perspectiva de los involucrados (estudiantes, docentes, gestores) dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizando métodos tradicionales y técnicas de minería de datos, para de esta forma establecer necesidades y puntos de alerta.
- **Objetivo 3.** Presentar un modelo para la implementación de la educación virtual en ingeniería basado en elementos pedagógicos, instruccionales y técnicos, que provea a las instituciones de educación en ingeniería, un marco integral orientado a cerrar la brecha entre la tecnología y la educación.
- **Objetivo 4.** Proponer un proceso de auto formación de educadores en ingeniería, utilizando la educación virtual como una alternativa a las necesidades de

capacitación de los educadores.

- **Objetivo 5.** Definir una metodología basada en un conjunto de herramientas de minería de datos que utilizan análisis de texto y análisis de sentimiento, para analizar preguntas abiertas en encuestas en línea.
- **Objetivo 6.** Adaptar y mejorar el modelo de madurez de educación virtual (eMM), con el objetivo de ajustarlo al contexto para realizar una evaluación y establecer líneas base de acción.
- **Objetivo 7.** Incorporar un conjunto de recomendaciones generales, como buenas prácticas que se enfocan en realizar un aporte concreto y práctico para la mejora de la educación virtual en ingeniería.

1.3. Método

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se realizaron varios estudios con diversos métodos de investigación. Para el cumplimiento del objetivo 1 se realizaron investigaciones utilizando el método genérico, exploratorio y descriptivo, tipo de investigación específica no experimental, longitudinal (panel), para lo cual se utilizó como técnica de investigación la encuesta y como instrumentos los cuestionarios respectivos (Hernández S, Fernández C, y Baptista L, 2014).

En el objetivo 2 se utilizó el modelo *Technology Acceptance Model* (TAM), para determinar la aceptación de la tecnología por parte de los involucrados. Además de los métodos tradicionales cuantitativos para evaluación de datos se implementó la metodología ATS objetivo 5, que utiliza Análisis de Texto y Análisis de Sentimiento para evaluar las cadenas de texto de las encuestas en línea.

En el objetivo 3, utilizando métodos tradicionales cuantitativos y la metodología ATS, se valida el modelo PEME (Planifica, Elabora, Monitorea y Evalúa), diseñado para la implementación de la educación virtual en ingeniería. Adicionalmente se usan los cinco principios de diseño instruccional de Merrill y las recomendaciones de diseño de ingeniería de Felder.

Para el objetivo 4, se propone un modelo de autoformación de docentes de ingeniería como una propuesta de formación a lo largo de la vida.

Para el cumplimiento del objetivo 6, se utiliza el modelo eMM de Marshall, el mismo que permite evaluar la situación actual de la educación virtual con el fin de realizar un diagnóstico del estado de la situación de la institución del caso de estudio con el objetivo de establecer propuestas de mejora.

El objetivo 7, recoge un conjunto de recomendaciones realizadas por expertos en el tema, que utilizando el modelo eMM propone recomendaciones de mejora de los procesos educativos.

1.4. Estructura de la tesis

Esta tesis se estructura en cuatro partes: Introducción, Propuesta, Caso de Estudio y Conclusiones.

La Introducción contextualiza el problema y propone el estado de la cuestión, está formada por los siguientes capítulos:

- Capítulo 1 Motivación, incluye: contexto del problema, objetivos, método de trabajo, estructura de la tesis y convenciones de tipográficas.
- Capítulo 2 Tecnologías de Información y Comunicación en la educación, incluye: definiciones, contexto mundial, regional y local del uso de las TIC en la educación.
- Capítulo 3 Estado de la cuestión de la educación virtual, incluye: definiciones, modalidades, modelos, fases de la educación virtual, involucrados y roles, plataformas y nuevas tendencias.

La segunda parte describe los aportes realizados en esta investigación, está formada por los capítulos:

- Capítulo 4 Modelo PEME para la educación virtual en ingeniería, incluye: conceptos, elementos, la propuesta del modelo PEME, validación del modelo, resultados y conclusiones.
- Capítulo 5 Autoformación para docentes de ingeniería, incluye: la propuesta del modelo con entradas, procesos y resultados esperados.
- Capítulo 6 Metodología análisis de texto y análisis de sentimientos, incluye: minería de texto en educación, materiales y métodos, la metodología ATS, validación de la metodología aplicada a tres grupos de estudio.
- Capítulo 7 Modelo de madurez para la educación virtual, incluye: algunos modelos para la educación virtual, el modelo de madurez eMM.

La tercera parte presenta el caso de estudio y abarca los capítulos:

- Capítulo 8 Análisis de la educación virtual desde la perspectiva de los involucrados, incluye: metodología, involucrados y diagnóstico.
- Capítulo 9 Propuesta de mejora de la educación virtual en la Escuela Politécnica Nacional, incluye: análisis de situación actual, evaluación del estado de madurez de la educación virtual en la EPN, recomendaciones de mejora.

Finalmente se presenta la sección de conclusiones en el que se detalla los siguientes capítulos.

- Capítulo 10 Conclusiones, incluye: conclusiones, trabajo futuro.
- Capítulo 11 Listado de Publicaciones, incluye, revistas congresos, capítulos de libros, así como un mapeo del aporte en cada capítulo de la tesis, con los artículos en orden cronológico de publicación.

1.5. Convenciones tipográficas

Dada la amplitud de términos utilizados para nombrar al e-learning tales como educación en línea, educación online, educación virtual, etc., se ha seleccionado para esta investigación el término educación virtual para cualquiera de sus sinnónimos.

El concepto de e-learning definido en el documento, además de su concepción teórica, también se utiliza en el sentido amplio de la palabra; en el ambiente educativo para generalizar la educación virtual o enseñanza virtual, por esta razón muchas veces será utilizado en este documento en ese contexto y no como una modalidad de aprendizaje propiamente dicha. De igual forma e-learning se puede traducir por aprendizaje virtual o aprendizaje electrónico.

Así mismo existe una diversidad de formas de escribir el término e-learning, está eLearning, E-learning, elearning, etc., pero se utilizará e-learning que es un anglicismo reconocido por la lengua española. Por ser un término inglés se debería escribir en cursiva, pero como se repite tanto en el documento, se ha optado por no hacerlo¹.

Los acrónimos se acompañan de su definición entre paréntesis la primera vez que se utilizan. Por ejemplo, Recursos Educativos Abiertos (REA).

Las citas se reproducen en el idioma original de la referencia de donde provienen.

Las figuras y tablas son de elaboración propia de la autora, a menos que se indique la respectiva referencia.

La mayoría de las figuras que se incluyen provienen de las publicaciones científicas realizadas. Por esta razón, algunas de ellas se presentan en inglés.

Las palabras en un idioma distinto al castellano que se utilizan en párrafos de texto, se presentan en letra cursiva. Por ejemplo, *English, Français*.

Debido al origen de la autora, cuando existen sinónimos se prefieren los vocablos más utilizados en Sudamérica. Por ejemplo, computador por ordenador, costo por coste.

¹<http://www.fundeu.es/recomendacion/e-learning/>

2 Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación

2.1. Definición de Tecnologías de la Información y Comunicación

El uso de las TIC en la educación, es una tendencia deseable si se quiere expandir el acceso a la educación, eliminar la exclusión e incrementar la calidad en la educación. En general, las TIC son un conjunto de diferentes herramientas y recursos tecnológicos, que se utilizan para comunicar, desarrollar, difundir, guardar y gestionar la información. Dentro del contexto educativo, las TIC propician la alfabetización digital, generando destrezas esenciales y habilidades para la vida (Livingstone, 2012).

Teniendo en cuenta su trascendencia y vinculación con el proceso de enseñanza - aprendizaje, las TIC y la educación son dos elementos que deben fusionarse, complementarse y alimentarse entre sí. Se deben combinar de tal manera que las TIC sean un elemento inmerso dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de su inclusión en el plan de estudios, con el fin de generar y proporcionar una dinámica y motivación necesaria en el proceso tradicional de enseñanza-aprendizaje; adicionalmente, con el fin de crecer mutuamente estudiante y docente, promoviendo la actualización, la renovación y la innovación.

2.2. Contexto global y regional

La inclusión de las políticas mundiales que apoyan el uso de las TIC en la educación, ha sido deseada y esperada desde hace mucho tiempo. En Dakar - Senegal (2000), en la Cumbre Mundial sobre la Educación, los gobiernos de 164 países establecieron 8

2 Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación

objetivos y 12 estrategias para obtener el logro de la Educación para Todos (EPT) con el 2015 como plazo. Según el informe de seguimiento de la UNESCO para la EPT¹, el objetivo no se ha alcanzado, pero el número de niños y adolescentes sin educación ha disminuido. Se ha logrado mucho en la paridad de género y los gobiernos se preocupan por una educación de calidad, aunque no se ha demostrado el apoyo financiero en el uso de las TIC.

La primera política referida a la integración de las TIC, fue declarada explícitamente dentro de los Objetivos del Desarrollo del Milenio descritos en el objetivo 8F: “En cooperación con el sector público, proporcionar acceso a los beneficios en las nuevas tecnologías, especialmente la información y la comunicación” (The World Bank, 2015).

Un lineamiento para su adopción se menciona en la estrategia número 10: “Aprovechar nueva información para ayudar a alcanzar los objetivos de la EPT”, pero todavía no se han desarrollado políticas sobre las TIC en la educación a nivel mundial, sin embargo el Banco Mundial y la UNESCO han apoyado la realización de simposios anuales mundiales sobre las TIC. También la UNESCO ha apoyado iniciativas² que son una guía de la política de las TIC para lograr mejores resultados en educación.

La Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), celebrada en 2003 y 2005, estableció un compromiso serio entre los gobiernos en pos de una sociedad de la información de carácter inclusivo. En la última reunión de 2015, el plan de acción de la CMSI definió 10 metas, entre las cuales hay dos relacionadas con la educación. Sin embargo; La inclusión de las TIC no se menciona explícitamente en sus objetivos, se considera implícitamente para la consecución de este objetivo primario.

En la región de América Latina y el Caribe, los gobiernos han circunscrito en sus agendas la inclusión de las TIC en la educación como tema prioritario, aunque en la vida real no tiene la misma celeridad debido principalmente a factores de índice económico que muestran evidentes desigualdades³.

El eLAC es el plan de acción para la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe que declara que las TIC son herramientas diseñadas para promover el desarrollo económico y la inclusión social. Por lo tanto, el Plan de Acción de la Información y Sociedad del Conocimiento de América Latina establece las siguientes políticas en materia de educación: “Desarrollar e implementar tecnologías de la información y comunicaciones para la educación inclusiva” aprovechando las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la participación activa de los involucrados: “Universalizar el acceso y ampliar el uso de la tecnología de la información y la comunicación para la educación”. A través de una conexión de banda ancha, formación de profesores de TIC, redes de aprendizaje de profesores y portales educativos regionales.

La Tabla 2.1 muestra el compromiso con el uso de las TIC en la educación por parte de los gobiernos de América Latina y el Caribe en términos de: una política nacional; un plan nacional; un conjunto de disposiciones reglamentarias; y/o un órgano o institución reguladora.

¹<http://unesdoc.unesco.org/ulis/cgi-bin/ulis.pl?catno=232205&gp=1&mode=e&lin=1>

²http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/ICT_Guide_EN_v19_reprintwc.pdf

³http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/0/41770/2010-819-eLAC-Plan_de_Accion.pdf

Se observa que, no todos los países se han comprometido a incluir las TIC en la educación, lo que evidencia la realidad del uso de las TIC en la educación. También es importante entender que muchos de estos países están principalmente limitados debido a aspectos económicos lo cual constituye el principal problema (UNESCO, 2012).

En el documento El Enfoque Estratégico del ICTS (UNESCO, 2013) sobre el uso de las TIC en la educación en América Latina y el Caribe desarrollado por OREALC/UNESCO, se presentan ideas para diseñar un nuevo paradigma educativo que enfoca su tarea en el aprendizaje de los estudiantes y el desarrollo de su potencial mayor y mejor aprendizaje mediante el uso de las TIC.

Tabla 2.1: Estado del uso de las TIC en América Latina

| Política, plan, disposición reglamentaria u organismo |
|--|
| PARA TODOS LOS NIVELES |
| Anguila |
| Antigua y Barbuda |
| Bahamas* |
| Barbados |
| Belice |
| Bolivia (Estado Plurinacional de) |
| Brasil |
| Islas Virgenes Británicas |
| Islas Caimán |
| Chile * |
| Colombia |
| Costa Rica |
| Cuba |
| República Dominicana |
| Ecuador |
| El Salvador |
| Granada |
| Guatemala* |
| Guayana |
| Nicaragua |
| Panamá |
| Paraguay |
| San Cristóbal y Nieves |
| Santa Lucía |
| San Vicente y las Granadinas* |
| Sint Maarten |
| Trinidad y Tobago |
| Islas Turcas y Caigos |
| Uruguay* |
| Venezuela (República Bolivariana de) * |

| |
|---|
| Política, plan, disposición reglamentaria u organismo |
| (31 países) |
| PARA ALGUNOS NIVELES |
| México (CINE 1 y 2) |
| Aruba (CINE 2 y 3) |
| Jamaica (CINE 2 y 3) |
| (3 países) |
| FUERA DE LUGAR |
| Curacao, República Dominicana, Montserrat, Suriname |
| (4 países) |
| (* Países con todas las definiciones formales para inclusión de las TIC en todos los niveles educativos |

2.3. Contexto local

En el contexto local, el marco regulatorio que promueve la inclusión de las TIC en el sistema educativo ecuatoriano, es el Reglamento de Régimen Académico emitido el 21 de noviembre de 2013 por el Consejo de Educación Superior (CES), que es el instrumento obligatorio para todas las instituciones de educación superior, públicas y privadas. Las funciones del CES son reguladoras a nivel de todo el Sistema de Educación Superior ecuatoriano en el que se menciona la inclusión de las TIC en el currículo, las actividades de aprendizaje, las modalidades de aprendizaje, la alfabetización digital en forma transversal en las instituciones de Educación Superior, en los artículos⁴: 28, 37, 38, 42, 43, 45 en el Reglamento de Régimen Académico (RRA) (Consejo de Educación Superior, 2013).

2.4. Contexto institucional

La, EPN, universidad donde se llevó a cabo este estudio se considera como la primera institución pública de educación superior del país, según la Institución acreditadora del país (CEACES)⁵.

De acuerdo con el RRA, todas las instituciones educativas deben estar alineadas con la normativa vigente. A la luz de estas nuevas regulaciones estatales, la institución está actualizando los reglamentos internos considerando las políticas gubernamentales acordes con las tendencias a nivel local, regional y global para apoyar el uso de las TIC, pero esta tarea no ha concluido siendo ésta una importante tarea pendiente.

⁴<http://www.ces.gob.ec/gaceta-oficial/reglamentos>

⁵<http://www.ces.gob.ec/ies/universidades-y-escuelas-politecnicas/por-categoria/pregrado/categoria-a>

2.5. Tecnología y educación

Como se ha visto, la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje es una exigencia para todas las instituciones de educación superior a nivel global y local. Se valora y reconoce como un indicador de calidad en la educación superior (Tulsi y Poonia, 2015) con el fin de promover las cualidades intelectuales de los estudiantes, y generar pensamiento de orden superior, la resolución de problemas, mejorar las habilidades de comunicación y un profundo conocimiento de las herramientas de enseñanza y aprendizaje (Vásquez, Peñafiel, Cevallos, Zaldumbide, y Vásquez, 2017).

Desde esta perspectiva, la promoción del uso de las TIC utilizando herramientas de apoyo en el aula, como los blogs, wikis, aulas virtuales, etc., se convierten en necesidades inminentes para fortalecer las habilidades digitales de los estudiantes (Johnson, Adams Becker, Estrada, y Freeman, 2015; Scherer, Siddiq, y Teo, 2015). También requiere que los profesores desarrollen sus habilidades en el uso de las TIC, como competencias del siglo XXI para afrontar los desafíos que plantean los nuevos escenarios y metodologías de enseñanza-aprendizaje (Qizhong y Qing, 2012; Scherer y otros, 2015).

El informe NMC Horizonte para 2015 de la Educación Superior (Johnson y otros, 2015), el que trata acerca de las nuevas tecnologías que apoyarán el proceso de enseñanza-aprendizaje e investigación en la educación superior, menciona que dentro de las nuevas tecnologías que se prevén en adelante están: aplicaciones móviles, cloud computing, contenido abierto, entornos colaborativos, aplicaciones móviles, entornos adaptativos, aplicaciones semánticas, realidad aumentada, blended-learning, MOOCs, aprendizaje basado en juegos, etc.

Muchas de estas tecnologías utilizan plataformas educativas para viabilizar la educación virtual como soporte en todas sus formas. Principalmente las instituciones educativas que necesitan la organización en el aprendizaje, considerando los fundamentos educativos esenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por las TIC, con el fin de fomentar el aprendizaje pertinente, fomentar el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo y cooperativo (Awang y Darus, 2012; Cordero y Caballero, 2014; Goh, Hong, y Gunawan, 2013; Kavanoz, Yüksel, y Özcan, 2015; O. Lee y Im, 2014; Liaw y Huang, 2013; Scherer y otros, 2015).

Un cambio importante con el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje es el cambio generado en el entorno de aprendizaje, donde cambian los roles de los actores del proceso. En este cambio el profesor deja de ser el centro del proceso, convirtiéndose en guía y tutor, dejando el protagonismo al estudiante, que se convierte en un participante activo en su propio proceso de aprendizaje, bajo la guía del profesor como facilitador del aprendizaje (González y otros, 2013).

Otra transformación se evidencia cuando el espacio de trabajo se convierte en un espacio atemporal, adaptándose así a todos los entornos de enseñanza-aprendizaje en una estructura abierta y accesible, según las necesidades de la era digital en la que vivimos.

Las TIC amplían los límites entre la educación formal y la informal, produciendo un aprendizaje efectivo en el que los maestros, los expertos y los estudiantes contribuyen.

2.6. Tendencias educativas de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación superior

Entre las tendencias actuales de las TIC en la educación superior se puede mencionar:

- Incorporación de nuevos modelos pedagógicos para el proceso de enseñanza aprendizaje.
- El uso de las TIC para promover la educación inteligente, es decir con el máximo potencial (Peñañiel, Vintimilla, Hermosilla, y Luján-Mora, 2015).
- Universidades en línea para el aprendizaje formal y no formal, ahorrando tiempo, espacio y dinero.
- Creación de centros de apoyo para la educación virtual para universidades, formación de profesores, así como de infraestructura y metodología (Domínguez y Peñañiel, 2016).
- La globalización del e-learning con el fin de incluir a todas las regiones mediante la certificación de las cualificaciones.
- El uso de Recursos Educativos Abiertos (REA) dada su accesibilidad, eficiencia y calidad, su uso debe difundirse (Navarrete, Luján-Mora, y Peñañiel, 2016b).
- El concepto de MOOC abarca todas las ventajas del e-learning, apoyado de forma masiva por las mejores instituciones de educación superior del mundo (O. Lee y Im, 2014).

En el contexto en que se desarrolla la educación superior, el uso de las TIC en la educación se han convertido en prueba de innovación, calidad, inclusión y acceso a la educación sin límites de tiempo ni espacio (Dias, Diniz, y Hadjileontiadis, 2013). Por lo tanto, las TIC son una tendencia en todo el mundo que promueven la alfabetización digital, necesaria para obtener un trabajo digno y llevar una vida plena (UNESCO, 2016). Las Instituciones de Educación Superior (IES) deben ser las primeras en cumplir con estos requisitos sociales, de conformidad con los avances tecnológicos y los objetivos de desarrollo, y debe incluir herramientas de enseñanza para motivar a los estudiantes y para obtener más y mejores resultados de aprendizaje. Los gobiernos son conscientes de estas deficiencias, pero no le dan la prioridad necesaria y no asignan los recursos necesarios para apoyarlos (O. Lee y Im, 2014). Las IES identifican claramente este problema y toman acciones para remediarlo en la medida de sus posibilidades.

2.7. Tecnologías de la Información y Comunicación a nivel de la Escuela Politécnica Nacional

En el marco global de la Educación Superior en el Ecuador, las instituciones deben incluir en sus prácticas docentes nuevas herramientas que potencien las TIC acordes con las inminentes tendencias educativas (Rabasco, 2008).

2.7 Tecnologías de la Información y Comunicación a nivel de la Escuela Politécnica Nacional

La EPN como todas las Instituciones de Educación Superior del país, debe acogerse a las directrices establecidas en el nuevo RRA vigente, el cual establece en el Art.15 (Consejo de Educación Superior, 2016): “Actividades de Aprendizaje Colaborativo[. . .] Estas actividades deberán incluir procesos colectivos de organización del aprendizaje con el uso de diversas tecnologías de la información y la comunicación. . .”. Además se mencionan en el artículo 38 y 39 como una de las modalidades de aprendizaje, la opción en línea o virtual.

Las nuevas herramientas de apoyo en el aula deben estar acordes con los avances tecnológicos, y deben ser incluidas en los procesos actuales de enseñanza-aprendizaje por los docentes para lograr mejores resultados por parte de los estudiantes (Barberà y Badia, 2005).

Existen muchas herramientas de apoyo al aprendizaje que utilizan las TIC siendo una de las más populares el aula virtual (Johnson y otros, 2015). El aula virtual es utilizada tanto para el aprendizaje totalmente en línea e-learning; como de apoyo al aprendizaje presencial o híbrido como el b-learning. El uso de las aulas virtuales está muy extendido en la actualidad, pero es importante determinar cuál es la verdadera función y uso que cumple este recurso en el proceso educativo, de tal forma que permita determinar cuáles son los recursos utilizados en el aula, las formas de comunicación utilizadas por los actores del proceso, los tipos de materiales usados, etc. considerando que si bien la herramienta cumple un papel fundamental como vehículo del proceso educativo, no es el fin, y para ello el componente pedagógico es esencial (Iqbal y Thapa, 2013).

3 Estado de la cuestión de la educación virtual

3.1. Mapeo sistemático

El conocer el estado de la cuestión acerca de un área del conocimiento específica es el primer paso para realizar una investigación. En ese sentido existen dos opciones para realizar un trabajo de calidad enfocado en realizar una buena revisión de literatura: el mapeo sistemático y la revisión de literatura propiamente dicha.

Un análisis de la cuestión (*state of the art*), y una revisión de la literatura (*literature review*) son un medio para identificar, evaluar e interpretar todas las investigaciones disponibles pertinentes a una determinada cuestión de investigación o área temática, o fenómeno de interés (Kitchenham, 2004), este tipo de estudios pertenece a lo que se llama investigación secundaria cuyo principal beneficio es identificar qué se conoce del tema y por ende lo que falta investigar, la calidad de los estudios se evidencia si aplican el método científico (Araujo, 2011).

El mapeo sistemático o estudio de alcance se diseña para dar una visión general de un área de investigación a través de la clasificación y el recuento de las contribuciones en relación con las categorías de esa clasificación (Petersen, Vakkalanka, y Kuzniarz, 2015). El objetivo es buscar los temas que han sido cubiertos, donde se han publicado, por quién y cómo se ha realizado la investigación. El resultado de un estudio de mapeo es un inventario de los documentos sobre el área temática, asignada a una clasificación. Por lo tanto, un mapeo sistemático proporciona una visión general del alcance de la temática, y permite descubrir las lagunas y las tendencias de investigación en el área de búsqueda (Kitchenham, 2004).

En la Tabla 3.1 se describen las principales diferencias entre mapeo y revisión sistemática conforme a (Kitchenham, Budgen, y Brereton, 2011).

Tabla 3.1: Diferencias entre mapeo sistemático y revisión sistemática

| | Mapeo sistemático | Revisión sistemática |
|--|--|--|
| Pregunta de investigación | General enfocada en obtener una clasificación de las tendencias de investigación. Los resultados pueden ser cantidad, tipo de estudios, lugar, investigadores. | Específica relacionada con los resultados obtenidos en los estudios. De la forma: ¿es el método A, (método, técnica, tecnología, etc.) mejor que la B por qué? |
| Proceso de búsqueda | Definido por área temática. | Definido por la pregunta de investigación. |
| Requisitos, estrategias de búsqueda | Menos estrictas si solo son de interés las tendencias de investigación. | Muy estrictas, deben evaluar la exhaustividad de la búsqueda, además ser justas. |
| Evaluación de calidad | No requerida. | Con evidencia de calidad basada en el método científico. |
| Resultados | Conjuntos de artículos relacionados por área temática, y el número de artículos por categorías. | Deben dar respuesta a la pregunta de investigación específica. |

El utilizar cualquiera de las dos técnicas depende del nivel de profundidad que se desea lograr con la revisión de la literatura, la misma que está alineada al objetivo de la investigación propuesta. En todo caso si se empieza con un mapeo sistemático y luego se desea complementar hasta la revisión sistemática, el mapeo ofrece un camino ya adelantado, siempre que el mapeo sistemático nos ofrezca una evidencia clara y concreta.

3.1.1. Proceso para un mapeo sistemático

Conforme a Kitchenham (2004), un mapeo sistemático se compone de tres fases genéricas: planificación de la revisión, realización de la revisión y reporte de la revisión el detalle se aprecia en la Figura 3.1.

Planificación para el mapeo: en esta fase se debe realizar:

- Identificación de la necesidad de una revisión. Revisar de manera exhaustiva e imparcial si existen trabajos ya realizados.
- Desarrollo de un protocolo de revisión. Especifica los métodos que se utilizarán para realizar un mapeo sistemático, pregunta de investigación (opcional) fuentes, criterios, etc.

Realización del mapeo: las etapas asociadas con la realización del mapeo son:

- Identificación de la investigación. Definir una estrategia de búsqueda imparcial.
- Selección de estudios primarios. Evaluar su pertinencia real; se pretende identificar los estudios primarios que tienen evidencia directa sobre la pregunta de investigación.
- Evaluación de la calidad del estudio. La calidad es la medida en que el estudio minimiza el sesgo y maximiza validez interna y externa. Una de las formas de comprobarlo es a través de una evidencia fruto del método científico por ejemplo se puede utilizar el coeficiente de kappa de Cohen (1960).
- Extracción y seguimiento de datos. Esta etapa considera la extracción de datos en formularios definidos y pilotados de forma que contenga toda la información necesaria.
- Síntesis de datos. Consiste en recopilar y resumir los resultados de las fuentes primarias.

Estas etapas pueden ser interactivas de acuerdo a la necesidad del proceso.

Informes del mapeo: en esta fase se presentan de los resultados cuantitativos en forma de diagramas claramente identificables.

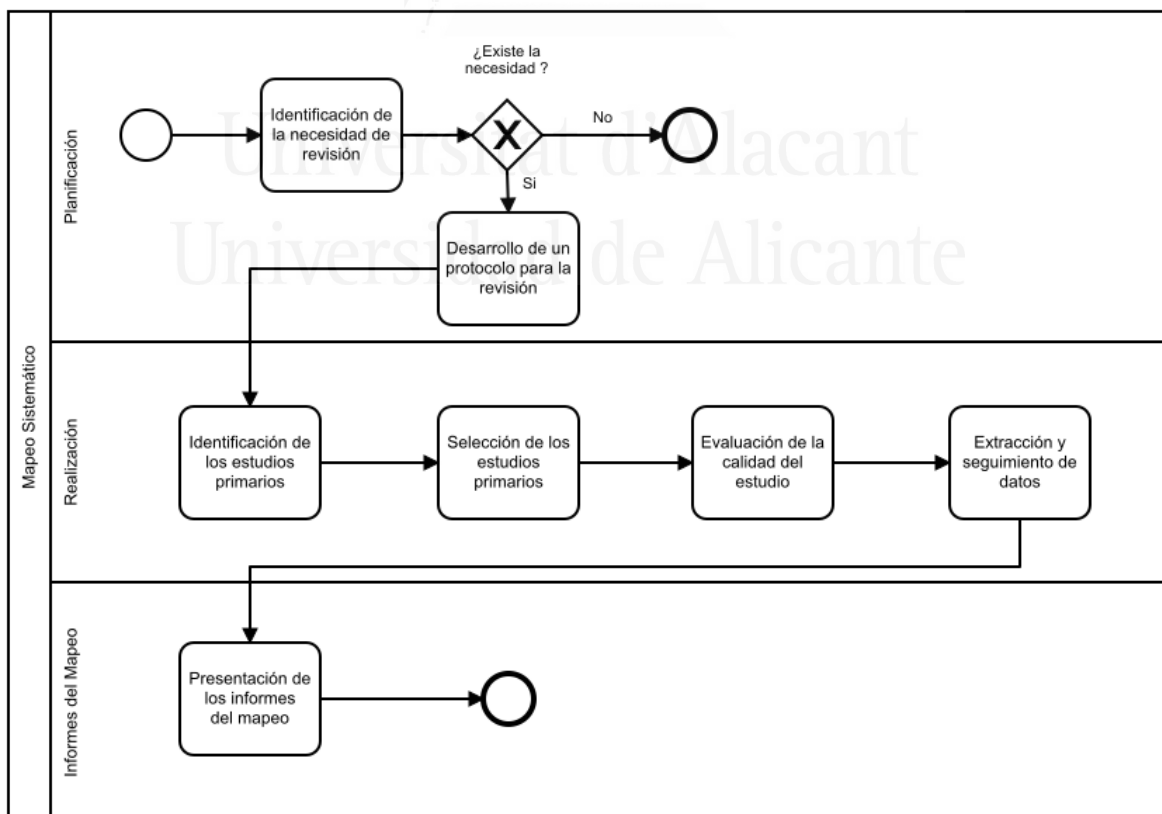


Figura 3.1: Mapeo sistemático

3.2. Definición

Es necesario realizar una breve conceptualización del e-learning, para establecer el marco de referencia al que se quiere llegar en esta investigación. Existen muchas definiciones de e-learning como éstas: “podemos decir que la formación basada en la red se refiere a una modalidad formativa a distancia que se apoya en la red y que facilita la comunicación entre el profesor y los alumnos según determinadas herramientas sincrónicas y asincrónicas de la comunicación” (Cabero, 2006, p.1) o como la que menciona (Barberà y Badia, 2005, p.7) “se entiende por aprendizaje electrónico (e-learning) como una modalidad formativa en la que se utilizan medios didácticos para aprender un contenido concreto en el marco de una institución y que esta formación se realiza por medios electrónicos. . .”.

El concepto de e-learning tiene diferentes connotaciones de acuerdo al espacio en el que se desarrolla, su objetivo, su fin, o su contexto didáctico y pedagógico. Por esta razón, a continuación se realizará un breve resumen de las acepciones más utilizadas alrededor de este término para luego ubicar el contexto de aprendizaje que se quiere representar.

3.2.1. Definiciones orientadas a la tecnología

Conforme a Sangrà, Vlachopoulos, y Cabrera (2012) esta categoría incluye definiciones de compañías privadas y de unos pocos académicos que enfatizan los aspectos tecnológicos del e-learning, mientras presentan el resto de sus características de manera secundaria. Las definiciones en esta categoría retratan al e-learning como el uso de la tecnología para aprendizaje. Muestras representativas de esta categoría incluyen las siguientes:

- E-learning es el uso de dispositivos electrónicos para una variedad de propósitos de aprendizaje, que van desde funciones adicionales en clases convencionales a una sustitución del encuentro cara a cara (Guri-Rosenblit, 2005).
- E-learning es tomar un curso en línea usando un modem, wireless, o conexión cableada para acceder a material académico del curso desde una computadora, teléfono, o dispositivo¹.
- E-learning es educación a distancia a través de recursos remotos².
- E-learning es el uso de tecnología para entregar aprendizaje y programas de entrenamiento³.

3.2.2. Definiciones orientadas a sistemas de entrega

De acuerdo con Sangrà y otros (2012) esta categoría presenta al e-learning como un medio para acceder al conocimiento. En otras palabras, el enfoque de estas definiciones

¹<http://www.govst.edu/elearning/default.aspx>

²<http://www.pangea.org/peremarques>

³<http://www.e-learninggu-ru.com/glossary/e.htm>

es la accesibilidad de recursos y no los resultados de ningún logro. Muestras representativas de esta categoría incluyen las siguientes:

- E-learning es la entrega de educación (todas las actividades relevantes a instrucción, enseñanza, y aprendizaje) a través de varios medios electrónicos (Koohang y Harman, 2005).
- E-learning es una educación en línea definida como auto dirigida o en tiempo real de entrenamiento y educación sobre el internet a un dispositivo de usuario final (T. Lee y Lee, 2006).
- E-learning es la entrega de un programa de aprendizaje, entrenamiento mediante medios electrónicos (Li, Lau, y Dharmendran, 2009).
- E-learning se define como educación entregada, o aprendizaje conducido, por técnicas Web (Liao y Lu, 2008).

3.2.3. Definiciones orientadas a la comunicación

Conforme a Sangrà y otros (2012) esta categoría considera al e-learning como una herramienta de comunicación, interacción, y colaboración y asigna roles secundarios a sus otros aspectos o características. Ejemplos representativos de estas definiciones, las cuales vienen comúnmente desde sectores académicos y de comunicación son las siguientes:

- E-learning es educación que usa sistemas computarizados como ambiente de comunicación, el intercambio de información e interacción entre estudiantes e instructores (Bermejo, 2005).
- E-learning es aprendizaje basado en tecnologías de información y comunicación con interacción pedagógica entre estudiantes y el contenido, estudiantes y los instructores o entre estudiantes a través de la web⁴.
- E-learning se define como aprendizaje facilitado por el uso de herramientas digitales y contenido que envuelve alguna forma de interactividad, el que puede incluir interacción en línea entre el aprendiz y sus profesores o pares⁵.

3.2.4. Definiciones orientadas a paradigmas educacionales

Conforme a Sangrà y otros (2012) en esta categoría se define al e-learning como una nueva manera de aprendizaje o una mejora en los paradigmas educacionales. La mayoría de los autores que entran en esta categoría trabajan en el sector educativo. Algunos de los más representativos ejemplos de estas definiciones incluyen las siguientes:

- E-learning es el uso de tecnologías de nueva multimedia y el Internet para mejorar la calidad del aprendizaje facilitando el acceso a recursos y servicios, así como colaboración e intercambio remoto (Alonso, López, Manrique, y Viñes, 2005).

⁴http://www.uv.es/RELIEVE/v13n1/RELIEVEv13n1_4.htm

⁵<http://www.digitalstrategy.govt.nz/Resources/Glossary-of-Key-Terms/>.

3 Estado de la cuestión de la educación virtual

- E-learning es una combinación de procesos, contenido e infraestructura para utilizar las computadoras y redes para escalar y o mejorar una o más partes significativas de la cadena de aprendizaje, incluyendo gestión y entrega (Aldrich, 2003).
- E-learning está definido como tecnologías de la información y comunicación usadas para apoyar a los estudiantes para mejorar su aprendizaje (Ellis, Ginns, y Piggott, 2009).
- E-learning se refiere a procesos educacionales que utilizan información y tecnología de telecomunicaciones (Jereb y Šmitek, 2006).
- E-learning, o entrenamiento mejorado por tecnología describe el uso de la tecnología para apoyar o mejorar la práctica del aprendizaje (Mayes y De Freitas, 2004).

Frente a esta amplia gama de acepciones, para el trabajo de investigación se requiere un concepto que abarque algunos de los contextos mencionados por tanto, se opta por definir el e-learning como: *E-learning es el uso de TIC para mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje facilitando el acceso a recursos y actividades, con el fin de obtener experiencias de aprendizaje relevantes que propicie el auto aprendizaje, trabajo colaborativo, la reflexión y el análisis.*

3.3. Generaciones

Según el trabajo realizado por Gros y García-Peñalvo (2016) que recoge una síntesis de varias propuestas se clasifica el e-learning en tres generaciones:

La primera generación se caracteriza por la aparición de plataformas de aprendizaje o *Learning Management System* (LMS) como la evolución de un concepto más genérico del aprendizaje virtual, ambientes que se crearon después de la aparición de la web, con la idea amplia (y pobre) de que el e-learning es un tipo de enseñanza que utiliza computadoras. Los entornos de aprendizaje están demasiado centrados en el contenido y pasan por alto la interacción. El contexto tecnológico es más importante que las cuestiones pedagógicas. En suma es un proceso de gestión basado en competencias.

La segunda generación subraya el factor humano. Interacción entre compañeros y la comunicación entre los profesores y los estudiantes son los elementos esenciales para la alta tecnología, un e-learning de calidad que busca ir más allá de un simple proceso de publicación de contenidos. Web 2.0, las tecnologías móviles y el movimiento abierto de conocimiento son factores que ayuda a esta generación de e-learning a crecer. Basado en esto, el LMS evolucionó para apoyar socialización, movilidad e interoperabilidad en datos e instalaciones de alta calidad en todo el proceso, gracias a:

- Uso predominante de tecnologías.
- Un conjunto de contenidos secuenciados y estructurados basados en predefinidos pero estrategias flexibles.

- Interacción con el grupo de estudiantes y tutores; apropiados procedimientos de evaluación, tanto de los resultados del aprendizaje como de todo el proceso de aprendizaje.
- Ambiente de trabajo colaborativo con presencia diferida espacio-y-tiempo.
- Suma de servicios tecnológicos de valor añadido para lograr la máxima interacción, son las características de esta generación.

La **tercera y última generación** de e-learning se caracteriza por la simbiosis de dos aspectos:

- El primero es tecnológico: el concepto de LMS como único y monolítico componente de la funcionalidad educativa en línea no va más.
- El segundo aspecto implica una pérdida de verticalidad en el concepto de e-learning por un elemento más amplio y más transversal que esté al servicio de la educación en todos sus sentidos. Los ecosistemas de aprendizaje tecnológico facilitan esta globalización del e-learning.

Desde la aparición de la Web 2.0 y las herramientas sociales, la plataforma de e-learning se ha convertido en otro componente. Conceptos como el aula invertida y los MOOC son parte de esta generación.

Con respecto a los elementos centrales que definen esta tercera generación, los autores (García-Peñalvo y Pardo, 2015) proponen una nueva definición de e-learning como “un proceso de educación de naturaleza intencional o no intencional, dirigido a la adquisición de una gama de habilidades en un contexto social, que tiene lugar en un entorno de ecosistema donde diferentes perfiles de usuarios interactúan compartiendo contenidos, actividades y experiencias; además en situaciones de aprendizaje normal debe ser tutorizada por profesores cuya actividad contribuye a garantizar la calidad de todos los factores implicados”, esta definición será la que adoptemos para el presente estudio.

Basado en Conole se presenta una cronología de la evolución del e-learning, como se aprecia en la Tabla 3.2.

3.4. Modalidades

Existen diferentes modalidades o instancias donde se pueden desarrollar los procesos de enseñanza aprendizaje que están caracterizados por: la temporalidad es decir puede darse en tiempos síncronos o asíncronos de presencia del tutor o guía de proceso de enseñanza-aprendizaje; espacios, ambientes o escenarios diversos, y las herramientas utilizadas para realizar este proceso, etc.

Las modalidades de e-learning difieren dependiendo del porcentaje de tiempo que se dedican a las actividades de enseñanza-aprendizaje en forma presencial o en línea. Entre ellas se puede mencionar conforme a (Peñañiel y Luján-Mora, 2014d):

Computación asistida (Computer-based learning): para este tipo de aprendizaje se requiere un computador mas no una conexión a internet, el material didáctico está diseñado para utilizar como herramienta un computador que no posea conexión directa

Tabla 3.2: Generaciones del e-Learning

| Año | Generación |
|------|---|
| 1980 | Recursos multimedia |
| 1993 | La Web |
| 1994 | Objetos de aprendizaje |
| 1995 | LMS |
| 1998 | Dispositivos móviles |
| 1999 | Diseño de aprendizaje |
| 2000 | Tecnologías de juegos |
| 2001 | Recursos educativos abiertos |
| 2004 | Redes sociales |
| 2005 | Mundos virtuales |
| 2007 | Libros en línea y dispositivos inteligentes |
| 2008 | MOOC |
| 2010 | Analítica de aprendizaje |

a internet con el objetivo de cumplir con los procesos de enseñanza –aprendizaje en espacios asíncronos de aprendizaje (Mariño, 2006).

Aprendizaje basado en Web (Web-based learning): este tipo de aprendizaje además de poseer un computador necesita una conexión a internet para la distribución de materiales, puede apoyarse en el uso de diferentes aplicaciones para conseguir los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje, trabaja en tiempos asíncronos para conseguir sus objetivos.

Aprendizaje mixto (Blended Learning): esta modalidad de aprendizaje combina lo mejor de los dos ambientes virtual y presencial así como los tiempos tanto asíncrono como síncrono para aprovechar los beneficios y disminuir las restricciones de las clases presenciales y las totalmente en línea (Mariño, 2006).

Aprendizaje móvil (Mobile learning): para este tipo de aprendizaje se usan las tecnologías móviles para que los alumnos puedan acceder a los materiales con el fin de obtener sus objetivos de enseñanza-aprendizaje, esto implica a menudo el uso de los teléfonos inteligentes o tabletas, este tipo de aprendizaje se puede realizar de forma asíncrona o síncrona (Frehywot y otros, 2013).

Totalmente en línea (e-learning): es aquella modalidad de aprendizaje que se realiza sin ningún tipo de contacto cara a cara es decir en forma asíncrona, depende totalmente del material para realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje el mismo que está disponible en el espacio virtual de aprendizaje (aula virtual), en estos espacios se pueden generar estructuras completas de formación como carreras y programas educativos se debe considerar elementos como las estructuras didácticas, comunicación, manejo de contenidos, evaluación, etc. (Frehywot y otros, 2013).

Cursos masivos abiertos y en línea (Massive Open Online Course): son una modalidad de educación abierta, la cual se ofrece en forma gratuita a través de plataformas abiertas por Internet; la razón de ser de estos cursos es tratar de llegar a la mayor

cantidad de estudiantes con su conocimiento, este tipo de cursos obedecen a tiempos de trabajo asíncronos y deben considerar elementos como las estructuras didácticas, comunicación, manejo de contenidos, evaluación, etc (Luján-Mora, 2013).

Muchas instituciones educativas han optado por el aprendizaje a través de las TIC (Dias y otros, 2013; González y otros, 2013; Oproiu, 2015), utilizando el B-learning porque es el que mejor se ajusta a sus contextos y necesidades.

A continuación se puede apreciar el gráfico donde se representan las diferentes modalidades de aprendizaje, desde aquellas donde no existe una actividad en línea hasta aquellas que se desarrollan totalmente en línea.

También se quiere ubicar en la Figura 3.2 la situación actual de la EPN en cuanto al uso de actividades en línea por parte de sus docentes, en sus actividades de aprendizaje, donde podemos apreciar que se ha avanzado hasta utilizar aulas virtuales de apoyo al aprendizaje es decir se ha llegado hasta la modalidad de Aprendizaje Mixto.



Figura 3.2: Modalidades del e-Learning

3.5. Modelos

Modelos de e-Learning

Mayes y De Freitas (2004), describen el rol específico que juega la tecnología como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Éstos pueden ser utilizados para definir principios pedagógicos o a nivel práctico para implementar estos principios. En realidad no existen modelos de e-learning por sí, solo modelos pedagógicos incrementados por la tecnología (Mayes y De Freitas, 2004). Los modelos pedagógicos que propicien la inclusión de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje son:

Modelo de Gagné

Gagné (1989) integran aspectos de las teorías de estímulos-respuesta y de modelos de procesamiento de información. Gagné considera que deben cumplirse, al menos, diez funciones en la enseñanza para que tenga lugar un verdadero aprendizaje:

- Estimular la atención y motivar.
- Dar información sobre los resultados esperados.
- Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas, esenciales y relevantes.
- Presentar el material a aprender.
- Guiar y estructurar el trabajo del aprendiz.

3 Estado de la cuestión de la educación virtual

- Provocar la respuesta.
- Proporcionar feedback.
- Promover la generalización del aprendizaje.
- Facilitar el recuerdo.
- Evaluar la realización.

Modelo de Gagné y Briggs

Gagné y Briggs (1974) proponen un modelo basado en el enfoque de sistemas, que consta de 14 pasos, desde un nivel amplio hasta un nivel de detalle que va desde: nivel del sistema, nivel del curso, nivel de la lección, hasta un nivel de sistema final, tal como se aprecia en la Figura 3.3.

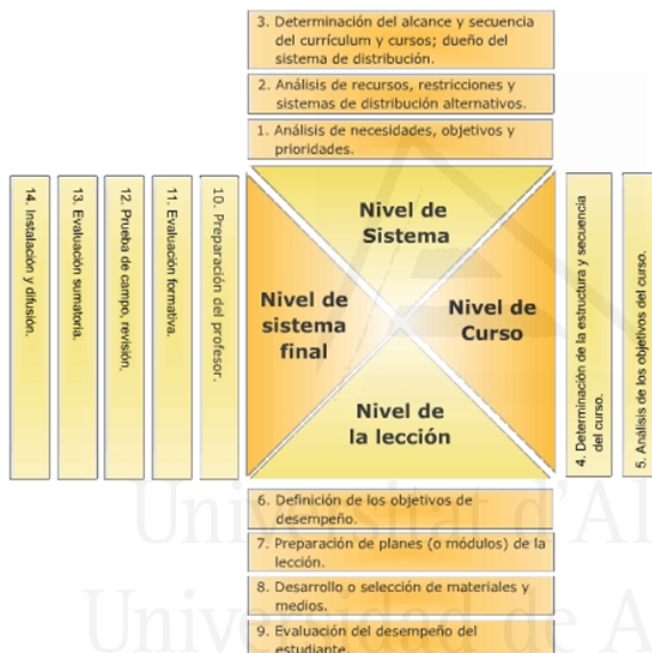


Figura 3.3: Tomado del modelo de Gagné y Briggs

A continuación se describen los niveles por grupos:

- Nivel del sistema
 1. Análisis de necesidades, objetivos y prioridades.
 2. Análisis de recursos, restricciones y sistemas de distribución alternativos.
 3. Determinación del alcance y secuencia del currículum y cursos; dueño del sistema de distribución.
- Nivel del curso
 1. Análisis de los objetivos del curso.
 2. Determinación de la estructura y secuencia del curso.
- Nivel de la lección

1. Definición de los objetivos de desempeño.
 2. Preparación de planes (o módulos) de la lección.
 3. Desarrollo o selección de materiales y medios.
 4. Evaluación del desempeño del estudiante.
- Nivel de sistema final
 1. Preparación del profesor.
 2. Evaluación formativa.
 3. Prueba de campo, revisión.
 4. Instalación y difusión.
 5. Evaluación sumatoria.

Modelo ASSURE

Heinich, Smaldino, Russell, y Molenda (2002) desarrollaron el modelo ASSURE incorporando los eventos de instrucción de Robert Gagné para asegurar un efectivo uso de los medios en la instrucción. El modelo ASSURE tiene sus raíces teóricas en el constructivismo, que parte de las características concretas del estudiante, sus estilos de aprendizaje y fomenta la participación activa y comprometida del estudiante. ASSURE presenta seis fases o procedimientos, esquematizados en la Figura 3.4

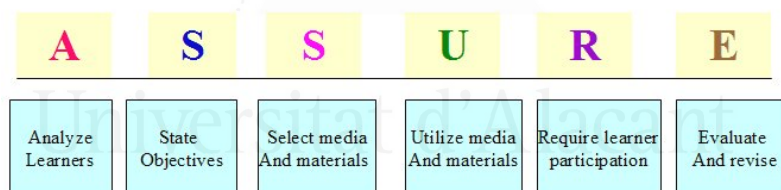


Figura 3.4: Tomado del modelo ASSURE de Heinich y otros

A continuación se describen las fases del modelo:

- Analizar las características del estudiante. Antes de comenzar, se debe conocer las características de los estudiantes.
- Establecimiento de objetivos de aprendizaje, determinando los resultados que los estudiantes deben alcanzar al realizar el curso e indicando el grado en que serán conseguidos.
- Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales. Es el método instruccional que se considera más apropiado para lograr los objetivos para esos estudiantes particulares.

Los medios que serían más adecuados: texto, imágenes, video, audio, y multimedia.

Los materiales que servirán de apoyo a los estudiantes para el logro de los objetivos.

- Organizar el escenario de aprendizaje. Desarrollar el curso creando un escenario que propicie el aprendizaje, utilizando los medios y materiales seleccionados anteriormente. Revisión del curso antes de su implementación, especialmente si se utiliza un entorno virtual comprobar el funcionamiento óptimo de los recursos y materiales del curso.
- Participación de los estudiantes. Fomentar a través de estrategias activas y cooperativas la participación del estudiante.
- Evaluación y revisión de la implementación y resultados del aprendizaje. La evaluación del propio proceso llevará a la reflexión sobre el mismo y a la implementación de mejoras que redunden en una mayor calidad de la acción formativa.

Modelo de Dick y Carey

Dick, Carey, y Carey (2014) desarrollaron un modelo para el diseño de sistemas instruccionales basado en la idea de que existe una relación predecible y fiable entre un estímulo (materiales didácticos) y la respuesta que se produce en un alumno (el aprendizaje de los materiales). El diseñador tiene que identificar las competencias y habilidades que el alumno debe dominar y a continuación seleccionar el estímulo y la estrategia instruccional para su presentación. Tal como se ve en la Figura 3.5.

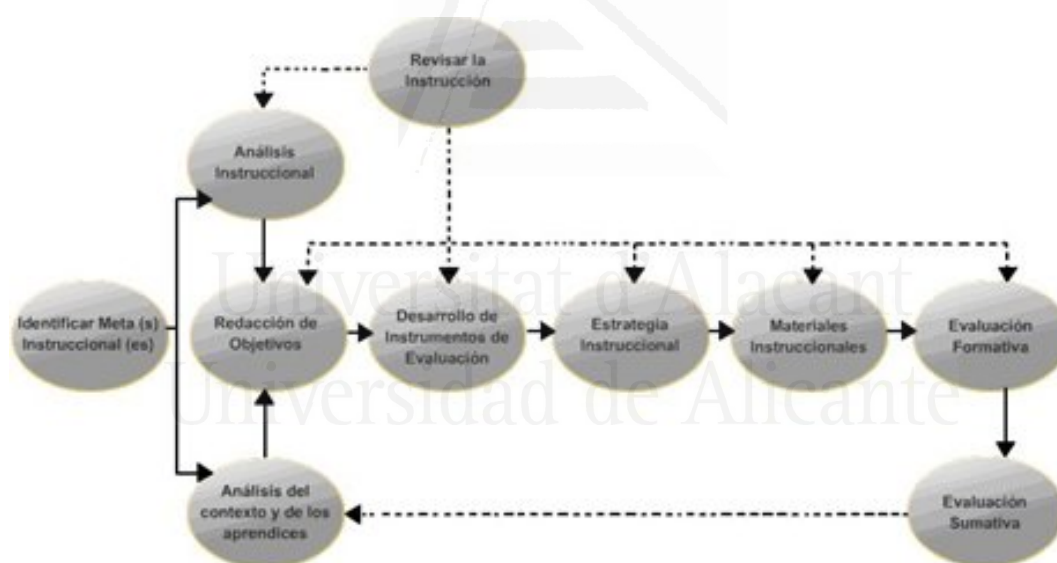


Figura 3.5: Tomado del modelo de Dick y Carey

El modelo de Dick y Carey establece una metodología para el diseño de la instrucción basada en un modelo reduccionista de la instrucción de romper en pequeños componentes. La instrucción se dirige específicamente en las habilidades y conocimientos que se enseñan y proporciona las condiciones para el aprendizaje.

Las fases del modelo son:

- Identificar la meta instruccional.
- Análisis de la instrucción.
- Análisis de los estudiantes y del contexto.

- Redacción de objetivos.
- Desarrollo de Instrumentos de evaluación.
- Elaboración de la estrategia instruccional.
- Desarrollo y selección de los materiales de instrucción.
- Diseño y desarrollo de la evaluación formativa.
- Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa.
- Revisión de la instrucción.

Modelo de Jonassen

Jonassen y Rohrer-Murphy (1999) presenta un modelo para el diseño de Ambientes de Aprendizaje Constructivistas que enfatiza el papel del aprendiz en la construcción del conocimiento (aprender haciendo). Tal como se ve en la Figura 3.6

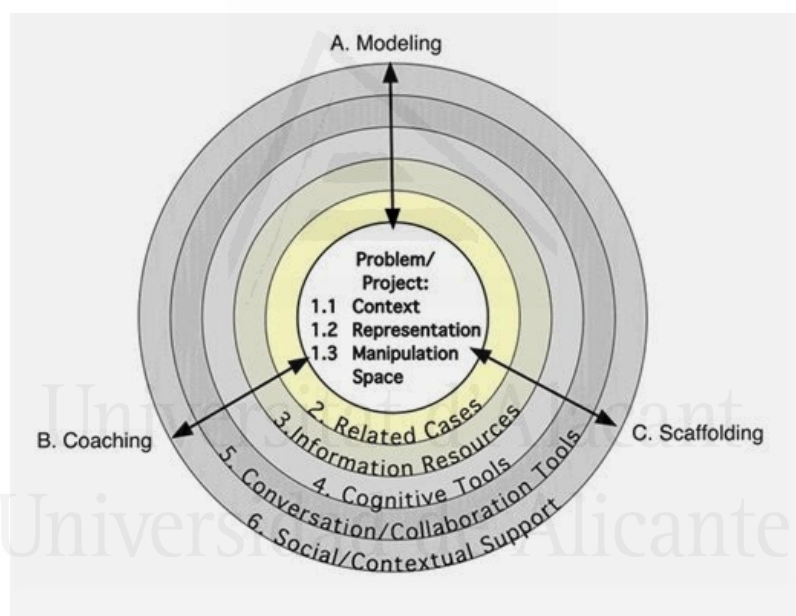


Figura 3.6: Tomado del modelo de Johansen

Este modelo presenta las siguientes etapas:

- Preguntas//casos//problemas//proyectos. El centro de cualquier ambiente de aprendizaje constructivista es la pregunta, caso, problema o proyecto que se convierte en la meta del estudiante a resolver. El problema conduce el aprendizaje, lo cual es la diferencia fundamental entre el ambiente de aprendizaje constructivista y la instrucción objetivista. La definición del problema conlleva los siguientes pasos:
 - Contexto del problema.
 - Representación del Problema//simulación.
 - Espacio de la manipulación del problema.

3 Estado de la cuestión de la educación virtual

- Casos relacionados. Ofrecer acceso a un sistema de experiencias relacionadas (casos) como referencia para los estudiantes.
- Recursos de Información. Los estudiantes necesitan información que les permita construir sus modelos mentales y formular hipótesis que dirijan su actividad en la resolución del problema.
- Herramientas cognitivas. Al otorgar complejidad, novedad y tareas auténticas, el estudiante necesitará apoyo en su realización. Es importante por tanto, proveerle de herramientas cognitivas que le permitan establecer los andamios o relaciones necesarias en la realización de las mismas.
- Conversación // herramientas de colaboración. Fomentar y apoyar a comunidades de estudiantes o comunidades que construyen conocimientos a través de la comunicación mediada por computadora, que apoyan la colaboración y la comunicación.
- Social // Apoyo del Contexto. Adecuar los factores ambientales y del contexto que afectan a la puesta en práctica del ambiente de aprendizaje constructivista.

Modelo ADDIE

El modelo ADDIE de Branch (2009), es un proceso de diseño instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de una fase es el producto de inicio de la siguiente fase. ADDIE es el modelo básico de DI, pues contiene las fases esenciales del mismo; como se aprecia en la Figura 3.7.

ADDIE es el acrónimo del modelo cuyas fases se definen como: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.



Figura 3.7: Tomado del modelo ADDIE de Branch

A continuación se detallan sus fases:

- **Análisis.** El paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.

- **Diseño.** Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido.
- **Desarrollo.** La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.
- **Implementación.** Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos.
- **Evaluación.** Esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa.

3P Learning Model

El modelo 3P de aprendizaje de (Chatti, Jarke, y Specht, 2010) consiste en 3 elementos principales, tal como se puede ver en la Figura 3.8. Estos elementos se alimentan, complementan y refuerzan cada uno y son: Personalización, Participación y Extracción del conocimiento (Knowledge-Pull).

A continuación se describe cada uno de ellos:

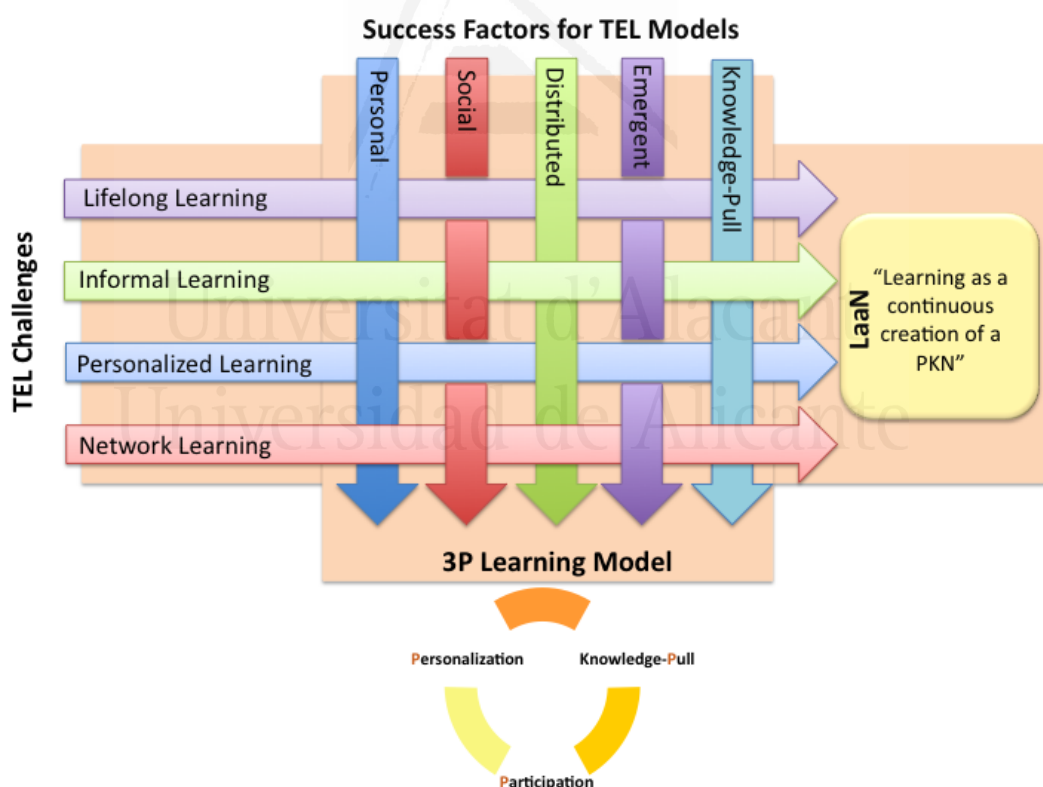


Figura 3.8: Tomado del modelo 3P Learning de Chatti

- **Personalización:** una de los factores clave en el aprendizaje es la personalización de la experiencia de aprendizaje. Es ampliamente reconocido que un efectivo y eficiente aprendizaje debe ser individualizado, personalizado y controlado. La personalización también es clave para implementar mecanismos para incrementar actividades en informales y duraderas redes de aprendizaje.

- **Participación:** pone énfasis en las estructuras donde se manejan las comunidades de aprendizaje.
- **Extracción del conocimiento:** el aprendizaje se basa en proveer a sus aprendices el acceso a una serie de conocimiento tácito/explicito y darles el control de seleccionar y agregar los nodos de aprendizaje para enriquecer sus redes personales de conocimiento.

3.6. Fases del proceso de e-Learning

De acuerdo con Kahn (2005) las fases de e-learning se discuten en términos de lo que hacen los individuos en términos del e-learning producen y entregan. Las fases de un proceso de e-learning son:

- Planificación.
- Diseño.
- Producción.
- Evaluación.
- Entrega y mantenimiento.
- Fase de instrucción.
- Marketing.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

3.7. Involucrados y roles

Dentro de los procesos educativos en línea, deben ser establecidos roles y responsabilidades que aportan a mejorar el desarrollo del proceso y que permiten delimitar funciones y establecer responsabilidades. La clasificación conforme a Kahn (2005) y al nivel es la siguiente:

- Dirección.
- Desarrollo de contenidos.
- Entrega y mantenimiento.
- Servicios de biblioteca.

3.7.1. Nivel de dirección

- **Director:** dirige las iniciativas de e-learning. Desarrolla planes de e-learning y estrategias.

- **Gerente de proyecto:** supervisa el proceso del e-learning, incluyendo: diseño, producción, entrega, evaluación, presupuestos, personal y calendarios. Trabaja con coordinadores de varios equipos de e-learning.
- **Desarrollador de negocios:** desarrolla un plan de negocio, plan de marketing, y plan de promoción.
- **Consultor:** provee de manera independiente, consejo experto y servicios durante varias etapas del e-learning.

3.7.2. Nivel de desarrollo de contenidos

- **Coordinador de investigación y diseño:** coordina los procesos de investigación y diseño. Informa a la gerencia y a los equipos de diseño sobre los últimos datos pertenecientes a actividades de aprendizaje e investigación en línea.
- **Experto en materia de contenido o materias:** escribe contenido de curso y revisa los cursos existentes para que sean precisos y actuales.
- **Diseñador instruccional:** ayuda a seleccionar el formato de entrega y las estrategias para el e-learning.
- **Diseñador de interfaces:** responsable del diseño del sitio, navegación, accesibilidad, y pruebas de usabilidad. Responsable de revisar el diseño de interfaz y los materiales de contenido para cumplir con las guías de accesibilidad nacional.
- **Coordinador de derechos de autor:** provee consejo sobre propiedad intelectual y negocia el acceso a materiales educativos que puedan tener derechos de autor.
- **Especialista de evaluación:** conduce y administra las evaluaciones de los ambientes de e-learning.
- **Coordinador de producción:** coordina el proceso de producción del e-learning.
- **Integrador de Cursos:** responsable de armar todas las piezas del e-learning dentro de un sistema de administración de aprendizaje.
- **Programador:** programa las lecciones de e-learning siguiendo storyboards creados en el proceso de diseño.
- **Editor:** revisa materiales de e-learning por claridad, consistencia de estilo, gramática, ortografía, bibliografía e información de copyright.
- **Artista gráfico:** usa creatividad y estilo para diseñar imágenes gráficas para las lecciones de e-learning.
- **Desarrollador multimedia:** responsable de crear objetos de aprendizaje multimedia, como audio, video, 2D/3D animaciones, simulaciones, etc.
- **Fotógrafo / Videógrafo:** responsable de fotografía y video relacionados a los contenidos de e-learning.

- **Especialista en objetos de aprendizaje:** guía el diseño, producción, y almacenamiento de los objetos de aprendizaje siguiendo estándares reconocidos internacionalmente.
- **Aseguramiento de calidad:** responsable del control de calidad en e-learning
- **Sujetos piloto:** participantes en las pruebas piloto del e-learning.
- **Coordinador de entrega:** coordina la implementación de los cursos e-learning y recursos.

3.7.3. Nivel de entrega de contenido y proceso de mantenimiento:

- **Administrador de sistemas:** administra el servidor LMS, cuentas de usuario, y seguridad en redes.
- **Administrador de base de datos:** responsable del servidor y de la base de datos.
- **Coordinador del curso en línea:** coordina el personal de instrucción y soporte de los cursos en línea.
- **Instructor:** enseña los cursos en línea.
- **Tutor:** asiste a los aprendices en actividades de aprendizaje.
- **Moderador:** modera y facilita las discusiones en línea.
- **Servicio al cliente:** provee ayuda genérica y apunta soporte a las necesidades de los usuarios.

3.7.4. Nivel de servicios de biblioteca:

- **Servicios de asesoramiento:** provee guía en habilidades de estudio, disciplina, responsabilidad para el propio aprendizaje, manejo de tiempo y manejo de stress, etc.
- **Servicios administrativos:** los servicios administrativos incluyen admisión, horarios, etc.
- **Servicios de registro:** responsable el proceso de registro dentro del e-learning.
- **Marketing:** responsable de marketing e-learning ofertas.

3.8. Plataformas

Uno de los elementos esenciales en el aprendizaje en línea es el uso de la tecnología para obtener experiencias relevantes de aprendizaje según lo mencionamos en el concepto de e-learning, que va más allá del uso de simples medios digitales. Para “montar”, un curso

en línea se necesita la infraestructura física, los recursos y actividades de aprendizaje que deben ser complementados con la guía apropiada del tutor, todo esto conlleva a la creación de estructuras que provean todos estos elementos que son los llamados Sistemas de Gestión de aprendizaje LMS, son estructuras que proveen los elementos necesarios para desarrollar el e-learning, la educación en línea, educación virtual, etc. en forma óptima tal como lo mencionan Peñafiel y Luján-Mora (2015).

En el estudio que realizan Sanchez-Gordon y Luján-Mora (2017) se describe la cronología del e-learning a través de los LMS como el desarrollo inicial de la tecnología de aprendizaje en línea. Los LMS aparecen en la década de 1990, de la necesidad de algunas universidades para gestionar los cursos en línea, desarrollando tecnologías propias que generalmente al público eran de pago, para luego migrar hacia productos de código abierto. El primer LMS llamado Herramientas web del curso (WebCT) fue desarrollado en 1996 por Murray Goldberg en la Universidad de Columbia Británica, posteriormente apareció Blackboard creado en 1997. Hasta que en 2002 Martin Dougiamas en la Universidad de Curtin, Australia, crea Moodle el primer LMS de código abierto, así empezó realmente el surgimiento de la educación en línea. Luego de esto aparecen otros LMS, la Tabla 3.3 representa los LMS más representativos en orden cronológico.

Tabla 3.3: Cronología de los LMS

| Fecha | Producto |
|-------|--|
| 1996 | WebCT |
| 1997 | Blackboard es un LMS de software propietario, el segundo LMS con éxito comercial. |
| 1999 | Desire2Learn de los primeros LMS |
| 2002 | Martin Dougiamas de la Universidad de Curtin, Australia, crea código abierto Moodle. |
| 2004 | Sakai se creó como un producto de código abierto. |
| 2010 | Instructure lanza a Canvas de código abierto. |
| 2012 | Desde esta fecha el número de LMS en el mercado y disponibles es muy grande. |

Elementos como la funcionalidad, interactividad, flexibilidad, estandarización, etc. son algunas de las características más buscadas en un LMS, por sobre, el precio, el requisito de servicio al cliente, pudiendo ubicar a Moodle, Docebo, LearnUpon, etc., como los LMS que ofrecen una mejor funcionalidad.

Son cada vez son más las plataformas LMS que están disponibles para los usuarios pero más del 87% de los usuarios que actualmente tienen soluciones LMS están migrando a LMS en la nube⁶.

Un LMS es una aplicación de software basada en la web que se utiliza para crear oportunidades de aprendizaje formal y no formal. Permite la planificación, implementación y evaluación de un determinado proceso de aprendizaje (Awang y Darus, 2012).

Estos entornos de enseñanza-aprendizaje más comúnmente denominadas aulas virtuales o cursos virtuales se han convertido en una de las herramientas más utilizadas para

⁶<http://www.capterra.com/learning-management-system-software/system-reviews>

implementar el uso de las TIC en la educación superior (O. Lee y Im, 2014). Esto es aún más evidente cuando estas plataformas permiten una planificación organizada y sistemática de un curso, aprovechando los recursos y actividades que ofrece este tipo de plataforma, tal como lo realiza el proceso de enseñanza aprendizaje en un aula presencial.

Otra ventaja de utilizar estas plataformas de enseñanza-aprendizaje es la gratuidad, actualmente el LMS más popular es Moodle. Martin Dougiamas comenzó a desarrollar Moodle en 2002⁷. Se trata de un LMS de código abierto adoptado por muchas universidades de todo el mundo (Goh y otros, 2013).

Según los últimos datos, Moodle tiene 63.122 sitios activos en 222 países. Específicamente, en el país en el que se realiza este estudio hay un total de 456 sitios registrados (Goh y otros, 2013), uno de ellos es la plataforma virtual de la EPN objeto de estudio de esta investigación, siendo Moodle el LMS oficial de la EPN.

Moodle, como muchos otros LMS, ofrece una amplia gama de características tales como: creación, organización, gestión, comunicación, colaboración, evaluación y reutilización de cursos en línea a través de aulas virtuales. Proporciona recursos, actividades y funcionalidades para su desarrollo eficaz y eficiente.

3.9. Nuevas tendencias

En cuanto al aprendizaje en línea las tendencias dentro del futuro del e-learning según Asha Pandey⁸ se enfocan en:

- mLearning o el aprendizaje móvil.
- Microaprendizaje en línea donde prefieren contenidos de pequeño formato.
- Gamificación.
- Vídeos y vídeos interactivos.
- El aprendizaje colaborativo y social.
- LMS, *Learning Content Management Systems* (LCMS) en la actualidad van en la nube.
- Uso de la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada para el aprendizaje.
- Tecnología portátil para el aprendizaje corporativo.
- Expansión de los MOOC.

⁷<http://www.moodle.org/>

⁸<http://www.elearningindustry.com/elearning-trends-and-predictions-2017>

3.10. Cursos masivos abiertos en línea

Tal como lo menciona Sanchez-Gordon y Luján-Mora (2017) el término *massive* significa que un MOOC debe permitir acceso a un número ilimitado de estudiantes, mucho más que los cursos en línea tradicionales, sin que esto cause problemas en su funcionamiento.

El término *open* tiene varios significados. Primero, significa que el curso en línea debe estar abierto a estudiantes fuera de la universidad que lo ofrece y no debe requerir prerequisites para ingresar a él; es decir, debe tener inscripción abierta. El término *open* también viene del concepto de REA. En este sentido, el curso en línea debe utilizar recursos de aprendizaje abiertos y los contenidos generados en el curso en línea deben ser publicados de modo abierto. Esta última interpretación de *open* es la menos utilizada hoy en día pues la mayoría de los MOOC están alojados en plataformas comerciales, como Coursera o Udacity. Adicionalmente, para que los contenidos sean realmente abiertos, debe tener formatos alternativos que sean accesibles.

El término *online* implica que el curso se realiza completamente por Internet, por tanto no requiere la asistencia física a una aula de clases. Esta característica es esencial para que cualquier persona de cualquier lugar del mundo que disponga de una conexión a Internet pueda participar a través de un navegador que le permite ingresar a la plataforma donde se aloja el curso. Como resultado de esta característica, el estudiante que se registra en el curso accede a un servicio que es gobernado por las reglas que rigen a todos los servicios en la Web más que por las reglas de la institución educativa que ofrece el curso. Esta característica es lo que hace posible desarrollar un producto educativo masivo que aparentemente va en contra de un principio tradicional de la educación: la proximidad de la relación entre profesor y estudiante.

El término *course* implica que se ajusta a una planificación previa donde están establecidos los objetivos de aprendizaje, un sílabo, y actividades de aprendizaje y evaluación. Es decir, existe un diseño instruccional.

El “Reporte sobre la Educación Superior en Iberoamérica 2012-2017”⁹ explora las tecnologías emergentes y su impacto potencial en la región. En este informe, MOOC aparece como un tópico nuevo con un horizonte de implementación de cinco años. Su potencial yace en el hecho de que los contenidos sean gratuitos y de libre acceso, y que los estudiantes que completan un MOOC puedan solicitar reconocimiento de créditos. De esta manera, los MOOC permiten ampliar el acceso a la educación superior al ofrecer experiencias de aprendizaje que no se limitan a una sola institución educativa.

En la misma línea, iniciativas como “Abrir Educación Europa. Comunidad Europea para la Educación Innovadora”¹⁰ son un claro ejemplo de la importancia que tiene la educación abierta, potenciando la implementación de MOOC y de REA.

*The power of the Web is in its universality. Access by everyone regardless of disability is an essential aspect.*¹¹

⁹https://www.nmc.org/pdf/2012-technology-outlook-iberoamerica_SP.pdf

¹⁰<http://www.openeducationeuropa.eu/>

¹¹<http://www.w3.org/>

Sin embargo, para que los MOOC sean realmente abiertos, deben ser accesibles. Tim Bernes-Lee, considerado como “el padre de la Web”, lo declaró en 1997.

Desafortunadamente, existe una situación contradictoria entre la pretensión de que los MOOC democratizen la educación y el hecho de que se ignore la necesidad de hacerlos accesibles para todos los estudiantes, incluyendo aquellos en condiciones de discapacidad, estudiantes cuyo idioma es distinto al idioma del MOOC y estudiantes de la tercera edad como ejemplos (Sanchez-Gordon y Luján-Mora, 2014).

3.10.1. Clasificación de los MOOC

Según Sanchez-Gordon y Luján-Mora (2017) los MOOC se clasifican en base a características específicas como el enfoque pedagógico, distribución de los estudiantes, el contenido distribuido, los roles como estudiante e instructor y los costos de estudiante y de proveedor. En base a estas características se distinguen 2 tipos de MOOC, el cMOOC y el xMOOC.

En cuanto al modelo pedagógico, cMOOC hereda el conectivismo de la educación abierta, mientras que xMOOC hereda el constructivismo de LMS y la enseñanza masiva en línea. La similitud principal es que tanto cMOOC como xMOOC se utilizan para estudiantes distribuidos geográficamente.

En cuanto al contenido, cMOOC obtiene un contenido gratuito, mientras que xMOOC logra un contenido distribuido por medio de los LMS y de la enseñanza en línea masiva. En lo que se refiere a los roles, xMOOC tiene un papel de estudiante por medio de un LMS en línea masivo. cMOOC consigue un papel de instructor por medio de un LMS. En cuanto al costo, tanto cMOOC como xMOOC obtienen un bajo costo para los estudiantes y un costo medio por proveedor.

3.10.2. Importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Tradicionalmente, los profesores han utilizado los cursos como medio para proporcionar ciertos conocimientos a los estudiantes en el contexto de un sistema educativo jerárquico. Hoy en día, los estudiantes pueden utilizar cursos en línea como nodos en una red de oportunidades de aprendizaje y colaboración a gran escala. Por lo tanto, los futuros cursos en línea deberían parecerse más a un mapa que a una suma limitada de conocimientos. Los medios sociales y los dispositivos móviles contribuyen a potenciar este nuevo enfoque de la enseñanza y el aprendizaje a gran escala de una manera diferenciada en la que los estudiantes están más conectados entre sí y más potenciados por su propio aprendizaje. Estas nuevas tendencias tecnológicas en la enseñanza a gran escala eliminan las barreras de espacio y tiempo constituyen elementos motivadores para pueden incentivar a que los estudiantes se involucren en el aprendizaje constituyéndose en actores activos de su conocimiento (Pernías Peco y Luján-Mora, 2013).

Parte II
PROPUESTA

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

4 Modelo PEME para la educación virtual de ingeniería

4.1. Educación virtual

En los actuales momentos donde el proceso de enseñanza–aprendizaje requiere ir a la par de los avances tecnológicos, nuevos espacios de aprendizaje surgen como consecuencia de la inclusión de las TIC dentro de estos procesos. Los entornos virtuales de aprendizaje y las aulas virtuales para la inclusión de las TIC en el aula presencial son una práctica cada vez más extendida en las IES porque eliminan las barreras de tiempo y espacio, facilitan y motivan el aprendizaje con el uso de herramientas acordes con el desarrollo tecnológico.

La construcción del conocimiento alrededor del proceso de enseñanza - aprendizaje es per sé un proceso complejo que involucra muchos elementos, como los participantes, el ambiente de aprendizaje, la didáctica y políticas y regulaciones emanadas de la institución donde se realiza el proceso, por tanto su diseño debe ser un proceso meticuloso y sistematizado dentro de un marco teórico que lo sustente.

Como consecuencia de esto, se presentan nuevos desafíos para proporcionar una educación integral a los estudiantes de las instituciones de educación superior de ingeniería, donde se requieren desarrollar nuevas destrezas y habilidades para estos nuevos escenarios de aprendizaje acordes a las particularidades de este grupo.

La educación virtual es el resultado de la fusión de la educación con la tecnología, revolucionando los paradigmas tradicionales de enseñanza hacia nuevos enfoques centrados en los estudiantes, donde los estudiantes asumen la responsabilidad de su aprendizaje. Esta evolución ha sido posible gracias al desarrollo de la tecnología, como ejemplo de ello se tienen a las plataformas que apoyan la educación virtual. Los LMS, que son el

4 Modelo PEME para la educación virtual

marco tecnológico que permite manejar de forma coherente y consistente todos los elementos involucrados en el proceso de la educación virtual. Un LMS es la infraestructura que administra y gestiona el contenido educativo, identifica y evalúa el aprendizaje organizacional o de formación, rastrea el progreso hacia los objetivos y recopila y presenta datos para apoyar el proceso de aprendizaje (Gros y García-Peñalvo, 2016).

Las prácticas de educación virtual están evolucionando con la influencia mutua de plataformas para la implementación de la educación virtual y modelos pedagógicos. Hoy, la amplia penetración y consolidación de las necesidades de aprendizaje electrónico avanzan y se abren nuevas posibilidades. El futuro de la educación virtual debería abarcar el uso de tecnologías de Internet para el aprendizaje formal e informal aprovechando diferentes servicios y aplicaciones.

Si bien para los nacidos en la era digital las plataformas en línea y los formatos digitales de aprendizaje no constituyen ningún problema, para los académicos constituye muchas veces una tarea desafiante, especialmente para educadores con poca experiencia en herramientas tecnológicas.

Además habrá que considerar los perfiles de los estudiantes en el educación virtual actual, que incluyen estudiantes más jóvenes, competentes en el uso de las tecnologías, en particular de las tecnologías de comunicación y colaboración; que se involucran en la interacción social y el aprendizaje colaborativo; con fuertes habilidades interpersonales de comunicación; y son autodirigidos.

Sin embargo, lo que es importante destacar es que debido a una mayor diversidad de perfiles, hay muchas influencias sobre los objetivos individuales de cada uno de ellos dado que es un grupo muy heterogéneo. Por tanto el que la educación cumpla con todos requerimientos constituye un reto mayor para alcanzar.

Como resultado de investigaciones previas (Peñafiel y Luján-Mora, 2014d; Peñafiel, Navarrete, Vásquez, y Luján-Mora, 2016; Peñafiel, Vásquez, y Luján-Mora, 2016; Peñafiel, Vintimilla, Luján-Mora, y Montesdeoca, 2015) se determinó la necesidad de un marco guía para los docentes que deseen incursionar en el uso de las TIC en sus cursos, por medio del diseño, construcción y ejecución de aulas virtuales que involucre elementos técnicos y pedagógicos para su apropiado desarrollo, adicionalmente se vio necesario un plan de capacitación en la herramienta Moodle de forma inmediata. Por tanto esta propuesta pretende obtener información importante de los docentes acerca de su capacidad de adaptabilidad al aplicar nuevos modelos de diseño, aplicados en entornos virtuales de aprendizaje, su respuesta a un plan de capacitación, así como recomendaciones sobre cómo diseñar y construir recursos y actividades acordes a estas necesidades conforme a Peñafiel, Zaldumbide, Navarrete, y Luján-Mora (2018).

4.2. Elementos de la educación virtual

El diseño curricular en la educación superior no es una actividad común y hay poco apoyo en la mayoría de las IES, en el entendimiento del tiempo necesario adicional para que el docente pueda innovar y mejorar el diseño de recursos, actividades, módulos, etc. de sus cursos (Young y Perović, 2016), con fines de mejorar el proceso de aprendizaje.

Según los resultados obtenidos del estudio realizado por Peñafiel, Navarrete, y otros (2016), un 91 % de los involucrados (estudiantes, docentes y gestores) consideran al blended learning o aprendizaje mixto, como la opción apropiada de educación virtual para que la institución incorpore esta modalidad de aprendizaje, por tanto si bien se habla de e-learning o educación virtual en general, la modalidad de e-learning adoptada por la institución para sus actividades docentes es el aprendizaje mixto o blended learning, al cual se referirá este estudio.

Los resultados de algunos estudios (Gedik, Kiraz, y Ozden, 2013) sugieren que la utilización conjunta de dos ambientes requieren la armonización de los entornos, no sólo en términos de los medios de comunicación y las tecnologías utilizadas, sino también con respecto a los enfoques de diseño.

El uso de TIC a través de entornos en línea, permite a los docentes despertar el interés de los estudiantes, para gestionar el tiempo y las actividades del curso de manera flexible; ahorrar tiempo para las actividades del curso; realizar un seguimiento al progreso del estudiante con facilidad; y participar en una amplia interacción, colaboración y comunicación con estudiantes (Gedik y otros, 2013).

Para ello se debe diseñar con armonía e imaginación las actividades del curso con el propósito de mejorar la comunicación, la colaboración, interacción y los aspectos técnicos (Gedik y otros, 2013). Por tanto la calidad de los entornos de aprendizaje debe basarse en los principios de instrucción que se derivan de sólidas y múltiples teorías de aprendizaje.

Los enfoques pedagógicos se derivan de teorías de aprendizaje que proporcionan principios para el diseño de estrategias específicas de instrucción y aprendizaje. Ellos son los mecanismos para vincular la teoría con la práctica. Las estrategias instruccionales son desarrolladas por los instructores, diseñadores de instrucción, para crear y facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

Hay tres componentes clave que trabajan colectivamente para fomentar aprendizaje significativo e interacción según Gros y García-Peñalvo (2016):

- modelos pedagógicos;
- instrucción y estrategias de aprendizaje y
- herramientas pedagógicas o tecnologías de aprendizaje en línea

4.2.1. Modelo pedagógico

Conole (2014) dividió las pedagogías del e-learning en cuatro categorías:

1. Asociativo, una forma tradicional de entrega de la educación. Se hace hincapié en la transmisión de unidades teóricas de aprendizaje de la información como actividad de tareas estructuradas, donde el enfoque está en el individuo, con el aprendizaje a través asociación y refuerzo.
2. Cognitivo // constructivista, el conocimiento es visto como más dinámico y en expansión más que objetivo y estático. Las tareas principales aquí son procesar y sub-

4 Modelo PEME para la educación virtual

procesar en forma permanente la información, haciendo sentido del mundo circundante. El aprendizaje es a menudo tarea orientada.

3. Situacional, el aprendizaje es visto como la práctica social y el aprendizaje a través de la interacción en contexto. El alumno tiene una clara responsabilidad por su propio aprendizaje. Este enfoque es, por lo tanto, “centrado en el alumno”.

4. Conectivista, aprendizaje a través de un entorno en red. La teoría aboga por una organización de aprendizaje en la que no hay un cuerpo para transferirse del educador al alumno y donde el aprendizaje no se lleva a cabo en un solo ambiente; en su lugar, se distribuye a través de la Web y el compromiso de las personas con él constituye el aprendizaje.

A continuación se aprecian en la Figura 4.1 un resumen de los principales enfoques pedagógicos para el e-learning.

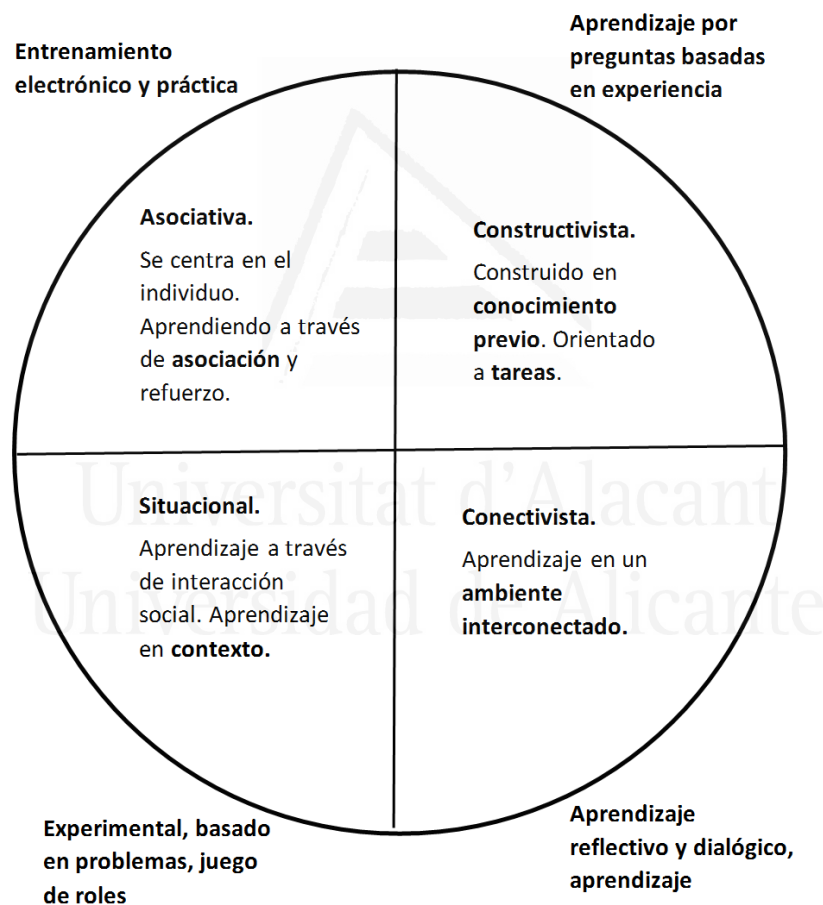


Figura 4.1: Enfoques pedagógicos para el e-learning

El marco para la construcción de espacios de aprendizaje para la educación virtual se derivan de los modelos de enseñanza- aprendizaje tradicionales incrementados por el uso de la tecnología. Así mismo el marco para la construcción de espacios virtuales, está supeditado a la selección y apropiación de modelos pedagógicos adoptados que fundamenten los procesos de enseñanza- aprendizaje.

La evolución data desde el cognitvismo donde el e-learning consistía fundamentalmen-

te en la mera transmisión de contenidos, hasta hoy donde el conectivismo de Siemens emerge con nuevos conceptos como comunidades de aprendizaje, las mismas que generan redes de conocimiento, con un énfasis en la comunicación donde la interacción es prioritaria, dejando en el camino al constructivismo y al construccionismo (Gros y García-Peñalvo, 2016).

El enfoque pedagógico es crítico para el diseño del curso. Esto determina y especifica los enfoques y estrategias de instrucción para ser utilizados, influye en los roles de los estudiantes y el instructor y también influencia en la motivación, la interacción, la comunicación y la cooperación en el curso. Por lo tanto, decidir sobre el mejor enfoque pedagógico para satisfacer las necesidades específicas del grupo de estudio considerando su modalidad mixta, es una tarea fundamental.

Siguiendo estas nuevas tendencias la propuesta aquí presentada será guiada por el constructivismo dado que el avance del estado de la educación virtual en la EPN, necesita fundamentar sus estructuras pedagógicas actuales, para avanzar hacia nuevas tendencias como el conectivismo, que también deberán ser consideradas como perspectiva futura.

Las nuevas tendencias del aprendizaje lo alinean dentro de estilos denominados “centrado en el alumno” o “centrado en el estudiante” que es la colocación del control del aprendizaje en sí mismo, en manos del alumno. Este estilo de aprendizaje se caracteriza no sólo por una mayor autonomía para el alumno, sino también por un mayor énfasis en el aprendizaje activo, con la creación, la comunicación y la participación desempeñando papeles clave, y el cambio de roles para el profesor y el estudiante; al convertirse el docente en guía del aprendizaje del alumno y el alumno en actor principal de su aprendizaje.

Este enfoque irá avanzando hacia el conectivismo la teoría de aprendizaje para la era digital de Siemens (2005) la que se fundamenta en la construcción del aprendizaje a través de redes de conexión del conocimiento.

4.2.2. Instrucción y estrategias de aprendizaje

El marco común para la construcción de estos espacios de aprendizaje es el Diseño Instruccional (Reigeluth, 2013), como se menciona en (Branch y Kopcha, 2014; Ellis y Goodyear, 2016; Reiser y Dempsey, 2011), autores que definen al diseño instruccional como un proceso iterativo de planificación, selección efectiva de estrategias de enseñanza y aprendizaje, tecnologías, identificación de medios educativos y, en última instancia, rendimiento. Sin embargo, si bien hay una gran cantidad de información sobre el diseño instruccional en general (Milosz, Luján-Mora, Bardou, Merceron, y Peñafiel, 2014; Peñafiel, Espín, y Rosas, 2015), hay poca información con respecto al diseño instruccional para la educación virtual, como se menciona en (Ellis y Goodyear, 2016). Según Núñez, Caro, y González (2017), la calidad en un entorno de aprendizaje virtual comienza con un buen diseño instruccional. La definición de las técnicas de instrucción que se describen a continuación corresponde con una selección de las mejores recomendaciones para el diseño instruccional de recursos y actividades de aprendizaje. Por lo tanto, se consideraron los cinco principios de diseño instruccional de Merrill

(2002), como se describe a continuación:

- El aprendizaje se promueve cuando los alumnos se dedican a resolver problemas del mundo real.
- El aprendizaje se promueve cuando el conocimiento existente se activa como base para nuevos conocimientos.
- El aprendizaje se promueve cuando se le demuestran nuevos conocimientos al alumno.
- El aprendizaje se promueve cuando el alumno aplica nuevos conocimientos.
- El aprendizaje se promueve cuando los nuevos conocimientos se integran en el mundo del alumno.

De acuerdo con los requisitos del diseño instruccional para la educación superior, el aprendizaje basado en problemas *Problem-based learning* (PBL), se propone como una técnica probada de aprendizaje que mejora la retención, el desarrollo de habilidades intelectuales de alto nivel como la formación de juicios, la toma de decisiones y la capacidad de análisis y síntesis según Lantada y otros (2013).

Además, dado que esta investigación es una contribución a la educación superior en ingeniería, a continuación se enumeran algunas estrategias de enseñanza para ingeniería basadas en (Felder y Silverman, 1988; Felder, Woods, Stice, y Rugarcia, 2000; Núñez y otros, 2017). Estas características demuestran el enfoque particular de esta investigación en el área de la educación superior en ingeniería:

- Diseñar actividades prácticas y concretas contextualizadas con la realidad.
- Establecer la relevancia del material del curso y enseñar inductivamente. Motivar el aprendizaje relacionando el nuevo material con el anterior ya que la experiencia de los estudiantes es esencial.
- Equilibrar información concreta y abstracta en cada curso, utilizando ejemplos visuales y demostraciones de material relacionado con el curso, tanto como sea posible.
- Promover el aprendizaje activo en el aula. El aprendizaje activo, centrado en el estudiante es superior a la enseñanza pasiva donde la instrucción se centra en el maestro y enciclopédica. Las personas adquieren conocimientos y habilidades a través de la práctica y la reflexión, no al ver y escuchar a otros diciéndoles cómo hacer algo.
- Usar el aprendizaje cooperativo. Es un método de enseñanza en el cual los estudiantes trabajan en equipo en una tarea de aprendizaje estructurado, promoviendo el trabajo en equipo, la responsabilidad individual y el aprendizaje de los demás.
- Equilibrar el material que enfatiza métodos prácticos de resolución de problemas con material que enfatiza la comprensión de la teoría.
- Proporcionar la imagen general o el objetivo de una lección antes de presentar los pasos, haciendo todo lo posible para establecer el contexto y la relevancia de

la asignatura y relacionarla con la experiencia de los alumnos. Los estudiantes deben ser libres de idear sus propios métodos para resolver problemas en lugar de verse forzados a adoptar la estrategia del maestro.

- Proporcionar solo información suficiente para el período, para facilitar el aprendizaje, alentar la retención y evitar confusiones.

De acuerdo con (Felder y otros, 2000), la mayoría de los estudiantes en educación técnica son visuales, sensoriales, inductivos y activos, y algunos de los estudiantes más creativos son globales. La mayoría de la educación técnica es auditiva, abstracta (intuitiva), deductiva, pasiva y secuencial. Estos desajustes pueden llevar a un bajo rendimiento estudiantil, frustración profesional y una pérdida para la sociedad de muchos ingenieros calificados potenciales, si no se consideran las contradicciones entre las formas en que los estudiantes aprenden y el tipo de aprendizaje que es apropiado para ellos.

El esquema mental con el que los estudiantes aprenden en la educación superior se caracteriza por la forma concreta, precisa y esquemática de resolver problemas (Hermosilla, Peñafiel, y Luján-Mora, 2014). Por lo tanto, si se quieren obtener los mejores resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula, es necesario establecer una propuesta para el diseño, construcción, ejecución y evaluación de cursos virtuales para la educación superior como herramientas para apoyar la enfrentar el aprendizaje que considera estas necesidades elementales.

4.2.3. Tecnologías de aprendizaje en línea

Como se menciona en (Gros y García-Peñalvo, 2016), el desarrollo de tecnologías de aprendizaje muestra que el pasado se ha caracterizado por la automatización que condujo al desarrollo de plataformas de e-learning. El presente está dominado por la integración y la interoperabilidad. El desafío futuro es conectar y relacionar las diferentes herramientas y servicios que estarán disponibles para gestionar el conocimiento y los procesos de aprendizaje.

La principal infraestructura que está soportando la educación virtual en la actualidad son los LMS, los LMS son plataformas cuyas herramientas están orientadas a la distribución, comunicación, interacción y administración de cursos. Por otro lado, los LCMS son una evolución directa del LMS. Los LCMS son diferentes de los LMS ya que, además de todas las funcionalidades que este último presenta, los LCMS también se centran en la creación y administración de contenido.

El LMS es la pieza de software que ha sido casi omnipresente en entornos de aprendizaje. Empresas como Blackboard, Absorb, Moodle, Schoology, D2L y BrightSpace han instalado productos en miles de universidades y facultades, y cientos de miles de instructores y estudiantes utilizan estas plataformas. Los beneficios de estos LMS son que toman el contenido de aprendizaje y lo organizan de manera estándar. Un curso está dividido en módulos y lecciones, respaldado por una variedad de recursos y actividades de aprendizaje, como cuestionarios, pruebas y discusiones que se integran hoy con los sistemas de información estudiantil en las IES.

Muchas innovaciones tecnológicas entran al mercado con gran despliegue y desaparecen; sin embargo, este no es el caso con los LMS, que ha sido, y seguirá siendo, la clave para integrar la tecnología como soporte educativo. En este escenario, nuevas propuestas como los Recursos Educativos Abiertos (REA), MOOC y gamification, buscan suplantar su espacio. Sin embargo, el LMS no cede a esta intrusión, sino que la complementa. Existe una evolución hacia los ecosistemas tecnológicos (Sanchez-Gordon y Luján-Mora, 2015), que, además de proporcionar los servicios de un LMS tradicional, ofrecen soporte de información y gestión del conocimiento en contextos heterogéneos de integración e interoperabilidad.

4.3. La propuesta Modelo PEME

Investigaciones previas realizadas en la EPN de Ecuador, la primera institución en el país en la educación técnica, (Peñañel, Vintimilla, Luján-Mora, y Montesdeoca, 2015) han demostrado que el 91% de los docentes expresaron su apoyo a b-learning como modalidad apropiada para el sostenimiento de la educación en ingeniería. Sin embargo, no se está aplicando debido a problemas con la inclusión de la tecnología generada por los profesores de ingeniería.

Los problemas detectados evidencian que el 87% de los docentes requieren formación en plataformas LMS para la creación de espacios virtuales de aprendizaje. Además, los estudios realizados con los docentes de la institución determinaron que el principal impedimento para la adopción de la tecnología en el aula era el tiempo adicional que tomaría la construcción del aula virtual, debido a la falta de conocimiento de la herramienta y la falta de un marco para el desarrollo de aulas virtuales para ingeniería.

Para satisfacer estas necesidades, este estudio de caso tuvo como objetivo planificar e implementar un programa de capacitación para un grupo de profesores de ingeniería de esta IES, como una propuesta para la formación pedagógico-técnica de los docentes en ingeniería.

La base del programa de capacitación propuso un marco para el diseño de entornos virtuales. Este marco incluía los siguientes componentes (Gros y García-Peñalvo, 2016): estrategias pedagógicas, de instrucción y de aprendizaje, así como tecnologías para el aprendizaje en línea. El marco propuesto para la ejecución abordó las cuatro etapas de planificación, elaboración, monitoreo y evaluación (PEME) y una guía para ayudar en este proceso.

Si bien el uso de entornos virtuales de aprendizaje y plataformas de aprendizaje en línea no es un tema nuevo, la particularidad de esta investigación es su enfoque de la ingeniería y el hecho de que si se obtuvieran resultados exitosos deberían difundirse ampliamente.

4.3.1. Componente pedagógico

Aprender cómo construir espacios virtuales de aprendizaje se convertiría en solo un proceso de instrucción como medio para entregar contenido, si no se complementa con

un marco educativo basado en las teorías de aprendizaje que lo respaldan. Este marco debe estar alineado con las necesidades cambiantes de la era digital, que implica un cambio pedagógico para desarrollar nuevas habilidades y competencias (Dym, Agogino, Eris, Frey, y Leifer, 2005; Gray y otros, 2015) en la construcción de espacios de aprendizaje, con el apoyo de las TIC, en línea con el nuevo milenio.

Debido a la diversidad de estudiantes, no se debe aplicar una sola teoría pedagógica. En particular, es muy importante considerar, al diseñar entornos de aprendizaje, las necesidades individuales de los estudiantes de acuerdo con sus particularidades y el contexto en el que se realiza el aprendizaje (Gedik y otros, 2013).

Para los docentes en ingeniería (Dym y otros, 2005), esta propuesta debería permitirles incorporar teorías educativas, como el constructivismo (Alonso y otros, 2005) y el conectivismo (Siemens, 2005) para el diseño del aprendizaje, pero sin descuidar el aprendizaje situado, es decir, el aprendizaje que debe adaptarse a la contexto de aprendizaje, porque esto promoverá un mejor aprendizaje para la ingeniería.

Dado que la propuesta se aplicará a la docencia en ingeniería, debe diseñarse teniendo en cuenta cuatro dimensiones principales: las ciencias básicas, las ciencias sociales, el diseño y la implementación práctica. Esto permitirá que el ingeniero sea visto como un profesional con una formación integral, que combina, en diversas proporciones, las cualidades de un científico, sociólogo, diseñador y creador.

4.3.2. Componente de estrategias de instrucción y aprendizaje

El modelo propuesto (Peñañiel, Zaldumbide, Navarrete, y Luján-Mora, 2018), establece un marco de trabajo con fases claramente definidas. Estas fueron seleccionadas en base a la revisión de la literatura (Branch y Kopcha, 2014; Clark y Mayer, 2016; Hervás, Garcia, y Peñalvo, 2014). Las fases de construcción de espacios virtuales de aprendizaje representan una simplificación basada en la práctica del Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE) (Branch y Kopcha, 2014), de diseño instruccional que define el proceso de educación en línea. La propuesta del marco PEME prevee el uso de fases de retroalimentación continua, como se aprecia en la Figura 4.2. El modelo ADDIE fue considerado porque su uso ha sido ampliamente validado para diseñar espacios de educación virtual, aunque nació como un modelo de software de diseño (Clark y Mayer, 2016).

4.3.2.1. Fase I: Planear (P)

Un aspecto esencial del diseño de un entorno de aprendizaje es la planificación y el análisis del contexto del curso (Bakharia y otros, 2016). La planificación debe estar alineada con el grupo e influir directamente en el resultado general de aprendizaje que se logrará a partir de este curso. La planificación nos permite organizar de manera coherente la secuencia de aprendizaje necesaria para obtener resultados de aprendizaje planificados para el curso. Basado en el modelo ASSURE (Heinich y otros, 2002) esta fase debe incluir:

- Identificar las características del estudiante.

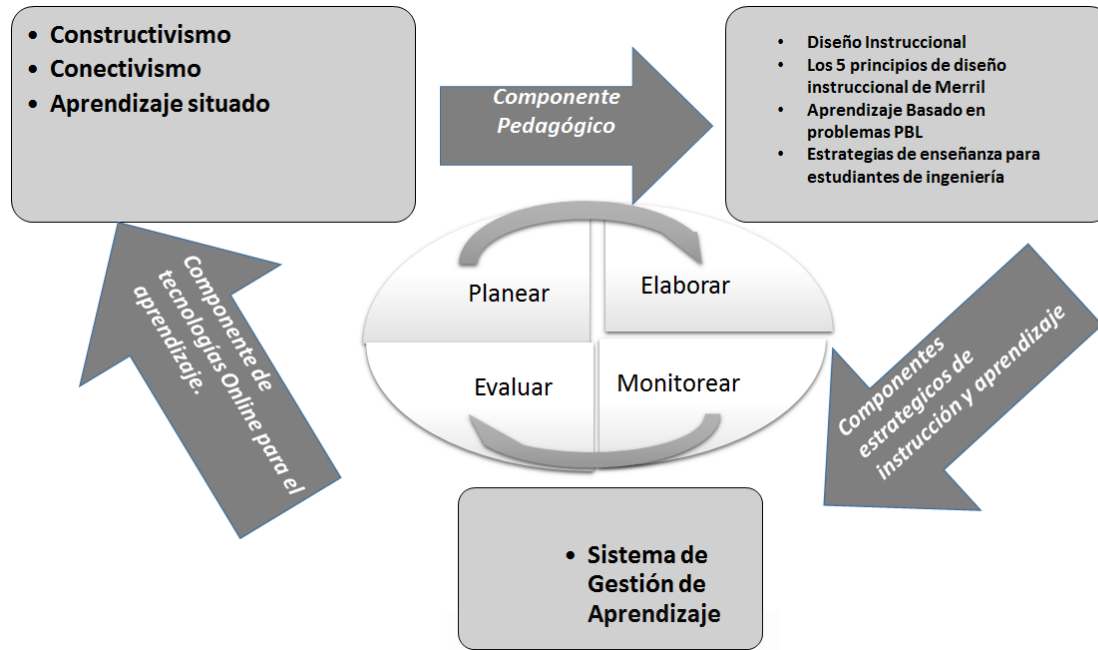


Figura 4.2: Modelo PEME

- Establecer los objetivos de aprendizaje, determinando los resultados de aprendizaje que se desea alcanzar de los estudiantes.
- Establecer una planificación temporal.
- Seleccionar estrategias, tecnologías, recursos y materiales.
- Organiza la etapa de aprendizaje.

4.3.2.2. Fase II: Elaborar(E)

Esta fase corresponde a la fusión de dos fases de ADDIE, Diseño y Desarrollo, definida aquí como Elaboración. Esta fusión se da en virtud de la experiencia, que demuestra que el proceso de diseño debe ir de la mano de la construcción, complementando el ciclo.

Esta fase está dentro de un ciclo de retroalimentación permanente, en el que se diseñan y construyen los recursos y actividades para el aprendizaje. Se pueden crear unidades y subunidades temáticas y en cada una a partir del resultado de aprendizaje propuesto, se elaboran recursos y actividades para los alumnos con el objetivo de obtener resultados deseados, tal como lo describe (Lockyer, Heathcote, y Dawson, 2013). En esta etapa, las estrategias de enseñanza de ingeniería propuestas deben ser consideradas para el diseño de actividades y recursos de aprendizaje.

4.3.2.3. Fase III: Monitorear (M)

Esta fase posiblemente es la más importante del modelo porque aquí se produce el proceso de seguimiento y acompañamiento por parte del tutor del curso hacia el estudiante, de tal forma que el aula no se convierta en un simple espacio de transmisión de información.

El entorno de aprendizaje en un espacio activo, donde los alumnos se convierten en los constructores de su propio aprendizaje, es decir son los responsables del mismo, mientras que los docentes se convierten en su guía y tutor, ambos fortalecen su participación en el aula; profesor: guía de aprendizaje; estudiante: centro del proceso de enseñanza aprendizaje y constructor de conocimiento, con el fin de desarrollar experiencias de aprendizaje relevantes.

En esta fase, la construcción de una base sólida de comunicación es esencial, donde una buena relación entre profesor y estudiante conduce al éxito o fracaso de este modelo de aprendizaje (Romero, Espejo, Zafra, Romero, y Ventura, 2013). El objetivo de esta fase es promover hacia el trabajo cooperativo, colaborativo aprovechando la realidad combinada para lograr el compromiso y la interactividad con las partes interesadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de promover el trabajo en equipo, utilizando para esto, tecnologías actuales y futuras (Bower, Lee, y Dalgarno, 2016).

Por lo tanto, es útil fomentar la comunicación con las nuevas TIC (Aldosemani, Shepherd, Gashim, y Dousay, 2015; Ikpeze, 2015). El objetivo es inspirar la participación, la interacción y la cohesión en el aula virtual con el apoyo del profesor (Tsiotakis y Jimoyiannis, 2016). Proporcionar retroalimentación formativa, oportuna e individualizada también se ha identificado como un desafío importante en el entorno de aprendizaje en línea. El aprendizaje en línea debe proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje equilibrada que incluya oportunidades sincrónicas y asincrónicas, así como la oportunidad de explorar, investigar y crear, fomentando la participación de los estudiantes a través de la participación activa y estrategias cooperativas.

Se debe considerar que las discusiones en línea asincrónicas estructuradas sirven para apoyar la colaboración entre los estudiantes y apoyar el aprendizaje. Donde el rendimiento del estudiante es el resultado de estrategias pedagógicamente ricas que incluyen la participación del instructor, interacción con los estudiantes y la facilitación de la colaboración estudiantil, así como monitoreo y moderación de las discusiones.

4.3.2.4. Fase IV: Evaluar (E)

Esta fase del proceso evalúa el producto obtenido y los resultados. Para evaluar el proceso, es importante determinar la claridad y consistencia en los procesos establecidos para el diseño del curso con el objetivo de mejora continua y retroalimentación.

Para evaluar los productos obtenidos, se recomienda que los estudiantes proporcionen comentarios. Además, se recomienda la evaluación por pares de los productos, que involucre a los estudiantes y se base en rúbricas claras (Núñez y otros, 2017).

Finalmente, para evaluar los resultados del aprendizaje evidenciado por los estudiantes, y determinar si se han cumplido los objetivos de aprendizaje, una evaluación formativa

promoverá el aprendizaje significativo y el aprendizaje continuo (Pamplona, Medinilla, y Flores, 2015). También es necesaria una evaluación sumativa, incluso en los sistemas educativos actuales, para establecer el cumplimiento y los logros de aprendizaje (Pamplona y otros, 2015); y la evaluación sumativa necesaria, incluso en los sistemas educativos actuales, para establecer el cumplimiento y los logros de aprendizaje.

4.3.3. Componente de tecnologías de aprendizaje en línea

Se requiere soporte tecnológico para aplicar el modelo y proporcionar la infraestructura física para materializar la propuesta. Como se mencionó anteriormente, el LMS proporciona las características técnicas necesarias para la implementación de aulas virtuales, ajustadas para el modelo propuesto.

Existen numerosas plataformas para la gestión de cursos en línea, pero la EPN eligió Moodle por sus reconocidas ventajas: es un sistema de código abierto de licencia pública general (GPL); su enseñanza fundamental se basa en el constructivismo social y es una gran comunidad de aprendizaje (Sife, Lwoga, y Sanga, 2007; Wood, 2010). La facilidad de uso de la gestión de cursos en línea y la disponibilidad de una variedad de recursos y actividades continuamente actualizadas (como los dispositivos móviles), lo convierten en la plataforma más popular en todo el mundo. La EPN ya ha utilizado varias versiones y actualmente utiliza la versión 2.9 en cursos de pregrado.

Moodle nos provee de una variedad de recursos y actividades de aprendizaje que pueden ser utilizados en el aula, así como también de varias herramientas de comunicación, que pueden ser utilizadas por los participantes y una diversidad de materiales disponibles. Se considera que la herramienta no es el elemento vital en el proceso de aprendizaje, pero es un componente esencial dentro del proceso educativo mediado por la tecnología (Romero y otros, 2013). Para validar el Modelo PEME propuesto, se ha diseñado el siguiente experimento que se detalla continuación:

4.4. Validación del modelo

Para validar el modelo se consideró como caso de estudio a la EPN, institución muy reconocida en el país por la formación técnica (Livingstone, 2012). El experimento consistió en tomar un grupo de docentes de la institución para capacitarlos en el Modelo PEME propuesto, y en la herramienta Moodle, para luego verificar la validez del modelo y del entrenamiento recibido.

Etapa inicial: sesenta maestros tomaron un curso de 20 horas presenciales denominado Herramientas Web para la docencia, en el campus de la institución y fueron entrenados por instructoras expertas. La planificación del curso incluía un detallado pensum para involucrar a los docentes en el conocimiento del Modelo PEME y de la herramienta Moodle, el objetivo de esta capacitación consistía en proveer a los docentes del conocimiento necesario para que incursionen en la creación de sus aulas virtuales para los cursos de sus asignaturas, cuyo inicio de semestre se venía a continuación. Los docentes participaron en el estudio en forma activa y crearon sus aulas virtuales para sus

asignaturas, se tomó una primera encuesta al terminar el entrenamiento denominada el pretest Anexo E.

Etapa final: luego de dos meses de la capacitación y cuando estaba en ejecución el semestre académico se tomó el segunda encuesta denominada postest Anexo F. Los instrumentos de esta investigación consistieron en cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas. Para el presente estudio sólo algunas de estas preguntas que fueron objeto de esta investigación, serán evaluadas. Del grupo de los sesenta docentes que se capacitaron solo cincuenta y cuatro docentes participaron de la segunda fase de la investigación y completaron la encuesta. Durante el proceso de ejecución del desarrollo del curso los docentes contaron con el apoyo de una Guía metodológica para aulas virtuales bajo Moodle (Peñafiel, Ruilova, y Acosta, 2017) diseñada como apoyo al entrenamiento realizado. Para completar y evaluar esta investigación, se utilizaron preguntas abiertas, que fueron evaluadas aplicando la metodología ATS propuesta en el Capítulo 6, de este documento de tesis.

4.5. Resultados

4.5.1. Resultados del pretest etapa inicial

Solo fueron validadas las preguntas que realizan un aporte directo a este estudio, las otras preguntas servirán para futuros estudios que se planteen.

Preguntas 4. y 5. ¿Cuántas aulas virtuales manejaba antes?, ¿Cuántas aulas virtuales maneja hoy?: en la Figura 4.3 es importante apreciar la variación que existe entre el número de aulas antes de la capacitación, en comparación con el número de aulas después del entrenamiento efectuado para los docentes. Los resultados evidencian un claro aumento en el número de aulas

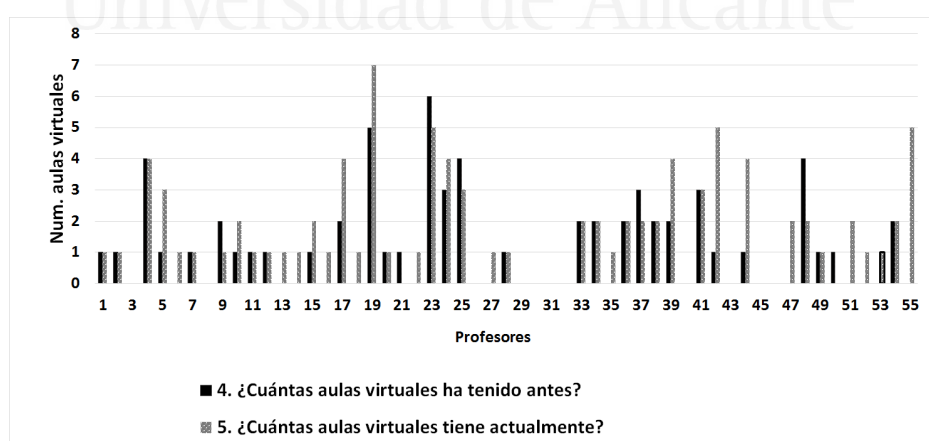


Figura 4.3: Pregunta 4 Número de aulas virtuales

Pregunta 21. ¿Considera que la metodología Planificación, Elaboración, Monitoreo y Evaluación (PEME) considera las fases necesarias para el desarrollo del aula virtual para su asignatura? Los resultados evidencian con un 100 % que los docentes consideran

que la propuesta del modelo PEME es marco apropiado para la implementación de aulas virtuales.

Pregunta 22. ¿Considera que la capacitación recibida para la aplicación de la metodología PEME usando Moodle le permitirá desarrollar su aula y gestionarle de forma apropiada? Un 98 % afirman estar de acuerdo en cuanto a la capacitación recibida.

4.5.2. Resultados del pretest etapa final con ATS

Los resultados obtenidos aplicando la metodología ATS se describen a continuación: Después de analizar la muestra de datos, se encontraron que había algunos patrones ocultos en las respuestas que los profesores dieron a las preguntas. El primer patrón se encontró en los datos de la única pregunta abierta que pidió:

Pregunta 32. Le invitamos a darnos sus sugerencias y recomendaciones. La distribución se aprecia en la Figura 4.4, que muestra una mayoría de los valores alrededor de cero. Adicionalmente se visualizan valores positivos y negativos de polaridad utilizando la metodología ATS.

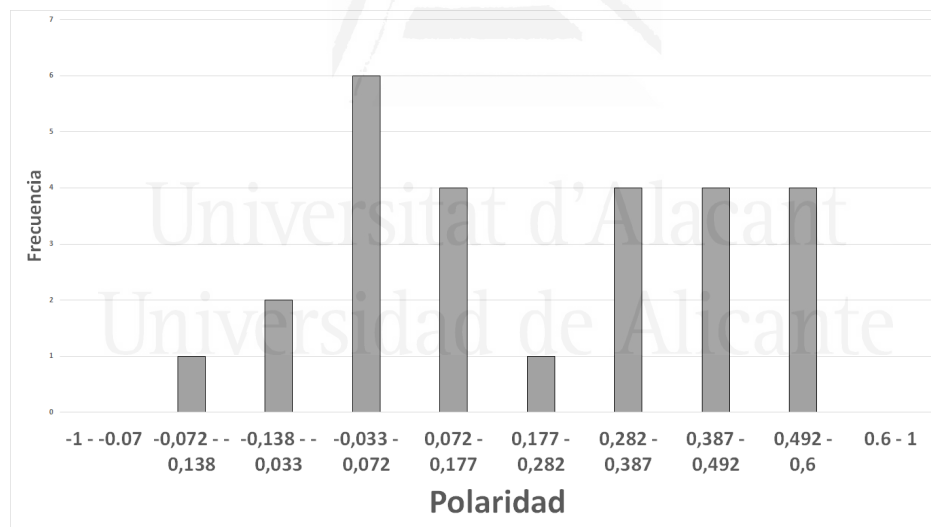


Figura 4.4: Pregunta 32 Invitación a dar sugerencias

Luego, se analiza la correlación entre los valores de polaridad de la **Pregunta 32** y la **Pregunta 3**. Seleccione el número de años de docencia, tal como se visualiza en la Figura 4.5 A pesar de que sólo 24 profesores respondieron a las preguntas abiertas, correlacionamos la polaridad de sus respuestas por el número de años de experiencia de los maestros. Podemos ver que los valores neutros y negativos se relacionan con respuestas dadas por maestros con experiencia de entre uno y cinco años. Otro patrón interesante es que no hubo quejas de maestros con más de diez años de experiencia. Además, de resultados anteriores concluimos que todos apoyaban el uso del modelo PEME.

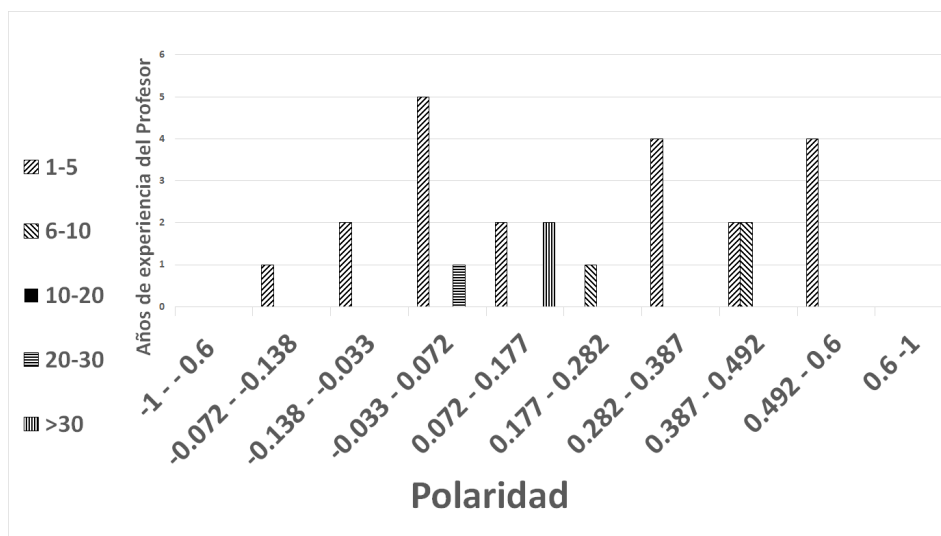


Figura 4.5: Análisis de polaridad agrupados por años de experiencia de los docentes

4.5.3. Resultados del postest etapa inicial

Pregunta 16. Siendo la Fase de Planificación del modelo de desarrollo de las aulas virtuales aquella que posibilita pensar de manera coherente los resultados de aprendizajes que se quiere lograr con los estudiantes. Considerando que involucra planificación temporal de recursos y actividades de aprendizaje en función del grupo formativo, así como la presentación del curso. Describa el nivel de importancia desde su perspectiva. Los resultados evidencian que el 94 % de los docentes consideran a la fase de planificación como relevante y contextualizada en su función tal como se aprecia en la Figura 4.6.

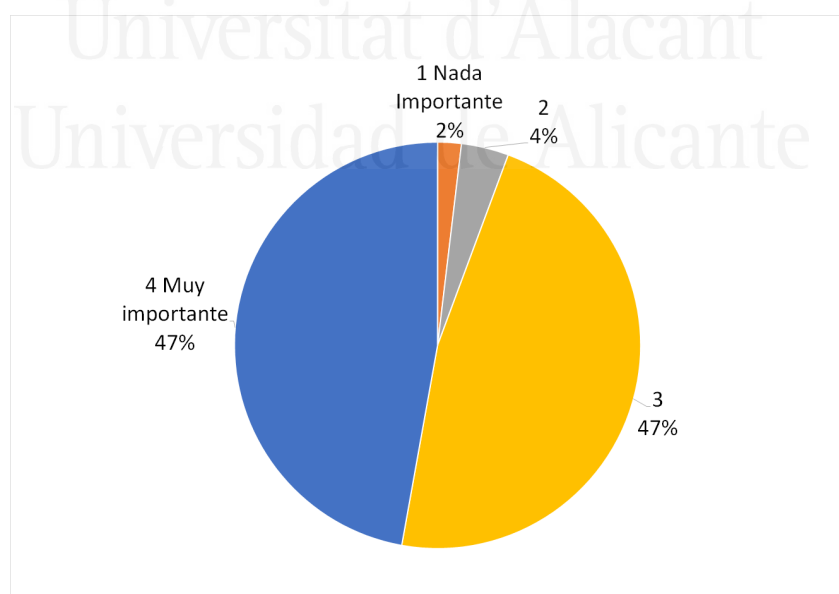


Figura 4.6: Pregunta 16 Fase Planificación

Pregunta 17. La Fase de Elaboración del modelo de desarrollo de las aulas virtuales es la concreción misma del proceso de construcción de aulas virtuales, ya que aquí se desarrollan los recursos y actividades de aprendizaje en función de los resultados de

aprendizaje propuestos con fundamentos pedagógicos. Describa el nivel de importancia desde su perspectiva. El 91 % de los docentes consideran a la fase de elaboración como apropiada dentro de la propuesta tal como se aprecia en la Figura 4.7.

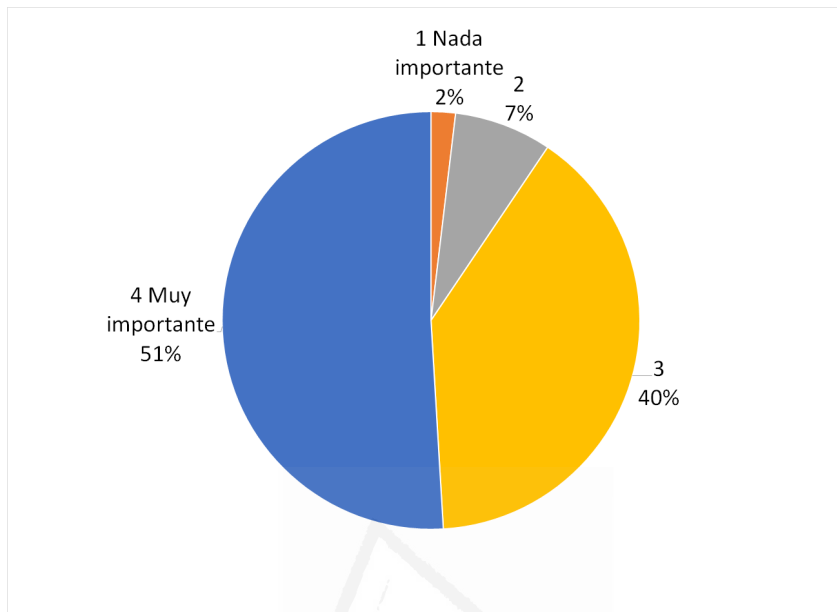


Figura 4.7: Pregunta 17 Fase Elaboración

Pregunta 18. La Fase de Monitoreo del modelo de desarrollo de las aulas virtuales es aquella que convierte el espacio virtual en un espacio vivo de aprendizaje, para ello la comunicación es fundamental. Describa el nivel de importancia desde su perspectiva. El 90 % de los docentes validan a esta fase como la más relevante dentro del modelo tal como se aprecia en la Figura 4.8.

Pregunta 19. La Fase de Evaluación de la Metodología de desarrollo de las aulas virtuales se convierte en el proceso de mejora continua con el uso de los diferentes tipos de evaluación por medio del cual, se comprueban los resultados obtenidos frente a los propuestos. Describa el nivel de importancia desde su perspectiva. Esta fase si bien no es la más importante, tiene su relevancia en virtud, de que de ella parte el proceso de mejora continua, se obtuvo un 89 % de importancia de esta fase por parte de los docentes como puede verse en la Figura 4.9.

Pregunta 20. ¿Considera que las fases Planificación, Elaboración, Monitoreo y Evaluación de la metodología (PEME), reflejan las grandes etapas en la construcción del aula virtual? Como corolario de esta investigación, y luego de que el modelo fuera aplicado y ejecutado por parte del cuerpo docente que participó en este experimento. Se concluye que el grupo de docentes que en un inicio luego de la capacitación recibida aprobaron el modelo con un 100 % de aprobación, antes de ejecutarlo, luego de ejecutado ratifican su aprobación al modelo propuesto con un 92 % de aceptación. Lo cual valida la propuesta.

Pregunta 23. ¿Considera que la capacitación recibida le fue de ayuda para la construcción de su aula y le permitió desarrollar y gestionar el aula de forma apropiada? Esta pregunta que también fue evaluada en la etapa inicial de este estudio con un 98 % de aceptación, en esta etapa final obtiene un 83 % de aceptación, lo cual es entendible

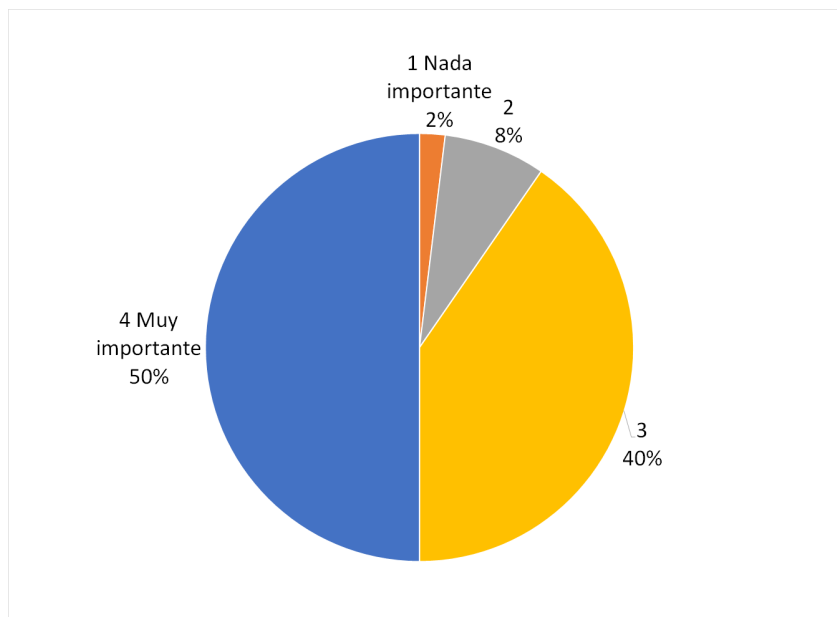


Figura 4.8: Pregunta 18 Fase Monitoreo

dado que los docentes ahora tuvieron que aplicar los conocimientos del entrenamiento recibido. Sin embargo el valor de aceptación es alto y suficiente para validar la propuesta.

Pregunta 25. ¿Le fueron útiles las recomendaciones para el diseño de actividades de enseñanza–aprendizaje para la educación superior? Con un 90 % los docentes valoran como positivas las recomendaciones de diseño de actividades y recursos de aprendizaje.

Pregunta 26. ¿Valore las recomendaciones para el diseño de actividades de enseñanza–aprendizaje que le fueron útiles?

- Diseñando actividades de tipo práctico y concreto.
- Vinculando los conocimientos nuevos con los existentes.
- Balanceando información concreta de la abstracta.
- Propiciando el aprendizaje activo.
- Utilizando el trabajo en equipo.
- Aplicando evaluaciones sumativas apropiadas.
- Ofreciendo retroalimentación y gratificación.

En la Figura 4.10 se aprecia el alto grado de aceptación hacia las recomendaciones propuesta dentro del modelo

4.5.4. Resultados del postest etapa final con ATS

En el postest, se evaluó la pregunta abierta del cuestionario, en la que se aplicó la metodología ATS. La metodología permite obtener un valor de polaridad que determina

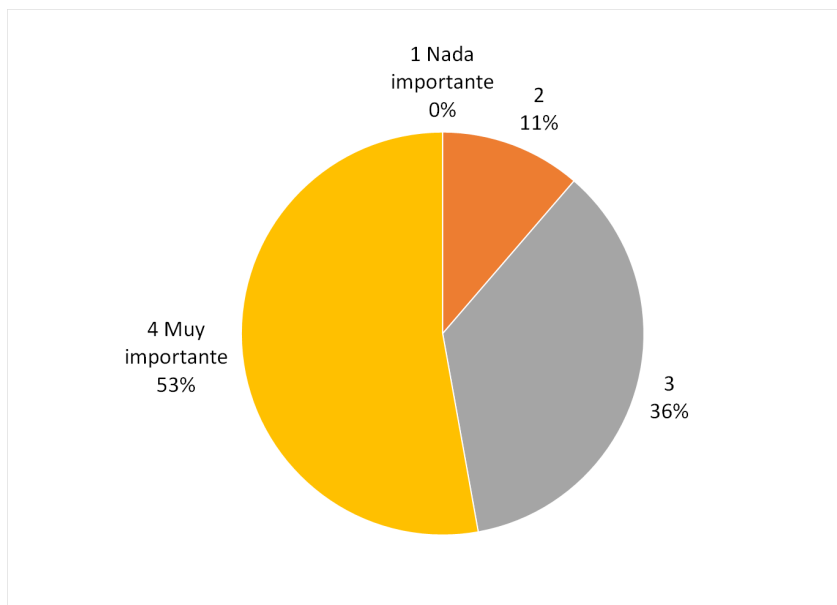


Figura 4.9: Pregunta 19 Fase Evaluación

un valor de sentimiento positivo negativo o neutro al respecto de los datos analizados.

Pregunta 40. Le invitamos a darnos sus sugerencias y recomendaciones finales en relación a temas pendientes.

Se obtuvieron valores neutros y positivos como resultado del análisis de polaridad, como muestra la Figura 4.11. Esto determina que las opiniones de los docentes son positivas con respecto al modelo evaluado

Además, se realizó una correlación entre los valores de polaridad del postest frente a la polaridad del pretest, al usar la metodología ATS. Un valor bajo, $R^2 = 0,259$, se obtuvo debido al hecho de que no había similitud en los valores; Esto fue porque en el postest no se obtuvieron valores negativos. Este bajo valor de correlación indica que no hay relación directa entre los valores del pretest y el postest. Los resultados muestran que el postest contiene valores positivos, lo que es deseable para este trabajo, como se aprecia en la Figura 4.12.

Discusión de resultados.- Es importante señalar que el estudio de caso no se llevó a cabo con una gran cantidad de datos, pero la relevancia de la presentación de informes fue esencial. Sin embargo, esta metodología puede aplicarse a grandes volúmenes de datos, dada la generalidad de las técnicas aplicadas.

Cuando se evaluó el pretest, se encontró que los resultados daban valores neutrales así como valores negativos. Esto comprueba la validez de la metodología ATS, para evaluar preguntas abiertas aplicando la metodología ATS, ya que los resultados no deben ser siempre positivos.

Esto permitió establecer dónde se podían encontrar los problemas y quejas, para hacer propuestas de mejoras. Los resultados obtenidos con respecto a la polaridad y los años de experiencia de los profesores mostraron que los profesores con menos de cinco años de experiencia fueron los que dieron respuestas que contenían opiniones neutrales y

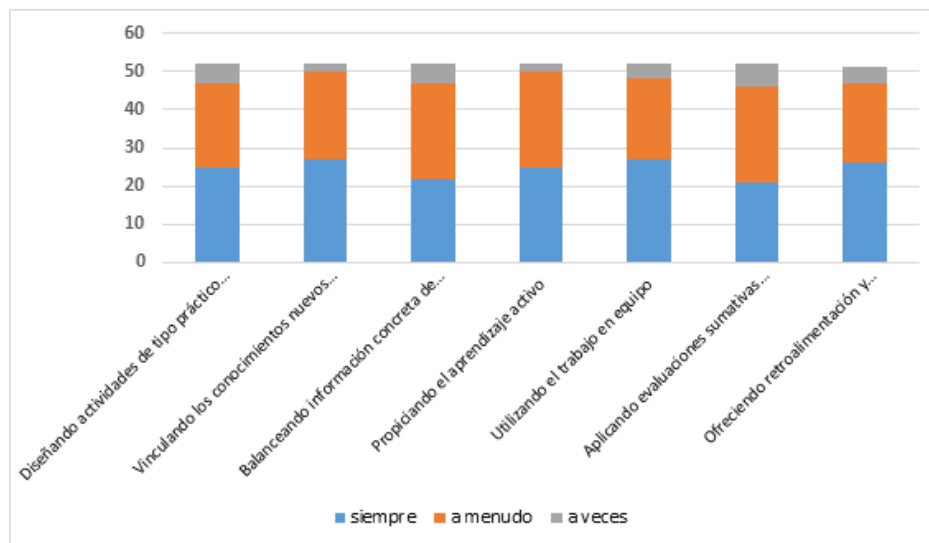


Figura 4.10: Pregunta 26 Recomendaciones de diseño

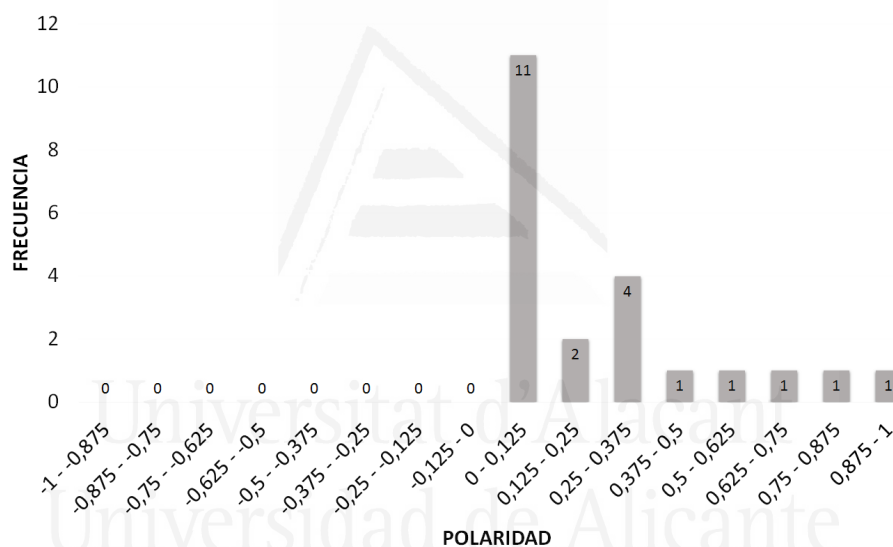


Figura 4.11: Pregunta 40 Sugerencias y recomendaciones

negativas. Esto es importante debido al hecho de que los nuevos profesores son más críticos.

Al comparar los resultados de polaridad del pretest, hubo algunos valores negativos. En contraste, en el postest, no teníamos valores negativos. A partir de estos resultados, se ha concluido que la metodología ATS nos permitió establecer relaciones entre las dos preguntas abiertas. Es decir nos dió información para validar y subrayar las mejoras.

En cuanto a los resultados obtenidos con las preguntas planteadas sobre las fases del modelo PEME, los resultados reflejan un alto porcentaje de aceptación al respecto de las fases que definen el modelo propuesto.

Los docentes coincidieron con una aceptación alta en las tres fases: planificación, elaboración y monitoreo, sin embargo, los valores más bajos aparecieron en la fase de evaluación. Esto es importante y significa que esta fase tiene que ser mejorada.

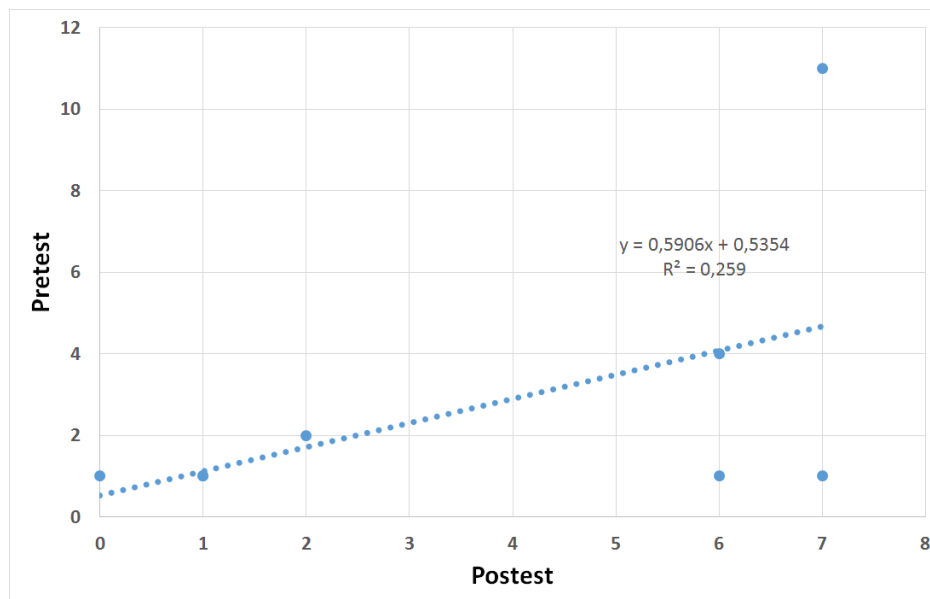


Figura 4.12: Polaridad de pretest y postest

En la Figura 4.12, podemos ver que, al aplicar la correlación entre las dos variables, tenemos un menor valor de correlación. Esto significa que los valores positivos y negativos del pretest y del postest son completamente diferentes. Esto se debe a que no se obtuvieron valores negativos en el postest. Lo que demuestra que este estudio dio resultados exitosos, debido a que si bien en la etapa inicial del experimento la opinión de los docentes era entre neutra y negativa con respecto al modelo, en la etapa final del experimento la opinión de los docentes cambió con la aceptación y validación del modelo propuesto.

De acuerdo con los resultados relacionados con las fases del modelo PEME, el 92% de los profesores confirmaron que las fases propuestas ayudaron al desarrollo de cursos en línea. Es necesario mejorar la fase de evaluación. Además, el 83% de los profesores confirmaron que el curso de formación en la herramienta Moodle ha sido útil para el objetivo principal de esta investigación.

Este trabajo es importante, en el sentido de que es una aplicación práctica del análisis del sentimiento dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que la mayoría de las aplicaciones se realizan utilizando el análisis del sentimiento para analizar el sentimiento de la web social. Este trabajo quiere ser un aporte práctico a la implementación de espacios virtuales de aprendizaje.

Este modelo si bien tomo como caso práctico a la EPN, puede ser aplicado a cualquier institución de educación superior. Investigaciones actuales, muestran que en la educación superior ha primado el diseño de contenidos y desarrollo curricular. Sin embargo, con el fin de desarrollar una educación integral se debe propender a la personalización del aprendizaje y su adaptación al contexto.

Esta investigación nos ha permitido obtener información importante de los docentes de la educación superior sobre su adaptabilidad al aplicar nuevas tecnologías y metodologías para mejorar el diseño instruccional aplicado en entornos virtuales de aprendizaje. Con el fin de ser un aporte para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje por

parte de las partes interesadas.

La inclusión de las actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas tales como: el uso del trabajo en equipo, el diseño de actividades prácticas y concretas, la vinculación de conocimientos nuevos y existentes, así como muchos otros, fueron catalogados como relevantes.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

5 Autoformación de docentes de ingeniería

5.1. Identificación del problema

Una de las soluciones para las necesidades inminentes de capacitación docente es la autoformación, para ello docentes optan por utilizar el e-learning o educación virtual para satisfacer sus necesidades, esta forma de autoeducarse puede ser la clave para enfrentar con éxito los desafíos de guiar a los estudiantes a desarrollar competencias profesionales que les permitan desempeñar su labor docente de forma actualizada acorde a los requerimientos actuales.

Hay muchas razones por las cuales los enfoques de e-learning funcionan particularmente bien para los docentes de Ingeniería. Por ejemplo a) les permite estar al día con la tecnología, b) aprender nuevos conceptos y teorías, y c) recibir retroalimentación de compañeros de forma que le permite compartir académicos fuera de sus propias IES. Adicionalmente, los docentes de ingeniería generalmente tomar un cierto número de horas de capacitación por año académico como requisito obligatorio en su IES. Para esto, el autoaprendizaje utilizando e-learning es una buena alternativa a los enfoques tradicionales de enseñanza presenciales.

Se propone la opción de utilizar la modalidad de e-learning porque los docentes de ingeniería generalmente no tienen mucho tiempo disponible, y sus recursos económicos limitados significan que no pueden cubrir el costo de los cursos presenciales tradicionales, especialmente en los países en desarrollo (Clark y Mayer, 2016).

Debido a que la modalidad de e-learning es una buena opción para autoformación de los docentes de ingeniería dentro de IES es necesario un método de autoformación, para ello se ideó una forma lógica de desarrollar la relación entre los requisitos, el autoaprendizaje y los resultados. En consecuencia, se utilizó un modelo de entrada-proceso-salida

(IPO) para ofrecer un proceso completo (Ahlan y Subiyakto, 2014; Bushnell, 1990; W. S. Davis, 1998), conforme a (Calle, Sánchez-Gordón, Peñafiel, y Luján-Mora, 2018).

5.2. Estado de la cuestión

Varios investigadores han publicado trabajos sobre e-learning, pero no tantos se han ocupado de enfoques de autocapacitación para docentes. En general, los investigadores proponen enfoques que incluyen la orientación de un tutor mientras se ejecuta el programa de aprendizaje electrónico. En el proceso propuesto en este trabajo, el alumno también asume el papel de autotutor, guiando y asumiendo la plena responsabilidad de su aprendizaje.

Por ejemplo, Mukherjee y Nath (2016) presentan un estudio de las tendencias y las tecnologías utilizadas en las metodologías de e-learning. Estos autores definen el aprendizaje electrónico como un amplio conjunto de aplicaciones y procesos que utilizan todos los medios electrónicos disponibles para ofrecer educación y capacitación.

Estos autores explican que el e-learning se puede utilizar como complemento de los métodos tradicionales de educación y como un modo de autoaprendizaje de la educación continua. Estos autores afirman que el entrenamiento dirigido por un instructor sigue siendo el modo más comúnmente utilizado, y que ciertos tipos de entrenamiento siempre serán más efectivos cara a cara. Sin embargo, estos autores consideran que las ventajas del aprendizaje autodirigido, justo a tiempo, conducirá a un crecimiento en el uso del e-learning como una opción de capacitación rentable y flexible.

Los autores describen el método de autoaprendizaje como un enfoque de aprendizaje personalizado que pone a los estudiantes en control, permitiéndoles seleccionar el contenido según sea necesario y crear su propio camino de aprendizaje. Finalmente, estos autores recomiendan esta opción para estudiantes maduros ya que, en este enfoque, los estudiantes deben tener opciones en cuanto a cómo ellos preferir a aprender, y se debería poder a escoger medios que se adapte a su estilo y paso de aprendizaje. En resumen, el alumno organiza su propio aprendizaje.

Oddone (2016) afirma que los grupos de autoformación están destinados a gestionar su propio aprendizaje, en términos de contenido y proceso. Es decir, un individuo involucrado en autoaprendizaje debe ser libre de decidir qué contenido de aprendizaje usar y qué proceso de aprendizaje aplicar, de acuerdo con sus necesidades particulares de capacitación.

Tam y otros (2017) presentan un programa localizado de autoformación para adultos mayores sobre mindfulness, para que esté más ampliamente disponible para los estudiantes interesados que de otro modo no podrían acceder a la capacitación presencial tradicional debido a diversas limitaciones. Estos autores presentan un programa de autoformación localizado en formato DVD. Fue adaptado de un programa estándar de modalidad presencial para adaptarse a los adultos mayores al tener una duración de capacitación más corta e instrucciones de guía simplificadas. Estos autores explican que el programa regular de capacitación dirigido por un instructor debe ser relativamente corto y proporcionar, por ejemplo, una experiencia exitosa donde el programa

original guiado por un instructor se redujo de dos semanas a cuatro días. El desarrollo del material fue guiado por aportes de expertos en mindfulness y refinados después de pruebas de usabilidad. Durante la intervención de dos semanas, el grupo experimental practicó ejercicios de mindfulness siguiendo el programa de DVD guiado durante aproximadamente 20 minutos por día, cinco días a la semana, mientras que el grupo de control activo vio una serie de videos educativos en un centro. Al inicio del estudio, no hubo diferencias significativas entre los grupos de control experimental y activo. Después de la capacitación, los participantes en el hogar con un nivel educativo más alto generalmente superaron a los participantes del centro.

Kim y otros (2017) desarrollaron y evaluaron un programa de autoformación de realidad virtual basado en dispositivos móviles para la ansiedad social. Estos autores trabajaron con un grupo de 22 pacientes y un grupo de control. Los pacientes tomaron ocho sesiones de autoentrenamiento por un período de dos semanas. Los pacientes fueron evaluados utilizando la Escala de Ansiedad Social Liebowitz (LSAS) antes y después del entrenamiento. Los puntajes del LSAS disminuyeron en ambos grupos después del entrenamiento, mostrando que en este experimento, el autoaprendizaje fue al menos tan eficiente como el entrenamiento tradicional. El programa de realidad virtual basado en el móvil podría ser operado por los pacientes en el hogar sin ninguna ayuda. Por lo tanto, fue realmente un enfoque de autoentrenamiento.

Sanchez-Gordon y Luján-Mora (2015) proponen el uso de MOOC y REA para fines de capacitación en entornos corporativos. Estos autores definen un ecosistema para el ciclo de vida del entrenamiento. La combinación de MOOC y REA es además factible para el contexto de IES y para el autoentrenamiento de docentes de Ingeniería.

Navarrete y otros (2016b) analizan el uso de recursos educativos abiertos en el e-learning para la educación superior. Estos autores explican que para la instrucción de e-learning es necesario tener en cuenta, no solo la tecnología, sino también cuestiones pedagógicas e instructivas, a fin de configurar un entorno de aprendizaje completo.

Dentro del e-learning la tendencia que ofrece la posibilidad de capacitación gratuita son los cursos masivos en línea MOOC, en ese sentido Khalil y Ebner (2014), en relación con la tasa de abandono de los MOOC señala que está alrededor del 95 % ya que los usuarios se inscriben según el interés en el tema pero con objetivos diferentes. Los estudiantes quieren saber sobre el curso y el tipo de recursos que éste oferta. Otro importante factor cuando se inscriben en un curso es curiosidad. La curiosidad hace que los estudiantes se inscriban en el MOOC, incluso sin tener el conocimiento adecuado para permitirles terminarlo.

H. C. Davis, Dickens, Leon U, Sánchez, y White (2014) explican que la capacitación en el uso de métodos de e-learning es necesaria porque algunos docentes carecen de las habilidades necesarias para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación. Además, el enfoque de e-learning ayuda a minimizar el estrés asociado con la inscripción en un nuevo esfuerzo, en comparación con los ajustes cara a cara. Estos autores enfatizan la importancia de lanzar campañas publicitarias para los cursos en línea para atraer la atención de los estudiantes potenciales. Lo importante es aprender a sacar el máximo provecho de dicho enfoque y al menor costo posible. Los canales pueden ser los sistemas de comunicación de las instituciones nacionales y locales, las redes sociales, los medios de comunicación y los departamentos de desarrollo humano.

5.3. Análisis de las necesidades de los docentes de ingeniería

Este análisis se llevó a cabo tomando como caso de estudio a los docentes de la EPN. Se envió una encuesta en línea a los docentes del Departamento de Informática y Ciencias de la Computación, el objetivo consistía en determinar las necesidades de autoformación de los docentes que estarían potencialmente interesados en participar en un programa de autoformación en línea de un curso MOOC. De una población de 43 docentes, 24 docentes decir el 56 % docentes respondieron la encuesta. La encuesta tenía once preguntas usando una escala de Likert (Gardner y Martin, 2007), más una pregunta abierta final para sugerencias. Las respuestas se detallan en la Tabla 1. Resultados de la encuesta de las necesidades de los docentes.

Tabla 5.1: Resultados de la encuesta de las necesidades de los docentes

| | Descripción | Escala | Resultados (%) |
|-----|---|-------------------------------|----------------|
| Q.1 | ¿Ha seguido un curso en línea? | Si | 86 % |
| | | No | 14 % |
| | | Total | 100 % |
| Q.2 | ¿Si has respondido que si, cuantos cursos en línea has seguido? | 1-2 cursos | 25 % |
| | | 2-4 cursos | 20 % |
| | | 4-6 cursos | 25 % |
| | | 6-8 cursos | 5 % |
| | | >8 cursos | 25 % |
| | | Total | 100 % |
| Q.3 | ¿Cuántas horas a la semana quisiera dedicarlas a un curso en línea? | 1-3 horas | 30 % |
| | | 1-5 horas | 48 % |
| | | 1-8 horas | 9 % |
| | | 1-10 horas | 9 % |
| | | >10 horas | 4 % |
| | | Total | 100 % |
| Q.4 | ¿Cuántas semanas desearía dedicarlas a cursos en línea? | 1-2 semanas | 22 % |
| | | 1-4 semanas | 57 % |
| | | 1-6 semanas | 0 % |
| | | 1-8 semanas | 17 % |
| | | >8 semanas | 4 % |
| | | Total | 100 % |
| Q.5 | ¿Que te incentivaría a tomar el curso? | Conocer sobre la temática | 35 % |
| | | Reconocimiento de horas | 13 % |
| | | Certificado de la institución | 48 % |
| | | Otros | 4 % |
| | | Total | 100 % |
| Q.6 | ¿Pagaría por el curso? ¿Cuánto pagaría por el curso? | \$0 | 22 % |
| | | \$1 -\$20 | 8 % |
| | | \$21 - \$40 | 35 % |

5.3 Análisis de las necesidades de los docentes de ingeniería

| | | | |
|------|---|--|--------------|
| | | \$41 - \$60 | 22 % |
| | | >\$61 | 13 % |
| | | Total | 100 % |
| Q.7 | ¿En qué lenguaje prefiere el curso? | Español | 68 % |
| | | Inglés | 32 % |
| | | Total | 100 % |
| Q.8 | ¿Cuál sería el equipo mas usual que usaría para seguir el curso? | Smartphone | 0 % |
| | | Tablet | 4 % |
| | | Laptop | 52 % |
| | | PC | 44 % |
| | | Total | 100 % |
| Q.9 | ¿Cuál sería el lugar mas usual para conectarse a curso? | Oficina | 22 % |
| | | Hogar | 35 % |
| | | Cuando se tenga tiempo, no depende del lugar | 43 % |
| | | Total | 100 % |
| Q.10 | ¿Estaría interesado en participar en estos cursos con este tipo de aprendizaje? | Si | 64 % |
| | | No | 36 % |
| | | Total | 100 % |

En general, los encuestados corresponden a un grupo que ya ha tomado cursos en línea 86 %, por lo tanto, la información que se obtuvo de ellos es relevante en función de su experiencia. De acuerdo con los resultados obtenidos, el 78 % de los encuestados estaría dispuesto a tomar un curso de hasta 5 horas por semana, mientras que el 79 % preferiría un curso de hasta 4 semanas de duración. Esto será importante cuando se trata de planificar el proceso de autoformación a proponer.

En lo que respecta a los incentivos, la opción con mayor aceptación fue la de ofrecer un certificado avalado por la institución de los participantes, adicionalmente costo cero o uno por debajo de \$40,00, y el uso del español serían las otras motivaciones para participar en un curso en línea.

En cuanto a los dispositivos para acceder al curso, las computadoras portátiles con el 52 % y las PC con el 44 % fueron los dispositivos con la mayor aceptación, independientemente de la ubicación de acceso.

Finalmente, con respecto al proceso de autoaprendizaje, el 64 % de los encuestados estaría dispuesto a hacer uso de este tipo de modalidad de capacitación. En la pregunta abierta, hubo sugerencias sobre el mecanismo de evaluación para obtener el certificado.

5.4. Análisis de las plataformas de gestión del e-learning

Las plataformas de aprendizaje electrónico son espacios de aprendizaje y comunicación a distancia desarrollados de tal manera que se utilizan las TIC e Internet. Estas plataformas tienen módulos de capacitación en línea que les permiten a los estudiantes realizar cursos y participar en actividades en términos de su propia planificación y disponibilidad. Los contenidos de las plataformas de e-learning están disponibles las 24 horas del día, de modo que cada alumno pueda acceder a ellos de acuerdo con su disponibilidad de tiempo y ubicación. Los alumnos que usan plataformas de e-learning generalmente tienen una predisposición para el aprendizaje y creen en la capacitación en línea y el trabajo colaborativo. Los contenidos tienen la propiedad de beneficiarse de una actualización inmediata. En general, los alumnos tienen un tutor guía que es un compañero en su propio aprendizaje. Existen diferentes tipos de plataformas de e-learning, que se pueden resumir de la siguiente manera (Watson y Watson, 2007):

- Sistema de gestión de contenido *Content Management System* (CMS), centrado principalmente en la gestión y administración de sitios web con páginas web de tipo contenido.
- Sistema de Gestión de Aprendizaje *Learning Management System* (LMS), diseñado principalmente para tareas de capacitación en línea, aunque estas plataformas no pueden generar automáticamente contenido de capacitación.
- Sistema de Gestión de contenidos para el aprendizaje *Learning Content Management System* (LCMS), que permite la creación y gestión de los contenidos de un LMS. Es la integración de los dos tipos anteriores. Es como tener un CMS dentro de un LMS.

En este estudio, se utilizará un LCMS. Específicamente, la plataforma utilizada es Udemy. Incluye (Rennie y Morrison, 2013):

- Gestión y administración de autores, otorgando los permisos apropiados para cargar y descargar contenido.
- Gestión de cursos para llevar a cabo actividades, evaluación y registro de usuarios ocupaciones.
- Gestión de herramientas de comunicación, tanto síncrona como asíncrona, correo electrónico interno, foros, blogs, wikis, tableros de anuncios y anuncios. De esta forma, la actividad formativa se enriquece con una multitud de comunicativos posibilidades.
- Los contenidos se incorporan como materiales de capacitación a ser llevados a cabo por el aprendiz.

Una de las principales características de una plataforma de e-learning es el grado de interacción que hace posible que los alumnos sientan que pueden dominar su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, los programas de Udemy podrían ser accesibles para hablantes no nativos. Por ejemplo, los videos pueden tener subtítulos en

diferentes idiomas y pueden tener documentos de respaldo, como transcripciones de video.

5.5. Modelo de autoformación propuesto

Uno de los objetivos con la implementación de este proceso de autoformación es aumentar la participación en el aprendizaje de los docentes sobre temas específicos. El proceso propuesto (Calle y otros, 2018), utiliza la lógica del modelo de IPO para ayudar a diseñar, evaluar y refinar el proceso de autoformación, y para corregir cualquier falla de implementación (Ahlan y Subiyakto, 2014; Bushnell, 1990; W. S. Davis, 1998). Este modelo de proceso de e-learning para la autocapacitación de docentes incluye un conjunto de elementos dentro de las entradas, procesos y productos esperados, como se muestra en la Figura 5.1.

Las aportaciones se obtuvieron a partir del análisis del estado del arte, el análisis de las necesidades de los docentes de ingeniería y el análisis de las características de las plataformas de e-learning. Las aportaciones son de suma importancia para el educador que adopta los roles tanto de autotutor como de aprendiz, ambos tienen actividades específicas que el educador debe tener en cuenta. Los docentes comenzarán su autocapacitación para involucrarse en un tema que les interese. Los docentes pasan por el proceso para lograr los resultados de aprendizaje deseados. Los resultados esperados son las perspectivas que se obtendrán sobre este proceso de autoformación. Los resultados se basan en el aprendizaje obtenido con respecto al tema de estudio y las prácticas de enseñanza-aprendizaje, entre otros. Además, hay otros resultados basados en parámetros como el nivel de satisfacción, la obtención de un certificado y el número de horas de capacitación.

5.6. Entradas

Las entradas son los parámetros iniciales que se usaron para definir el proceso de autoformación. Estos parámetros cumplen con la función de recopilación de requisitos con respecto a un proceso de ingeniería. Por ejemplo, temas de interés, cantidad mínima de horas por semana, obtención de certificado, entre otros. Las entradas obtenidas del análisis descrito en la sección anterior se presentan a continuación.

5.6.1. Insumos tomados del estado del arte

- El alumno tendrá un mejor rendimiento si tiene un nivel de educación superior (Mukherjee y Nath, 2016).
- El alumno debe ser capaz de seleccionar contenido específico que satisfaga sus necesidades específicas de capacitación (Mukherjee y Nath, 2016).
- Los estudiantes deben ser capaces de definir su propia ruta de aprendizaje, incluido el ritmo de su esfuerzo de capacitación (Mukherjee y Nath, 2016).

5 Autoformación de docentes de ingeniería

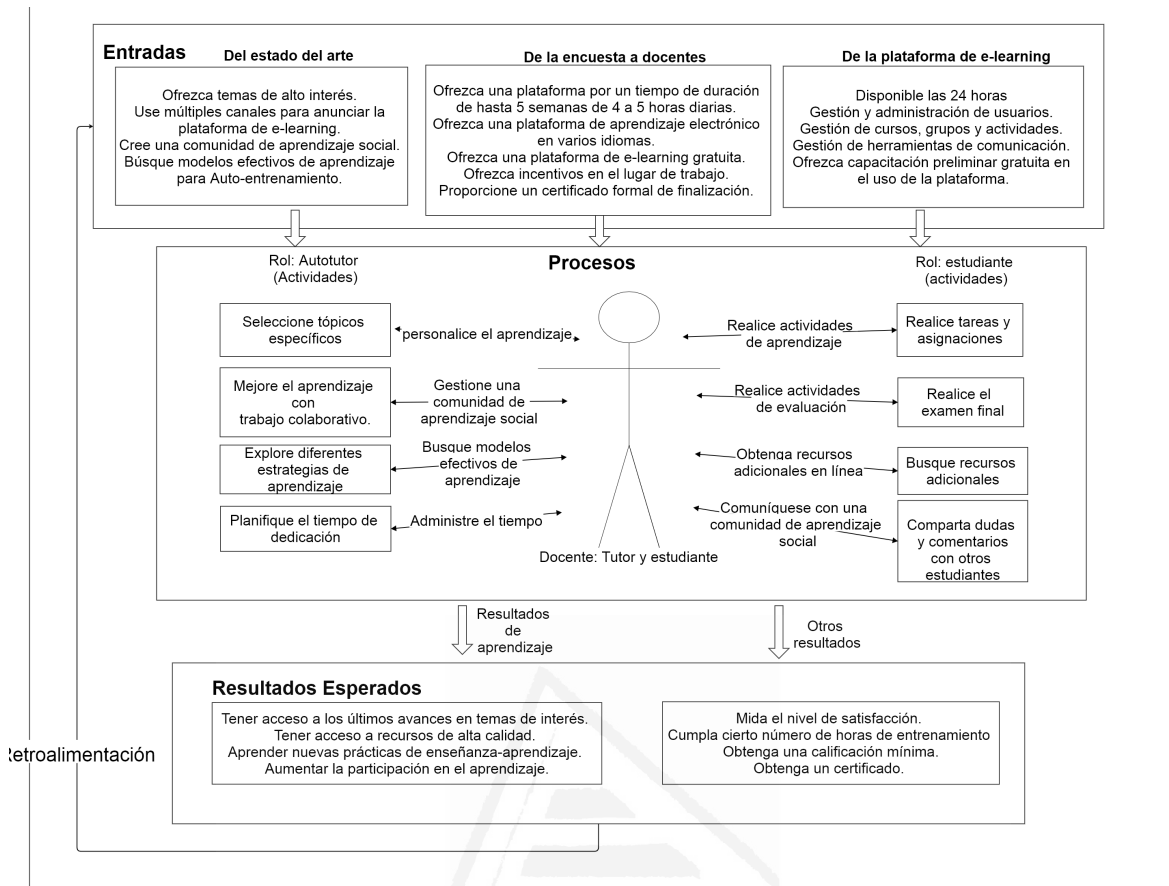


Figura 5.1: Proceso de autoformación de docentes

- Los recursos educativos y las actividades de aprendizaje deben tener en cuenta cómo las personas adultas aprenden en línea (Mukherjee y Nath, 2016).
- Las actividades de aprendizaje deben ofrecerse en una variedad de formatos para que los docentes de ingeniería puedan elegir cómo prefieren aprender (Mukherjee y Nath, 2016).
- Los estudiantes deben ser estudiantes maduros (Mukherjee y Nath, 2016).
- El programa de autocapacitación que se ofrece debe ser de una duración más corta que las opciones de capacitación dirigidas por la instrucción (Tam y otros, 2017).
- El programa de autoformación que se ofrece debe tener instrucciones simplificadas (Kim y otros, 2017).
- El programa de autoformación que se ofrece debe tener el potencial de ejecución por parte del alumno sin ayuda externa (Kim y otros, 2017).
- La IES debe ofrecer programas de autoaprendizaje con temas que sean de gran interés para los docentes de ingeniería (H. C. Davis y otros, 2014).
- La IES debe usar múltiples canales para publicitar los programas de autoentrenamiento ofrecidos (H. C. Davis y otros, 2014).

- La IES debe crear una comunidad social de e-learning utilizando las redes sociales (H. C. Davis y otros, 2014).
- La IES debe ofrecer capacitación gratuita preliminar con respecto al desarrollo de las habilidades necesarias de alfabetización digital y ser un aprendiz independiente (H. C. Davis y otros, 2014).

5.6.2. Insumos con respecto a las necesidades de los docentes

- Los docentes encuestados solicitaron que la IES ofrezca hasta 5 horas por semana de dedicación tiempo para los programas de autoformación en oferta (P3).
- Los docentes encuestados solicitaron que la duración de los programas de auto-capacitación ofrecidos por la IES sea de hasta 4 semanas (P4).
- Los docentes encuestados solicitaron que los programas de autoformación ofrecidos por la IES conduzcan a un certificado formal de finalización (P5).
- Los docentes encuestados solicitaron que el costo de los programas de autocapacitación ofrecidos por la IES no sea más de \$ 40,00 (P6).
- Los docentes encuestados solicitaron que el lenguaje de los programas de autoformación ofrecidos por la IES debería ser en su lengua materna, en este caso español (P7).
- Los docentes encuestados solicitaron que los dispositivos electrónicos requeridos para acceder a los programas de autocapacitación que ofrece la IES sean PC y computadoras portátiles (P8).
- Los docentes encuestados solicitaron que los programas de autoformación ofrecidos por la IES sean accesibles desde cualquier lugar (P9).

5.6.3. Insumos de las plataformas de e-learning

- La IES debe cargar videos con subtítulos en varios idiomas y documentos de apoyo con traducciones.
- La IES debe administrar los sistemas de comunicación que incorporan el aprendizaje síncrono y asíncrono como parte del proceso de e-learning.
- La IES debe incorporar cursos y actividades en la plataforma de e-learning que permitan al alumno actuar como un autotutor.
- La IES debe administrar la plataforma de e-learning, incluidas las características de disponibilidad, seguridad y autenticación.

Cabe señalar que los tres conjuntos de datos son importantes para garantizar que el educador se beneficia de las buenas condiciones, se siente cómodo y satisfecho cuando se inscribe, comienza y termina satisfactoriamente un esfuerzo de autoaprendizaje.

5.7. Procesos

La Figura 5.1 presenta el proceso que involucra a los docentes y sus actividades en términos de autoformación. En primer lugar, los docentes eligen la tecnología con respecto a los dispositivos y las herramientas de software que se utilizarán, según el tema que los docentes quieran aprender y la experiencia del educador (Martínez-Muñoz y Pulido, 2015).

En segundo lugar, los docentes tienen dos opciones con respecto a la aplicación del autoaprendizaje. Por un lado, los docentes pueden inscribirse en cursos regulares, virtuales y a distancia. Por otro lado, los docentes pueden seleccionar recursos en línea en forma de programas de autoformación o recursos de aprendizaje electrónico con respecto al tema de interés.

En tercer lugar, los docentes deberían estar en condiciones de lograr los resultados de aprendizaje (Sharples y otros, 2016). Además, el proceso de autoformación bajo e-learning debe mejorarse continuamente, en función de las necesidades de los docentes, la tecnología disponible y los comentarios de los docentes es decir la retroalimentación.

5.7.1. Papel del autotutor

El rol del autotutor debe incluir la realización de tareas de gestión específicas en la plataforma, como personalizar los resultados de aprendizaje, establecer una comunidad de aprendizaje social que conduzca a un aumento en los resultados de aprendizaje resultantes del trabajo colaborativo en grupos, buscar enfoques efectivos para aumentar el aprendizaje, y administrar el tiempo.

5.7.2. Papel del alumno

El rol del alumno debe incluir la realización de tareas específicas relacionadas con el aprendizaje, como la ejecución de actividades de aprendizaje disponibles en la plataforma de aprendizaje electrónico, la ejecución de una prueba final publicada en la plataforma de aprendizaje electrónico y la búsqueda de recursos adicionales en línea relevantes para el tema de estudio y participar en una comunidad de aprendizaje social.

5.8. Resultados esperados

Una vez que el educador ha completado con éxito las actividades y ha alcanzado una calificación mínima en la prueba final, el educador debe obtener un certificado. Después de que el educador haya completado con éxito la autoaprendizaje, la plataforma de aprendizaje electrónico debe presentar una encuesta para solicitar la opinión del educador. El análisis de los resultados será una base para mejorar el proceso de autoformación para futuras ediciones.

Resultados de aprendizaje esperados del proceso de autoformación

- Mantener una actualización continua en temas de interés.
- Acceder a recursos de alta calidad.
- Adquirir nuevas prácticas de enseñanza-aprendizaje.
- Aumentar el compromiso con el autoaprendizaje.

Otros resultados

- Obtener un grado de satisfacción.
- Participar en un cierto número de horas de entrenamiento.
- Obtener una calificación mínima.
- Obtener un certificado.

5.9. Caso de estudio

Para el estudio de caso, se seleccionó a Udemy como plataforma de e-learning. Udemy le permite al estudiante trabajar y estudiar al mismo tiempo, configurar el material en diferentes idiomas y personalizar su aprendizaje. Dado lo importante que es el uso de la Web hoy en día, este caso práctico aplica un programa de autoformación sobre el tema de accesibilidad web. Este programa de autoformación se llama “Web paso a paso Aprende Accesibilidad.” Este programa es de acceso abierto tal como lo requiere la propuesta del proceso de autoformación. Actualmente este MOOC tiene 5.620 estudiantes, contiene 102 conferencias y 9 horas de videos, y da un certificado de terminación, como se puede ver en la Figura 5.2. El tiempo estimado para el programa de autoformación es de un total de 20 horas, incluidas las pruebas, y el educador puede omitir lecciones y cuestionarios dependiendo de su conocimiento e interés previo.

El programa de entrenamiento contiene once temas. Estos temas incluyen la definición web, los beneficios y la relevancia de la accesibilidad web. Además, el programa incluye directrices y leyes, cómo navegar dentro de una página web y entre las páginas de un sitio web, accesible mediante un teclado, y cómo hacer que el contenido de una página web sea accesible y comprensible. Además, el programa de capacitación hace que la presentación de una página web sea accesible, en términos de color, contraste y tipografía para texto e imágenes, cómo un usuario puede interactuar con una página web usando herramientas de programación y el análisis y la evaluación de accesibilidad.

5.9.1. Resultados principales

Udemy no restringe el perfil de ningún participante. Por esta razón, los resultados incluyen a todos los estudiantes matriculados. Sin embargo, el grupo de estudiantes inscritos a los efectos de este estudio de caso son docentes de ingeniería a los que se les solicitó inscribirse. El programa de aprendizaje electrónico comenzó en 2015. La Figura 5.3 muestra una comparación entre los estudiantes recién inscritos y los activos desde 2016. Por ejemplo, en 2017-3, el número promedio de estudiantes activos

5 Autoformación de docentes de ingeniería

The screenshot shows the Udeemy course page for 'Aprende Accesibilidad Web paso a paso'. The course is 16 of 143 elements completed, with a progress bar and a 'Continuar con Clase 13' button. The course has a 4.5-star rating. The 'Acerca de este curso' section includes the following information:

| Categoría | Detalles |
|-----------------|--|
| Por cifras | Clases: 102 Video: 9 horas Nivel de habilidad: Nivel intermedio |
| | 7144 estudiantes Idiomas: Español Subtítulos |
| Características | Acceso de por vida Disponibile en iOS y Android |
| | Certificado de finalización |
| Descripción | El objetivo de este curso es proporcionar una introducción a la accesibilidad web que ofrezca una visión general de los diferentes componentes: contenido, navegación, diseño e interacción. La accesibilidad junto con la usabilidad son los dos componentes principales de la experiencia de usuario (<i>user experience</i>). Al finalizar el curso serás capaz de crear sitios web accesibles para todos los usuarios, para todos los dispositivos y mejor posicionados. |

Figura 5.2: Plataforma de e-learning

es del 52%. De los estudiantes que han completado exitosamente el curso se obtienen comentarios positivos en el sentido de que les gustó el tema, y que el programa del curso usando e-learning estaba bien estructurado y planificado.

Todos los estudiantes activos 2.244 completaron con éxito la clase número dos de la introducción al programa de autoformación; esto significa el 40% del total de estudiantes matriculados como se muestra en la Figura 5.4. La publicidad de los programas de autoentrenamiento son una importante entrada para el proceso de autoformación propuesto. Por ejemplo, en este programa de autoformación en 2017-1, hubo un aumento del número de visitas en otras plataformas como Google, Facebook, Twitter, entre otros.

5.10. Análisis de los resultados

Se identificaron algunas estrategias para la capacitación de docentes en ingeniería utilizando un programa de autoformación. Una de las principales estrategias es que el tema debe ser específico y breve, y ser un tema de interés para el educador y sus alumnos. Esto permitirá que el educador complete el programa y obtenga un certificado. En el

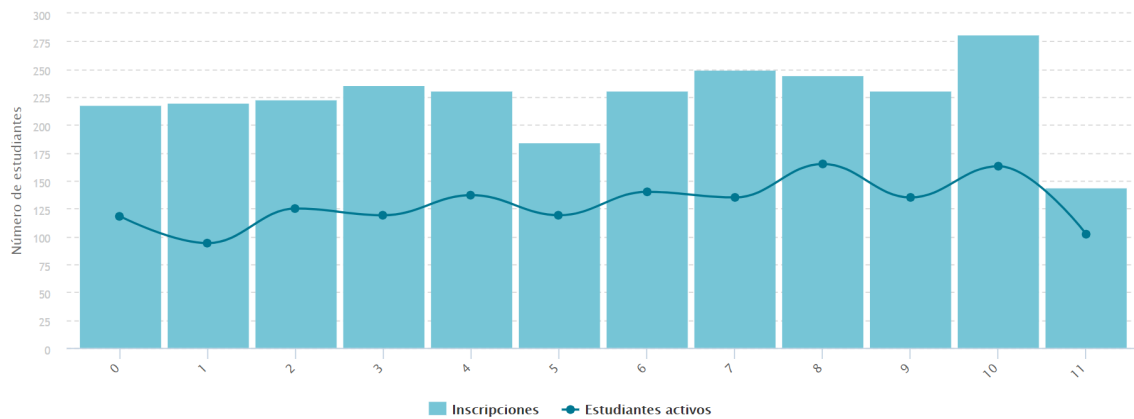


Figura 5.3: Estudiantes registrados vs. estudiantes activos

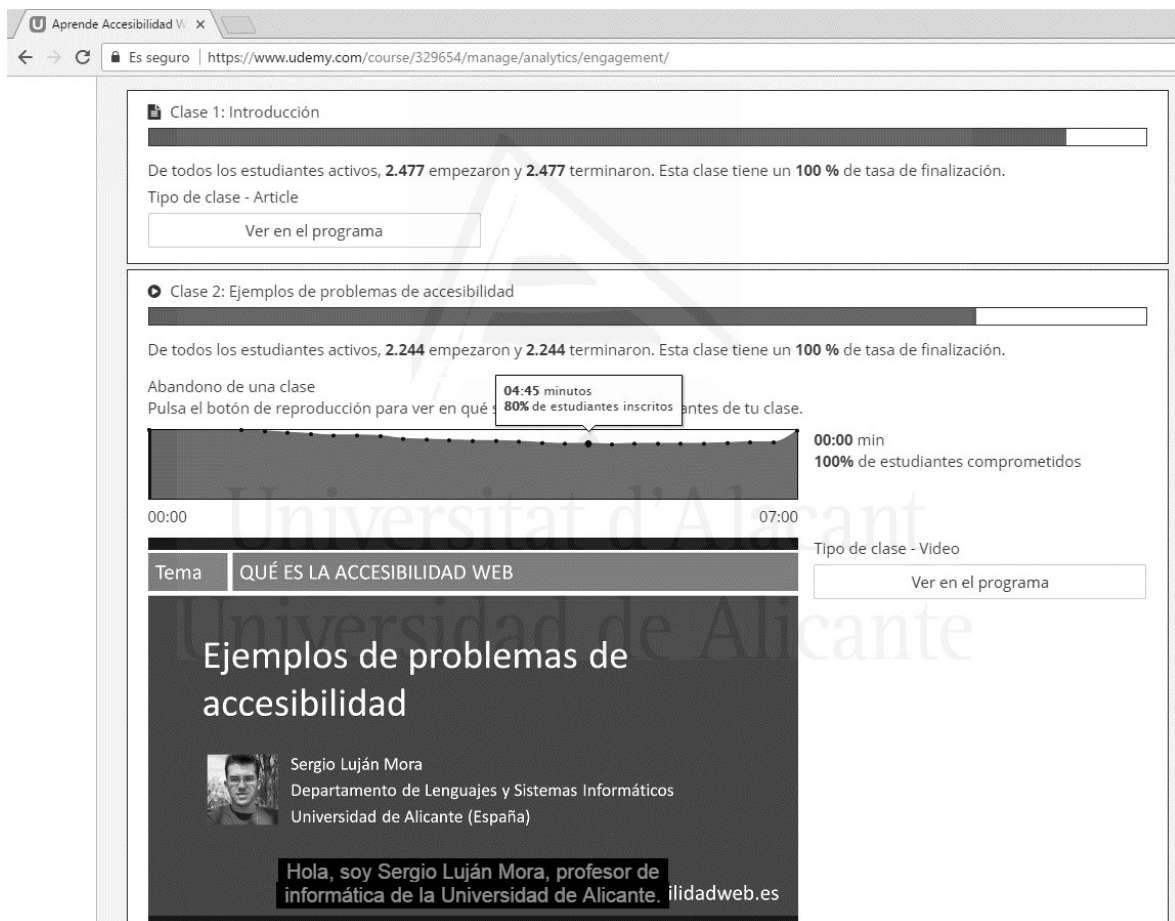


Figura 5.4: Porcentaje de estudiantes activos que terminaron la sección

caso de estudio, el tema de accesibilidad web cumple con estas características.

Otra estrategia es que el idioma preferido de los docentes de ingeniería es su lengua materna. Por lo tanto, en este caso de estudio, se usó una plataforma de e-learning que permite al usuario configurar el interfaz en el idioma de su elección. Además, los contenidos del programa de autoformación deben entregarse en español. Una estrategia adicional es que la plataforma y el programa de autoformación deben permitir al

educador de ingeniería decidir qué contenidos y recursos usar y en qué orden, con el fin de optimizar su tiempo y enfocarse directamente en los subtemas de su interés en el que está interesado.

Este proceso propuesto abre la posibilidad de que los docentes de ingeniería se actualicen y conozcan las nuevas tecnologías y herramientas. Por ejemplo, en este caso de estudio, el subtema de diseño web receptivo es importante para cualquier educador de ingeniería debido al uso masivo de dispositivos móviles. Esto ayuda a cerrar la brecha digital entre el educador y sus alumnos.

El proceso propuesto ayuda a los docentes de ingeniería a actualizarse invirtiendo un mínimo de tiempo, ya que los docentes de ingeniería a menudo tienen una gran carga de trabajo, no solo académica sino también administrativa. En el estudio de caso, es posible reducir el tiempo invertido en el programa de aprendizaje electrónico, ya que los docentes de ingeniería que conocen la materia pueden omitir los cuestionarios y completar con éxito las lecciones avanzando más rápidamente. Además, la plataforma permite al usuario intentar las pruebas sin ningún orden en particular.

Para la emisión del certificado de finalización del programa de e-learning, una buena estrategia sería que los administradores de la plataforma de e-learning, en este caso las IES, lleven a cabo acuerdos en cuanto al patrocinio de prestigiosas universidades internacionales y organizaciones. Esto ayudará a garantizar la calidad del contenido del curso y lo hará más atractivo para los docentes interesados en la autocapacitación. La difusión masiva de los programas de e-learning en diferentes redes sociales, tal como lo propone este proceso de autoaprendizaje, puede beneficiar a grupos de docentes de otras universidades.

La planificación y el desarrollo de programas de capacitación para un pequeño número de docentes, resulta muy costoso para una sola IES, por lo que esta propuesta con el desarrollo de programas de aprendizaje electrónico para autoaprendizaje puede ser de gran ayuda para los docentes registrados. Por ejemplo, en este estudio de caso, el foro tiene una masa crítica para permitir discusiones significativas entre los docentes y otros participantes. Lo que se logra es una sinergia que retroalimenta a todos los participantes obteniendo mejores resultados de aprendizaje.

5.11. Lecciones aprendidas y trabajo futuro

El proceso de autoformación para e-learning propuesto en este documento permite a los docentes aprender a su propio ritmo, utilizar sus modalidades de aprendizaje preferidas y recibir comentarios con respecto a su desempeño para garantizar una experiencia de aprendizaje de mayor calidad.

Las ventajas de e-learning incluyen un mayor acceso a la información, mejor entrega de contenido, instrucción personalizada, estandarización de contenido, interactividad en línea, confianza y mayor comodidad. Las desventajas del e-learning incluyen una inversión considerable en tecnología como hardware y software, desarrollo de materiales de aprendizaje, mantenimiento de equipos y capacitación.

Las entradas del proceso propuesto son relevantes porque las entradas se comparan con los requisitos en ingeniería. En otras palabras, para que el educador de ingeniería se interese y se involucre, se le debe ofrecer lo que él necesita, por tanto un programa que él pueda administrar los contenidos en base a sus requerimientos es la opción deseable para ellos.

El proceso de autoformación propuesto fomenta la curiosidad, la investigación y, sobre todo, la autodisciplina. Los docentes aprenden a resolver problemas por sí mismos utilizando la tecnología y los recursos que están a su disposición. Además, el proceso de autoformación propuesto permite la adquisición o el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje para toda la vida de una manera positiva y dinámica.

Con el proceso de autoformación propuesto, el educador no está obligado a mantener el ritmo con un grupo particular de docentes. Este proceso les da la libertad de dedicar más tiempo a lo que realmente les interesa y dedicar menos tiempo a lo que les parece menos interesante. El estudio de caso muestra una visión general de los intereses de los docentes de ingeniería sobre el tema de la accesibilidad web, y que el programa propuesto también ha sido completado con éxito por los estudiantes.

El trabajo futuro para implementar nuevos programas de e-learning está planificado para ejecutarse tanto a mediano como a largo plazo, e incluye las siguientes actividades:

- Institucionalizar el proceso de autoaprendizaje para los docentes de ingeniería en una IES. La IES debe gestionar el tema de la certificación y el reconocimiento de la necesidad de reducir las horas de trabajo para que los docentes completen con éxito el programa de e-learning.
- Identificar las necesidades de autoaprendizaje de los maestros de acuerdo con los intereses institucionales y personales. Estas necesidades se planificarán y gestionarán a través de encuestas educativas. El análisis de las encuestas ayudará a identificar los temas de interés y las plataformas que las IES deberán administrar.
- Desarrollar un conjunto de programas de autoformación basados en las necesidades identificadas para el aprendizaje permanente de los docentes de ingeniería. Los programas de autoformación se planificarán para que los docentes no tengan problemas para terminarlos.
- Involucrar a los docentes con el objetivo de que puedan completar con éxito el programa de autoformación basado en e-learning. En consecuencia, los docentes podrán acceder al certificado validado por la institución.
- Retroalimentar el proceso y los programas de autoformación obtenida de los docentes participantes utilizando una encuesta con fines de mejora.

6 Metodología análisis de texto y análisis de sentimientos

6.1. Minería de datos

Más del 90 % de todos los datos en el mundo se generaron en el transcurso de los últimos dos años, muchos de ellos proceden de la digitalización, tecnología asequible y hardware de consumo, redes sociales, comunidades y dispositivos hiperconectados, computación en la nube, etc. (Erl, Khattak, y Buhler, 2016).

Esto nos da la dimensión de la cantidad de información que necesita ser procesada, ya que la mayoría de ella son datos no estructurados que requieren de procesos avanzados para convertirlos en conocimiento, siendo esa la principal función de la minería de datos. La minería de datos (*Data Mining*) surge de la necesidad de obtener el conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos generados por el desarrollo de la web.

Uno de los contextos que está teniendo gran aplicabilidad de la minería de datos es el de los entornos virtuales de aprendizaje (Maté, De Gregorio, Cámara, Trujillo, y Luján-Mora, 2016; Ramos, e Silva, Silva, Rodrigues, y Gomes, 2016; R. L. Rodrigues, Ramos, Silva, y Gomes, 2016), para analizar información relacionada con el proceso de enseñanza - aprendizaje en las instituciones de educación superior. Así, las técnicas de minería de datos tales como el análisis de texto y el análisis de sentimiento son importantes para analizar cierta información relacionada con la opinión de los usuarios de un entorno virtual. Especialmente la generada por los involucrados, tales como estudiantes y los docentes, para conocer sus opiniones. Así como lo hacen las organizaciones con sus clientes (Junior, de Castro Junior, y Zambalde, 2016) a partir de los datos provenientes de otros medios, como las redes sociales y la web.

Este fenómeno o tendencia se puede evidenciar con el gran volumen de publicaciones (Ceci, Goncalves, y Weber, 2016; de Mello y Xexeo Moreira, 2016; Feldman, 2013; Hut-

to y Gilbert, 2014; Junior y otros, 2016; Zaldumbide y Sinnott, 2015), que existen en la literatura sobre este tema, pero no ocurre lo mismo con el análisis de datos generados en el contexto de la educación (Altrabsheh, Cocea, y Fallahkhair, 2014; Martín-Valdivia, Martínez-Cámara, Perea-Ortega, y Ureña-López, 2013; Maté y otros, 2016). Este capítulo se centra en la aplicación de la minería de datos para obtener información sobre la opinión de los estudiantes y docentes, relacionada con sus sentimientos respecto al uso de los ambientes virtuales de aprendizaje.

El análisis de sentimientos, también llamada minería de opinión, permitirá recoger la opinión o el sentimiento de los textos subjetivos de dichos usuarios (Martín-Valdivia y otros, 2013) para clasificarlos en sentimientos positivos, negativos y neutros (Liu, 2012), en relación a su percepción con el uso de las aulas virtuales como herramientas de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. En trabajos previos de los autores se propuso la valoración del uso de aulas virtuales mediante la evaluación de las preguntas cerradas de las encuestas (Peñañiel, Vintimilla, Luján-Mora, y Montesdeoca, 2015; Peñañiel y Luján-Mora, 2014d). Para ello se utilizaron métodos cuantitativos tradicionales y se evidenció la necesidad de un método para evaluar preguntas abiertas las cuales debido a su subjetividad necesitan otro tipo de métodos de evaluación.

Los autores Peñañiel, Zaldumbide, y Luján-Mora (2018) proponen una metodología para evaluar las preguntas abiertas de las encuestas en línea realizadas a los estudiantes y docentes de la EPN de Ecuador. Con el fin de obtener información relevante, que sea de ayuda para incorporar mejoras en el proceso enseñanza-aprendizaje, en el uso de las aulas virtuales, como herramientas de apoyo al aprendizaje presencial.

La metodología propuesta en este trabajo, permitirá evaluar preguntas abiertas o de opinión, utilizando técnicas y herramientas de minería de datos, tales como análisis de texto y análisis de sentimiento. Para validar la metodología propuesta se presentan tres casos de estudio de interés desde la perspectiva de estudiantes y docentes que se detallan en posteriores apartados. La minería de datos, también llamada descubrimiento de conocimiento en bases de datos *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), es el campo de descubrimiento de la información novedosa y potencialmente útil a partir de grandes volúmenes de datos. La minería de datos se utiliza en una amplia variedad de campos incluyendo los negocios, la bioinformática, el militar, el educativo, etc. (Baker y Yacef, 2009).

La minería de datos es usada para descubrir patrones y relaciones ocultas en grandes volúmenes de datos. La información descubierta ayuda a tomar decisiones más efectivas (Guleria y Sood, 2014). En (Almasoud, Al-Khalifa, y Al-Salman, 2015), se establecen cinco áreas de investigación vigentes de la minería de datos: Minería de datos de web (*Web data mining*), Minería de grandes volúmenes de datos (*Big data*), Minería de flujos de datos (*Data streams mining*), Minería de datos educativos (*Educational data mining*) y Minería de datos del cuidado de la salud (*Healthcare data mining*). Esta clasificación se realizó considerando áreas de investigación de la minería de datos tales como: el tipo de aplicación; la fuente de los datos y sus categorías. Las aplicaciones de la minería de datos más usuales pertenecen a las áreas de la minería de datos de educación (Guleria y Sood, 2014; Agrawal, Golshan, y Papalexakis, 2016; Miller, Soh, Samal, Kupzyk, y Nugent, 2015), del comercio (Hutto y Gilbert, 2014; Junior y otros, 2016) y del cuidado de la salud (Gencoglu, Similä, Honko, y Isomursu, 2015; Joyanes-

Aguilar, Castaño, y Osorio, 2015). Así, en esta investigación se aborda el campo de la minería de datos enfocada a la educación.

6.2. Minería de datos en el contexto de la educación

Dentro de los métodos de la minería de datos, tales como la predicción, agrupamiento, minería relación, descubrimiento de modelos, y la deducción de los datos por el juicio humano los tres primeros en general se aplican a todo tipo de minería de datos y los dos últimos son específicas de la Minería de datos educativos *Educational Data Mining* (EDM) (Almasoud y otros, 2015; Baker, 2010; Romero y Ventura, 2010).

El proceso de minería de datos educativos, se alimenta con el aporte del juicio humano, con lo cual se pueden hacer inferencias sobre los datos cuando éstos están más allá del alcance inmediato de los métodos de minería de datos completamente automatizados [20].

El análisis de los datos puede ser realizado de forma cuantitativa o cualitativa. El análisis cuantitativo, se enfoca en cuantificar los patrones y correlaciones, basado en prácticas estadísticas y es aplicado a grupos numéricos. El análisis cualitativo es la técnica que nos permite describir un patrón en nuestros datos de forma descriptiva (Erl y otros, 2016; C. Lee, Cheng, y Zeleke, 2014).

Conforme al avance de investigación de EDM nuevas clasificaciones y métodos se han incorporado dentro de la clasificación inicial. Investigaciones recientes (Almasoud y otros, 2015; Baker, 2010), sugieren que los métodos deben clasificarse en generales y específicos. Dentro de los métodos generales podemos mencionar la predicción, la agrupación, la minería relación, análisis de redes sociales, la minería y procesamiento de texto. Dentro de los métodos específicos para el campo de EDM encontramos a métodos tales como: la extracción de datos por el juicio humano; el descubrimiento por modelos, el rastreo del conocimiento y factorización de la matriz no negativa, entre otros (Baker, 2010).

6.2.1. Técnicas de minería de datos usadas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje

La aplicabilidad de modelos y técnicas de EDM y su uso conforme al conocimiento que desea ser extraído dentro del contexto educativo, es la razón principal para que este amplio campo del conocimiento se haya desarrollado significativamente tal como lo mencionan (Agrawal y otros, 2016; Kerr, 2015; Miller y otros, 2015; Merceron y Yacef, 2005; Werner, McDowell, y Denner, 2013). A continuación se detallan algunos ejemplos de técnicas de EDM relacionadas con el campo de la investigación educativa.

El uso de árboles de decisión, Naïve Bayes, Máquinas de vectores de soporte, Regresión lineal, Mínimo descripción longitud, K-means, O-Cluster, etc., que permiten

obtener patrones de comportamiento del estudiante (Heredia, Amaya, y Barrientos, 2015; R. L. Rodrigues y otros, 2016; Sonnenberg y Bannert, 2016).

También se utilizan técnicas estadísticas y de visualización para obtener la comprensión y el interés de los estudiantes (Sukhija, Jindal, y Aggarwal, 2015). La agrupación (Heredia y otros, 2015; Martín-Valdivia y otros, 2013; Reyes, Garcia, y Lizama, 2014), clasificación y la predicción sin supervisión y supervisadas se aplican en la minería web, así como también algoritmo C5.0 es decir árbol de decisiones, son técnicas utilizadas para determinar la gestión de procesos en el aula (Gonzalez y otros, 2016).

Técnicas de agrupación se aplican a grupos de estudiantes con características similares (Banumathi y Pethalakshmi, 2012; Merceron y Yacef, 2005).

La minería de reglas de asociación donde se utiliza técnicas como lógica difusa, son utilizadas para relacionar atributos dentro del contexto educativo (Agrawal y Srikant, 1994; Miller y otros, 2015). Las aplicaciones y tareas, así como herramientas para EDM están en continuo desarrollo (Baker, 2010), ya que es un campo de investigación emergente.

6.2.2. Minería de texto

Minería de texto (*Text mining*) se refiere a las técnicas de extraer información a partir de datos textuales (Al-Mahmoud y Al-Razgan, 2015; Gandomi y Haider, 2015; Khan, Baharudin, Khan, y e Malik, 2009; S. Lee, Baker, Song, y Wetherbe, 2010). Los sistemas educativos basados en la web involucran sistemas de gestión de contenidos y plataformas que pueden utilizar la minería de texto para el análisis de los datos en ambientes virtuales de aprendizaje (Ramos y otros, 2016), MOOC (Maté y otros, 2016; R. L. Rodrigues y otros, 2016), foros de debate, chats, etc., los mismos que han generado una gran cantidad de datos no estructurados proveniente de esta y otras fuentes digitales debido a la gran escalada en el uso de la web.

El aumento de esta información no estructurada, creó la necesidad de convertir esos datos en estructuras definidas por medio de técnicas denominadas clasificadores de texto, que permitan la indexación y extracción de esos datos dispersos.

El objetivo principal de la minería de texto es extraer interesantes e importantes patrones de comportamiento para explorar el conocimiento a partir de datos textuales semiestructurados o no estructurados utilizando para ello las técnicas de minería de texto con o sin supervisión.

El análisis de texto utiliza técnicas de procesamiento de lenguaje natural (Chakraborty, Pagolu, y Garla, 2014), aprendizaje automático (*machine learning*) (de Mello y Xexeo Moreira, 2016) y analítica de texto con la aplicación de técnicas de minería de datos en el dominio de la información textual, con el fin de clasificar los datos (C. Lee y otros, 2014) para obtener patrones o modelos que generen conocimiento.

El proceso de minería de texto en forma esquematizada se puede decir que comprende las siguientes fases: recopilación de datos o cosecha, preprocesamiento, indexación, selección de características, clasificación y métricas de rendimiento (Hutto y Gilbert, 2014; Rana, Khalid, y Akbar, 2014).

Dentro de tareas de minería de texto (Baker, 2010; S. Lee y otros, 2010; Chakraborty y otros, 2014) se pueden mencionar algunas: recuperación de información; extracción de conceptos; categorización; análisis de sentimientos; gestión de contenido; gestión de ontologías.

En estas tareas de análisis exploratorio, el resumen y categorización están en el ámbito de la minería de texto. El análisis exploratorio incluye técnicas como la extracción de información y análisis de clúster.

6.2.3. Análisis de sentimientos

El análisis de sentimientos, también llamado minería de opinión (Liu, 2012), es un área que actualmente ha suscitado el interés de muchas investigaciones en los últimos años, existiendo alrededor de 7.000 investigaciones en este campo (Feldman, 2013), sólo por mencionar algunas (Zaldumbide y Sinnott, 2015; Hutto y Gilbert, 2014; Ceci y otros, 2016).

Una de las características principales es que permite realizar un análisis de texto de cualquier tipo de sondeo de opinión, especialmente con gran cantidad de datos en tiempo real.

El análisis de sentimientos tiene como objetivo determinar la actitud del usuario o del texto analizado mediante la investigación, el análisis y la extracción de textos subjetivos que implican opinión de los usuarios, preferencias y el sentimiento (Liu, 2012; Cambria, Schuller, Xia, y Havasi, 2013; Nanli, Ping, Weiguo, y Meng, 2012).

Este campo de investigación es de carácter multidisciplinario, porque involucra a otros campos de investigación como el procesamiento del lenguaje natural, la lingüística computacional, la recuperación de información, aprendizaje automático, inteligencia artificial, entre otros (Liu, 2012).

Para el análisis de sentimientos o la minería de opinión se recomienda la realización de las siguientes fases: marco de la construcción del léxico y extracción de las características (Liu, 2012; Cambria y otros, 2013; Nanli y otros, 2012).

Marco de la construcción del léxico. El lenguaje humano desarrolla dos tipos de información: objetiva y subjetiva, la línea de investigación sobre hechos subjetivos es la relacionada con el análisis de sentimientos, cuya información crítica está relacionada con la interpretación del sentimiento subjetivo humano; la construcción del léxico o corpus es generalmente un requisito previo para el análisis de sentimientos.

El análisis de sentimientos de datos en idioma español se convierte en un gran obstáculo debido a que los corpus en este idioma son limitados (Martín-Valdivia y otros, 2013; Martínez-Cámara, Martín-Valdivia, Ureña-López, y Mitkov, 2015), y las herramientas utilizadas para el análisis están en idioma inglés; por tanto, un proceso de traducción debe ser considerado en estos casos (Brooke, Tofiloski, y Taboada, 2009; Feldman, 2013; Pang y Lee, 2008).

Extracción de las características. El proceso de extracción consiste en etiquetar los textos en el corpus como positivos o negativos. El método es general y puede aplicarse

a cualquier colección de texto. La extracción puede ser: de temas, objetos y relaciones.

La extracción de temas es donde se analiza el sujeto y el sentimiento de la frase.

La extracción de objetos es una de las tareas fundamentales del análisis de los sentimientos, consiste en extraer el objeto a partir de frases de revisión, con el fin de identificar todas las características de los eventos en un texto determinado (Ceci y otros, 2016).

La extracción de relaciones se refiere a representaciones relacionales para facilitar la clasificación de documentos (L. Wang y Cardie, 2012), además resuelve el problema de la correferencia y omite duplicados.

Según (Feldman, 2013) los problemas del análisis de sentimientos están enfocados a resolver el análisis de sentimientos a nivel de documento, a nivel de oración, basado en el aspecto, comparativo y adquisición de léxicos de sentimiento. Siendo el más simple el análisis de sentimiento a nivel del documento con un grado alto de precisión (Feldman, 2013). Existen dos enfoques principales para el análisis del sentimiento a nivel de documento: aprendizaje supervisado y aprendizaje no supervisado (Feldman, 2013; Martín-Valdivia y otros, 2013) .

El enfoque supervisado supone que hay un conjunto finito de clases en las que el documento debe ser clasificado, el caso más simple es cuando hay dos clases: positiva y negativa. Pudiendo la neutra, incluso clasificar sentimientos más sutiles, como la tristeza, alegría, ira, felicidad, etc. expresados en una oración o frase. Para finalmente determinar la polaridad de cada tema en la frase (Martín-Valdivia y otros, 2013; Liu, 2012).

Los enfoques no supervisados para el análisis del sentimiento a nivel de documento se basan en determinar la orientación semántica de frases específicas dentro del documento (Feldman, 2013; Ceci y otros, 2016).

6.3. Materiales y métodos

Los datos de esta investigación se obtuvieron de encuestas realizadas a estudiantes y docentes las mismas que pueden ser encontradas en el repositorio en internet creado para el efecto (Peñafiel y Luján-Mora, 2017) y adicionalmente en los Anexo B, Anexo C, Anexo D. Para esta investigación se consideraron algunas de las preguntas abiertas que no fueron estimadas en estudios previos, dado que no eran susceptibles de una evaluación cuantitativa tradicional.

Esta investigación contará con tres casos de estudio para validar la metodología propuesta. El primer caso de estudio, está orientado a considerar la opinión de los estudiantes de la universidad, con respecto a los problemas encontrados en el uso del aula virtual como herramienta de apoyo al aprendizaje presencial.

Para el primer caso de estudio se realizará una presentación exhaustiva de la propuesta metodológica y de su aplicación, así como de los resultados obtenidos, aplicando varios experimentos que ayudaron a corroborar los resultados.

El segundo caso de estudio, evaluará las sugerencias y recomendaciones de mejora realizadas por los docentes con respecto al uso del aula virtual desde su perspectiva.

El tercer caso de estudio, expondrá los problemas encontrados en el diseño y uso del aula virtual como resultado de un curso de capacitación recibida por los docentes para promover esta herramienta de apoyo al aprendizaje presencial.

Los casos de estudio dos y tres presentarán los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología; así como también un análisis comparativo al aplicar dos herramientas tales como TextBlob y vaderSentiment para el análisis de sentimiento en la Fase 2 de la propuesta.

TextBlob es una biblioteca de Python para el procesamiento de lenguaje natural, TextBlob es una implementación que utiliza NLTK como base, la potencialidad de NLTK viene dada porque contiene 107 corpus de varias fuentes de información¹. TextBlob también nos permite entrenar nuestro dataset y clasificarlo usando métodos de clasificación como Naïve Bayes, Support Vector Machine (SVM) o cualquier método de aprendizaje supervisado, sin embargo, este tema no está en el alcance de este documento.

VaderSentiment es una herramienta de análisis de sentimientos basada en reglas, la cual ha sido contrastada (Hutto y Gilbert, 2014) con otras herramientas de análisis de sentimientos tales como LIWC, ANEW, SentiWordNet, las mismas que utilizan algoritmos como Naive Bayes, Entropía y SVM. Con experimentos realizados por sus creadores donde se obtuvieron valores de precisión entre 0,84 y 0,96 (Hutto y Gilbert, 2014).

6.4. Metodología ATS

6.4.1. Descripción de la metodología y aplicación en un grupo de estudiantes

En la universidad del caso de estudio los estudiantes trabajan con aulas virtuales bajo Moodle y utilizan esta herramienta como apoyo al aprendizaje presencial. En este caso de estudio fueron considerados los datos de los estudiantes que utilizaron aulas virtuales y respondieron la encuesta que fue incluida en la plataforma en los 4 semestres comprendidos entre los años 2014 y 2015.

En esos períodos se aplicaron encuestas a estudiantes cuando iniciaba el curso pretest y al final del curso postest. Se recogieron 610 encuestas correspondientes al postest, de las cuales el 90,5% de los estudiantes respondieron la pregunta abierta enviada en la encuesta. Esta pregunta abierta fue la utilizada como insumo para validar la propuesta metodológica, en este caso de estudio, no fue necesario seleccionar una variable destacada (Miller y otros, 2015), ya que se trabajó con la única pregunta abierta. La pregunta en mención fue:

Pregunta 11: *Cuáles son los principales impedimentos que usted percibió en el acceso y uso de esta modalidad de dictado.*

¹<http://www.nltk.org/>

El análisis de preguntas abiertas es subjetivo y poco cuantificable, esto motivó a realizar esta investigación donde se considere un método para evaluar este tipo de preguntas. Para poder cuantificar este tipo de preguntas en esta investigación se presenta la propuesta metodológica que corresponde a la combinación de dos técnicas de minería de datos, el análisis de texto y el análisis de sentimientos, el cual se ha abreviado como ATS (*Analysis, Text, Sentiment*). En la Figura 6.1 se pueden observar las fases y pasos que corresponden a la metodología propuesta.

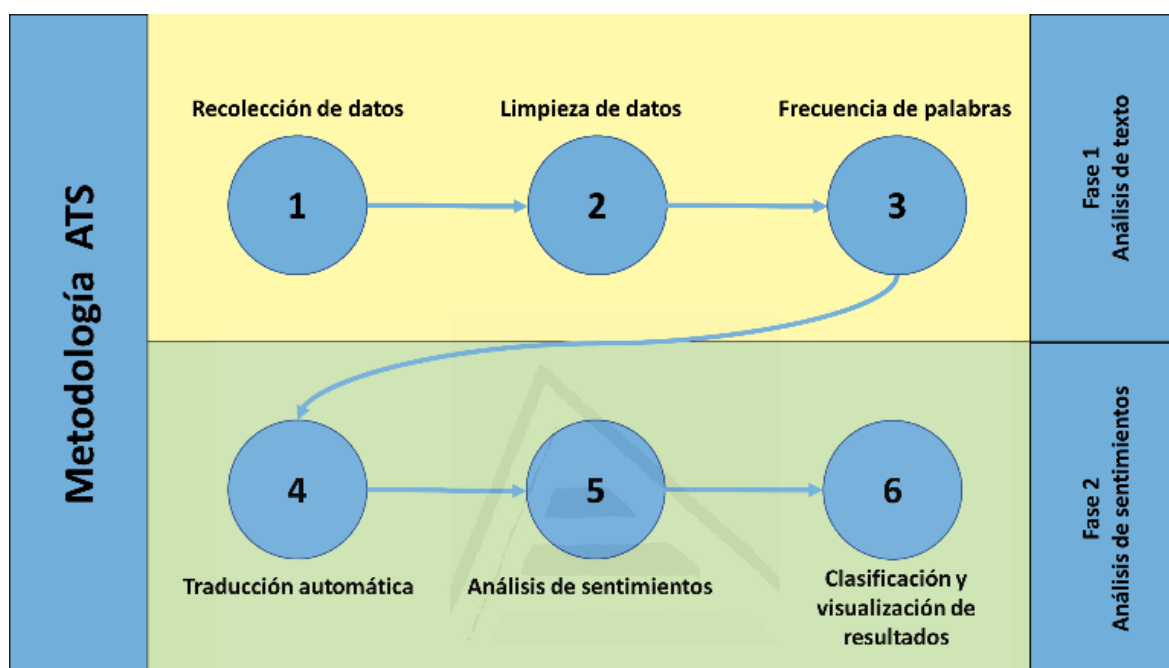


Figura 6.1: Metodología ATS

6.4.1.1. Fase 1 – Análisis de texto

El análisis de texto consiste en la distinción de los diferentes elementos de un cuerpo de texto y está formado por las siguientes actividades:

Recolección de datos. El paso 1 es la agrupación desde diferentes fuentes, archivos de texto, hojas de cálculo, XML, JSON o cualquier fuente de datos estructurada o semiestructurada. Para el caso de estudio el insumo fue tomado de un documento de texto con las respuestas a la pregunta abierta a través de un script en Python. Dicho script, también llamado parser, enviaba el contenido a un único archivo de texto, el cual fue el objeto de análisis.

Limpieza de datos. El paso 2 consiste en la limpieza de datos, la cual se basa en el uso de dos técnicas lematización y tokenización. Utilizando librerías de NLTK se toma respuesta por respuesta y se descomponen sus elementos.

La primera técnica utiliza la lematización: la cual consiste en contabilizar como un mismo elemento a las palabras que comparten el mismo lema o raíz de una palabra, por ejemplo, para el lema “computador”: computadores, computadoras son contabilizados como un mismo elemento, ya que comparten el mismo lema.

La segunda técnica es la tokenización: la cual consiste en un conteo normal de las palabras más repetidas, para el caso del ejemplo las contaría como tres palabras diferentes.

Además, en esta etapa se contabilizan los elementos más representativos, tales como palabras largas y se discriminan las palabras de menos de cuatro caracteres. Estas palabras se denominan palabras vacías (*stopwords*) y son palabras cortas, tales como un, una, unos, unas, el, las, los, las, etc., las cuales se repiten continuamente y no son útiles en las estadísticas de conteo, pero lo son en el proceso de traducción y por tanto serán incluidas en el mismo.

Frecuencia de Palabras. El paso 3 nos da como resultado el conteo de los elementos emitidos en el paso 2, esto depende de la técnica utilizada, el resultado de esta fase es la frecuencia de palabras depuradas. Esta técnica consiste en un recuento normal de las palabras más repetidas; Por ejemplo, “baja conexión a Internet” contaría como tres palabras diferentes.

Las bibliotecas de programación utilizadas en el análisis de texto fueron personalizadas para esta investigación, una vez que se contabilizaron las palabras se pudo observar la frecuencia de las mismas.

La salida del script es un archivo con las palabras más repetidas o que tienen una mayor frecuencia lo que constituye el resultado de la Fase 1. El análisis de la frecuencia de palabras nos permite encontrar patrones anómalos.

6.4.1.2. Fase 2 – Análisis de sentimientos

El proceso del análisis de sentimiento se basa en determinar la polaridad de una oración, cuyos valores se expresan en el rango de -1.0 a 1.0, en relación a la negatividad, neutralidad o positividad del texto analizado. En esta fase se realizan los pasos siguientes:

Traducción automática. El paso 4 utiliza herramientas de traducción automática, en este caso se aplicó la biblioteca TextBlob de Python la misma que realiza el procesamiento de lenguaje natural, la cual se comunica con la interfaz de programación de aplicaciones *Application Programming Interface* (API) de Google Translator para traducir el texto al idioma inglés.

Un riguroso proceso de traducción llevado a cabo por traductores profesionales sería deseable y garantizaría los resultados de la propuesta planteada. Sin embargo, los procesos de minería de datos son aplicados a grandes volúmenes de datos, en donde la traducción manual no sería posible o de serlo sería muy costosa.

La traducción al inglés es necesaria porque el proceso de análisis del sentimiento se realiza en idioma inglés. Para ello se utilizan herramientas que usan como insumo un corpus, que es la muestra de oraciones previamente clasificadas o entrenadas (Martín-Valdivia y otros, 2013), las mismas que al encontrarse en un corpus en español no podrían ser procesadas utilizando herramientas que garanticen (Brooke y otros, 2009) los resultados del análisis de sentimiento ya que lo hacen en idioma inglés.

Sin embargo, para corpus en idioma inglés, hay muchos y diversos corpus que son parte de las bibliotecas de Python los mismos que fueron utilizados en los experimentos

en esta investigación. El insumo para este paso de traducción son las oraciones que contienen las palabras que obtuvieron la frecuencia más alta como resultado de la Fase 1 de la propuesta.

Por tanto, la traducción se aplica a la oración original sin modificación alguna. Dependiendo del volumen de los datos se pueden traducir todos los datos o tomar una muestra de las palabras con la más alta frecuencia obtenida en la Fase 1 y aplicar el proceso de traducción solo a las oraciones (respuestas a la encuesta) que contienen esas palabras con la frecuencia más alta.

Análisis de sentimientos. En el paso 5 se utilizan las oraciones traducidas en el paso anterior y se aplica el análisis de sentimientos propiamente.

Las respuestas a las preguntas abiertas pueden ser de diferentes longitudes, por ejemplo: “Internet lento” o “La velocidad del internet no estuvo dentro de las expectativas de los profesores ni dentro de los rangos. . . .” debido a la naturaleza de las respuestas se debe subdividir a cada respuesta en frases y analizar el sentimiento de cada una de esas frases. Las bibliotecas de TextBlob nos permiten realizar esta tarea.

Para ello se trabajó con las bibliotecas de Python TextBlob y vaderSentiment, las cuales nos emiten como resultado los valores de polaridad procesados.

Por ejemplo, para la frase “dificultad para conectarse al aula virtual debido a problemas con Internet”, el script nos retorna el valor de polaridad de -0,6249, negativo, lo que significaba que es un sentimiento negativo, es decir, de queja o incomodidad.

El análisis del sentimiento se basa en una comparación entre un conjunto de datos de entrenamiento y un conjunto de datos de prueba. TextBlob y vaderSentiment tienen su propio conjunto de entrenamiento que se ha utilizado antes en otros estudios [8]. Además, TextBlob y los conjuntos de entrenamiento de vaderSentiment son bibliotecas muy completas que fueron entrenadas usando libros famosos, guiones de películas, redes sociales, blogs entre otros.

Debido a que el alcance de este documento no es la creación de nuevos conjuntos de entrenamiento, se utilizaron los conjuntos de entrenamiento que proveen TextBlob y vaderSentiment.

Clasificación y visualización de resultados. En el paso 6, a partir del análisis de sentimientos del paso 5, se obtiene un archivo que contiene los datos procesados con los resultados obtenidos, cuya información corresponde al resultado final de aplicar la metodología.

6.4.2. Trabajos relacionados

La propuesta en su Fase 1, Análisis de texto coincide con la aplicación de los métodos de limpieza de datos tales como lematización, eliminar las palabras vacías y tokenization presentados en otros estudios (Hutto y Gilbert, 2014; S. Lee y otros, 2010) obteniendo como resultado la frecuencia de las palabras más repetidas (Maté y otros, 2016).

En la Fase 2 de análisis de sentimiento de la metodología, Ceci y otros (2016); Del Bosque y Garza (2016); Hutto y Gilbert (2014) coinciden en el uso de herramientas y

algoritmos tales como Naives Bayes, SVM para obtener mejor precisión en los resultados.

Otras investigaciones emplean otras herramientas las cuáles utilizan otros algoritmos como bi-grams implementado en herramientas como LingPipe de Java, o también WEKA (Krouska, Troussas, y Virvou, 2016).

Si bien algunas investigaciones (da Silva, 2016; Rubiano y Garcia, 2016), utilizan un proceso similar en la Fase 1 del análisis de texto de la propuesta hay diferencias en la Fase 2 del análisis de sentimiento, donde en algunos casos no se clarifica los métodos utilizados para la minería de datos (da Silva, 2016), al contrario de la propuesta donde se define el proceso y las herramientas utilizadas en forma detallada.

6.4.3. Resultados del primer caso de estudio

Los resultados del primer caso de estudio de esta investigación alineados a la metodología ATS propuesta, se presentan a continuación.

6.4.3.1. Fase 1 – Análisis de texto

En esta fase se realizaron dos experimentos, cada uno con una técnica diferente. En el primer experimento se aplicó el análisis de texto sin aplicar lematización. Para el segundo experimento, se aplicó la técnica de lematización y fueron tomados en cuenta los lexemas de las palabras más repetidas.

Se pueden observar los resultados obtenidos con las dos técnicas en la Tabla 6.1. Los valores obtenidos en la columna de la técnica de Lematizado generalmente serán mayores o iguales a los valores de la técnica Normal, debido a que esta técnica agrupa toda la gama posible de palabras. Además, se debe considerar que cuanto menor es la frecuencia, menor es la diferencia entre Lematizado y Normal.

A continuación, se grafican los resultados de esta tabla tal como se observan en la Figura 6.2, en la cual se aprecia que el conteo del texto normal y el lematizado es similar. La figura muestra los 10 lemas con mayor frecuencia. Al comparar los datos de los dos experimentos podemos observar que los datos presentan una alta correlación.

Posteriormente, se aplicó la correlación de Pearson a los dos experimentos y se puede concluir que los experimentos son estadísticamente iguales con un 99,33% de correlación tal como lo vemos en la Figura 6.3, la figura muestra una dispersión de los valores obtenidos por el conteo Lematizado versus el conteo Normal. Dicho diagrama de dispersión representa una regresión lineal de las dos variables.

6.4.3.2. Fase 2 – Análisis de sentimientos

Para validar el proceso de traducción fue necesario diseñar dos experimentos el experimento 1, donde se aplica una traducción automática a los datos en comparación con

Tabla 6.1: Conteo de palabras y lemas

| Palabra/Lema | Lematizado | Normal |
|-----------------------|------------|--------|
| Dificultad/dificult | 700 | 615 |
| Internet/internet | 455 | 453 |
| Virtual/virtual | 371 | 371 |
| Problemas/problem | 282 | 281 |
| Conectarse/conect | 280 | 280 |
| Computadoras/comput | 177 | 174 |
| Conexión/conexion | 174 | 173 |
| Disponibles/dispon | 174 | 173 |
| Conseguir/consegu | 174 | 174 |
| Universidad/univers | 173 | 173 |
| Archivos/archiv | 170 | 168 |
| Plataforma/plataform | 162 | 162 |
| Directorios/directori | 159 | 159 |
| Entender/entend | 85 | 85 |
| Organizado/organiz | 85 | 85 |

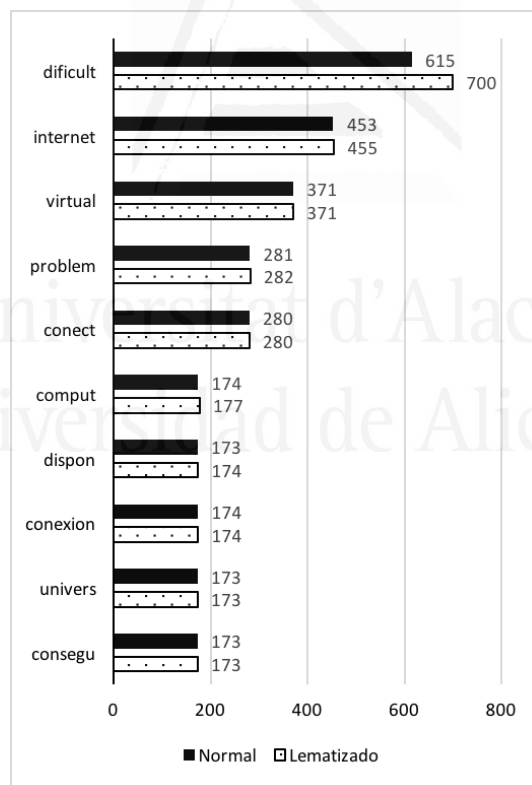


Figura 6.2: Frecuencia de palabras

el experimento 2, donde se realiza una traducción manual, tal como se esquematiza en la Figura 6.4.

Para ello una vez analizado el texto se procedió a buscar en las oraciones las palabras más repetidas. Se consideró una muestra representativa de 100 respuestas con la más

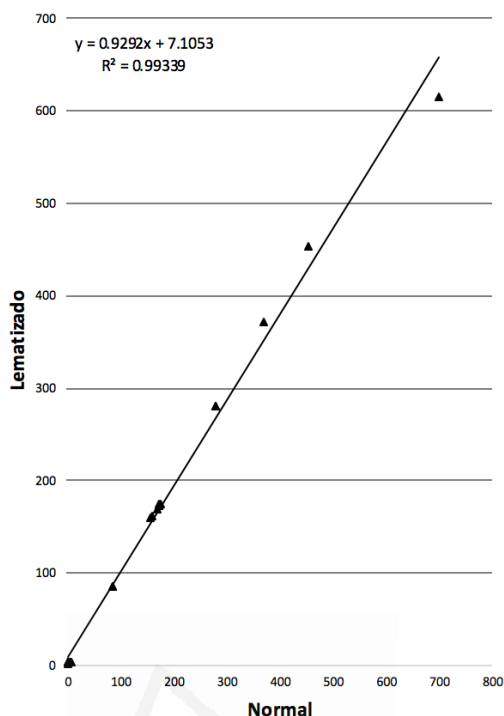


Figura 6.3: Correlación de experimentos de análisis de texto

alta frecuencia de la población total de 610, lo que constituye una muestra válida. Estas palabras corresponden a las 100 más representativas, las mismas deben ser mapeadas a su oración original, ya que esta oración será utilizada para aplicar el proceso de traducción previo al análisis de sentimientos.

Esta investigación realizada para textos en idioma español, al igual que similares (Brooke y otros, 2009) ha recurrido a procesos automáticos de traducción, se consideró la comprobación del proceso de traducción automática en comparación con la traducción manual estimando que se puede introducir un margen de error en el proceso, por tanto se diseñaron dos experimentos.

El objetivo de estos dos experimentos consistía en comprobar la precisión de la traducción realizada; se obtuvieron los resultados que se observan en la Tabla 6.2, donde se presentan como ejemplos el texto original, el texto traducido en forma automática y el texto traducido de forma manual de tres frases originales tomadas de los datos.

Tabla 6.2: Comparación de traducción

| Fuente | Traducción Automática | Polaridad T.A. | Traducción Manual | Polaridad T.M. |
|--|---|----------------|---|----------------|
| Aula virtual poco organizada, dificultad para entender lo que se tiene que hacer | Unorganized virtual classroom, difficulty to understand what has to be done | -0,07692 | loosely organized virtual classroom, difficulty understanding what needs to be done | -0,0769 |

| Fuente | Traducción Automática | Polaridad T.A. | Traducción Manual | Polaridad T.M. |
|--|---|----------------|--|----------------|
| Dificultad para conectarse con el aula virtual por problemas con Internet | Difficulty connecting to the virtual classroom due to internet problems | 0,0 | Difficulty connecting to the virtual classroom problems with Internet | -0,125 |
| Dificultad para conseguir computadoras disponibles con conexión a Internet en la universidad | Difficulty getting computers available with Internet connection at university | 0,4 | Difficulty getting computers available with Internet connection in college | 0,2 |

A continuación, se aprecia en la Tabla 6.3, los resultados obtenidos del análisis de sentimientos de los valores más representativos usados para el experimento 1 que corresponde a la traducción automática; y del experimento 2 correspondiente a la traducción manual. La distribución de los elementos cambia, pero el porcentaje de positivos, negativos y neutrales no cambia en ninguno de los dos experimentos, los cuales se mantienen con los valores 11 % positivos, 17 % neutrales y 72 % negativos.

Tabla 6.3: Análisis de polaridad

| Polaridad | Experimento 1 | Experimento 2 |
|--------------------|---------------|---------------|
| [-0,8369, -0,7003] | 39 | 38 |
| -0,6908 | 2 | 0 |
| -0,6249 | 2 | 2 |
| -0,5859 | 0 | 1 |
| -0,5764 | 1 | 1 |
| -0,5719 | 0 | 2 |
| -0,5267 | 3 | 0 |
| -0,4404 | 2 | 2 |
| -0,4019 | 1 | 1 |
| -0,3557 | 6 | 6 |
| -0,3400 | 7 | 10 |
| -0,3182 | 3 | 3 |
| -0,296 | 2 | 2 |
| -0,2263 | 2 | 2 |
| -0,1531 | 2 | 2 |
| 0 | 17 | 17 |
| 0,2732 | 4 | 4 |
| 0,3612 | 3 | 3 |
| 0,4019 | 4 | 4 |

Al igual que en la Fase 1, se aplicó la correlación de Pearson a los dos experimentos

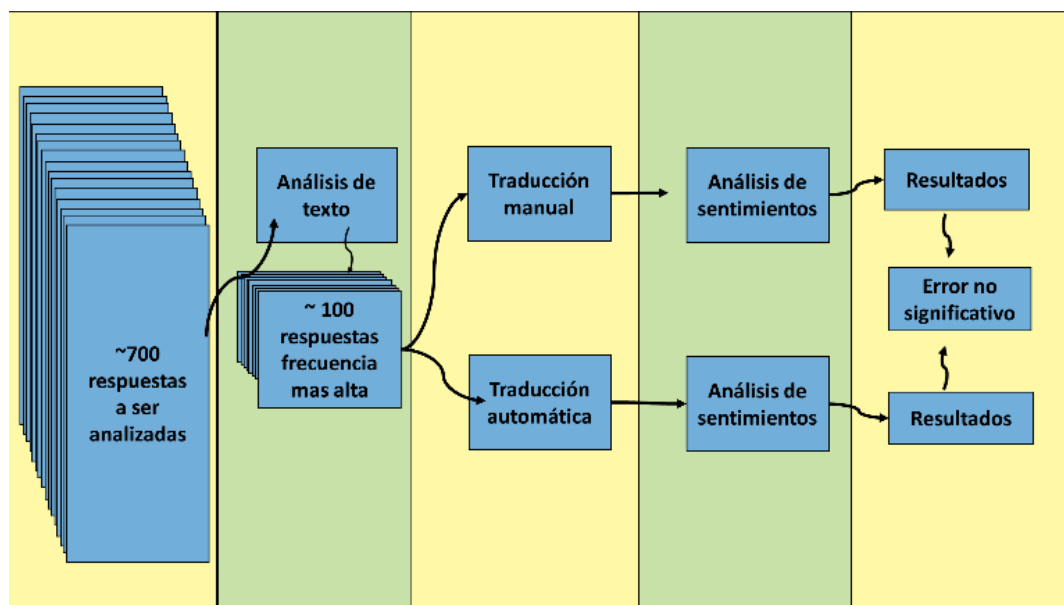


Figura 6.4: Esquema del proceso para la validación de la traducción automática en comparación con la traducción manual

y se puede concluir que los experimentos son estadísticamente iguales con un 98,07% de correlación, tal como vemos en la Figura 6.5. Por tanto los resultados obtenidos reflejan que el error obtenido no es significativo.

Los resultados obtenidos reflejan negatividad, esto es entendible dada la naturaleza de la pregunta que permite determinar los problemas encontrados en el uso de aulas virtuales como herramienta de apoyo al aprendizaje presencial bajo la modalidad mixta.

Las opiniones con el valor más alto en su polaridad son:

- “para subir archivos es muy poca capacidad”. Polaridad: 0,4019.
- “limitado espacio de subida de archivos”. Polaridad: 0,4019.
- “a veces se caía la página y era imposible de trabajar en ella”. Polaridad: 0,4019.

Uno de los valores neutrales, es decir con polaridad cero fue:

- “acceder a diferentes opciones con facilidad”. Polaridad: 0.

Las opiniones con el valor más bajo en su polaridad son:

- “aula virtual poco organizada, dificultad para entender lo que se tiene que hacer”. Polaridad: -0,836.
- “dificultad para conseguir computadoras disponibles con conexión a internet en la universidad, en ocasiones se desconoce las actividades con previa anticipación y no llega notificaciones vía e-mail”. Polaridad: -0,836.
- “dificultad para conectarse con el aula virtual por problemas con internet, dificultad en bajar o cargar los archivos en los directorios de la plataforma, problemas con archivos comprimidos”. Polaridad: -0,836.

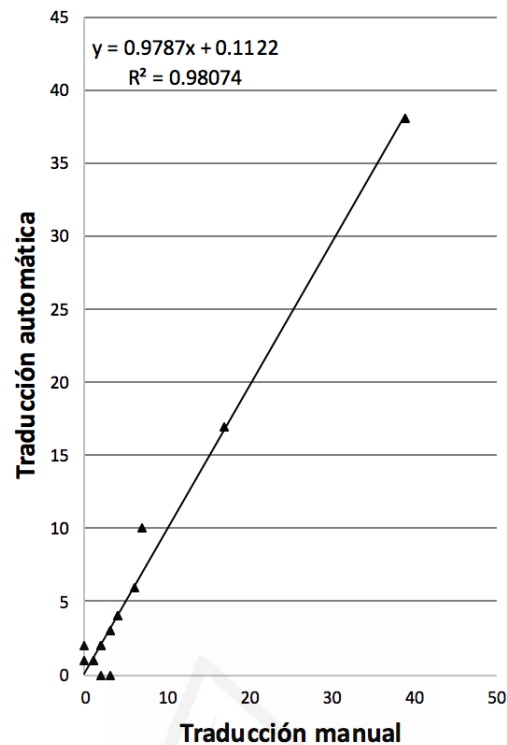


Figura 6.5: Correlación de experimentos de análisis de sentimiento

- “ciertas veces no había servicio del aula virtual”. Polaridad: -0,836.

Dentro del conteo de las oraciones que más se repiten y que por tanto evidencian los problemas detectados, se describen a continuación aquellas opiniones que demostraron la frecuencia más alta, y por tanto los comentarios más relevantes:

- “Aula virtual poco organizada, dificultad para entender lo que se tiene que hacer”.
- “Calidad de internet en las aulas”.
- “Dificultad para conectarse con el aula virtual por problemas con Internet”.
- “Dificultad para conseguir computadoras disponibles con conexión a Internet en la universidad”.
- “Dificultad en bajar o cargar los archivos en los directorios de la plataforma”.
- “la página se colgaba en ciertas ocasiones”.
- “ciertas veces no había servicio del aula virtual”.
- “Falla del sistema”.
- “Aula virtual en mantenimiento por muchos días y enlace caído”.
- “muchas el servidor dejaba de funcionar”.

Discusión de resultados. La aplicación de las técnicas de EDM, tienen como objetivo mejorar el aprendizaje, lo cual es muy difícil de cuantificar, por tanto una forma de estimar es a través de un rendimiento mejorado. Para ello hay que considerar los

intereses de los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje: estudiantes, docentes, gestores, etc. y racionalizar la información obtenida con el fin de que pueda ser un aporte a la mejora del proceso de instrucción (Baker, 2010).

En cuanto a los resultados obtenidos para este caso de estudio en particular, en virtud de la pregunta evaluada, algunos inconvenientes han sido detectados por parte de los estudiantes, los cuales reflejan problemas en la organización del aula virtual y problemas tecnológicos derivados del uso de aulas virtuales, tales como el acceso a internet, el espacio limitado para subida de archivos, problemas de acceso al aula, etc.

Esta información obtenida constituye un valioso insumo que puede ser considerado con fines de mejora en el contexto educativo ya que es evidente la necesidad de lineamientos para el diseño, construcción y seguimiento en la construcción de las aulas virtuales por parte de los docentes. Lo que podría derivar en necesidad de capacitación.

Otros inconvenientes detectados por parte de los estudiantes son problemas inherentes a la tecnología, considerando que en un proceso educativo en línea un elemento esencial es la infraestructura tecnológica.

La información obtenida puede ser de ayuda para docentes y gestores educativos dentro de sus respectivos roles, en virtud de mejorar el proceso de instrucción con acciones como por ejemplo: capacitar a los docentes y mejorar la infraestructura de internet en la institución.

Los scripts utilizados en la investigación para la Fase 1 y Fase 2 respectivamente fueron: frecuencia.py y sentiment.py, que pueden ser encontrados en un repositorio en internet creado para el efecto².

6.5. Validación de ATS aplicada a grupo de docentes 2014

Los datos considerados para este caso de estudio corresponden a las encuestas realizadas en la universidad en el período de septiembre del 2014 a enero del 2015, aplicada a los docentes con el fin de realizar un diagnóstico de la percepción al uso de aulas virtuales como herramienta didáctica en el aula.

Se recogieron 177 encuestas en línea, lo cual representa un 47,2% del total de docentes a tiempo completo de la universidad. Se obtuvieron 54 respuestas a la pregunta abierta seleccionada para este caso de estudio, lo que corresponde al 30,5% del total de encuestas. Pregunta evaluada:

Pregunta 28: *Le invitamos a darnos sus sugerencias y recomendaciones.*

Se aplicó la metodología ATS cuyo proceso fue expuesto con detalle en el Caso de estudio 1. Aquí nos limitaremos a describir los resultados obtenidos con los experimentos realizados y la discusión de los mismos.

²https://github.com/jzaldumbide/openquestions_analytics/

6.5.1. Metodología ATS – Fase 1 – Análisis de texto

Las palabras con frecuencia más alta del Caso de estudio 2 se pueden apreciar en la Figura 6.6, cabe recalcar que debido a que el número de los datos fue limitado, no se eliminaron las palabras con la frecuencia más baja, tal como se trabajó en el primer caso de estudio, y como debería hacerse cuando la cantidad de datos es alta como lo propone la metodología.

Los resultados obtenidos en la Fase 1 del Caso de estudio 2 se aprecian en la Figura 6.6, y reflejan las palabras que suscitan el mayor interés de los docentes, debido a que la pregunta abierta solicitaba las sugerencias y recomendaciones es decir las inquietudes por parte de los docentes. Ahora en la segunda fase sabremos si el interés en estas palabras expresa un sentimiento positivo, negativo o neutro por parte de los involucrados.

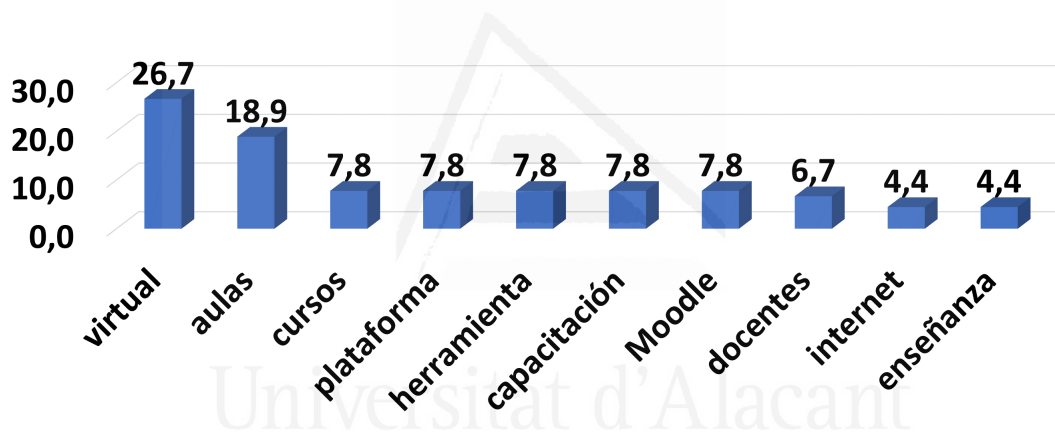


Figura 6.6: Palabras con más alta frecuencia resultado caso de estudio 2

6.5.2. Metodología ATS – Fase 2 – Análisis de sentimiento

En esta Fase 2, de la metodología para validar el proceso de análisis de sentimiento, se aplicaron dos métodos TextBlob y vaderSentiment con el fin de garantizar el proceso y analizar los resultados. La Figura 6.7 refleja los dos escenarios.

Al analizar los resultados de la Figura 6.7, se puede ver que existe una correlación alta, en los valores obtenidos aplicando los dos métodos, en los valores que se acercan a los extremos de la polaridad. Además si bien existen muchos valores neutrales, tal como lo menciona (Del Bosque y Garza, 2016), estos ayudan a mejorar la precisión global de la clasificación.

En vista de que la diferencia en los valores de polaridad obtenidos, al aplicar los dos métodos no es significativa, tal como se observa en la Tabla 6.4, para mejorar la precisión de los resultados se opta por tomar como resultado un valor igual al cálculo

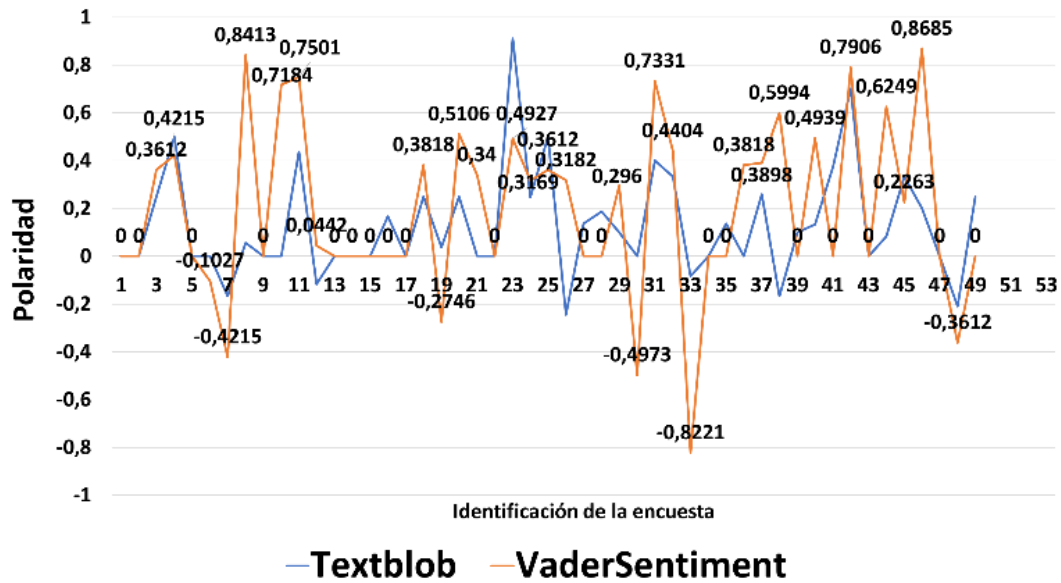


Figura 6.7: Cálculo de polaridad usando dos métodos caso de estudio 2

del promedio entre los dos valores de polaridad obtenidos del análisis de sentimiento aplicando los dos métodos.

Tabla 6.4: Diferencia entre los valores de análisis de sentimiento aplicando los dos métodos

| Frase | Text Blobsx1 | Vader Sentiment x2 | x2-x1 |
|---|--------------|--------------------|-------|
| Se requieren mejores y más amplias capacitaciones para el uso de Moodle (Caso de estudio 2) | 0,248 | 0,317 | 0,069 |
| El tiempo de dedicación a la planificación y estructuración de los contenidos y actividades (Caso de estudio 3) | 0,047 | 0,153 | 0,107 |

Para poder interpretar los resultados de polaridad se agruparon los datos en rangos de polaridad aplicando la Ley de Galton-Mac para calcular el número de clases de los valores de polaridad en función del número de datos. Para el Caso de estudio 2 con 54 datos se obtuvieron siete rangos como se aprecia en la Tabla 6.5 a continuación.

Discusión de resultados. La Tabla 6.5 evidencia los resultados obtenidos en el Caso de estudio 2 y Fase 2. Se puede concluir que, las sugerencias y recomendaciones dadas por los docentes relacionadas con las palabras que obtuvieron mayor frecuencia en la Figura 6.6, reflejan un valor importante de sentimiento neutro y positivo con un valor del 90,57%, con tan solo un 9,43% de sentimiento negativo en las clases 1 y 2.

Constituyendo esta información relevante a ser considerada como puntos de atención

Tabla 6.5: Análisis de sentimiento caso de estudio 2

| Clase | Polaridad inferior | Polaridad superior | Porcentaje por grupo |
|-------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 1 | -0,45272 | -0,28157 | 5,66 % |
| 2 | -0,28157 | -0,11043 | 3,77 % |
| 3 | -0,11043 | -0,06072 | 32,08 % |
| 4 | -0,06072 | -0,23186 | 20,75 % |
| 5 | -0,23186 | 0,40301 | 20,75 % |
| 6 | 0,40301 | 0,57415 | 9,43 % |
| 7 | 0,57415 | 0,74530 | 7,55 % |

positivos en el uso de esta herramienta didáctica en el aula. Por ejemplo, si una de las mayores preocupaciones de los docentes es el aula virtual, habría que considerar los elementos que se derivan de ella, tales como capacitación, plataforma, Moodle, que también fueron mencionados, con fines de mejora en el proceso educativo.

6.6. Validación de ATS aplicada a grupo de docentes 2015-2016

Los datos considerados para este caso de estudio corresponden a las encuestas realizadas en la universidad, en el período de septiembre de 2015 a febrero 2016, aplicada a un grupo de 57 docentes de la universidad, los mismos que participaron en un curso de capacitación de “Herramientas web” cuyo objetivo era capacitar a los docentes en el uso de herramientas para diseñar, construir y realizar el seguimiento de aulas virtuales bajo Moodle en las asignaturas a su cargo. Se les aplicó dos encuestas: el pretest, durante el curso de capacitación; y, el postest, luego de que los docentes habían ya diseñado el aula virtual de su asignatura y estaban en el proceso de ejecución y seguimiento. Se consideró el postest con las 57 encuestas recibidas, el 26 % contestó la pregunta abierta motivo de este caso de estudio:

Pregunta 39: *Indique sus principales problemas u obstáculos encontrados para la construcción y ejecución de su aula virtual dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.*

6.6.1. Metodología ATS – Fase 1 – Análisis de texto

Las palabras con más alta frecuencia del Caso de estudio 3 se pueden apreciar en la Figura 6.8. Los resultados obtenidos en la Fase 1 del Caso de estudio 3 enfocados en determinar los problemas detectados por los docentes, para cumplir con el objetivo de construcción y ejecución de su aula virtual dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje bajo Moodle en las asignaturas a su cargo en forma mayoritaria se refiere al tiempo.

Se aprecia que la palabra tiempo obtiene un valor muy alto de frecuencia con un 36,1 % frente al resto de palabras. Ahora, en la segunda fase sabremos si la palabra tiempo,

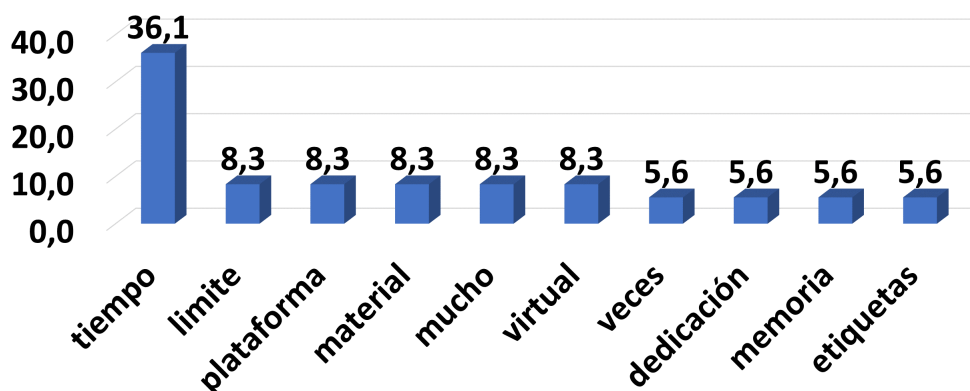


Figura 6.8: Palabras con más alta frecuencia resultado caso de estudio 3

que es la que obtuvo un valor más significativo en la frecuencia, está relacionada con un sentimiento positivo, negativo o neutro, para los docentes de este caso de estudio.

6.6.2. Metodología ATS – Fase 2 – Análisis de sentimiento

Al igual que el Caso de estudio 2, en esta Fase se aplicaron dos métodos TextBlob y vaderSentiment con el fin de garantizar el proceso y analizar los resultados. La Figura 6.9 refleja los dos escenarios.

Al analizar los resultados presentados en la Figura 6.9 se puede ver que existe una correlación alta, en los valores obtenidos aplicando los dos métodos. Por tanto, para mejorar la precisión de los resultados, al igual que en los casos anteriores, se opta por tomar como resultado para el valor de polaridad un valor igual al cálculo del promedio entre los dos valores de polaridad obtenidos del análisis de sentimiento aplicando los dos métodos.

Los resultados obtenidos del análisis de sentimiento en el Caso de estudio 3 Fase 2, se visualizan en la Tabla 6.6, en virtud de que se trabajó con 35 datos se obtuvieron seis rangos, calculados aplicando la Ley de Galton-Mac al igual que el Caso de estudio 2, con los resultados que se aprecian en la Tabla 6.6 y se discuten a continuación.

Discusión de resultados. Los valores obtenidos en el análisis de sentimiento reflejan un valor de polaridad que en su mayoría fue neutral con un valor de 50 % en la clase 2, con valores de polaridad positiva del 27 % y negativa del 22,22 %.

Pudiendo llegar a concluir que, los problemas encontrados por los docentes en relación al uso y seguimiento de las aulas virtuales, están relacionados la palabra “tiempo”, que obtuvo la frecuencia más alta en la Fase 1. Lo cual nos da un claro indicio de que si bien el tiempo es uno de las preocupaciones mayores en el uso de aulas virtuales, esto no parece representar un problema para los docentes, en virtud de los resultados de

6.7. Lecciones aprendidas

La metodología propuesta puede ser utilizada para evaluar preguntas abiertas o de opinión en contextos educativos. La información obtenida se puede utilizar para la toma de decisiones que ayuden a mejorar la práctica educativa (Baker, 2010). La metodología ha sido aplicada con éxito en tres casos de estudio, lo que permite corroborar su efectividad.

En la revisión sistemática de la literatura se encontraron muchos trabajos sobre el uso de técnicas de minería de datos como análisis de sentimiento y análisis de texto en los contextos comerciales, pero muy pocos relacionados con el contexto educativo. Por lo cual, el uso de datos provenientes del entorno educativo en esta investigación podría significar un aporte, dada la relevancia del tema.

Esta investigación ha permitido obtener valiosa información desde el punto de vista de los involucrados lo cual debe alentar a una cultura basada en el uso de los datos para apoyar la toma de decisiones asertivas dentro del ámbito educativo.

Es importante destacar que un proceso de análisis riguroso de calidad de los datos garantizará la obtención de resultados sólidos.

Dada la amplitud y complejidad del tema, del cual entendemos hasta el momento se tiene un conocimiento limitado, se propone esta metodología derivada de la práctica con resultados plausibles.

Como trabajo futuro se propone seguir experimentando la metodología ATS para evaluar preguntas abiertas o de opinión en investigaciones del campo de la educación, con el objetivo de afinarla y obtener resultados más precisos. También sería muy interesante la automatización de la propuesta metodológica.

7 Modelo de madurez para la educación virtual

7.1. Modelo de madurez

La calidad del e-learning puede definirse de muchas maneras diferentes, en ellas se puede reflejar las diferentes partes interesadas y la complejidad de los sistemas y procesos utilizados, algunas concepciones de calidad pueden resultar contradictorias, por tanto, para hablar de calidad de e-learning; término que engloba las concepciones de educación virtual desde sus diferentes modalidades (B-learning, MOOC, etc.), se tomará como referencia concepciones reconocidas y validadas como el concepto de calidad a nivel de software, uno de los modelos de software reconocido por su evidencia de calidad es el Modelo de Madurez de capacidades .

El modelo de madurez más conocido es el Modelo de Madurez de Capacidades *Capability Maturity Model* (CMM) de software (Tawsopar y Mekhabunchakij, 2009). La capacidad de madurez de ingeniería de software es un enfoque de “ingeniería de sentido común” para el software y para la mejora de procesos. Los niveles de madurez, áreas clave de proceso, características y prácticas han sido ampliamente discutidos y revisados dentro de la comunidad de software.

Si bien el CMM no es perfecto, existe un consenso amplio en que constituye una herramienta útil para guiar los esfuerzos de mejora de los procesos de software, lo que se considera uno de los medios más eficaces para mejorar el sistema de trabajo dentro de la organización. El CMM proporciona una estructura conceptual para mejorar la gestión del desarrollo de productos de software de manera disciplinada y consistente produciendo productos exitosos de software. El CMM identifica las características de un proceso de software eficaz, pero la organización aborda todas las cuestiones esenciales para un proyecto exitoso incluyendo personas, tecnología, así como los procesos (Paulk, 2002).

Los modelos de madurez, en lugar de especificar una lista de verificación o una “jerarquía de actividades correctas”, trabajan para transformar la capacidad de la organización para identificar de manera activa y continua sus propias prioridades y estándares de calidad y promulgar sistemas que apoyen la mejora continua (Paulk, 2002). Otro modelo que ha sido tomado de referencia, es el modelo de madurez del software SPICE que identifica cinco áreas principales o categorías de proceso: Cliente/Servidor, Ingeniería, Proyecto, Soporte y Organización (Marshall y Mitchell, 2004).

7.2. Acerca de los modelos de madurez para e-learning

El Modelo de Madurez para el e-learning, o de la educación virtual, es un marco de mejora de calidad con el que las instituciones pueden evaluar y comparar su capacidad para desarrollar, desplegar y apoyar la enseñanza virtual (Marshall y Mitchell, 2007). Esto es independientemente de las modalidades de e-learning que se deseen evaluar.

Del estado de arte revisado se han encontrado algunos modelos que han sido evaluados considerando los siguientes criterios según (Cano y otros, 2012): el modelo es genérico, es decir independiente de la tecnología, el modelo reconoce buenas prácticas de diseño, el modelo es holístico reconociendo interdependencias y relaciones, el modelo ya ha sido probado y funciona, los instrumentos de evaluación del modelo son de libre distribución. Con base a estas consideraciones de Cano se mencionan como relevantes los siguientes modelos:

7.2.1. Pick&Mix (ELDDA)

Creado en Reino Unido en el año 2005, fue diseñado como un modelo de madurez para las instituciones educativas del Reino Unido, fue modificado para que pueda ser internacionalmente utilizado. Su nombre actual es ELDDA basado en una revisión sistemática de otros enfoques de evaluación del proceso de e-learning. Sus características principales (Bacsich, 2010) son:

- Define un conjunto de criterios divididos en básicos de uso obligatorio y complementarios de uso opcional, además cada institución puede personalizar su caso con criterios locales;
- El desarrollo de criterio local puede ser necesario para mejorar el propio proceso de evaluación, sus directrices están basadas en la experiencia de instituciones de educación superior;
- Los criterios son una mezcla de procesos y métricas y cubre los aspectos relacionados con estudiantes, docentes, estructura, estrategia y tecnologías de la información;
- Cada criterio se califica en una escala de niveles del 1 al 5, con un nivel adicional para la excelencia.

Cada nivel describe, para cada proceso, en detalle las prácticas asociadas a ese nivel. En su última versión, ELDDA define 99 criterios y las características que debe cumplir cada uno para alcanzar los seis posibles niveles de la escala incluido el no contesta.

7.2.2. Online Course Design Maturity Model (OCDMM)

Neuhauser (2004) presenta el modelo OCDMM, un modelo de madurez de enseñanza virtual basado en el modelo de madurez para ingeniería del software CMM. Estos niveles de madurez se aplican a cinco áreas de proceso: componentes y apariencia; individualización y personalización; uso de la tecnología; socialización e interactividad; evaluación.

La filosofía implícita en OCDMM se puede resumir a través de varios principios:

- Un diseño del curso virtual maduro: es probable que se correlacione con los resultados de los estudiantes, cambia el enfoque de aprendizaje pasivo a uno activo por parte del estudiante.
- El desempeño del estudiante se puede medir y mejorar de forma continua en varios niveles/procesos.
- La mejora de los resultados de los estudiantes mediante la individualización de la enseñanza, es posible a través de principios de mejores prácticas virtuales, un buen proceso enseñanza-aprendizaje y la tecnología; pueden llevarse a cabo a través de un conjunto integrado de mejores prácticas probadas y procesos.
- El instructor es responsable de proporcionar el mayor número de las mejores prácticas, mientras que los estudiantes son responsables de tomar ventaja de ellas.
- Las normas institucionales y los incentivos pueden facilitar el logro de nuevos niveles de madurez en el diseño de cursos virtuales.

7.2.3. The Four Stages of e-Learning

En (Bersin, 2005) se describe cómo las organizaciones pasan por etapas en el desarrollo de sus capacidades, o niveles de madurez, en la enseñanza virtual. Las cuatro etapas definidas se presentan como fases evolutivas, cada una con sus propios impulsores del negocio y problemas de organización. En cualquier punto en el tiempo, una organización puede mostrar características de más de una etapa, pero para alcanzar el éxito deben encontrar la manera de avanzar hacia la Etapa 4. En la Etapa 4 (aprendizaje bajo demanda) se requiere la ampliación de la visión “aprendizaje basado en herramientas”, para incluir libros en línea, podcasts, blogs, directorios de expertos, capacidades avanzadas de búsqueda, y otros, y la integración de éstos en un ambiente de aprendizaje que incorpore todos los modos de aprendizaje. Llegar a la Etapa 4 requiere capacidad de organización que debe ser construida a través de la experiencia.

7.2.4. e-Learning Capability Maturity Model (ECM2)

El ECM2, desarrollado por (Manford, McSporrán, Mann, y Williamson, 2003), consta de cinco niveles, igual que el modelo de madurez para ingeniería del software CMM. Para cada nivel se identifican las principales áreas de actuación o *Key Process Areas* (KPA). Estas KPA se dividen en tres categorías: personas, procesos y tecnología, a continuación se describen cada uno de estos niveles:

- El primer nivel, llamado Inicial, representa la falta de madurez.
- En el segundo nivel, llamado Independiente, existe un sistema para la gestión de proyectos de enseñanza virtual.
- El tercer nivel, llamado Compartido, garantiza el intercambio de conocimientos entre las áreas y los procesos están bien definidos.
- el cuarto nivel, llamado Organizado, es de los sistemas y procedimientos de personal, de estudiantes, del director del proyecto, etc., están disponibles en toda la organización y los productos serán de alta calidad predecible.
- El último nivel, llamado Aprendizaje.

Este nivel es una garantía para el éxito de los nuevos proyectos y todos los procesos se consideran como las actividades empresariales ordinarias.

En comparación con el modelo CMM la convención de nombres se cambia para reflejar más el campo de aplicación del modelo ECM2 con el de CMM.

7.2.5. e-Learning Maturity Model

La empresa consultora META Group diseña un E-learning Maturity Model el cual ofrece a sus clientes quienes son organizaciones proveedoras de servicios de enseñanza virtual. Este modelo recomienda a las organizaciones comenzar con la identificación de los requerimientos del negocio y luego, realizar una autoevaluación para identificar dónde están en términos de madurez y lo que se necesita para lograr la excelencia del aprendizaje, tanto desde el punto de vista del proceso como desde un punto de vista transversal a las varias funcionalidades de la organización. Dentro de esta autoevaluación, las organizaciones también deben evaluar las capacidades de la tecnología actual, asignándolos a los requisitos organizativos.

El modelo establece cinco niveles de madurez y, para cada uno de ellos, define tres criterios:

- Punto de inflexión estratégico, que determina la característica que debe alcanzar el sistema de aprendizaje virtual para llegar al nivel.
- Tecnología de apoyo que debe ser utilizada para obtener el nivel.
- Comportamiento crítico, que define el tipo de comportamiento que deben asumir los componentes de la organización respecto al proceso de aprendizaje, para alcanzar el nivel.

Los cinco niveles de madurez, desde el más inmaduro al más maduro, son: Orgánico, Guiado por iniciativas, Basado en la empresa, Basado en la competencia y Basado en la gestión del conocimiento.

7.2.6. Otros modelos

Iniciativas adicionales que han apoyado al desarrollo del modelo de madurez para el e-learning se describen a continuación.

Petch, Calverley, Dexter, y Cappelli (2007) diseñaron la viabilidad operativa de un método para evaluar el modelo de madurez e-learning desarrollado en la Universidad de Wellington, Nueva Zelanda, que a su vez derivó en la capacidad ampliamente aceptada de Carnegie Mellon. Un esfuerzo exitoso de benchmarking debe ser capaz de informar a la institución de la planificación de procesos y los resultados.

En el área específica de la educación Lutteroth, propuso un modelo de madurez para informática que se inspira en el CMM de SEI. Se puede utilizar para calificar las organizaciones educativas de acuerdo a su capacidad para ofrecer educación de alta calidad en una escala de cinco niveles.

La obra de Moazzam se centra en el desarrollo de una madurez para el sector de la enseñanza superior, que permita a los proveedores de educación mejorar la calidad de los procesos educativos y también ayudan al desarrollo de valor añadido y procesamiento práctico que no han sido considerados en el pasado.

También se consideró el Modelo de madurez de capacidades de las personas *People Capability Maturity Model* (P-CMM) y el Modelo de madurez de las capacidades de integración *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) como modelos de ayuda para la mejora de la calidad en el sector de la educación superior.

Thompson (2006) propone un modelo basado en los principios de la CMM en la perspectiva del diseño, con el fin de alentar a reflexionar sobre el aprendizaje de los estudiantes y evaluar la eficacia del aprendizaje. Sugiere que para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en una asignatura se deben definir con eficacia sus estrategias de aprendizaje.

Basados en estos lineamientos aparece el modelo de madurez de aprendizaje en línea e-learning Maturity Model (eMM), como un marco de mejora de la calidad para la implementación del e-learning, cuyo objetivo es ayudar a los líderes institucionales a evaluar la madurez de su institución en materia de e-learning. (Marshall, 2010). Con el supuesto de llevar a cabo sistemáticas mejoras en las actividades de e-learning en la institución. Si se considera que las instituciones deben hacer uso efectivo de la tecnología si quieren mantener su relevancia en las próximas décadas (Marshall, 2012), considerando los riesgos y limitaciones del uso de la tecnología.

No se puede comparar el concepto de calidad de producto o funcionalidad cuando de educación se trata, la calidad de la educación tiene muchas perspectivas por tanto debe ser considerada desde su diversidad con sus particularidades. Si se considera el estudio realizado por Marshall, la perspectiva con la que se evaluará la calidad del e-learning

será considerada desde la perspectiva institucional, combinando las influencias externas con las realidades técnicas y organizacionales de la institución educativa.

7.3. Modelo de madurez del e-learning eMM

El modelo eMM de Marshall y Mitchell (Marshall y Mitchell, 2004), inicia cuando aplican CMM y SPICE en el área de e-learning con el fin de explorar si ideas similares podrían generarse en la entrega de la enseñanza en línea, para las instituciones educativas al igual que se aplican en las organizaciones, como resultado se obtiene este modelo que ofrece a las instituciones un medio para identificar la debilidad sistémica en el desarrollo, entrega y gestión de e-learning, que potencialmente puede informar sobre la necesidad de recursos futuros y sus prioridades. Este modelo surgió de la necesidad de liderazgo, orientación y visión en la implementación del e-learning para ofrecer educación de calidad para los estudiantes y al mismo tiempo que sea sostenible para las instituciones a largo plazo.

Considerando que el e-learning ya no solo es una herramienta para el proceso de enseñanza-aprendizaje en las instituciones educativas, si más bien de las empresas y organizaciones, que han visto en ella una solución para el problema de capacitación de sus empleados.

Este modelo surge como respuesta organizacional a la percepción de la falta de impacto que la tecnología ha tenido en la educación superior, con el objetivo de intentar codificar el “e-learning” de calidad en algún sentido formal y luego imponer un conjunto común de estándares y expectativas para los docentes.

Son muchas las definiciones de calidad y del estado de madurez que han desarrollado las instituciones educativas con el fin de mejorar la calidad del e-learning, estas rígidas definiciones de calidad rápidamente quedan obsoletas o son inconsistentes con el rápido y creciente ritmo de cambio impulsado por la tecnología. Algunos autores definen la calidad en el contexto de la educación superior como una combinación de acciones de mejora emprendidas por las instituciones enfocadas en:

- Mejorar las actividades básicas (por ejemplo, enseñanza y aprendizaje, investigación y creatividad, compromiso profesional y comunitario y servicio universitario).
- Alinear actividades, presupuestos y recursos con el plan estratégico.
- Demostrar liderazgo, innovación y emprendimiento en todas las actividades.
- Conocer las necesidades de los estudiantes, otros clientes, partes interesadas y mercados.
- Valorar e invertir en personal.
- Usar los datos, información y conocimientos para informar la toma de decisiones.
- Mejorar los resultados.

El contar con un marco de trabajo que permita a las instituciones el poder establecer algún tipo de valoración a la calidad de los procesos de e-learning que se están desa-

rrollando en la institución, y que esto pueda ser aplicable y comparable con otras instituciones, constituye un aporte significativo de esta propuesta (Peñañiel, Luján-Mora, Zaldumbide, Cevallos, y Vásquez, 2017).

7.3.1. Beneficios

A continuación se describen los potenciales beneficios del modelo propuesto:

- En primer lugar, un eMM podría proporcionar una hoja de ruta para las instituciones de educación superior que buscan mejorar sus procesos de e-learning. Podría proporcionar un modelo claro para guiar el desarrollo institucional y mejorar los recursos y procesos de apoyo.
- El apoyo a la planificación institucional puede mejorarse gracias a una unidad organizativa más pequeña para identificar y priorizar las capacidades actuales de e-learning, necesarias para mejorar los procesos actuales de una institución centrándose en procesos organizativos clave, un eMM permite diferentes plataformas, modelos de gestión, culturas educativas y creencias pedagógicas.
- La información de evaluación comparativa proporcionada a través de un eMM puede convertirse en colaboración inter e intra-institucional, permitiendo a las entidades identificar áreas en las cuales las mejoras pueden producir más y de inmediato, así como el establecimiento de un marco de colaboración en futuras iniciativas.
- Además del benchmarking, un eMM también puede ayudar con un cambio organizativo, proporcionando a gerentes, académicos y otros profesionales los medios necesarios para un compromiso institucional con el e-learning. Un eMM también puede proporcionar a la dirección de la universidad el marco necesario para comunicar y orientar el aprendizaje electrónico institucional a largo plazo.
- Tal vez lo más importante, como el CMM, un eMM puede constituir la base para una discusión en curso dentro de la comunidad e-learning, con el fin de identificar los procesos y prácticas clave necesarios para lograr mejoras sostenibles y sólidas en la calidad del e-learning experimentado por los estudiantes.

7.3.2. Conceptos clave

Según Marshall (2010) la capacidad del eMM se basa en el concepto general de madurez organizacional, que incorpora la capacidad de una institución para garantizar que el diseño, el desarrollo y el despliegue del e-learning se ajuste a las necesidades de los estudiantes, los docentes y la institución.

Críticamente, la capacidad incluye la posibilidad de una institución para sostener la entrega del e-learning y el apoyo del aprendizaje y la enseñanza a medida que crece la demanda y el personal cambia. La capacidad no es una evaluación de las habilidades o desempeño de los individuos, personal o estudiantes, sino más bien una medida sinérgica de la coherencia y fuerza del entorno proporcionado por la institución hacia dentro.

Una organización más capaz, bajo el eMM, tiene sistemas coherentes que abordan cada uno de los procesos clave de e-learning, ayuda a los docentes, a los estudiantes, a las actividades de proceso y entregables, y mejora sistemáticamente el proceso para lograr mejoras predefinidas.

Las características de una institución de permitir la separación de los procesos de alta calidad con los detalles, puede variar dependiendo de las circunstancias particulares. Esta separación significa que un análisis de la capacidad de aprendizaje electrónico, puede hacerse con independencia de las tecnologías seleccionadas y pedagogías aplicadas.

7.3.3. Áreas, procesos, dimensiones y prácticas

El modelo de madurez eMM define un conjunto de áreas de proceso acordes a las características del proceso que se desea evaluar, estos procesos serán evaluados por medio de las dimensiones establecidas en el modelo, para evaluar estos procesos, habrá que considerar las prácticas que son puntos a evaluar dentro de una institución y que sirven para capturar los puntos clave de las diferentes dimensiones de los procesos. Tal como se ve en la Figura 7.1

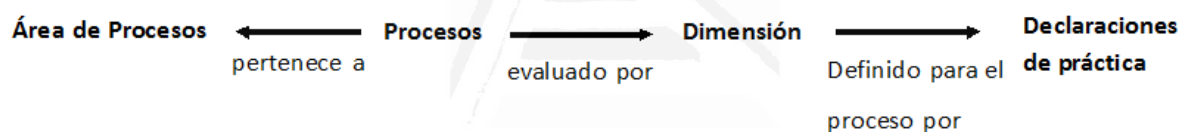


Figura 7.1: Relación entre áreas dimensiones y prácticas

7.3.4. Dimensiones

El eMM divide la capacidad de las instituciones para sostener y entregar el e-learning en cinco dimensiones: entrega, planificación, definición, gestión y optimización (Marshall y Mitchell, 2004). Basado en el modelo CMM de la ingeniería de software el cual implica un modelo jerárquico de la mejora de procesos, donde se evalúa y construye un estratificado de la capacidad de manera progresiva. Si bien el modelo eMM subyace en el uso del modelo CMM sus dimensiones representan la capacidad de las instituciones para la entrega del e-learning en forma holística, integral y sinérgica sin niveles ni estratificaciones. Donde cada proceso es evaluado a partir de las perspectivas sinérgicas de las dimensiones de entrega, planificación, definición, gestión y mejoramiento, tal como se aprecia en la Tabla 7.1.

- **Entrega:** se refiere a la creación y provisión de los resultados del proceso. Evaluaciones de esta dimensión son el objetivo de determinar el grado en que se ve el proceso para operar dentro de la institución.
- **Planificación:** evalúa el uso de objetivos y planes predefinidos en la realización de los trabajos de el proceso. El uso de planes predefinidos potencialmente hace

Tabla 7.1: Dimensiones del e-MM de Marshall

| | | | | | |
|---------|---------|---------------|------------|---------|--------------|
| | Entrega | Planificación | Definición | Gestión | Optimización |
| Proceso | | | | | |

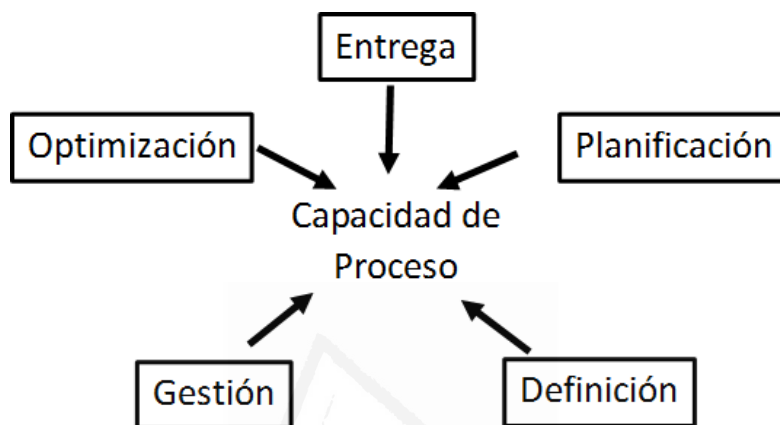


Figura 7.2: Capacidad de proceso

que los procesos más capaces de gestionar con eficacia y reproducido en caso de éxito.

- **Definición:** abarca el uso de estándares institucionalmente definidos y documentados, directrices, plantillas y políticas durante el proceso de aplicación. Una institución que opera de manera efectiva dentro de esta dimensión ha definido claramente cómo debe realizarse un proceso dado. Esto no quiere decir que el personal de la institución sigue esta orientación.
- **Gestión:** se refiere a cómo la institución gestiona el proceso de implementación y asegura la calidad de los resultados. Capacidad dentro de esta dimensión refleja la medición y el control de los resultados del proceso.
- **Optimización:** capta la medida en que una entidad utiliza enfoques formales para mejorar las actividades del proceso. Capacidad de esta dimensión refleja una cultura de mejora continua. El enfoque dimensional evita que el modelo imponga un mecanismo particular para la capacidad de construcción y también ayuda a asegurar que el objetivo de mejorar la capacidad no se reemplace con el objetivo artificial de alcanzar un nivel de madurez o clasificación más alto.

7.3.5. Áreas de procesos

La dimensión de capacidad del eMM, describe la capacidad de e-learning con un conjunto de 35 procesos desarrollados a través de una extensa revisión de la literatura, talleres internacionales y experiencia en su aplicación, los mismos que se pueden apre-

ciar en la Tabla 7.2. La versión actual del eMM divide los procesos en cinco categorías principales, relacionadas con las categorías de SPICE, denominadas las Áreas Clave de Proceso (KPA - Key Process Area), las KPAs identificadas para el e-Learning son: aprendizaje, desarrollo, apoyo, evaluación, y organización (Marshall, 2010).

Estas áreas de los procesos se listan en la Tabla 7.2 e indican grupos de procesos fuertemente relacionados, dado que todos los procesos están interrelacionados en cierto grado, en particular a través de prácticas compartidas en las perspectivas de las cinco dimensiones.

- **Aprendizaje:** son los procesos relacionados con los aspectos pedagógicos de la enseñanza virtual.
- **Desarrollo:** son los procesos de creación y mantenimiento de recursos de la enseñanza virtual.
- **Soporte:** son los procesos que tienen que ver con el apoyo de estudiantes y personal comprometidos con la enseñanza virtual.
- **Evaluación:** son los procesos relacionados con la evaluación y el control de calidad de la enseñanza virtual en todo su ciclo de vida.
- **Organización:** son los procesos relacionados con la planificación y la dirección institucional.

7.3.6. Prácticas

Cada proceso en el EMM se descompone dentro de cada área en prácticas que definen la forma en que los resultados del proceso podrían ser alcanzados por las instituciones. Las prácticas están destinadas a captar la esencia fundamental de las diferentes dimensiones de los procesos, como una serie de elementos que se pueden evaluar fácilmente en una institución dado el contexto particular de cada una de ellas.

Basada en la propuesta de (Marshall y Mitchell, 2007) y como resultado de estudios realizados en varios talleres entre universidades del Reino Unido, Australia, y EEUU, se presenta la lista optimizada de los procesos que el eMM propone para ser evaluados.

Tabla 7.2: Procesos de eMM organizados en áreas

| Procesos definidos en el Modelo eMM | Entrega | Planificación | Definición | Gestión | Optimización |
|--|---------|---------------|------------|---------|--------------|
| Aprendizaje: Procesos que inciden directamente en los aspectos pedagógicos del e-learning | | | | | |
| L1. Los objetivos de aprendizaje guían el diseño y la implementación de los cursos. | | | | | |

7.3 Modelo de madurez del e-learning eMM

| | Entrega | Planificación | Definición | Gestión | Optimización |
|--|---------|---------------|------------|---------|--------------|
| Procesos definidos en el Modelo eMM | | | | | |
| L2. Los estudiantes reciben mecanismos de interacción con el personal docente y otros estudiantes. | | | | | |
| L3. Los estudiantes reciben el desarrollo de habilidades de e-learning. | | | | | |
| L4. Los estudiantes reciben los tiempos de respuesta del personal esperados a las comunicaciones del estudiante. | | | | | |
| L5. Los estudiantes reciben retroalimentación sobre su desempeño dentro de los cursos. | | | | | |
| L6. Los estudiantes reciben apoyo en el desarrollo de habilidades de investigación y alfabetización informacional. | | | | | |
| L7. Los diseños y actividades de aprendizaje involucran activamente a los estudiantes. | | | | | |
| L8. La evaluación está diseñada para desarrollar progresivamente la competencia de los estudiantes. | | | | | |
| L9. El trabajo de los estudiantes está sujeto a horarios y plazos específicos. | | | | | |
| L10. Los cursos están diseñados para apoyar diversos estilos de aprendizaje y capacidades de aprendizaje. | | | | | |
| | | | | | |
| Desarrollo: Procesos relacionados con la creación y mantenimiento de recursos de e-learning | | | | | |
| | | | | | |
| D1. Al personal docente se le brinda apoyo de diseño y desarrollo al participar en el aprendizaje electrónico. | | | | | |
| D2. El desarrollo, diseño y entrega del curso se guían por los procedimientos y estándares de e-learning. | | | | | |
| D3. Un plan explícito vincula la tecnología de e-learning, la pedagogía y el contenido utilizado en los cursos. | | | | | |
| D4. Los cursos están diseñados para apoyar a los estudiantes discapacitados. | | | | | |

| | Entrega | Planificación | Definición | Gestión | Optimización |
|---|---------|---------------|------------|---------|--------------|
| Procesos definidos en el Modelo eMM | | | | | |
| D5. Todos los elementos de la infraestructura física de e-learning son confiables, robustos y suficientes. | | | | | |
| D6. Todos los elementos de la infraestructura física de e-learning se integran utilizando estándares definidos. | | | | | |
| D7. Los recursos de e-Learning están diseñados y administrados para maximizar la reutilización. | | | | | |
| | | | | | |
| Apoyo: Procesos relacionados con el apoyo y la gestión operativa del e-learning | | | | | |
| | | | | | |
| S1. Los estudiantes reciben asistencia técnica cuando participan en e-learning. | | | | | |
| S2. Los estudiantes reciben facilidades de la biblioteca cuando participan en e-learning. | | | | | |
| S3. Las preguntas y quejas de los estudiantes son recolectadas y administradas formalmente. | | | | | |
| S4. Los estudiantes reciben servicios de apoyo personal y de aprendizaje cuando participan en e-learning. | | | | | |
| S5. El personal docente cuenta con apoyo pedagógico e-learning y desarrollo profesional. | | | | | |
| S6. El personal docente cuenta con apoyo técnico en el uso de la información digital creada por los estudiantes. | | | | | |
| | | | | | |
| Evaluación: Procesos relacionados con la evaluación y control de calidad del e-learning a lo largo de todo su ciclo de vida | | | | | |
| E1. Los estudiantes son capaces de proporcionar retroalimentación regular sobre la calidad y la eficacia de su experiencia de e-learning. | | | | | |

7.3 Modelo de madurez del e-learning eMM

| | Entrega | Planificación | Definición | Gestión | Optimización |
|--|---------|---------------|------------|---------|--------------|
| Procesos definidos en el Modelo eMM | | | | | |
| E2. El personal docente puede proporcionar información regular sobre la calidad y la eficacia de su experiencia de e-learning. | | | | | |
| E3. Se realizan revisiones regulares de los aspectos del e-learning de los cursos. | | | | | |
| | | | | | |
| Organización: Procesos asociados con la planificación y gestión institucional | | | | | |
| | | | | | |
| O1. Los criterios formales guían la asignación de recursos para el diseño, desarrollo y entrega del e-learning. | | | | | |
| O2. El aprendizaje institucional y la política y estrategia de enseñanza abordan explícitamente el e-learning. | | | | | |
| O3. Las decisiones de tecnología de e-Learning se guían por un plan explícito. | | | | | |
| O4. El uso de la información digital se guía por un plan de integridad de la información institucional. | | | | | |
| O5. Las iniciativas de e-Learning se guían por planes de desarrollo explícitos. | | | | | |
| O6. Los estudiantes reciben información sobre tecnologías de e-learning antes de comenzar los cursos. | | | | | |
| O7. Los estudiantes reciben información sobre pedagogías de e-learning antes de comenzar los cursos. | | | | | |
| O8. Los estudiantes reciben información de la administración antes de comenzar los cursos. | | | | | |
| O9. Las iniciativas de e-Learning se guían por estrategias institucionales y planes operacionales. | | | | | |

Todos los procesos deben ser evaluados usando la escala propuesta en la tabla siguiente, en la cual se considera un rango de valores que debe ser aplicado dependiendo del nivel de madurez alcanzado por el proceso tal como se aprecia en la Tabla 7.3.

Tabla 7.3: Nivel de madurez de los procesos de e-learning

| Estado de madurez del proceso | Estado color | Valor |
|-------------------------------|--------------|-------|
| No practicado / no adecuado | * | 1 |
| Parcialmente adecuado | ** | 2 |
| En gran medida adecuado | *** | 3 |
| Totalmente adecuado | **** | 4 |
| No evalúa | | |

7.4. Aporte al modelo eMM

Accesibilidad web significa que personas con algún tipo de discapacidad, van a poder hacer uso de la Web en igualdad de condiciones que el resto de personas. Un diseño web accesible permite que todas las personas puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la web tratando de superar las barreras físicas que les impide acceder a la Web, inclusive aquellas que por su edad se ven disminuidas (World Wide Web Consortium, 1997).

Pero la accesibilidad web no está enfocada sólo a personas con discapacidades permanentes, sino también considera a aquellas personas que alguna vez podrían transitar por ellas. Del mismo modo, se debe considerar la existencia de posibles problemas técnicos como una conexión a Internet lenta que impida el acceso a la Web de una manera apropiada entre otras (World Wide Web Consortium, 2017).

Existen muchas razones para requerir que un sitio web sea accesible, pero una de las principales es la inclusión de las personas en todas las facetas de la sociedad tales como: educación, empleo, negocios, salud, entretenimiento, etc. Este requerimiento aparece reflejado en el principio rector tres de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CIDPD) y Protocolo Facultativo donde se ratifican los derechos de las personas con discapacidad y se invita a los países a ser parte de este compromiso con la sociedad (Naciones Unidas, 2006).

Además como lo menciona el creador de la web: “El poder de la Web está en su universalidad. El acceso por todos, independientemente de la discapacidad es un aspecto esencial” (World Wide Web Consortium, 2008b). Será por tanto pertinente incorporar normas que legislen la creación de sitios web accesibles especialmente en los sitios para la educación, garantizando así el acceso a los contenidos de los sitios web. Estas iniciativas propiciarán la igualdad de oportunidades evitando de esta forma todo tipo de discriminación.

En concordancia con lo expuesto a continuación se realiza una propuesta para incorporar dentro del modelo de madurez eMM, algunas consideraciones que sean un aporte a esta área tan importante dentro de la sociedad.

7.4.1. Fundamentos de accesibilidad

Con el fin de ayudar a desarrollar sitios web accesibles, diversos organismos y empresas han propuesto consejos, pautas y guías que definen las características mínimas que debe tener un sitio web para ser accesible (Peñafiel y Luján-Mora, 2014a). Las pautas más conocidas y que han sido adoptadas de forma oficial por numerosos países son las desarrolladas por la Web Accessibility Initiative (WAI) del World Wide Web Consortium (W3C) World Wide Web Consortium (1997). La WAI tiene como función principal el establecimiento de pautas y herramientas para el aseguramiento de la accesibilidad en la Web. Sus esfuerzos principales se pueden clasificar en:

- Sitios web: pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG).
- Herramientas de creación: pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor (ATAG).
- Navegadores: pautas de Accesibilidad para Agentes de Usuario (UAAG).
- Aplicaciones web: aplicaciones de Internet Enriquecidas (WAI-ARIA).

Para efectos de este estudio se presenta a continuación una descripción breve de las Pautas de accesibilidad al contenido en la Web enfocada en diferenciar las versiones WCAG 1.0 y WCAG 2.0.

7.4.2. Pautas de accesibilidad para el contenido web (WCAG) 1.0

Las Pautas de accesibilidad al contenido fueron publicadas en el año 1999 como lo menciona Luján-Mora (2013); Luján-Mora, Navarrete, y Peñafiel (2014), su objetivo es ser una guía para hacer los contenidos web accesibles para las personas con discapacidad.

WCAG 1.0 se organizan en 14 pautas para el diseño accesible; además cada pauta tiene sus puntos de verificación que explican cómo se aplica la pauta en situaciones típicas de desarrollo de contenidos. En total existen 65 puntos de verificación. Cada punto de verificación tiene un nivel de prioridad fundamentado en su impacto en la accesibilidad. Existen tres niveles de prioridad, organizados de más importante a menos importante:

- Prioridad 1: un desarrollador de contenidos de páginas web tiene que satisfacer este punto de verificación, es decir, se considera como imprescindible para que los usuarios puedan tener acceso a las páginas web.
- Prioridad 2: un desarrollador de contenidos de páginas web debe satisfacer este punto de verificación, es decir, considera elementos que facilitan la accesibilidad.
- Prioridad 3: un desarrollador de contenidos de páginas web puede satisfacer este punto de verificación, es decir, son características adicionales que al ser incluidas proporcionarán mejoras para una web accesible.

Además se debe considerar tres niveles de adecuación o conformidad en función del número de puntos de verificación que se cumplen:

- Adecuación de nivel A (A): se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1.
- Adecuación de nivel Doble A (AA): se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2.
- Adecuación de nivel Triple A (AAA): se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1, 2 y 3.

Debido a que estas pautas se publicaron en el año 1999 y sólo estaban dirigidas al desarrollo de contenidos web con HTML, algunas de estas pautas y puntos de verificación quedaron obsoletos, razón por la cual se vio la necesidad de una actualización que derivó en una nueva versión de estas pautas.

7.4.3. Pautas de accesibilidad para el contenido web (WCAG) 2.0

La W3C recomienda que para el diseño de aplicaciones web y para el establecimiento de políticas de accesibilidad web se siga la WCAG 2.0 en vez de la WCAG 1.0. La diferencia principal entre la WCAG 1.0 y WCAG 2.0 radica en que las pautas ahora están centradas en principios generales y no en técnicas concretas como lo era la WCAG 1.0; esto implica una ventaja fundamental ya que permitirá la aplicación de las pautas aunque la tecnología cambie. Las recomendaciones de la WCAG 2.0 se organizan en diferentes niveles de detalle: principios, pautas, criterios de conformidad, y técnicas suficientes y recomendables.

Principios

Son cuatro principios que proporcionan los fundamentos de la accesibilidad web: perceptible, operable, comprensible y robusto. Estos principios están reconocidos como esenciales ya que sin ellos las personas con discapacidad serán incapaces de acceder e interactuar con los contenidos web.

Pautas

Por debajo de los principios están las pautas. Las doce pautas proporcionan los objetivos básicos que los autores deben lograr con el fin de crear un contenido más accesible para los usuarios con distintas discapacidad. Estas pautas no son verificables, pero proporcionan el marco y los objetivos generales que ayudan a los autores a comprender los criterios de conformidad y a implementar mejor las técnicas.

Criterios de conformidad

Para cada pauta se proporcionan los criterios de conformidad verificables que permiten emplear las WCAG 2.0 en aquellas situaciones en las que existan requisitos y necesidad de evaluación de conformidad como: especificaciones de diseño, compras, regulación o acuerdos contractuales. Con el fin de cumplir con las necesidades de los diferentes grupos y situaciones, se definen tres niveles de conformidad: A (el más bajo), AA y AAA (el más alto). Se puede obtener más información sobre los niveles de las WCAG.

Técnicas suficientes y recomendables

Para cada una de las pautas y criterios de conformidad del propio documento de las WCAG 2.0, el grupo de trabajo ha documentado también una amplia variedad de técnicas. Las técnicas son informativas y se agrupan en dos categorías: aquellas que son suficientes para satisfacer los criterios de conformidad, y aquellas que son recomendables. Las técnicas recomendables van más allá de los requisitos de cada criterio de conformidad individual y permiten a los autores afrontar mejor las pautas. Algunas de las técnicas recomendables tratan sobre barreras de accesibilidad que no han sido cubiertas por los criterios de conformidad verificables. También se han documentado los errores frecuentes que son conocidos. Como ya mencionó estas definiciones se hacen necesarias si se considera que la mayoría de los desarrolladores de contenido toman como referencia para su legislación estas pautas establecidas por la W3C, esencialmente las WCAG 2.0 como lo menciona (Navarrete, Luján-Mora, y Peñafiel, 2016a).

7.4.4. Nueva área para el modelo eMM de accesibilidad

En virtud de la necesidad inminente de considerar, plataformas y recursos, que incorporen un elemento esencial como la accesibilidad, el mismo que garantiza el acceso universal de los usuarios a los recursos que se ofrecen en la Web, se propone la inclusión del Área de Accesibilidad como una más de las KPAs, definidas en el modelo de madurez (Marshall, 2012): aprendizaje, desarrollo, apoyo, evaluación, y organización como un área esencial que debe ser incluida dentro la clasificación de los procesos generados en el ámbito educativo de la enseñanza virtual, que deben ser evaluados en el modelo de madurez para el e-learning eMM.

Todos estos niveles de orientación reconocidos establecidos por la W3C, y la WCAG 2.0. (principios, pautas, criterios de conformidad y técnicas suficientes y recomendables) actúan en conjunto para proporcionar una orientación sobre cómo crear un contenido más accesible. Por tanto la dimensión de Accesibilidad se basará en las pautas cuyo objetivo es proporcionar lineamientos claros y estandarizados para los desarrolladores, diseñadores instruccionales, docentes, etc. y usuarios en general, que deben lograr con el fin de crear un contenido más accesible para los usuarios con distintos niveles de discapacidad. Estas pautas si bien no son verificables, constituyen un marco de trabajo que ayuda creadores de recursos para el e-learning a comprender los criterios de conformidad y a implementar mejor las técnicas.

Las WCAG 2.0 cubren un amplio rango de recomendaciones para crear contenido Web más accesible. Seguir estas pautas permite crear un contenido más accesible para un mayor número de personas con discapacidad, incluyendo ceguera y baja visión, sordera y deficiencias auditivas, deficiencias del aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de la movilidad, deficiencias del habla, fotosensibilidad y combinaciones de las anteriores. Seguir estas pautas puede a menudo ayudar a que el contenido Web sea más usable para cualquier tipo de usuario¹.

Por tanto las pautas pasarán a ser en el modelo de madurez, los procesos que deben ser evaluados, que son independientes de la tecnología donde sean aplicados, por tanto el cumplimiento de las mismas para el caso de los LMS plataformas a través de las cuales se

¹<https://www.w3.org/>

7 Modelo de madurez para la educación virtual

genera la enseñanza virtual, dependerá del cumplimiento de las mismas en la plataforma seleccionada por la institución. Sin embargo para los creadores de los recursos dentro de la plataforma sean estos diseñadores instruccionales o los mismos docentes se propone el considerar como un marco de trabajo para la creación de recursos educativos el considerar las pautas como buenas prácticas en el desarrollo de los recursos educativos.

Las pautas son doce y están amparadas bajo los siguientes principios rectores²:

- **Perceptible:** la información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos.
- **Operable:** los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.
- **Comprensible:** la información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.
- **Robusto:** el contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.

A continuación la Tabla 7.4 detalla los procesos del área de Accesibilidad para los cuales han tomado como referencia las WCAG 2.0.

Tabla 7.4: Procesos del área de Accesibilidad

| Procesos definidos en el Modelo eMM | Entrega | Planificación | Definición | Gestión | Optimización |
|--|---------|---------------|------------|---------|--------------|
| Accesibilidad: Procesos que inciden directamente en los aspectos de accesibilidad de los recursos para el e-learning de la institución. | | | | | |
| A1. Los recursos proporcionan alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos, las personas que lo necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple. | | | | | |
| A2. Los recursos proporcionan alternativas para los archivos multimedia o hipermediales que combinan diferentes formas de contenido (tempodependientes). | | | | | |
| A3. Los recursos permiten crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura. | | | | | |

²<http://www.sidar.org/traducciones/wcag20/es/>

| | Entrega | Planificación | Definición | Gestión | Optimización |
|--|---------|---------------|------------|---------|--------------|
| Procesos definidos en el Modelo eMM | | | | | |
| A4. Los recursos facilitan a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo. | | | | | |
| A5. Los recursos proporcionan acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado. | | | | | |
| A6. Los recursos proporcionan a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido. | | | | | |
| A7. Los recursos no diseñan contenido de un modo que se sepa podría provocar ataques, espasmos o convulsiones. | | | | | |
| A8. Los recursos proporcionan medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran. | | | | | |
| A9. Los recursos hacen que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles. | | | | | |
| A10. Los recursos hacen que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible. | | | | | |
| A11. Los recursos ayudan a los usuarios a evitar y corregir los errores. | | | | | |
| A12. Los recursos permiten maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas. | | | | | |

7.4.5. Evaluación de accesibilidad

La accesibilidad de un sitio web es la consideración fundamental para que los usuarios con discapacidad puedan acceder a los recursos y hacer uso de esta oportunidad educativa. El método de evaluación se basa en probar el cumplimiento de las pautas de accesibilidad de estándares tales como WCAG 1.0, WCAG 2.0, Sección 508 (regulación sobre accesibilidad web en los Estados Unidos) o similares pautas de accesibilidad adoptadas en diferentes países. Además, este método es la base de metodologías importantes como la WCAG-EM (*Web Accessibility Conformance Evaluation Methodology*) propuesta por la WAI.

Para este trabajo, el foco de esta evaluación es la determinación del cumplimiento de los criterios de conformidad (*success criteria*) de las WCAG 2.0 (World Wide Web Consortium, 2008a) en el contenido web. Con la publicación de las WCAG 2.0 el uso de herramientas de software para la evaluación de la accesibilidad se volvió el método prevalente de evaluación, dado que este estándar está diseñado para ser más comprobable que las WCAG 1.0. Existe un buen número de herramientas de software para la evaluación de accesibilidad tales como: AChecker, TAW, eXaminator, WAVE, etc. Una lista completa de estas herramientas se puede encontrar en (World Wide Web

Consortium, 2008b).

Estas herramientas de evaluación se limitan a probar los criterios de conformidad de las pautas de accesibilidad que pueden verificarse de forma automática en el sitio web, es decir, definen un resultado positivo o negativo en relación al cumplimiento de un criterio de conformidad.

Debido al carácter altamente interpretativo de las WCAG 2.0, es necesario acudir al discernimiento de un experto humano; las herramientas no pueden identificar de forma confiable los problemas de accesibilidad que son importantes y aquellos que no los son, dado que no pueden atender al contexto para establecer el impacto de los problemas de accesibilidad en el usuario (Brajnik, 2008).

Los parámetros que se explican a continuación (cobertura, completitud, corrección), fueron usados para la valoración de la confiabilidad de las herramientas de software para evaluación de accesibilidad:

- **Cobertura.** Que mide el número de diferentes criterios de conformidad que reportan al menos un fallo (verdadero positivo).
- **Completitud.** Se refiere a la proporción de incumplimientos de los criterios de conformidad detectados por la herramienta sobre el número real de criterios de conformidad que se incumplen.
- **Corrección** Se refiere a la forma en que las herramientas minimizan el número de infracciones de accesibilidad erróneamente reportadas (falsos positivos).

Selección de herramientas de software

En una evaluación comparativa del rendimiento de algunas herramientas automatizadas en función de los parámetros mencionados, se encontró que no se tiene una herramienta de software para evaluación de accesibilidad que sea absolutamente fiable para entregar los mejores resultados en relación a los tres parámetros, por lo cuál, se recomienda el uso de varias herramientas para complementar los resultados que se obtienen (Vigo, Brown, y Conway, 2013). Por esta razón, se eligieron cuatro herramientas de evaluación de accesibilidad para realizar la evaluación de sitios web de REA en este trabajo. Estas herramientas se describen a continuación:

- **TAW³**

Es una herramienta desarrollada por la Fundación CTIC (Centro Tecnológico de Información y Comunicación), sede del W3C en España. TAW evalúa automáticamente las directrices de nivel de cumplimiento WCAG 1.0 y WCAG 2.0. Al utilizar TAW para la evaluación del cumplimiento de WCAG 2.0, debe indicarse el nivel de accesibilidad requerido en la evaluación. Para este trabajo, se ha definido la evaluación a nivel AA.

TAW entrega un informe que contiene los resultados del análisis de los criterios de conformidad agrupados en cada principio: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto. En el análisis detallado se encuentran descritos: el criterio de

³<http://www.tawdis.net/>

conformidad (con la numeración correspondiente de la WCAG 2.0); las técnicas usadas para comprobación (World Wide Web Consortium, 2016); y el resultado de la comprobación, que puede ser: problema (son necesarias correcciones), advertencia (es necesario revisar manualmente), o no verificada (comprobación completamente manual).

- **eXaminator**⁴

Es una herramienta en línea creada por Carlos Benavidez de Argentina, que permite un número limitado de pruebas por sesión. Esta herramienta evalúa la accesibilidad web, utilizando como referencia algunas técnicas recomendadas por WCAG 2.0 y entrega una puntuación entre 1 y 10 como referencia de la accesibilidad de las páginas; además, proporciona un informe detallado de las pruebas realizadas. El enfoque de esta herramienta es hacia la evaluación de accesibilidad concerniente a distintas discapacidades, por tanto, las pruebas se realizan en función de las pautas que afectan a los siguientes perfiles de discapacidad: limitación total para ver, limitación grave para ver, limitación de los miembros superiores, limitación para comprender, limitaciones derivadas de la edad. Los valores individuales se utilizan para obtener una puntuación para cada uno de los perfiles y el puntaje final de la página se obtiene promediando las cinco calificaciones parciales.

- **AChecker**⁵

Es una herramienta gratuita en línea que realiza un análisis de accesibilidad con base a diferentes estándares (WCAG 1.0, WCAG 2.0 y Sección 508). Para este trabajo se ha requerido la evaluación de acuerdo al estándar WCAG 2.0 nivel AA. Esta herramienta reporta problemas de accesibilidad categorizados en: problemas conocidos (problemas de accesibilidad identificados con certeza), problemas probables (problemas de accesibilidad que requieren un juicio humano para tomar una decisión) y problemas potenciales (problemas de accesibilidad que no pueden ser identificados porque requiere una decisión humana).

- **Wave**⁶

Esta herramienta está desarrollada por la WebAIM y permite evaluar la accesibilidad con respecto al estándar WCAG 2.0 nivel AA. Entrega amplia información en la interfaz visual para documentar los errores encontrados. El reporte entregado por esta herramienta informa de: errores, alertas, las características, las etiquetas HTML5 y ARIA y los errores de contraste.

7.4.6. Evaluación del área accesibilidad del modelo eMM

La plataforma Moodle es un sistema complejo de arquitectura de módulos, la interfaz puede personalizarse fuertemente usando temas y miles de configuraciones. El contenido

⁴<http://examinator.ws/>

⁵<http://achecker.ca/checker/index.php>

⁶<http://wave.webaim.org/>

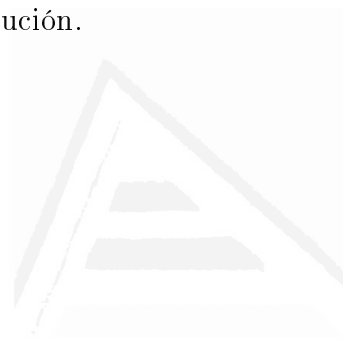
7 Modelo de madurez para la educación virtual

actual puede producirse por cualquier profesor o cualquier estudiante. Por esta razón es imposible declarar que es absolutamente accesible o no (Córdoba, 2015).

Moodle sigue las guías de WCAG 2.0, pero dado sus características de código abierto falta mayor documentación. Siendo un lugar para construir contenido específicamente se ajusta a las guías de ATAG 2.0 y por tanto ayuda a mejorar la accesibilidad del contenido producido con él. Por el hecho de que muchas partes de la interfaz del usuario de Moodle son dinámicas e interactivas, Moodle sigue las recomendaciones de ARIA para informar a las tecnologías asistidas, tales como los lectores de pantalla.

En virtud de las consideraciones expuestas, la evaluación que debe realizarse podría considerar una evaluación formal utilizando el proceso previamente descrito o realizar una evaluación cualitativa a criterio experto.

Se ha optado por realizar una evaluación basada en criterio experto que se enfocará en la evaluación de esta nueva área de procesos de accesibilidad propuesta. Además los expertos deberían conocer o estar vinculados de forma sólida a la forma y procesos de la educación virtual en la institución.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Parte III

CASO DE ESTUDIO



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

8 Análisis de la educación virtual desde la perspectiva de los involucrados

8.1. Estudiantes

En caso de estudio tomando como referencia como la EPN, presenta un análisis de las necesidades, problemas, falencias para la inclusión de las TIC en el aula desde la perspectiva de los involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje. El diagnóstico realizado nos permitió identificar de forma evidente los problemas que deben superar los involucrados y que muchas veces al no ser identificados no pueden ser resueltos. Estos estudios desde la voz de los involucrados docentes, estudiantes y gestores académicos constituyó la línea de base para la presentación de soluciones principal aporte de este trabajo de investigación. La inclusión de la tecnología en el aula, es un reto que debemos superar con esta investigación. Para ello, esta sección estará enfocada en recabar la información desde las perspectiva de los estudiantes, las siguientes secciones presentarán los estudios respectivos para obtener la información desde la posición de los docentes y los gestores académicos o autoridades respectivamente.

8.1.1. Metodología

La reticencia del ser humano a los cambios es un hecho que se conoce desde hace tiempo. Un caso particular es la percepción por parte de los estudiantes al uso de nueva tecnología como son las aulas virtuales como herramientas para generar nuevas experiencias de aprendizaje. Esta situación es la que se desea conocer con este estudio y para ello se utilizará el Modelo de Aceptación de la Tecnología *Technology Acceptance*

Model (TAM)(F. D. Davis, 1989). El modelo TAM utilizado para predecir el uso de las TIC, se basa en dos características esenciales:

- **Utilidad percibida** (*Perceived Usefulness*): es la medida en que una persona cree que el uso de un sistema en particular podría mejorar su rendimiento en el trabajo.
- **Facilidad de uso percibida** (*Perceived Ease of Use*): es la medida en que una persona cree que el uso de un sistema particular le estaría ahorrando esfuerzo en su trabajo desempeñado (Varela Yong, Rivas Tovar, y Chaparro, 2010).

Se ha utilizado el modelo TAM para explicar las razones de la aceptación del uso de aulas virtuales por parte de los estudiantes, ya que la percepción de los estudiantes acerca de la utilidad y la facilidad del uso de las aulas virtuales redundarán en su intención de usarlas. En la Figura 8.1 se refleja la adaptación del modelo TAM para este estudio presentado.

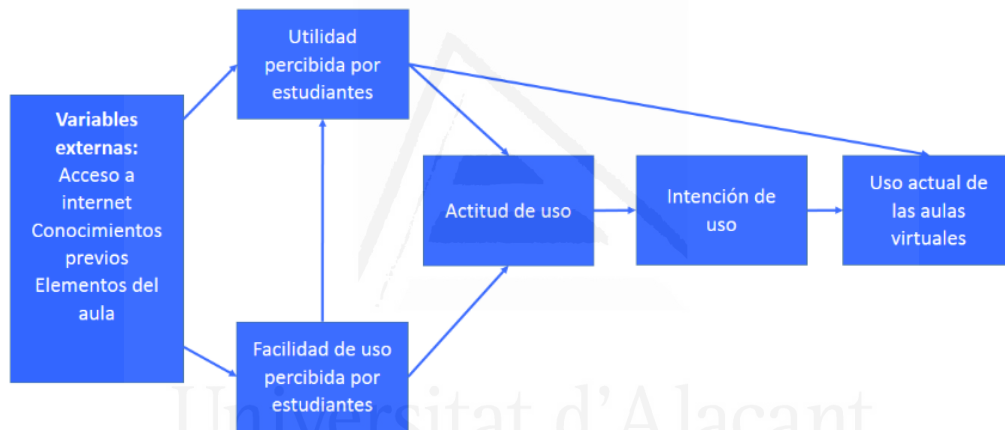


Figura 8.1: Adaptación del Modelo TAM

Dado que el modelo TAM considera factores externos que influyen en la utilidad y la facilidad de uso percibidas, acerca del uso de las TIC, en este caso particular del uso de las aulas virtuales. Es pertinente establecer la validación de este modelo considerando variables externas que permitirán obtener una correlación significativa entre la influencia de los factores externos como: acceso a internet, estructura, organización y apoyo en el aula, etc. para el uso y aceptación de las aulas virtuales por parte de los estudiantes. A continuación se detalla la investigación realizada.

8.1.2. Materiales

Este estudio se realizó con estudiantes de la EPN. En el período académico 2014A, la EPN contaba con un aproximado de 10.000 estudiantes. La solicitud para contestar el cuestionario del estudio se realizó entre estudiantes de diferentes asignaturas y carreras que tienen como recurso el aula virtual como herramienta de apoyo a la clase presencial.

Un total de 303 estudiantes podrían haber contestado el cuestionario; sin embargo, en el momento de contestarlo no todos los estudiantes lo hicieron, por lo que el número de respuestas obtenidas fue inferior, tal como se explica posteriormente en el apartado de resultados.

8.1.3. Instrumentos diseñados para la investigación

El procedimiento realizado incluye la aplicación de un pretest y un postest. Los instrumentos fueron diseñados para medir dos instancias del uso de la nueva tecnología (aulas virtuales), antes de empezar el uso del aula virtual como instrumento de apoyo al trabajo en el aula y luego de varias semanas de uso en segunda instancia.

El objetivo fue conocer la percepción de los estudiantes ante el uso de nueva tecnología usando para ello de referencia el modelo TAM de (F. D. Davis, 1989). Por tanto el diseño de los instrumentos es una adaptación al entorno donde fueron aplicados, para de esta forma determinar los factores que influyen en la aceptación del uso de las aulas virtuales por parte de los estudiantes. Los instrumentos de investigación empleados son un cuestionario pretest y un cuestionario postest que se describen a continuación:

Pretest: el pretest fue aplicado al inicio del curso, antes del uso de las aulas virtuales. El instrumento que se ha empleado en esta fase de la investigación es un cuestionario compuesto de 16 preguntas usando para ello la escala Likert.

Las preguntas 1-4 tenían como propósito obtener información general de los encuestados. Las preguntas 5-7.4 tenían como objetivo conocer el uso y opinión de los encuestados respecto al internet. Las preguntas de 8-10.4 tenían como objetivo conocer la percepción frente a esta nueva herramienta de trabajo en el aula por parte de los estudiantes. Por razones de optimización de espacio, en la Tabla 8.1 sólo se muestran las preguntas que posteriormente van a ser analizadas con detalle, el cuestionario completo que se empleó en la fase de pretest se encuentra en el Anexo A.

Tabla 8.1: Cuestionario del pretest

| | | |
|-------------|--|--|
| PRE 7.1 | ¿Saber usar Internet es fundamental para la educación? | Totalmente de acuerdo... Totalmente en desacuerdo |
| PRE 7.4 | ¿Internet es fundamental para el funcionamiento de las universidades? | Totalmente de acuerdo... Totalmente en desacuerdo |
| PRE 9 | ¿Crees que el uso del aula virtual te va a ayudar al aprendizaje de esta asignatura? | Si No No tengo opinión |
| PRE 10.1 | ¿Cree usted que es importante el utilizar el aula virtual como apoyo para el trabajo en el aula? | 5 Máxima Valoración Mínima valoración 1 |
| PRE 10.2 | ¿Le gustaría que todas sus asignaturas contasen con un aula virtual? | 5 Máxima valoración Mínima valoración 1 |

| | | |
|-------------|--|--|
| PRE 10.3 | ¿Valore estos aspectos generales de Aula Virtual, utilizando la siguiente escala ¿Cree usted que el uso del aula virtual le permitirán optimizar su tiempo y esfuerzo? | 5 Máxima valoración Mínima valoración 1 |
| PRE 10.4 | ¿Cree usted que en la universidad se hace un uso adecuado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para mejorar la educación? | 5 Máxima valoración Mínima valoración 1 |

Postest: el postest fue aplicado dos meses después del inicio del curso, tras unas semanas de uso de las aulas virtuales. El instrumento que se ha empleado en esta fase de la investigación es un cuestionario compuesto de 24 preguntas usando para ello la escala Likert.

Las preguntas 1-4 tenían como propósito conocer información general de los encuestados; las preguntas 5-13 tenían como objetivo conocer la percepción de facilidad y utilidad del uso de las aulas virtuales; las preguntas 14-17 tenían como objetivo conocer la pertinencia y calidad de los recursos y actividades de aprendizaje (didáctica); las preguntas 2 y 14 tenían como objetivo determinar si ha existido una buena comunicación informativa en el aula; las preguntas 18-21 tenían como objetivo conocer acerca de las actividades y procesos de comunicación en el aula; las preguntas 22-24 tenían como objetivo conocer acerca de las actividades de planificación para la evaluación en el aula.

Por razones de optimización de espacio, en la Tabla 8.2 sólo se muestran las preguntas que posteriormente van a ser analizadas con detalle, el cuestionario completo que se empleó en la fase de postest se encuentra publicado en Anexo B.

Tabla 8.2: Cuestionario del postest

| | | |
|----------|---|--|
| POS 6 | ¿Considera usted que el curso posee una organización (metodología de uso del aula virtual en el curso) que le permite un seguimiento fácil de recursos y actividades de aprendizaje con el fin de obtener los resultados de aprendizaje propuestos en el curso? | Totalmente de acuerdo... Totalmente en desacuerdo |
| POS 8 | ¿Le ha parecido amigable y fácil de entender la navegación dentro de la plataforma Moodle? | 5 Máxima Valoración Mínima valoración 1 |
| POS 9 | ¿Cómo evalúa esta modalidad de dictado de la asignatura con este sistema parcialmente virtual (clases virtuales y presenciales)? | Excelente Muy buena Buena Regular |

| | | |
|-----------|---|---------------------------------------|
| POS 10 | ¿Valore de 1 a 5 la facilidad de uso de las aulas virtuales, siendo 1 muy difícil y 5 muy fácil? | 5 Muy fácil 1 Muy difícil |
| POS 12 | ¿Cree usted que el uso del aula virtual le permitirá optimizar su tiempo y esfuerzo? | Si No |
| POS 13 | ¿Valore de 1 a 5, ¿Cree usted que es importante el utilizar el aula virtual como apoyo para el trabajo en el aula, y mejorar el aprendizaje de la asignatura? | 5 Muy importante Nada importante 1 |

Para la presentación de los resultados se han seleccionado las preguntas que son más relevantes para determinar la percepción de los estudiantes con respecto al uso de las aulas virtuales. Los resultados se presentan en el siguiente orden: primero, los resultados del pretest, después los resultados del postest y finalmente una comparativa de varias preguntas que se plantearon tanto en el pretest como en el postest. Las preguntas son identificadas de acuerdo a la numeración establecida en los respectivos instrumentos. Para el pretest: PRE 1, PRE 2...PRE 10.4, y para el postest: POS 1, POS 2...POS 24.

8.1.3.1. Resultados del pretest

El pretest fue contestado por 186 estudiantes. La pregunta PRE 7.1 es importante porque permitió conocer que la gran mayoría es decir un 83 % de los estudiantes opinan que el uso de Internet en la educación es fundamental desde su perspectiva, lo cual es un importante aporte a este estudio.

En la pregunta PRE 7.4 se puede apreciar que 78 % apoya que Internet es esencial para el trabajo en la universidad, esta opinión corrobora la pregunta anterior en la cual se consideraba que Internet era fundamental para la educación con lo cual podemos concluir que para los estudiantes Internet es elemento básico para la educación en la universidad.

La pregunta PRE 9 es relevante para este estudio porque en los resultados claramente se puede apreciar la tendencia mayoritaria 81 % hacia la creencia de que la herramienta (el aula virtual) será un elemento directo de apoyo al aprendizaje, lo cual apoya el modelo de referencia propuesto.

La pregunta PRE 10.1 nos permite confirmar la pregunta anterior PRE 9 con un poco más de nivel de detalle, pero en general se puede ver claramente la inclinación 78 % de los estudiantes al uso de la nueva herramienta dentro del trabajo en el aula.

En la pregunta PRE 10.2 también se puede ver que los estudiantes consideran en un 54 % el uso del aula virtual en les será de beneficio para su trabajo en las asignaturas.

La pregunta PRE 10.3 es una de las fundamentales en este estudio, ya que permite validar la propuesta de forma directa pues reconoce la opinión de los estudiantes respecto

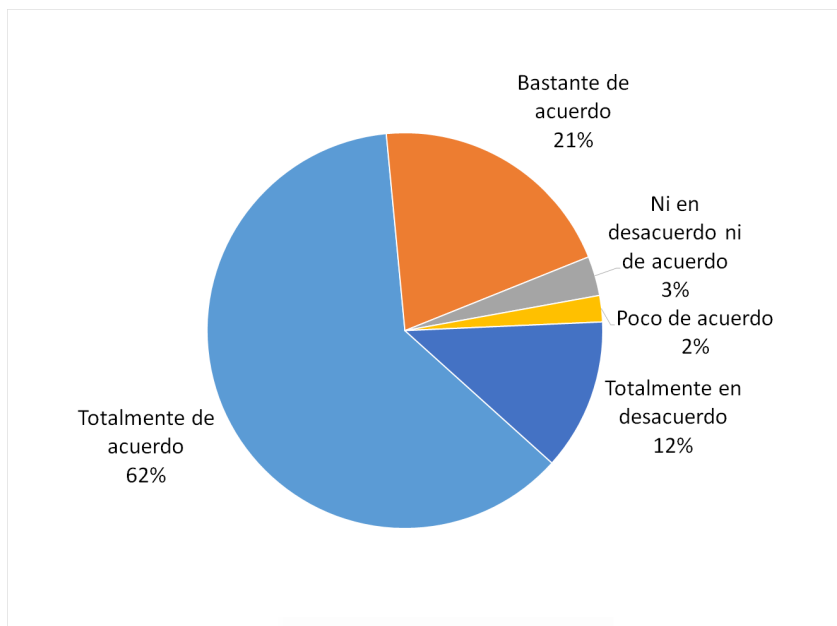


Figura 8.2: PRE 7.1 Saber usar Internet es fundamental para la educación

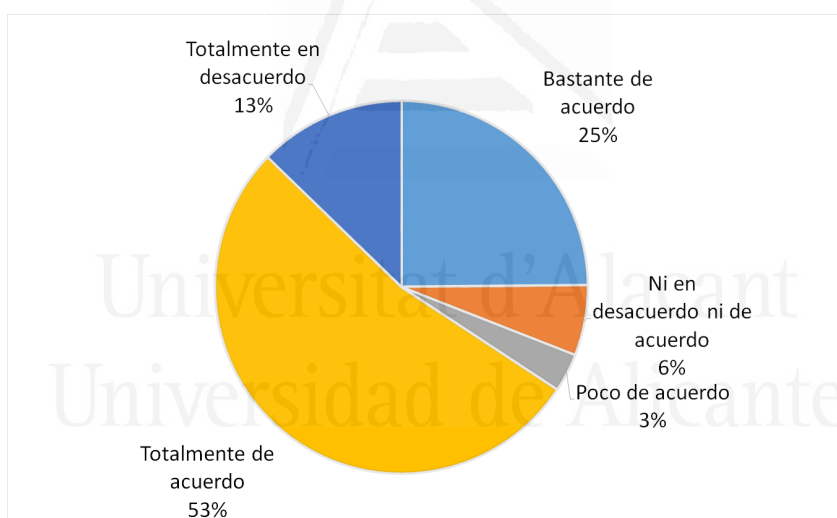


Figura 8.3: PRE 7.4 Internet es fundamental para las universidades

al beneficio que obtendrán con el uso de la nueva tecnología, el 64 % está convencido del beneficio que obtendrán con el uso de las aulas virtuales.

En la pregunta PRE 10.4 se preguntaba a los estudiantes su opinión respecto al uso actual de las TICs en la universidad, un 20 % piensa que el uso es adecuado en la universidad. Sin embargo, un 21 % considera que el uso no es adecuado y un 30 % se muestra indeciso, lo cual nos lleva a justificar el trabajo que se está realizando con el fin de apoyar la inclusión de estas nuevas tecnologías en el aula para incrementar este porcentaje.

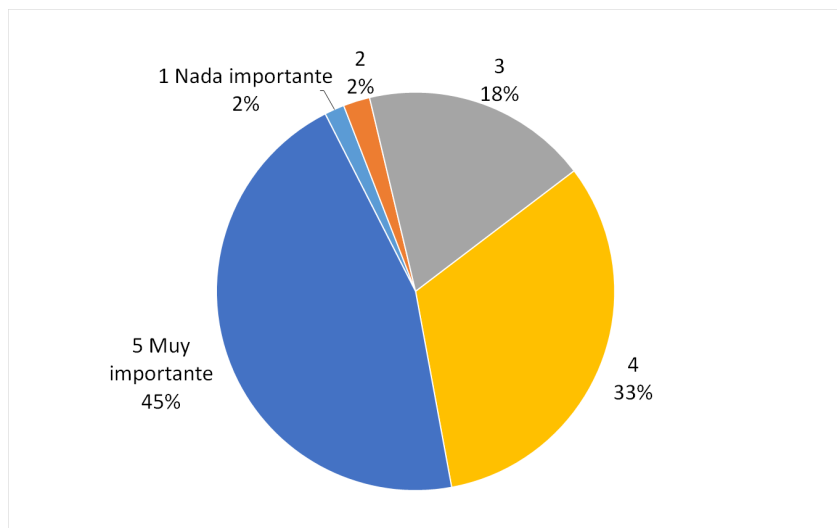


Figura 8.4: PRE 10.1 Cree usted que es importante el utilizar el aula virtual como apoyo para el trabajo en el aula

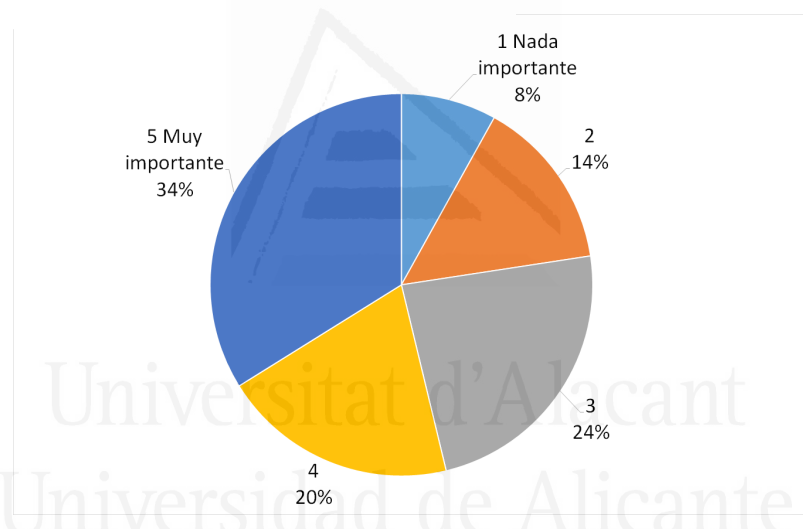


Figura 8.5: PRE 10.2 Le gustaría que todas sus asignaturas contasen con un aula virtual

8.1.3.2. Resultados del postest

El postest fue contestado por 175 estudiantes, y sus resultados reflejan la opinión de los estudiantes después de haber usado las aulas virtuales, lo cual le da mucha más validez y peso a los resultados obtenidos. La pregunta POS 6 es importante porque nos permite conocer la estructura general de las aulas virtuales que se están utilizando en la EPN, se puede apreciar que un 72 % de los estudiantes considera que las aulas cumplen los lineamientos esenciales de planificación y organización.

La pregunta POS 8 permite confirmar que la plataforma Moodle es amigable desde el punto de vista de los estudiantes con 80 % de apoyo, esta opinión es muy importante para la aceptación de una nueva tecnología desde el marco de análisis del modelo TAM.

La pregunta POS 9 es importante dado que nos permite conocer que en un 57 % los estudiantes apoyan el uso de esta modalidad b-learning de aprendizaje.

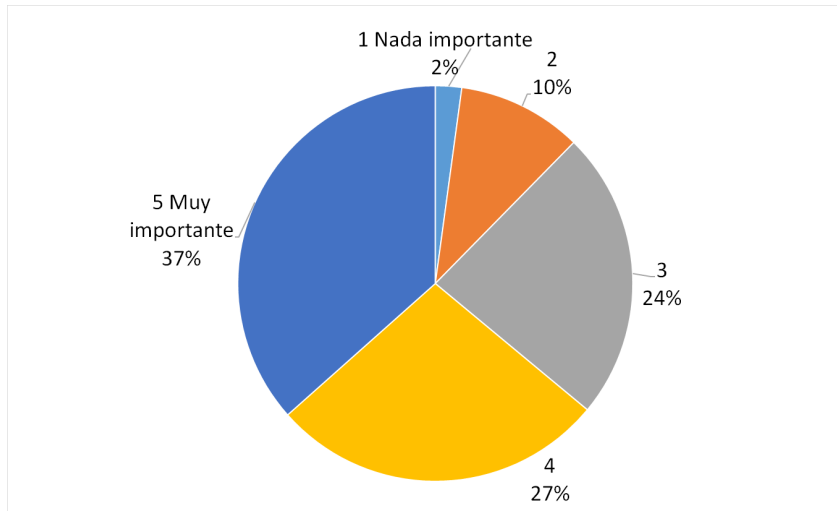


Figura 8.6: PRE 10.3 Cree usted que el uso del aula virtual le permitirán optimizar su tiempo y esfuerzo

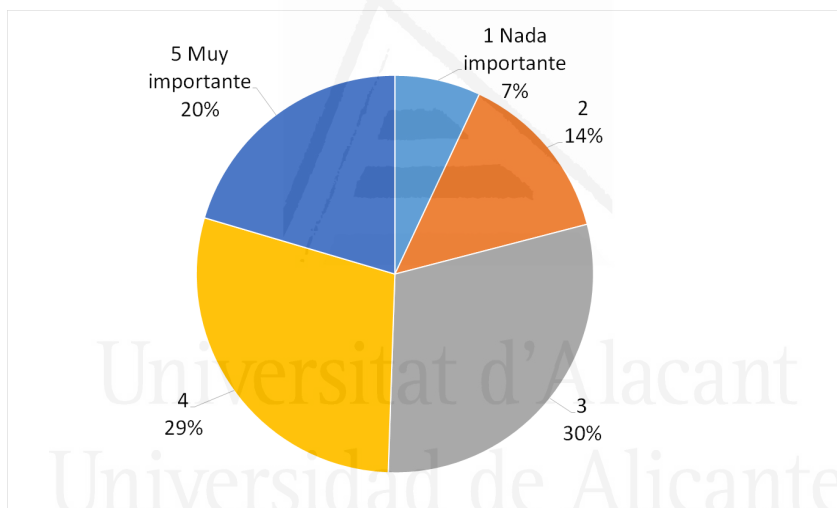


Figura 8.7: PRE 10.4 Cree usted que en la universidad se hace un uso adecuado de las TIC para mejorar la educación

Esta pregunta POS 10, está dentro de las relevantes del estudio que apoyan el modelo TAM propuesto, de acuerdo al resultado obtenido un 77 % de estudiantes opinan que usar las aulas virtuales es fácil, con lo cual consolida el modelo de este estudio.

La pregunta POS 12 es determinante en este estudio ya que sus resultados permitieron ver que el 91 % de los estudiantes, opinaron que el uso de aulas virtuales les permitió optimizar su tiempo y esfuerzo lo cual es otro elemento importante del modelo TAM.

La pregunta POS 13 averigua acerca de la percepción de los estudiantes del uso aula virtual para mejorar el aprendizaje de la asignatura. Un 69 % confirmó esta percepción lo cual es muy importante.

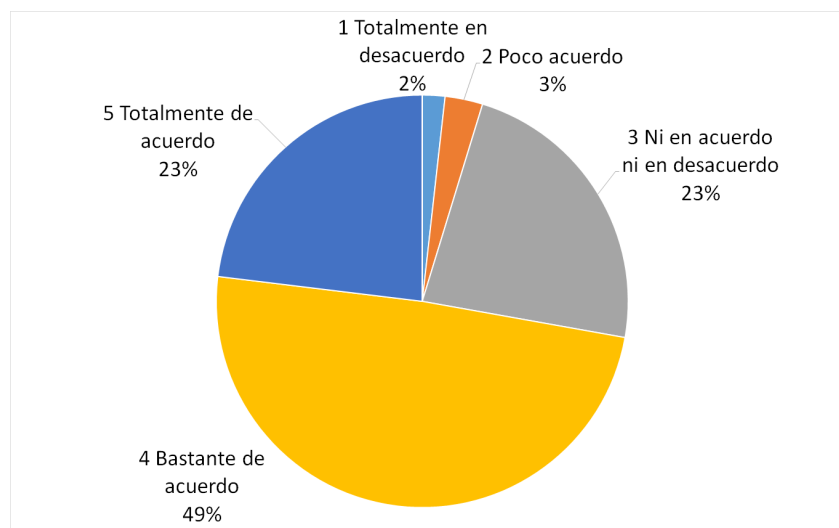


Figura 8.8: POS 6 Considera usted que el curso posee una organización (metodología de uso del aula virtual en el curso) que le permite un seguimiento fácil de recursos y actividades de aprendizaje con el fin de obtener los resultados de aprendizaje propuestos en el curso

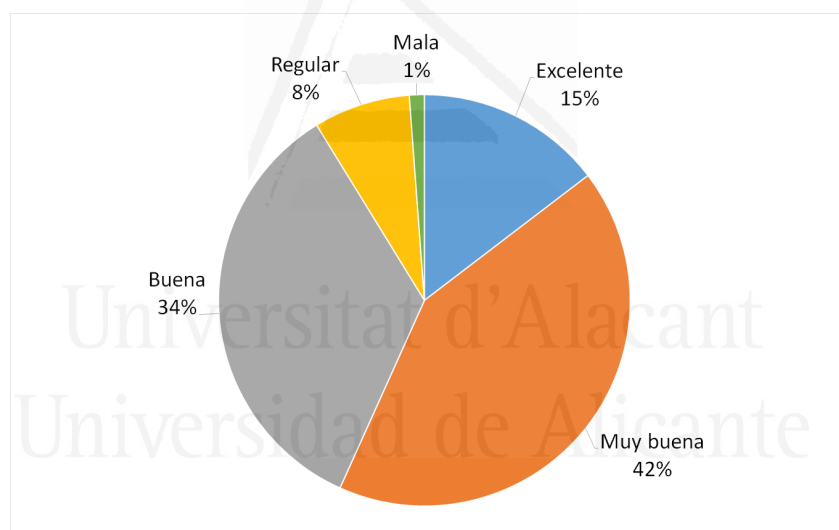


Figura 8.9: POS 9 Cómo evalúa esta modalidad de dictado de la asignatura con este sistema parcialmente virtual

8.1.4. A considerar de los estudiantes

La comparativa entre el pretest y el postest se enfoca en determinar la percepción de los estudiantes antes del uso de las aulas virtuales y luego de haber trabajado con ellas en el aula, obteniéndose los siguientes resultados importantes conforme a (Peñañiel y Luján-Mora, 2014b):

En las preguntas PRE 9, PRE 10.1, se alcanzó un 78 % de apoyo al uso del aula virtual como herramienta de apoyo al aprendizaje antes de usarla, lo cual se ratificó en la pregunta POS13 con un 69 %, con esto se vuelve a ratificar el apoyo de los estudiantes al uso de aulas virtuales.

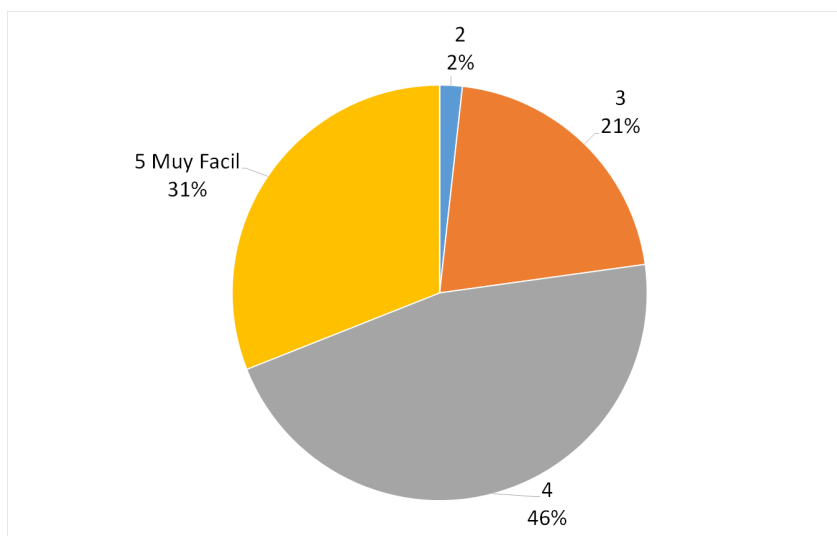


Figura 8.10: POS 10 Valore la facilidad de uso de las aulas virtuales

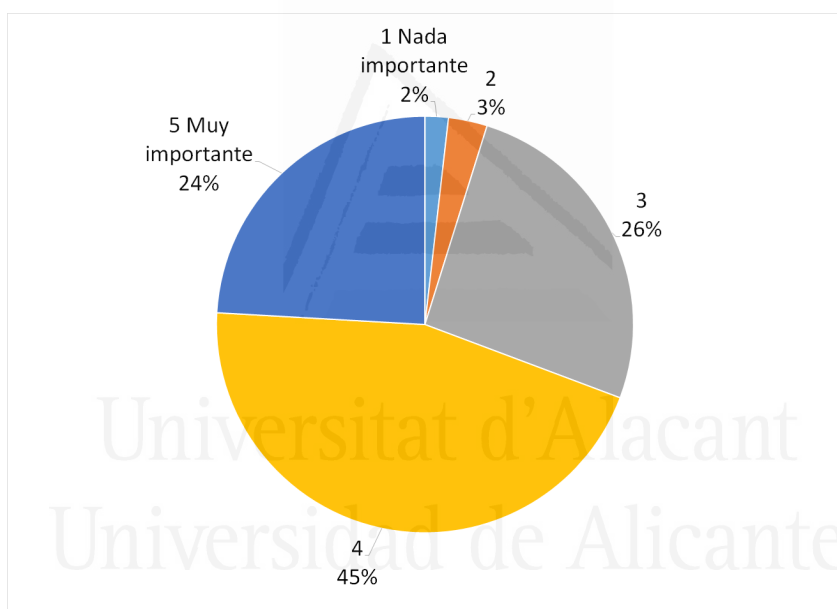


Figura 8.11: POS 13 Cree usted que es importante utilizar el aula virtual como apoyo para el trabajo en el aula, y mejorar el aprendizaje de la asignatura

La pregunta PRE 10.3 define la percepción de los estudiantes con respecto al beneficio en tiempo y esfuerzo que obtendrán con el uso de aulas virtuales, se obtiene un 64 % lo cual se confirma totalmente en la POS12, donde se observa que el 91 % está de acuerdo en el beneficio obtenido de tiempo y esfuerzo con el uso de las aulas virtuales. Esta opinión es muy importante, ya que es en el postest donde luego de haber trabajado realmente con las aulas, se recibe un apoyo mayoritario.

En la pregunta POS 10, se expresó claramente la facilidad de uso de las aulas virtuales por parte de los estudiantes. De esta forma llegamos a confirmar las premisas propuestas por este estudio, basadas en que la facilidad de uso y el beneficio obtenido con el uso de las aulas virtuales como herramientas de apoyo al aprendizaje han aportado directamente en la actitud positiva de los estudiantes de la EPN al apoyo de uso de las

aulas virtuales como herramientas de apoyo al trabajo presencial.

8.2. Docentes

Actualmente, el uso de las TIC, es evidencia de calidad, para el caso de estudio de esta investigación, y dado que la institución estudiada posee una plataforma Moodle, interesa conocer una forma de optimizar este recurso, por tanto será importante el poder difundir su uso por medio de aulas virtuales. Para ello se desea conocer si su uso está generalizado, o establecer cuál es el uso real que se le está dando a esta herramienta. Investigaciones determinan la función de aulas virtuales en la educación, considerando las características de cada sistema, en términos de facilitar la comunicación, la presentación del contenido del curso y la logística como funciones esenciales de estas herramientas (Lavolette, Venable, Gose, y Huang, 2010).

Algunas investigaciones sugieren que el uso del aula virtual en actividades de comunicación tales como el debate y la interacción a través de actividades participativas, instrucción y refuerzo, aulas y gestión de cursos, y herramientas de archivo y gestión de tareas, etc. (Moscinska y Rutkowski, 2011), son importantes aportes para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje.

Otras investigaciones (Peñafiel, Vintimilla, Hermosilla, y Luján-Mora, 2015) también consideran que el principal uso del aula virtual está relacionado con: uso compartido de contenido, el uso de animaciones interactivas y simulaciones, etc., estableciendo un repositorio electrónico de problemas relacionados con un curso, para remediarlos, también se menciona como un uso importante de estas plataformas el poder: comunicarse con estudiantes, enoticeboard, mediante LMS para e-reporting. Un uso adicional importante consiste en utilizarlo para la evaluación tanto formativa a través de e-tests, cuestionarios, como para la evaluación sumativa por medio de e-examen de entre otros.

La investigación realizada por (Christie y Jurado, 2009) una universidad sueca, encontró adicionalmente otro uso de estas plataformas de aprendizaje a través de páginas de enlace, contenido, herramientas de comunicación, evaluación y herramientas de actividades para los estudiantes.

Para resumir considerando las investigaciones analizadas, el aula virtual puede ser utilizada principalmente para:

- La comunicación y la interacción con estudiantes.
- Compartir contenido, actividades y retroalimentación.
- Evaluación (formativa y sumativa).

Por tanto esta investigación pretende determinar el uso efectivo de las aulas virtuales y las funciones más comunes realizadas por parte de los profesores. Esto permitirá establecer propuestas de mejora posteriores, por tanto este estudio se enfocará en:

- El análisis de las actividades provistas por la plataforma frente a los utilizados por los profesores.

- Análisis de los recursos proporcionados por la plataforma frente a los utilizados por los profesores.
- Análisis de la utilización que se da a las aulas virtuales de los profesores.
- Análisis de las estrategias de enseñanza utilizadas por los profesores en el aula virtual.
- Análisis de evaluación de las estrategias utilizadas en el aula virtual.

8.2.1. Materiales e instrumentos

Los resultados de este estudio fueron obtenidos de la aplicación de una encuesta enviada vía web para profesores de la EPN. Se recibieron 199 encuestas, las mismas que utilizan la escala de Likert en las preguntas, se han seleccionado aquellas preguntas que contribuyen directamente a esta investigación dejando otras que forman parte del proyecto global y serán presentados en otros apartados de esta tesis. Según la evidencia, los resultados son fiables y coherentes al igual que el método de recopilación de datos (Christie y Jurado, 2009) que ya fue utilizado antes con éxito. La encuesta completa se encuentra en el Anexo C.

8.2.2. Resultados

Se presentan los resultados de las preguntas de la encuesta que fueron seleccionadas considerando sólo aquellas que aportan específicamente a esta investigación.

Pregunta 2: La relación deseada entre la Pregunta 2 “su edad” vs Pregunta 19 “Has trabajado con Moodle?”, resultó en que no hay influencia de las edades de los profesores en relación con el uso de Moodle. Para ello, se aplicó la prueba de Chi Cuadrado, donde la probabilidad es 0,18, como puede verse en la Figura 8.12.

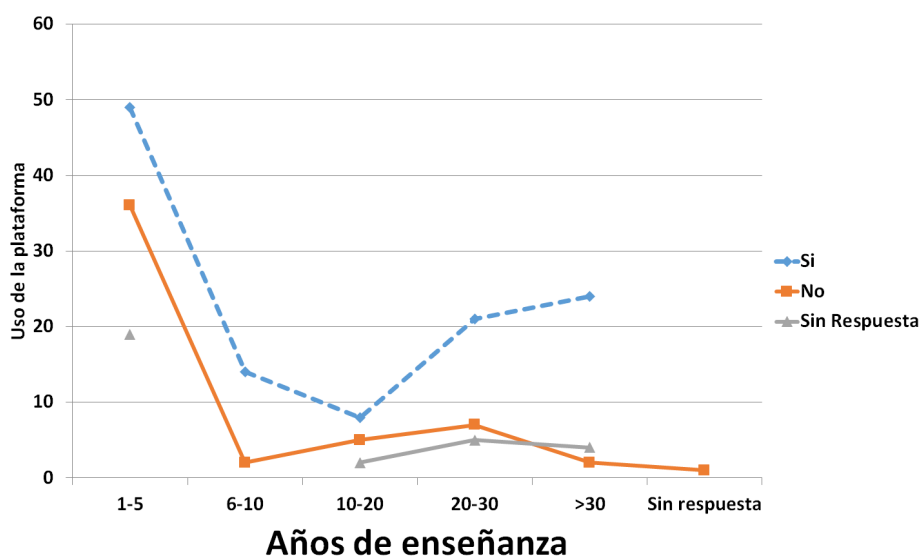


Figura 8.12: Pregunta 2 Tu edad vs Pregunta 19 ¿Has trabajado con Moodle?

Pregunta 4: “Seleccione el número de años de enseñanza” fue contrastada a la pregunta 19 “Has trabajado con Moodle?”, encontramos que existe una influencia entre experiencia docente y el uso de Moodle, lo cual es comprensible; esto se evaluó mediante la prueba de Chi Cuadrado, donde la probabilidad es de 0,015, como puede verse en la Figura 8.13.

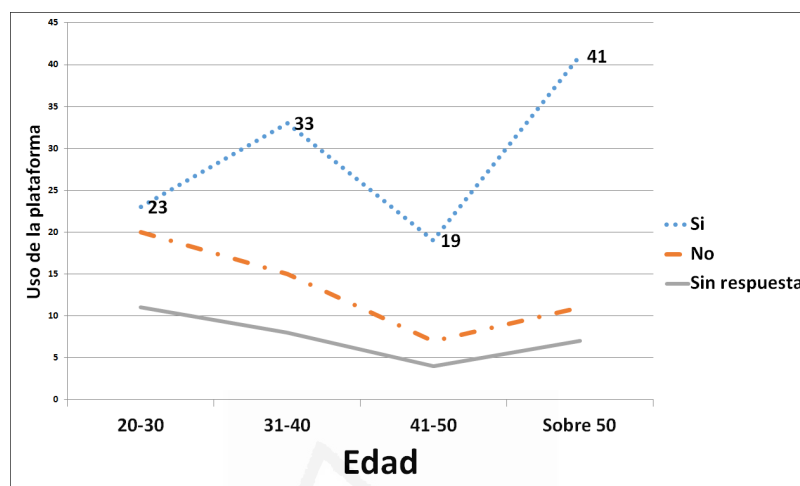


Figura 8.13: Pregunta 4 ¿Ha tenido alguna experiencia con el uso de aulas virtuales en la enseñanza? Vs Pregunta 19 ¿Ha trabajado con Moodle?

Pregunta 6: “Ha tenido alguna experiencia con el uso de aulas virtuales en su enseñanza?” el 63 % de profesores EPN tiene experiencia con aulas virtuales. Esta pregunta fue asociada con la pregunta 19 “Ha trabajado con Moodle?”. El resultado: un 53 % de profesores EPN tiene experiencia con Moodle lo cual proporciona información que nos permite deducir que la mayoría de los maestros conocen de la herramienta Moodle en EPN.

Pregunta 7: “¿Considera usted necesario recibir capacitación en el manejo de la plataforma?”. Esta pregunta es muy importante porque dió un resultado del 87 %. corrobora con la información en la pregunta 19 “Has trabajado con Moodle?” y fue complementado con la afirmación de que el 100 % de los profesores que no conocen esta herramienta pidió ser capacitado en su utilización, adicionalmente como se verá mas adelante los que la conocen no es de forma suficiente.

Pregunta 8: “¿Usted cree que el uso del aula virtual permitirá optimizar su tiempo y esfuerzo?”. Con el resultado de la Pregunta 11: “¿considera que el uso de esta herramienta significará más dedicación de tu tiempo?” el 78 % están de acuerdo en que requeriría más tiempo y dedicación por parte de ellos, y la Pregunta 12: “¿Está dispuesto a dedicar más tiempo para obtener los beneficios?” con un 85 % ratifican su compromiso de asumir este desafío, puesto que consideran que este trabajo adicional desembocará en la optimización de su tiempo y esfuerzo con una respuesta del 84 %.

Pregunta 10: “Califique de 1 a 5 la usabilidad de aulas virtuales, siendo 1 muy difícil y 5 muy fácil” vinculado a la Pregunta 20: “Califique de 1 a 5 la usabilidad de Moodle para crear sus aulas virtuales, siendo 1 muy difícil y 5 muy fácil”. Los resultados obtenidos fueron 63 % y 70 %, respectivamente, una garantía de que la mayoría de los profesores consideran fácil el aprender la herramienta.

En las preguntas siguientes, un análisis de las preguntas de la encuesta se presenta. Ese análisis toma las preguntas 6 y 19 para pulir los resultados de las encuestas de los profesores que no han trabajado con plataformas virtuales y no saben Moodle.

Se realizó una limpieza de datos con el fin de trabajar únicamente con aquellos estudios que sirven como una contribución concreta a la investigación. Como resultado, 106 encuestas cumplieron el requisito para validar las preguntas acerca de las Actividades, Recursos, Usos de herramientas de Moodle y la enseñanza y la evaluación de las estrategias aplicadas en un aula virtual. Además, se aplicó un análisis de cluster para unir los resultados de las preguntas cuyas respuestas eran similares tales como: con frecuencia y mucho, dos palabras que pueden usarse como sinónimo.

Pregunta 21: “Actividades que esta plataforma ofrece”. Esta pregunta se centró en las actividades que provee la plataforma Moodle (base de datos, cuestionarios, encuesta, glosario, hotpotatoes, chat, workshopFile, tareas, wiki, etiqueta, página y lección). Los resultados que pueden verse en la Figura 8.14 las tareas obtuvieron el valor mas alto con el 75,5% como las más utilizadas, seguidos de los cuestionarios 50,9% el chat o consultas 47,2%. Los menos utilizados son hotpotatoes con un 71,7% cuyas respuestas estaban entre un poco y nunca.

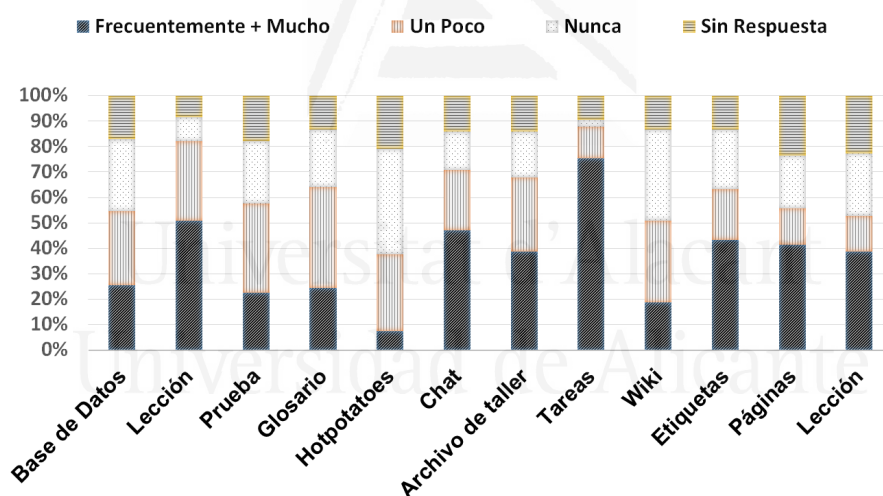


Figura 8.14: Pregunta 21 Actividades que ofrece la plataforma

Pregunta 22: “Los recursos de gestión de contenido que ofrece la plataforma”. De acuerdo a los recursos disponibles en la plataforma de EPN, tales como archivo, carpeta, etiqueta, libro, lección, página, enlace, el 87,5% de los contenidos se gestionan a través de archivos, seguido por carpetas 64,8% y de enlace 63,8%, como puede verse en la Figura 8.15.

Pregunta 23: “Los medios de comunicación proporcionados por la plataforma”. Los resultados de los recursos utilizados para la comunicación son mensajería con un 62% como el más utilizado, seguido por listas distribuidas 36% y blogs 32%.

Pregunta 24: “Indique para qué usa las siguientes herramientas de comunicación”.

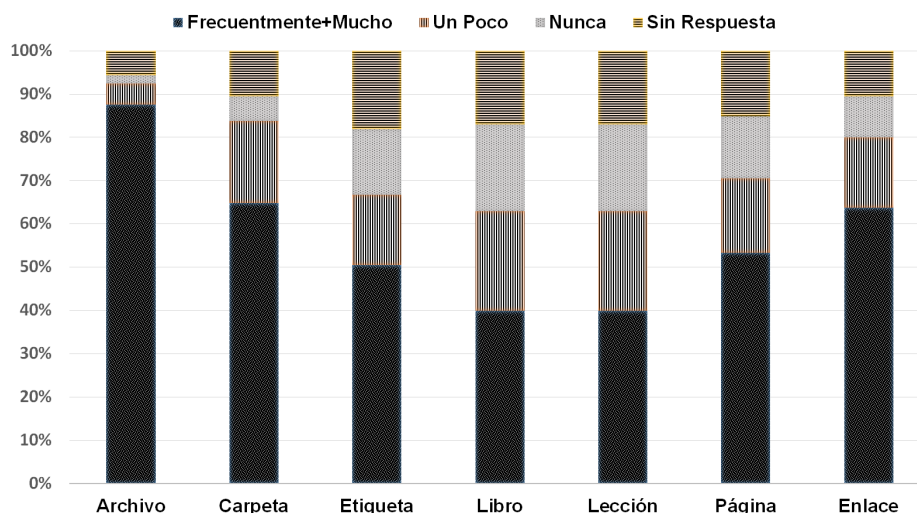


Figura 8.15: Pregunta 22 Los recursos de gestión de contenido que ofrece la plataforma

Tabla 8.3: Indique para qué se usa las siguientes herramientas de comunicación

| | Comuni- cación | Resolver dudas | Casos de Estudio | Conteni- do | Retro- alimen- tación |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|----------------|-----------------------------|
| Blog | 9,4 | 2,8 | 18,9 | 33,0 | 11,3 |
| Chat | 15,1 | 17,0 | 2,8 | 1,9 | 9,4 |
| correo | 33,7 | 34,0 | 19,8 | 19,8 | 29,2 |
| Foro | 16,0 | 25,5 | 25,5 | 13,2 | 19,8 |
| Video Con- ferencia | 2,8 | 4,7 | 6,6 | 4,7 | 6,6 |
| No respon- de | 18,9 | 16,0 | 26,4 | 27,4 | 23,6 |

Hemos realizado un estudio de los diferentes usos que tienen las herramientas de comunicación de Moodle vs. los diferentes recursos.

La Tabla 8.3 determina que para comunicarse un 37,7%, para resolver dudas 34% y para retroalimentación con un 29,2% los profesores de la EPN utilizan el correo electrónico; seguido por el uso del foro para resolver dudas con un 25,5% estudios de casos 25,5% y la retroalimentación con un 19,8%. Llegando a determinar que para presentar contenido los blogs están primeros con un 33%.

Pregunta 25: “Indique para qué usa Moodle?”. La Figura 8.16 muestra que la mayoría de uso común dado a Moodle es enviar los deberes 67,9%, seguido por el acceso a la información 66,1% y organizar la información y recursos 66,1%. Considerando que estos resultados y los obtenidos en la pregunta 21, que mostraron que la actividad tareas, que proporciona la plataforma en un 75,5% fue la más utilizada, se llega a concluir que en su mayoría los docentes utilizan la plataforma para enviar deberes a través de la actividad de tarea.

Pregunta 26: “Indique las estrategias de enseñanza que utilizan en sus aulas”. Los

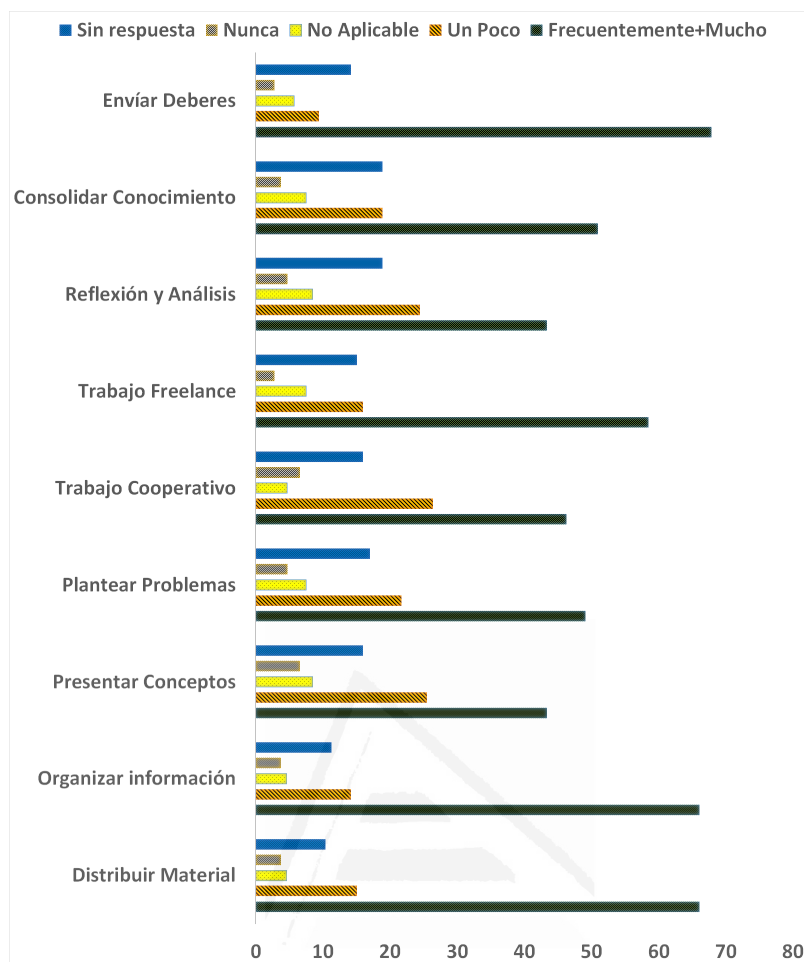


Figura 8.16: Pregunta 25 Indicar porqué usar Moodle

datos de la Figura 8.17 muestran que los maestros utilizan principalmente los trabajos individuales con un 66,1 % como una estrategia de enseñanza, trabajo en grupo 60,3 % y proyectos 56,6 %. La estrategia de enseñanza menos utilizada es simulación 24,6 %. Algo que se destaca en la respuesta a esta pregunta es el alto porcentaje observado en No responder, cuyo valor máximo alcanzado es del 43,4 % en la opción aprendizaje basado en problemas y el mínimo de 31,1 % en la de proyectos. También hay una similitud entre el valor de la estrategia de aprendizaje basado en problemas 43,4 % y con los casos de estudio con el 43,4 %. Estos datos indican problemas en la optimización de las herramientas que provee Moodle, debido a la falta de conocimiento respecto a ellas.

Pregunta 27: “Indicar el grado en que se llevan a cabo las siguientes actividades de evaluación en el aula virtual”. La Figura 8.18 muestra que en cuanto a estrategias de evaluación, los docentes de la EPN prefiere la evaluación sumativa 46,2 % seguida por las rúbricas 35,8 %. El instrumento menos preferido es la evaluación por pares 20,85 %.

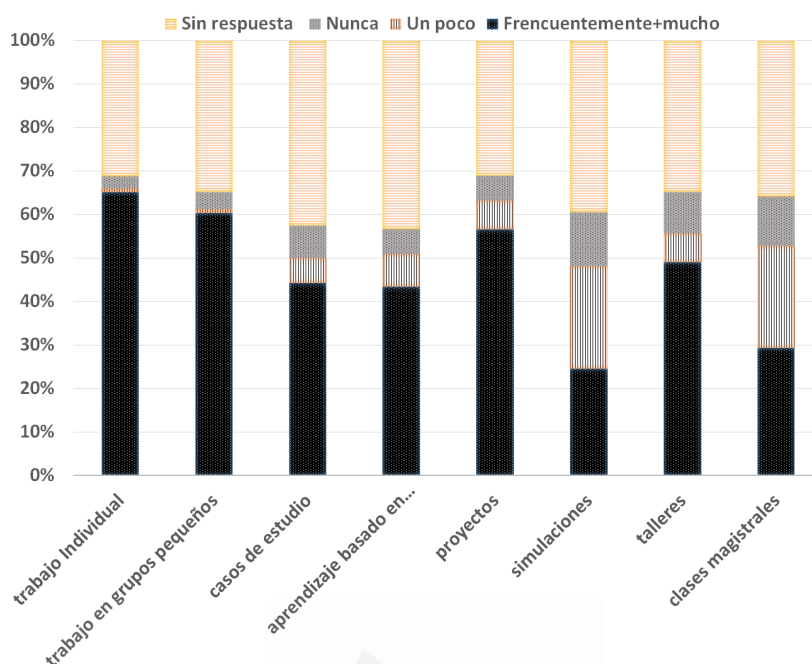


Figura 8.17: Pregunta 26 Indicar las estrategias de enseñanza usada en el aula

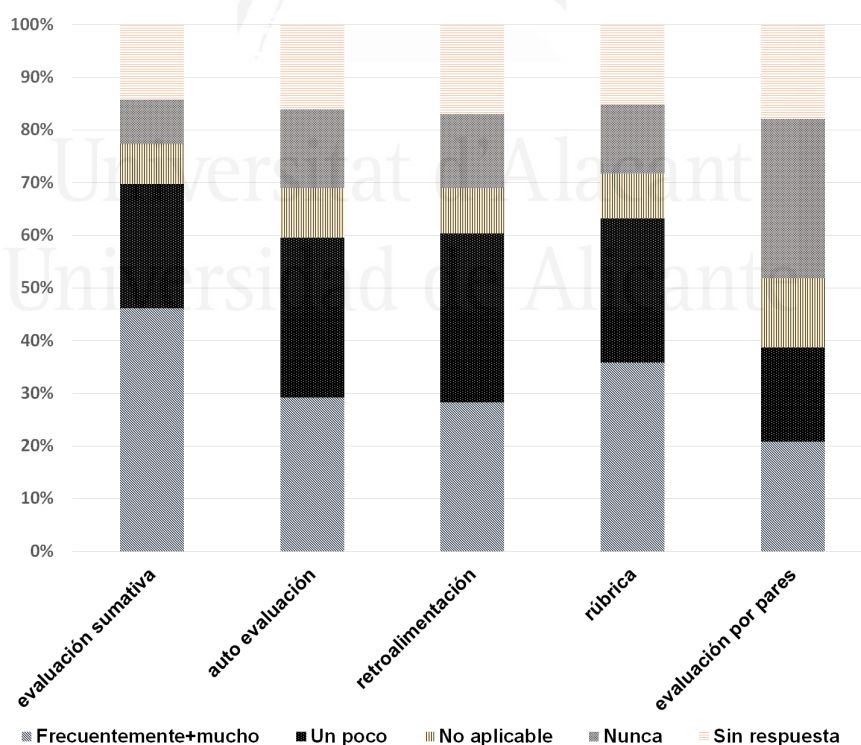


Figura 8.18: Pregunta 27 Indicar las estrategias de evaluación en en aula

8.2.3. A considerar de los docentes

El uso de las nuevas tecnologías de la información tales como aulas virtuales como herramientas de apoyo al aprendizaje es algo que los profesores creen que deberían mejorarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que constituyen pruebas de herramientas innovadoras en la enseñanza de la ingeniería.

Una conclusión importante de esta investigación es que los profesores hacen poco uso de la variedad de recursos y actividades que ofrece la plataforma; en función de los resultados: la mayoría de los profesores 87 % dice que a pesar de que saben acerca de la plataforma, no saben todo el potencial de la misma y que necesitan entrenamiento para su uso.

Otra información importante obtenida de esta investigación es que los profesores utilizan principalmente herramientas de comunicación limitada como mensajería en lugar del potencial que ofrecen este tipo de plataformas.

Es evidente que la tarea es la actividad más comúnmente utilizada por los profesores como actividad didáctica; en términos de contenido, los archivos son los más utilizados; esto confirma la falta de conocimiento en cuanto a otros recursos y actividades que ofrece la plataforma debido a la falta de capacitación.

Por lo tanto, es imprescindible ofrecer a los profesores una formación continua sobre la plataforma, ya que está siendo usada en la EPN, y considerando que el 37 % de los docentes no tienen ningún conocimiento de las plataformas virtuales y el 47 % no tienen conocimientos de Moodle, ambas cifras son muy altas.

Los docentes EPN también requieren un equipo de expertos en aulas virtuales de apoyo permanente en el diseño, seguimiento para propender a un uso óptimo de la plataforma.

La parte técnica no se puede separar de la parte pedagógica si la educación de calidad es la deseada. Ambos son elementos que necesitan tener una sinergia para ofrecer los mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, es necesario fortalecer el uso adecuado de estrategias didácticas porque los resultados mostraron un alto porcentaje 31 % al 43 % de docentes que no contestan esta pregunta.

Aunque los resultados indican que el trabajo individual se usa principalmente como una estrategia de enseñanza, debemos apoyar el uso de otras estrategias de enseñanza que no están muy extendidas como el trabajo colaborativo y cooperativo.

8.3. Gestores

Dentro del diagnóstico realizado en la institución luego de haber considerado la opinión de los estudiantes y de los docentes, otra importante opinión debía ser considerada, y esta corresponde a las personas encargadas de tomar las decisiones de orden académico, las mismas que influyen directamente en las acciones que deben ser ejecutadas por los miembros de la comunidad educativa. Este importante grupo está compuesto en la IES del caso de estudio por Rector, dos Vicerrectores, Consejo Politécnico y las autoridades correspondientes a cada una de las siete facultades con sus respectivos directivos:

decano, sudecano, jefe de departamento y coordinadores a los que llamaremos autoridades académicas. Por tanto esta importante opinión fue considerada en esta fase del estudio.

Hay muchas herramientas para apoyar el aprendizaje mediado por las TIC una de ellas es el aula virtual. El aula virtual se utiliza tanto para el aprendizaje totalmente en línea e-learning como para el aprendizaje híbrido, en línea y presencial b-learning, mediado a través de las plataformas.

El uso de aulas virtuales está muy extendido hoy en día, pero es importante determinar cuál es su verdadera función y uso en la institución educativa. Esto nos permitirá obtener una perspectiva global de la aceptación de esta herramienta de apoyo al aprendizaje presencial. Adicionalmente es de interés de este estudio conocer la opinión de este importante grupo acerca de los recursos que se utilizan en el aula, los medios de comunicación utilizados por los docentes los tipos de materiales utilizados, etc. Si se considerara que, si bien la herramienta desempeña un papel fundamental como vehículo en el proceso educativo, no es un fin, considerando que el componente educativo, es lo esencial.

Existen numerosas plataformas para la gestión de cursos en línea, pero la EPN eligió a Moodle por sus reconocidas ventajas, tales como: ser un sistema de código abierto de Licencia Pública General *General Public Licence* (GPL), sus bases fundamentales de enseñanza en el constructivismo social y una gran comunidad de aprendizaje. Esto lo convierte en un LMS único. La facilidad de uso para la gestión de cursos en línea y la disponibilidad de una variedad de recursos y actividades continuamente actualizadas (como los dispositivos móviles) lo convierten en la plataforma mundial requerida. La EPN ha utilizado varias versiones y actualmente utiliza la versión 2.9.

8.3.1. Materiales

Esta investigación se llevó a cabo considerando como caso de estudio la EPN (Peñañel, Navarrete, y otros, 2016), institución pública de referencia a nivel nacional. Se envió una encuesta en línea a las autoridades académicas y profesores de la universidad que son responsables de tomar decisiones dentro de sus unidades académicas. De los 383 docentes, sólo 77 docentes respondieron la encuesta como autoridades de la institución, es decir el 20 % lo cual es un número considerable.

Este trabajo se centrará en el grado de aceptación por parte de las autoridades académicas de las TIC en el aula, específicamente el nivel de aceptación de aulas virtuales bajo Moodle como herramientas para apoyar el aprendizaje en el aula. La facilidad de uso y la utilidad percibida por los profesores son los factores más importantes que nos permitirán predecir la intención de utilizar aulas virtuales (Scherer y otros, 2015). Beneficios como la mejora en el rendimiento se esperan cuando se utilizan estas tecnologías.

8.3.2. Instrumentos diseñados para la evaluación

Para la realización de esta investigación se diseñó como instrumento una encuesta con diecinueve preguntas utilizando la escala de Likert (Gardner y Martín, 2007). La primera parte consistió en preguntas informativas, el segundo se ocupó de experiencias anteriores de aulas virtuales. Finalmente, se descubrieron las variables de aceptación en el uso de la herramienta. Sólo se considerarán las cuestiones pertinentes para la investigación. Las preguntas utilizadas se pueden ver en la Tabla 8.4 y la encuesta completa en el Anexo D.

Tabla 8.4: Preguntas en la encuesta

| Num | Descripción | Valores |
|-----------|---|--|
| PRE 1 | Seleccione su genero | Femenino Masculino |
| PRE 2 | Su edad | 0 |
| PRE 7 | ¿Alguna vez ha tomado clases en línea? | 20-30 30-40 40-50 >50 |
| PRE 8 | ¿Cuántas clases ha tomado? | Sin respues- ta 1-3 4-6 >6 |
| PRE 9 | ¿Cuál es su percepción general sobre la calidad de las clases en línea? | Excelente Muy bueno Bueno Ni bueno ni malo Malo Sin respues- ta |
| PRE 10 | ¿Qué porcentaje de docentes de la Universidad cree usted que incluyen las TIC en su práctica docente? | >76 % 51-75 % 26-50 % <25 % |
| PRE 11 | ¿Crees que la Universidad tiene que incluir la educación en línea en sus modos de estudio? | Si No |
| PRE 12 | ¿Qué modalidad de aprendizaje considera más relevante para usarlo con aulas virtuales? | B-learning e-Learning Sin respues- ta |
| PRE 14 | ¿Cree que las aulas virtuales permitirán optimizar el tiempo y esfuerzo del docente? | Si No |

| | Descripción | |
|-----------|---|-------------------------------------|
| PRE 16 | Calcule la usabilidad de Moodle utilizada en la Universidad para implementarla en aulas virtuales. | 5 muy fácil ... 1 muy difícil |
| PRE 17 | Indique para que utiliza las siguientes herramientas de comunicación de Moodle? | |
| PRE 18 | Indique para qué utiliza Moodle? | |
| PRE 19 | ¿Considera que las aulas virtuales bajo Moodle son una decisión precisa para ser incorporadas como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje? | Si No |

8.3.3. Resultados

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Pregunta 1. ¿Su género? El 31 % de las autoridades son mujeres y el 69 % son hombres, lo que equivale aproximadamente a la promoción de la igualdad de género en todo el mundo y se apoya en el nivel estatal y, por lo tanto, en la Universidad.

Pregunta 2. ¿Su edad? El 34 % tenían entre 20 y 30 años; 29 % tenían entre 31 y 40 años de edad, 11 % entre 41 y 50 años y, por último, 26 % eran mayores de 50 años. Esto refleja la participación de los jóvenes profesores en el proceso de toma de decisiones de la Universidad. Este cambio generacional se debe a las nuevas políticas gubernamentales, y es importante que estén abiertas a la utilización de nuevas herramientas como Moodle.

Pregunta 7. ¿Alguna vez ha tomado clases en línea Pregunta 8? ¿Y cuántas clases has tomado? Como se puede ver en la Figura 8.19, el 84 % ha tomado una clase en línea; El número de clases tomadas no era representativo porque sólo habían tomado entre una y tres clases en línea. Esto nos muestra la realidad de esta universidad.

Pregunta 9. ¿Cuál es su percepción general sobre la calidad de las clases en línea? 80 % cree que la calidad de las clases es buena o excelente y el 20 % cree que la calidad es media o mala.

Preguntas 8 y 9. ¿Cuál es su percepción general sobre la calidad de las clases en línea? y Pregunta 8. ¿Cuántas clases has tomado? En este caso, en la Figura 8.20, se hace con una combinación de las preguntas de información. Los resultados fueron: cuanto más experiencia tiene un profesor con la educación en línea, mejor es la opinión sobre su calidad.

Pregunta 10. ¿Cree usted que los maestros de la Universidad incluyen las TIC en su práctica y en qué porcentaje? El 49 % de los encuestados cree que el 25 % de los profesores universitarios utilizan las TIC; el 39 % de las autoridades cree que las TIC se utilizan en el 50 % de las aulas. Esto es relevante porque podemos observar la conciencia de un problema existente.

Pregunta 11. ¿Cree usted que la Universidad debería incluir la educación en línea dentro de sus modos de estudio? Y Pregunta 12. ¿Qué modo de aprendizaje considera

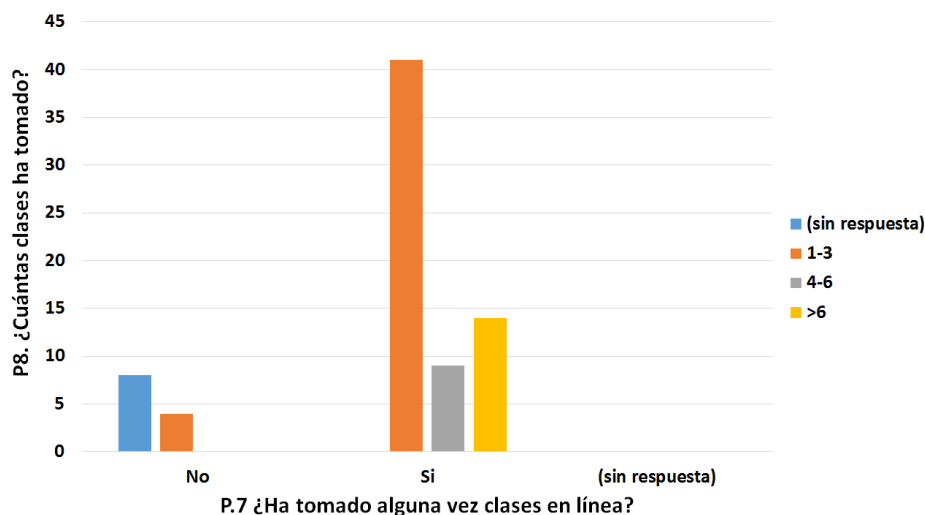


Figura 8.19: Preguntas 7 y 8 ¿Alguna vez ha tomado clases en línea, cuántas clases ha tomado?

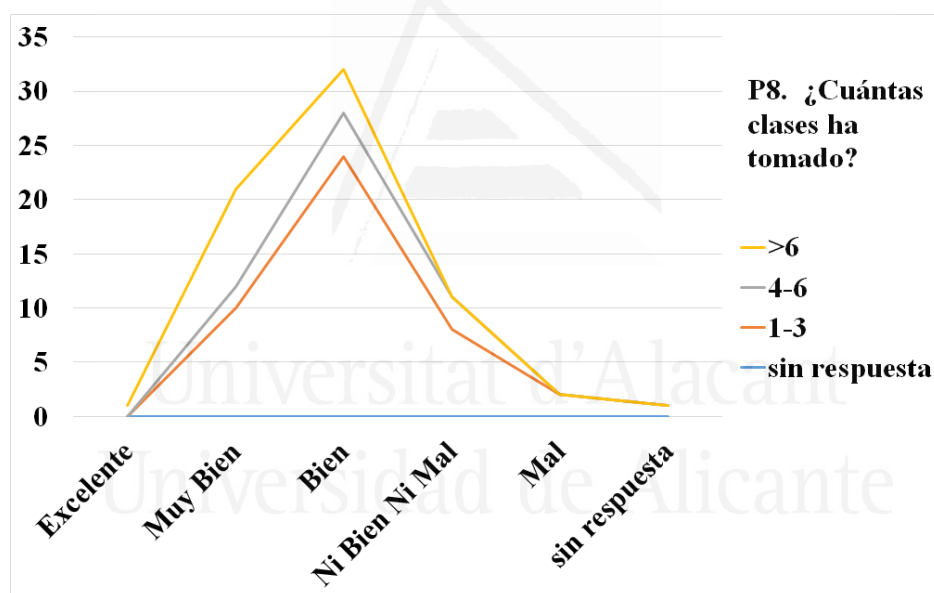


Figura 8.20: Preguntas 8 y 9 Percepción sobre la calidad de las clases en línea y clases recibidas

más relevante en el salón de clases? En estas preguntas de la Figura 8.21, el 77% cree que la educación virtual debe incluirse en las instituciones y, más específicamente, el 91% considera el b-learning como la mejor opción para apoyar el trabajo en el aula.

Pregunta 12. ¿Cuál de las modalidades de aprendizaje considera más pertinente, adicional al presencial, para usarla en una asignatura? El 91% considera que la modalidad pertinente es el B-learning frente a un 9% que considera el e-learning.

Pregunta 14. ¿Cree que las aulas virtuales permitirán optimizar el tiempo y los esfuerzos del docente? El 74% respondió afirmativamente.

Pregunta 16. ¿Valora la facilidad de uso de Moodle para ser utilizado en aulas vir-

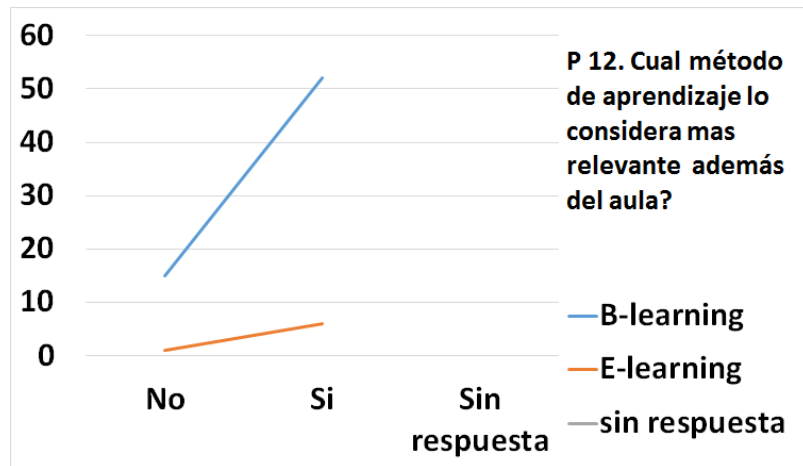


Figura 8.21: Preguntas 11 y 12 ¿La Universidad debería incluir la educación en línea y en que modalidad?

tuales? La usabilidad es la efectividad percibida y la posibilidad de aprovechar todo su potencial (1 muy difícil - 5 muy fácil), el 82% la calificó con nivel intermedio de usabilidad.

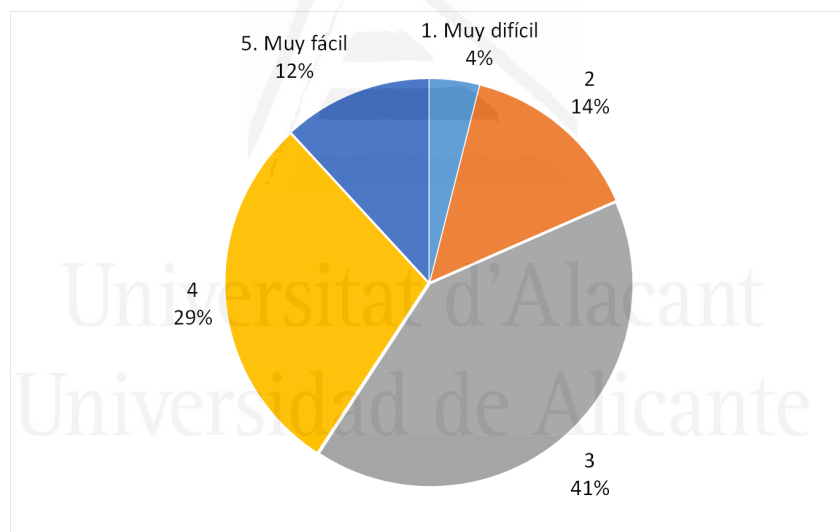


Figura 8.22: Pregunta 16 Valore la facilidad de uso de Moodle

Pregunta 17. ¿Indique para qué utiliza las siguientes herramientas de comunicación de Moodle? La Tabla 8.5. determina para qué se utilizan las siguientes herramientas Moodle de comunicación en el aula desde el punto de vista de las autoridades: Para aumentar la frecuencia de comunicación, el más utilizado es el chat 31%, para resolver de dudas es el foro con el 34%, para presentar casos de estudio el más usado el foro con el 34%, para retroalimentación es el foro con el 36%, para promover la construcción del conocimiento es el foro con un 54%, para generar discusiones es el foro con el 68% y para promover la participación el foro con un 43% es el más utilizado, como se ve en la Tabla 8.5.

Pregunta 18. ¿Indique para qué utiliza Moodle? La Figura 8.23 muestra que el uso más común dado a Moodle es distribuir materiales 97%, seguido de enviar tarea 93%

Tabla 8.5: Para que utiliza las herramientas de comunicación de Moodle en el aula virtual

| | Incrementar comunicacion | Resolver dudas | Presentar casos de estudio | Retroalimentacion | Promover conocimiento | Generar discusion | Promover participacion |
|------------------|--------------------------|----------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|
| Blog | 5 | 11 | 31 | 18 | 24 | 9 | 15 |
| Chat | 31 | 23 | 3 | 11 | 5 | 12 | 22 |
| Mail | 22 | 18 | 8 | 22 | 0 | 0 | 5 |
| Foro | 23 | 34 | 34 | 36 | 54 | 68 | 43 |
| Conferencia | 19 | 14 | 19 | 11 | 9 | 7 | 12 |
| No respon- de | 0 | 1 | 5 | 3 | 7 | 4 | 3 |

y organizar información y recursos 89 %, como se puede ver en la Figura 8.23.

Pregunta 19. ¿Considera que las aulas virtuales son una decisión acertada para ser incorporada como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje? El 91 % respondió que sí, lo que corrobora las tendencias internacionales y el apoyo en el e-learning en la Educación Superior y en particular en la institución caso de este estudio.

8.3.4. A considerar de los gestores

Los resultados de la investigación revelaron que la inclusión de herramientas para apoyar el aprendizaje apenas ha comenzado. Los esfuerzos como esta investigación son necesarios como contribuciones reales para incluir herramientas como Moodle para apoyar la enseñanza-aprendizaje en la institución tal como lo mencionan Peñafiel, Navarrete, y otros (2016).

Los resultados mostraron la plena conciencia de las autoridades sobre la falta de uso de Moodle en la universidad; casi el 50 % de las autoridades creen que las TIC se utilizan en menos del 25 % de las aulas.

La conciencia es el primer paso para resolver el problema; el segundo paso es la intención de resolver el problema con acciones concretas para poder plasmar la intención del 91 % de los encuestados que representan a las autoridades académicas de la institución que en forma consciente apoyaron el uso de aulas virtuales como herramientas para el trabajo en el campus (Peñafiel, Vásquez, y Luján-Mora, 2016).

Las variables que ayudaron a confirmar las preguntas de investigación de este estudio fueron: la optimización del tiempo y esfuerzo de los profesores, la facilidad de uso del

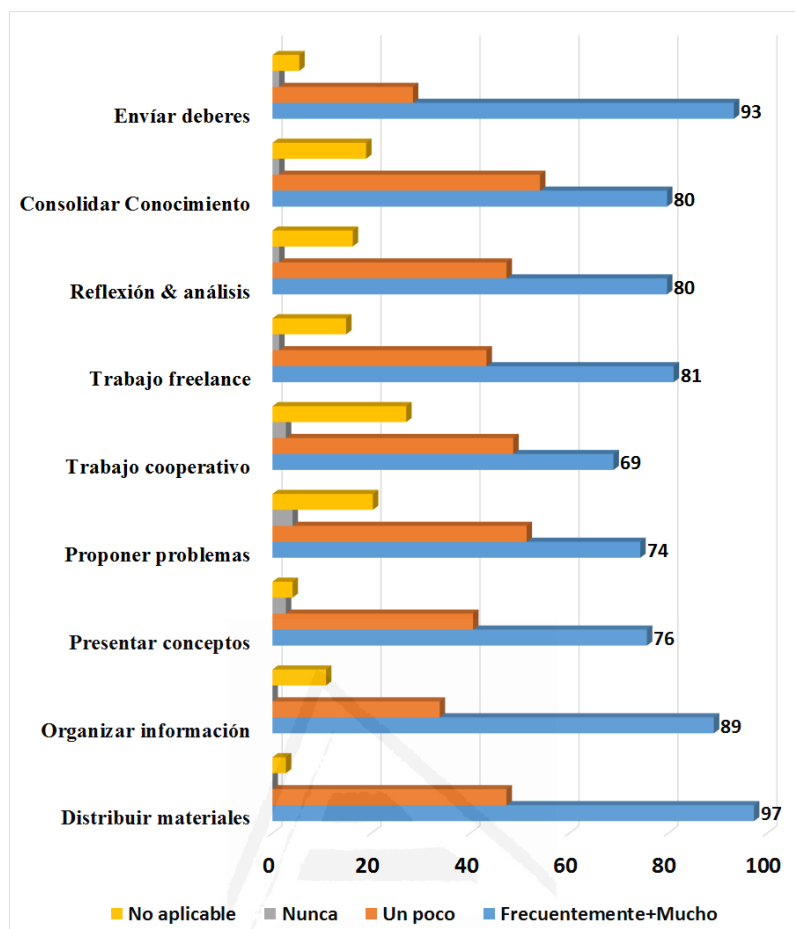


Figura 8.23: Indique para qué utiliza Moodle

aula virtual, la usabilidad y el aprendizaje combinado (B-learnig)), como modalidad apropiada la implementación del e-learning en la institución.

Las autoridades reiteran que Moodle les permitirá optimizar el tiempo y el esfuerzo de los docentes en un 74 %, lo que se reflejará en beneficios de rendimiento (Scherer y otros, 2015).

La segunda variable considerada en el estudio fue la facilidad de uso; El 70 % de las autoridades cree que el Moodle no es fácil ni difícil de usar. Usabilidad implicó subvariables implícitas como la eficacia, la eficiencia, la satisfacción con el 75 % de valoración. Todas las variables validadas permiten confirmar la hipótesis presentada en base a la confirmación de las subvariables implicadas. Estos resultados alentarán a las autoridades a incluir políticas para el uso e implementación de aulas virtuales bajo Moodle.

Otra variable importante fue que el modo de e-learning más apropiado en el contexto de EPN es el b-learning. El 91 % lo consideró como el modo más apropiado mediante el uso de aulas virtuales.

Otro resultado importante en la investigación evidenció que los encuestados confirmaron que el mayor uso que se da actualmente al aula virtual bajo Moodle es el medio para distribuir información, esto confirma que los encuestados desconocen el potencial de todas las herramientas que nos proporciona Moodle. Estos resultados confirman la

subutilización de la plataforma, por lo que es necesario que las autoridades apoyen planes de formación para los profesores para resolver este problema (Peñañiel, Vásquez, y Luján-Mora, 2016).

8.4. Análisis comparativo entre los involucrados

Como resultado de las investigaciones previas (Peñañiel y Luján-Mora, 2014d; Peñañiel, Navarrete, y otros, 2016; Peñañiel, Vintimilla, Luján-Mora, y Montesdeoca, 2015), acerca de la opinión del uso del aula virtual como herramienta para apoyar el trabajo en el aula, desde la perspectiva de los estudiantes, docentes y autoridades de la institución, se presenta en esta sección el cruce de esa información. A continuación se realiza el análisis comparativo con el fin de obtener información relevante que aporten a la toma de decisiones dentro de la institución.

8.4.1. Método

Estas investigaciones utilizaron el Modelo TAM de (F. D. Davis, Bagozzi, y Warshaw, 1989), donde la facilidad de uso y el beneficio obtenido son variables evaluadas con el fin de verificar la aceptación del uso de aulas virtuales a través de Moodle.

El Modelo TAM se basa en dos características esenciales:

- Utilidad percibida: el grado en que una persona cree que el uso de un sistema en particular podría mejorar su rendimiento en el trabajo.
- La facilidad de uso percibida: la medida en que una persona cree que el uso de un sistema en particular reduciría su carga de trabajo (Goh y otros, 2013; Liaw y Huang, 2013; Scherer y otros, 2015; Shaffiei, Mokhsin, Hamidi, y Yusof, 2011; Varela Yong y otros, 2010; Y.-H. Wang, Tseng, y Chang, 2013).

Se ha utilizado TAM para explicar los motivos de la aceptación de las aulas virtuales por parte de los involucrados, ya que la percepción de la utilidad y facilidad de uso de aulas virtuales redundará en su intención de utilizar las aulas virtuales (Dai, Harn, Chen, Yuan, y Kao, 2011; Goh y otros, 2013; Scherer y otros, 2015; Shaffiei y otros, 2011).

Además, hay variables externas que fueron consideradas en este estudio tales como: estructura, organización y apoyo en el aula que influyen directamente en los participantes tanto en lo que respecta a la utilidad percibida de aulas virtuales y la facilidad de uso. Esta influencia directa entre la utilidad percibida y facilidad de uso permiten deducir que resultados positivos redundarán en el uso efectivo de esta herramienta.

El modelo TAM se basa en la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida (Scherer y otros, 2015). La utilidad percibida puede ser conceptualizada como la creencia de los profesores de que esta herramienta les ayudará a cumplir con sus deberes, lo que se puede ver en los resultados del aprendizaje en el currículo (Scherer y otros, 2015).

Muchos estudios sobre la aceptación de las TIC revelaron que la utilidad percibida y la facilidad son clave para su uso previsto (Liaw y Huang, 2013; Lin y Wang, 2012; Scherer y otros, 2015; Shaffiei y otros, 2011).

8.4.2. Materiales

Los datos considerados para este estudio fueron previamente descritos en las secciones respectivas de materiales de las investigaciones realizadas para estudiantes, docentes y gestores académicos, por tanto aquí sólo serán descritas brevemente:

Estudiantes. La encuesta de estudiantes se realizó en IES del caso de estudio (Peñañiel y Luján-Mora, 2014d). Fué aplicada dos fases: la encuesta previa al primer período académico de enero de 2014 recibió la respuesta de 186 estudiantes y la encuesta posterior a la prueba respondida por 700 estudiantes en el segundo período de julio de 2014, como se aprecian en el Anexo A y Anexo B.

Docentes. Se realizó una encuesta aplicada al grupo de docentes titulares de la IES (Peñañiel, Vintimilla, Luján-Mora, y Montesdeoca, 2015) en septiembre de 2014. La encuesta fue enviada en línea y 199 de los 383 profesores de tiempo completo respondió tal como se aprecia en el Anexo C.

Autoridades. El tercer grupo corresponde a las autoridades académicas, la encuesta, realizada en julio de 2015 (Peñañiel, Navarrete, y otros, 2016), respondieron 77 autoridades. La encuesta se encuentra en el Anexo D

8.4.3. Resultados

En primer lugar, se presenta un resumen de las variables utilizadas para validar la aceptación de las aulas virtuales de Moodle con el Modelo TAM. Luego, señala la información específica de cada uno de los involucrados, cruzando los datos para obtener información significativa. La facilidad de uso y la utilidad percibida son las variables que fueron validadas en las respectivas investigaciones.

Facilidad de uso. Esta variable es esencial para demostrar el modelo tal como lo se aprecia en la Figura 8.24. Los encuestados acordaron por unanimidad que la herramienta utilizada es fácil de usar.

La utilidad percibida. Esta variable se confirmó en la investigación considerando dos subvariables: tiempo y esfuerzo, que apoyan y confirman la variable global (Scherer y otros, 2015). Por lo tanto, si los encuestados afirman que el uso de esta herramienta dedundará en la optimización del tiempo y esfuerzo, podemos confirmar la utilidad percibida. La Figura 8.25 muestra que tanto los estudiantes como las autoridades perciben igualmente la utilidad de la herramienta. En el caso de los docentes, podemos ver diferencias ligeramente mayores, pero en general la percepción de la utilidad percibida es superior al 70 %.

Se puede concluir que si bien la ratificación de las dos variables anteriores permite validar la hipótesis, se realiza una confirmación explícita a través de la pregunta expresa.

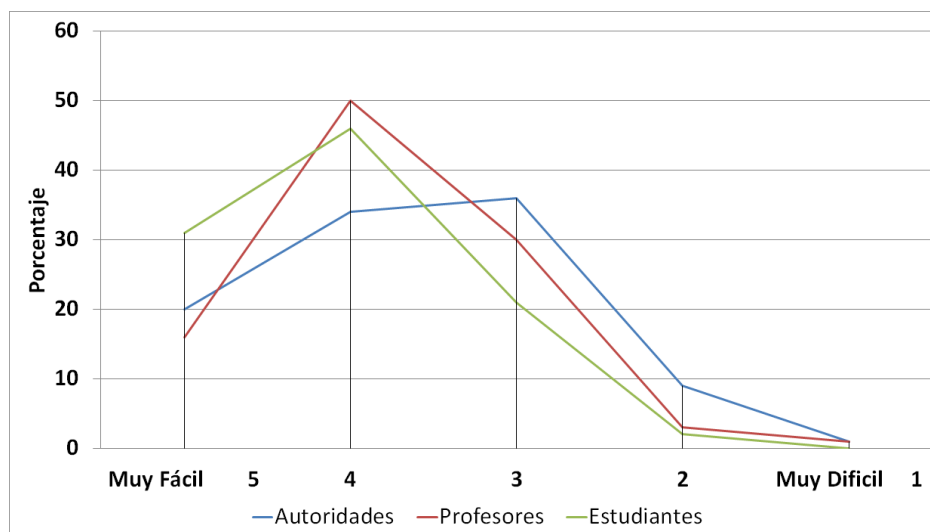


Figura 8.24: Facilidad de uso desde la perspectiva de autoridades, profesores y estudiantes

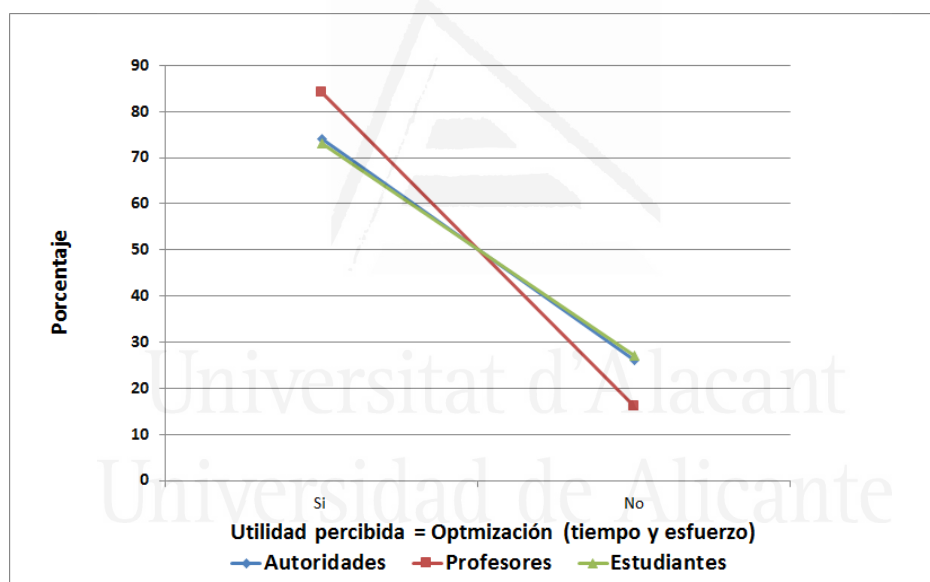


Figura 8.25: Utilidad percibida desde la perspectiva de autoridades, profesores y estudiantes

Este resultado se puede ver en la Figura 8.26, confirmando y ratificando su intención de uso de las de aulas virtuales por los involucrados dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estos resultados contribuyen al objetivo principal de esta investigación: apoyar la implementación de aulas virtuales en la modalidad b-learning en la institución. Si bien actualmente son utilizadas, estas no tienen el impacto deseado, por tanto no son un real aporte al cambio esperado, cuando la inclusión de las TIC se realiza dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Como consecuencia no se producen cambios sustanciales en los resultados esperados en procesos de aprendizaje mediados por las TIC. Además, es esencial destacar que esta información se verá reflejada en recomendaciones de mejora.

8.4 Análisis comparativo entre los involucrados

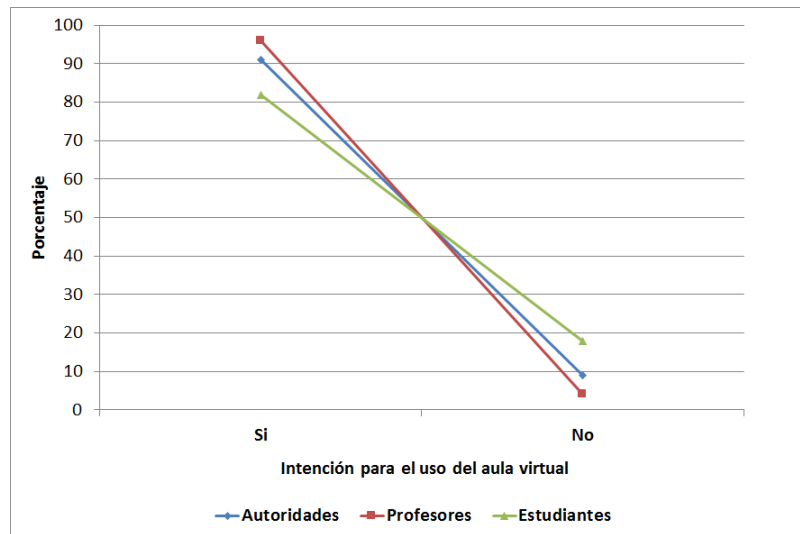


Figura 8.26: Las aulas virtuales de Moodle como herramientas TIC para apoyar el trabajo en el aula

Estudiantes. Dado que los estudiantes son el núcleo del proceso de enseñanza-aprendizaje, esta investigación proporciona datos relevantes que demuestran que las aulas virtuales pueden ser un medio importante de comunicación para efectos de retroalimentación de acuerdo con (Peñafiel y Luján-Mora, 2014c).

Al respecto de los recursos y actividades que provee la plataforma se reveló esta interesante información: En términos de recursos y número de actividades de clase, los estudiantes las consideran adecuadas en general: 45 % consideran que los recursos son apropiados y 31 % los consideran en estado intermedio.

Del mismo modo, el 49 % consideran las actividades del aula adecuadas y el 31 % dicen que son promedio. Los estudiantes sienten que estas actividades y recursos realmente contribuyen al aprendizaje. Tal como se puede ver en la Figura 8.27.

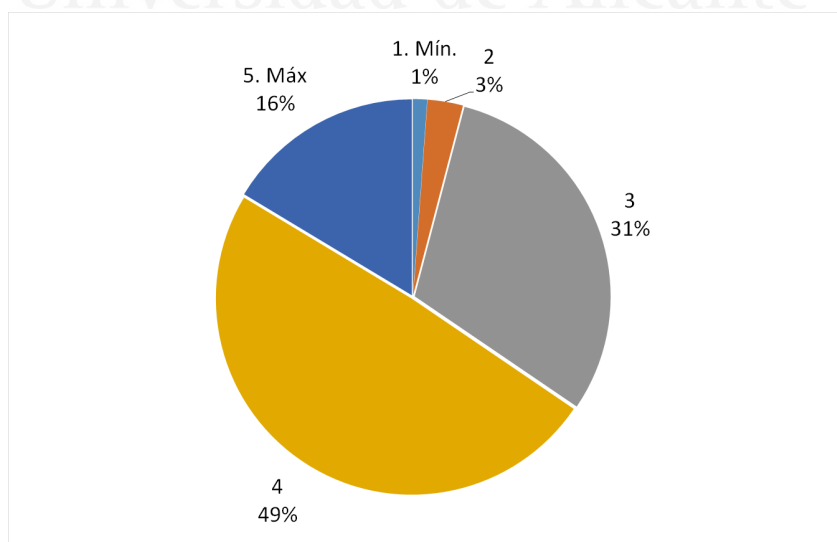


Figura 8.27: Grado en que los recursos y las actividades planteadas ayudaron a conseguir los resultados de aprendizaje

8 Análisis de la educación virtual desde la perspectiva de los involucrados

En cuanto a la comunicación de información, el 17 % la considera muy útil, el 47 % útil y el 30 % algo útil, y las dos categorías más bajas combinadas de la escala son un 6 %. Tal como se puede ver en la Figura 8.28

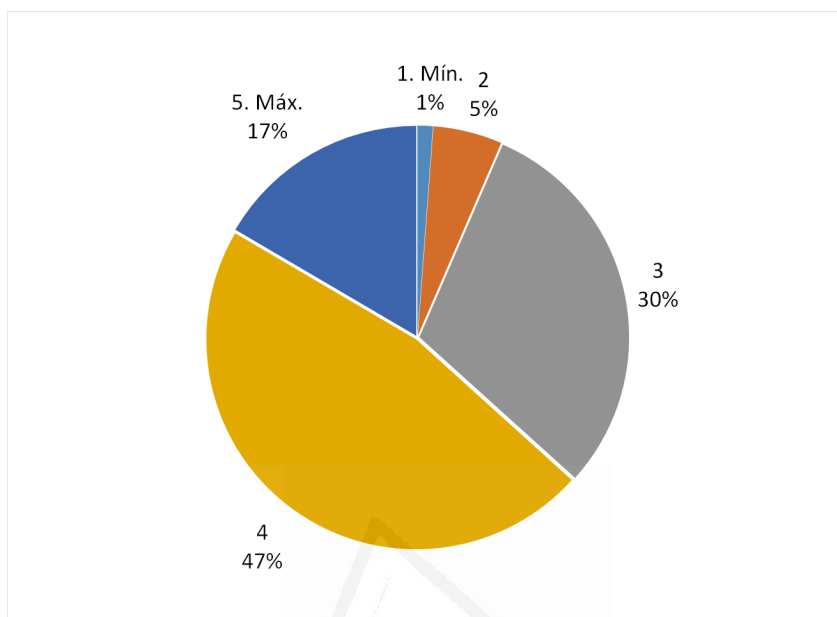


Figura 8.28: Utilidad de las actividades de comunicación en el aula

En cuanto al proceso de acompañamiento en el aula, los resultados son similares a los valores anteriores: 16 %, 45 %, 30 % y las dos categorías más bajas combinadas de la escala son un 9 % combinado. Tal como se puede ver en la Figura 8.29.

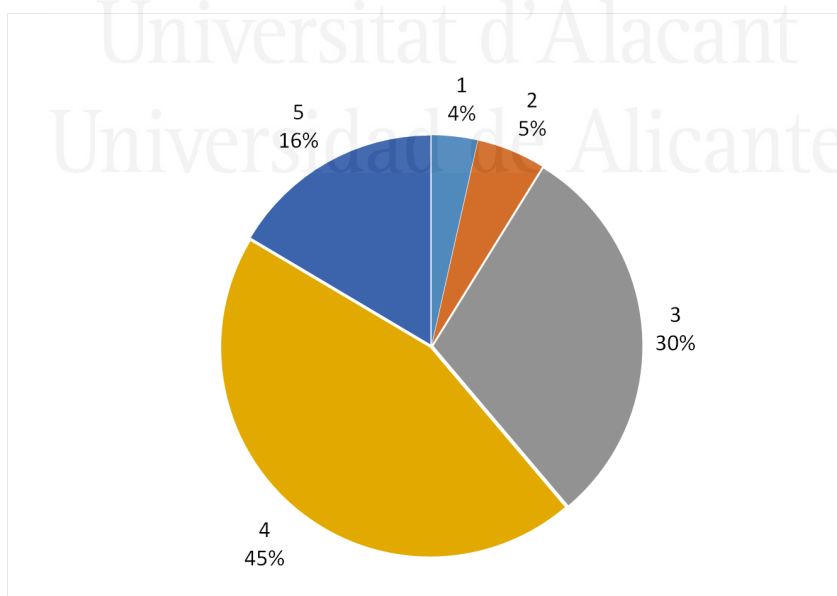


Figura 8.29: Utilidad de actividades de acompañamiento en el aula

En cuanto a las actividades que fomentan el trabajo colaborativo, los resultados son: 16 %, 43 %, 29 % y las dos categorías más bajas se combinan en un 12 %. Tal como se aprecia en la Figura 8.30.

8.4 Análisis comparativo entre los involucrados

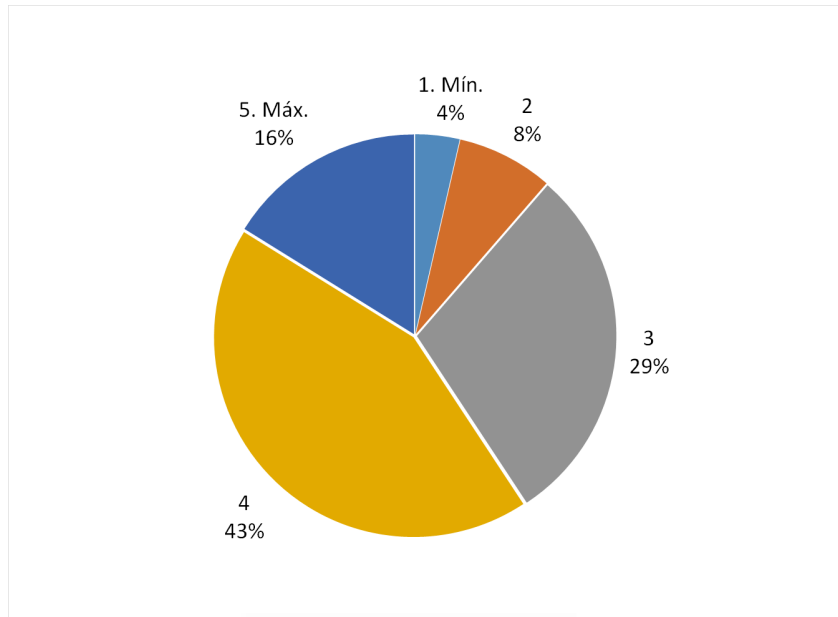


Figura 8.30: Actividades para facilitar el trabajo colaborativo y trabajo entre pares en el aula

Por último, los resultados sobre la pertinencia de las actividades de evaluación son: 17 %, 57 %, 21 % y las dos categorías más bajas un total de 5 %. Tal como se aprecia en la Figura 8.31.

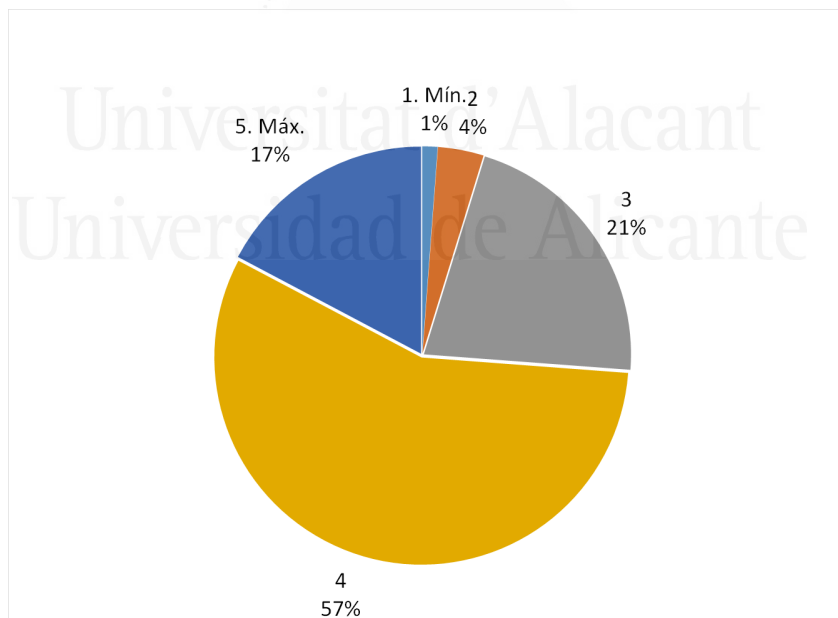


Figura 8.31: Pertinencia de las actividades de evaluación realizadas en el aula

Con estos resultados podemos ver claramente que los estudiantes valoran positivamente el trabajo que realiza el docente en el aula (actividades y recursos en aprendizaje, comunicación y evaluación), ya que generalmente permanecieron por encima del promedio los resultados obtenidos.

Docentes. La institución ha sufrido un cambio sustancial con respecto al cuerpo docente ya que se produjo un recambio generacional en los años 2014 al 2017, por tanto se produjo un cambio radical en las edades de los docentes tal como se puede ver en la Figura 8.32.

Las políticas estatales incentivaron a la jubilación a los docentes sobre los 60 años de edad, produciéndose este cambio que ha transformado por completo el cuerpo docente de la institución, propiciando la jubilación de más de la mitad del cuerpo docente. El resultado por supuesto ha redundado en beneficios como: profesores jóvenes más abiertos al cambio y dispuestos a invertir tiempo y trabajo como un compromiso para estar acordes con los requerimientos de la sociedad de la información.

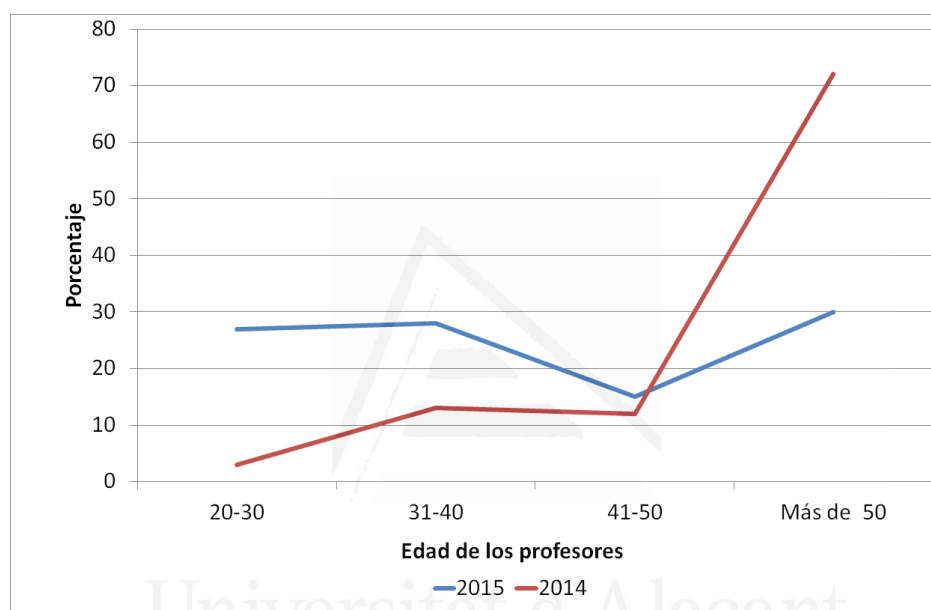


Figura 8.32: Edad de los docentes

Autoridades y Docentes. La información cruzada obtenida se refiere básicamente a los dos objetivos clave del aula virtual: la comunicación y el uso general de la misma por parte de los docentes. La Tabla 8.6 y la Tabla 8.7 muestran los resultados con respecto a las herramientas de comunicación en el aula:

En cuanto a la comunicación en el aula virtual con el estudiante, las autoridades dicen que la mejor herramienta es el chat, mientras que para los profesores es el correo electrónico.

En cuanto a la resolución de dudas, las autoridades consideran que el foro es el más apropiado mientras que los profesores creen que es el correo electrónico.

Al presentar los estudios de casos, tanto las autoridades como los profesores prefieren el foro como el medio más adecuado.

Para socializar, tanto las autoridades como los profesores consideran que el blog es el medio de elección.

Por último, en cuanto a la retroalimentación, las autoridades consideran que el foro es el método adecuado, mientras que la mayoría de los profesores prefieren el correo

Tabla 8.6: Relación entre las herramientas de comunicación y su uso en el aula virtual (autoridades)

| | Comuni- cación | Resolver Dudas | Casos Estudios | Conteni- do | Retroali- mentación |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|------------------------|
| Blog | 5 | 10 | 31 | 45 | 17 |
| Chat | 30 | 22 | 3 | 1 | 10 |
| Correo | 22 | 17 | 8 | 17 | 21 |
| Foro | 22 | 34 | 32 | 14 | 36 |
| Videoconf. | 18 | 13 | 18 | 18 | 10 |
| Sin res- puesta | 3 | 4 | 8 | 4 | 5 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |



Universitat d'Alacant

Tabla 8.7: Relación entre las herramientas de comunicación y su uso en el aula virtual (autoridades)

| | Comuni- cación | Resolver dudas | Casos de estudio | Conteni- do | Retro- alimen- tación |
|------------------|-------------------|-------------------|------------------------|----------------|-----------------------------|
| Blog | 9 | 3 | 19 | 33 | 11 |
| Chat | 15 | 17 | 3 | 2 | 9 |
| Correo | 38 | 34 | 20 | 20 | 29 |
| Foro | 16 | 25 | 25 | 13 | 20 |
| Videoconf. | 3 | 5 | 7 | 5 | 7 |
| Sin respuesta | 19 | 16 | 26 | 27 | 24 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

electrónico.

Otro factor importante es el uso y la frecuencia con que se utiliza la plataforma a través del aula virtual para el proceso de enseñanza aprendizaje. Las Figuras 8.33 y 8.34 muestran información sobre los usos más frecuentes de la plataforma desde la perspectiva de las autoridades y profesores.

Estos resultados indican claramente que las aulas virtuales se utilizan principalmente para asignar tareas, organizar información y recursos, así como distribuir materiales. Puesto que el uso de esta herramienta es mínimo, comenzar a utilizarlo es lo correcto. Sin embargo, cabe mencionar que la herramienta tiene muchas actividades y recursos desperdiciados y por lo tanto, está siendo subutilizado. Las Figuras 8.33 y 8.34 evidencian la subutilización de la plataforma.

Según el estudio (Peñañel, Vintimilla, Luján-Mora, y Montesdeoca, 2015), esto confirma que los maestros necesitan capacitación para familiarizarse con Moodle en todos sus aspectos, con el fin de optimizar su uso.

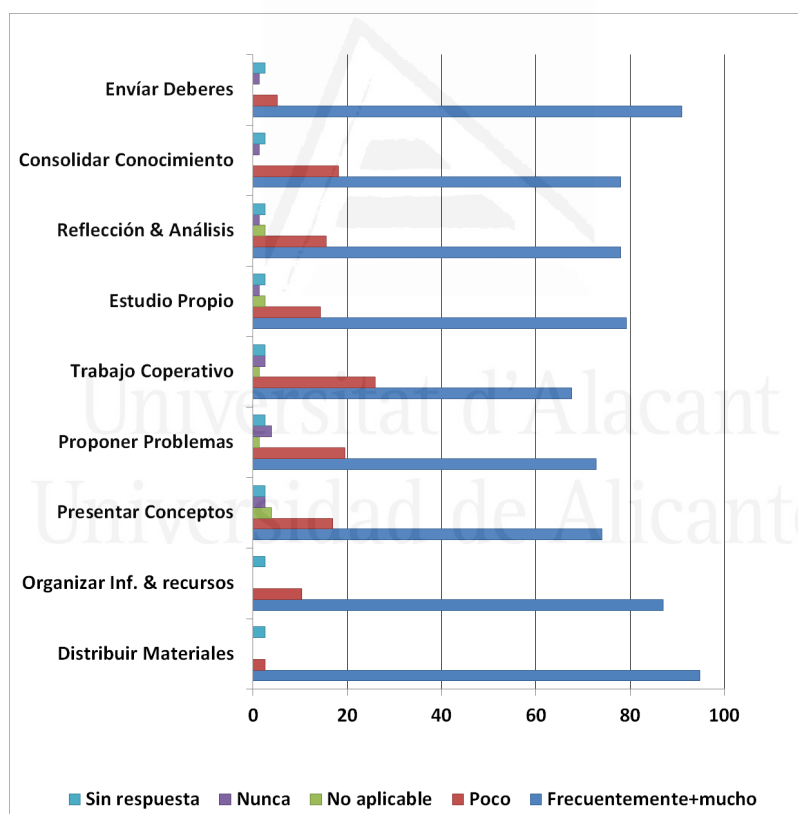


Figura 8.33: Uso de la plataforma Moodle desde la perspectiva de las autoridades

8.4.4. Consideraciones generales

Los resultados de esta investigación han demostrado que Moodle es una herramienta de apoyo para el trabajo en esta institución tomada como caso de estudio, así como en otras instituciones de educación superior (Y.-H. Wang y otros, 2013).

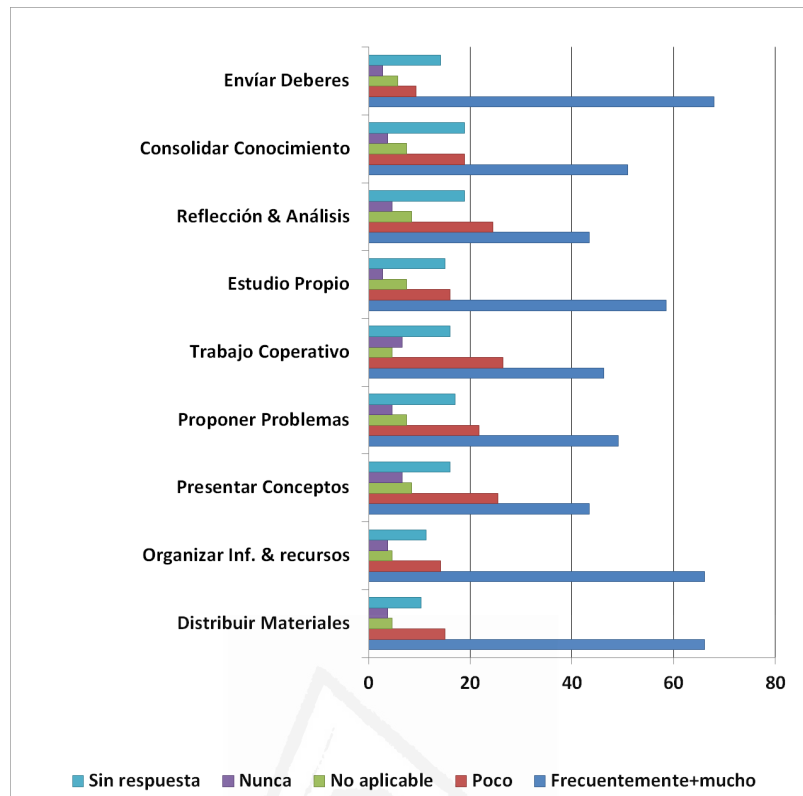


Figura 8.34: Uso de Moodle desde la perspectiva de los profesores

Los resultados de las encuestas de estudiantes que utilizan aulas virtuales indican que el porcentaje de estudiantes que respondieron a la encuesta es sólo del 1,8 %, lo que causa una limitación en este estudio. Esto es un indicativo del bajo número de aulas virtuales que son utilizadas en la institución. Estos problemas confirman la necesidad inminente de acciones concretas para apoyar el uso de las TIC en la universidad.

Podemos afirmar que existe el compromiso por parte de los docentes de utilizar las TIC a través de herramientas como las propuestas es decir las aulas virtuales, que están disponibles en la institución, mediadas por la plataforma Moodle. Lo que falta son políticas e incentivos institucionales para convertir este compromiso en una acción concreta.

Otro elemento clave es la formación necesaria a los docentes para descubrir el potencial de la herramienta Moodle lo que redundará en beneficios dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la institución (Qizhong y Qing, 2012).

Es evidente que las autoridades son plenamente conscientes de la urgente necesidad de definir políticas y regulaciones relacionadas con la necesidad y el beneficio del uso de las TIC en el aula. Para de esta forma cumplir con las exigencias de la sociedad, el estado y nuestra responsabilidad social de formación para la vida¹, de acuerdo con el objetivo de la Educación para todos para 2030.

Algunas falencias han sido detectadas dentro de lo que se puede mencionar: Un modelo para implementar aulas virtuales para ingeniería en la institución es necesario como

¹UNESCO,UAIS,<http://goo.gl/n4kLqt>

marco de trabajo de guía para los docentes es fundamental. Diseñar un plan de capacitación para formación de los docentes. Un análisis el estado de madurez del e-learning en la institución sería deseable con el objetivo de establecer una línea de base que ayudaría a las autoridades académicas para establecer un plan a corto, mediano y largo plazo de lo que la institución proyecta con respecto a la utilización de las TIC en la institución. Todos estos esfuerzos se utilizarán para promover el uso de aulas virtuales en la EPN como una herramienta al trabajo presencial.

8.5. Resumen del diagnóstico

8.5.1. Puntos críticos detectados

En virtud del diagnóstico realizado se presenta a continuación un resumen de los acuerdos y desacuerdos identificados, con el fin de detectar los puntos críticos encontrados.

Estudiantes: un 78 % de estudiantes apoyaron el uso del aula virtual como herramienta de apoyo al aprendizaje presencial antes de usarla, lo cual se ratificó con un 69 % de aceptación, luego de que ya tuvieron la oportunidad de usarla.

Conforme a la percepción de los estudiantes con respecto al beneficio en tiempo y esfuerzo que obtendrán con el uso de aulas virtuales, se observa que el 91 % está de acuerdo en el beneficio obtenido.

Otra importante variable evaluada fue la facilidad de uso, obteniéndose un 77 % de acuerdo en los estudiantes respecto a que usar las aulas virtuales es fácil.

Información relevante que se obtuvo es acerca de la opinión de los estudiantes respecto al uso actual de las TICs en la universidad, un 49 % piensa que el uso es adecuado en la universidad. Sin embargo, un 21 % considera que el uso no es adecuado y un 30 % se muestra indeciso, lo cual nos lleva a justificar el trabajo que se está realizando con el fin de apoyar la inclusión de estas nuevas tecnologías en el aula con el objetivo de mejorar la calidad de la educación.

Los resultados de las encuestas para estudiantes que utilizan aulas virtuales indican que el porcentaje de estudiantes que respondieron a la encuesta es sólo del 1,8 %, lo que causa una limitación en este estudio.

Docentes: el uso de las nuevas tecnologías de la información tales como aulas virtuales como herramientas de apoyo al aprendizaje es algo que los profesores creen que deberían mejorarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que constituyen pruebas de herramientas innovadoras en la enseñanza de la ingeniería.

Una conclusión importante obtenida del diagnóstico realizado a los docentes es que los docentes hacen poco uso de la variedad de recursos y actividades que ofrece la plataforma; en función de los resultados: la mayoría de los profesores 87 % dice que a pesar de que saben acerca de la plataforma, no saben todo el potencial de la misma y que necesitan capacitación para fortalecer su uso.

Otra información importante obtenida es que los docentes utilizan principalmente herramientas de comunicación limitadas como mensajería en lugar del potencial de recursos disponibles que ofrece esta plataforma en el área de la comunicación.

Es evidente que la tarea es la actividad más comúnmente utilizada por los docentes y dentro de los recursos, los archivos son los más utilizados; esto confirma la falta de conocimiento en cuanto a otros recursos y actividades que ofrece la plataforma debido a una falencia en la formación.

Por lo tanto, es imprescindible ofrecer a los profesores una formación continua sobre la plataforma que está siendo usado en la EPN, considerando que el 37% de los docentes no tienen ningún conocimiento de las plataformas virtuales y el 47% no tienen conocimientos de Moodle, ambas cifras muy altas.

Los docentes de la EPN también requieren un equipo de expertos en aulas virtuales de apoyo permanente en el diseño y el seguimiento para propender a un uso óptimo de la plataforma.

La parte técnica no se puede separar de la parte pedagógica si la educación de calidad es la deseada. Ambos son elementos que necesitan tener una sinergia para ofrecer los mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, es necesario fortalecer el uso adecuado de estrategias didácticas porque los resultados mostraron un alto porcentaje 31% al 43% de docentes que no contestan esta pregunta.

Aunque los resultados indican que el trabajo individual se usa principalmente como una estrategia de enseñanza, debemos apoyar el uso de otras estrategias de enseñanza que no están muy extendidas como el trabajo colaborativo y cooperativo.

Autoridades: los resultados del diagnóstico realizado a las autoridades académicas revelaron que la inclusión de herramientas para apoyar el aprendizaje está apenas comenzando. Los esfuerzos como esta investigación son necesarios como contribuciones reales para incluir herramientas como Moodle para apoyar la enseñanza-aprendizaje en la institución en virtud de que ésta ya existe.

Los resultados mostraron la plena conciencia de las autoridades sobre la falta de uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la universidad; casi el 50% de las autoridades creen que las TIC se utilizan en menos del 25% de las aulas.

El 91% de los encuestados que representan a las autoridades académicas de la institución que en forma consciente apoyaron el uso de aulas virtuales como herramientas para el trabajo en el campus.

Beneficios como la optimización del tiempo y esfuerzo de los docentes, la facilidad de uso del aula virtual, la usabilidad, fueron elementos positivos obtenidos de la investigación.

El aprendizaje combinado (*B-learning*), con un 91% de aprobación fue considerada como la modalidad apropiada de implementación del e-learning en la institución mediante el uso de aulas virtuales, fue la opción consensuada por los involucrados del proceso.

Las autoridades reiteran que Moodle les permitirá optimizar el tiempo y el esfuerzo de los docentes en un 74%, lo que se reflejará en sus beneficios de rendimiento.

La segunda variable considerada en el estudio fue la facilidad de uso; el 70% de las auto-

ridades cree que el Moodle no es fácil ni difícil de usar. Usabilidad implicó sub-variables implícitas como la eficacia, la eficiencia, la satisfacción con el 75 % de valoración. Estos resultados alentarán a las autoridades a incluir políticas para el uso e implementación de aulas virtuales bajo Moodle.

Otro resultado importante en la investigación evidenció que los encuestados confirmaron que el mayor uso que se da actualmente al aula virtual bajo Moodle un medio para distribuir información, esto confirma que los encuestados desconocen el potencial de todas las herramientas que nos proporciona Moodle. Estos resultados confirman la subutilización de la plataforma, por lo que es necesario que las autoridades apoyen planes de formación para los profesores para resolver este problema.

8.5.2. Líneas de base de acción propuestas

El diagnóstico realizado permitió develar fortalezas y debilidades en la institución, por tanto es de vital importancia realizar un análisis el estado de madurez del e-learning en la institución con el objetivo de establecer una línea de base que ayudaría a las autoridades académicas a establecer un plan a corto, mediano y largo plazo de lo que la institución proyecta con respecto al uso de las TIC en la institución.

Los resultados de las encuestas aplicadas a estudiantes reflejaron que el número de aulas virtuales que son utilizadas en la institución es mínimo. Por tanto una primera propuesta de mejora es proponer acciones concretas para apoyar el uso de las TIC mediadas por las aulas virtuales en la universidad a través de:

- Establecer un modelo de Diseño para la creación de aulas virtuales para ingeniería como marco de trabajo de guía para los docentes.
- Incentivar a la consecución de una normativa que proponga incentivos para los docentes que utilicen las TIC a través de las aulas virtuales bajo Moodle que posee la institución.
- Proponer un plan de capacitación en la herramienta y un marco de trabajo a largo plazo con objetivos concretos para los docentes.

Todos estos esfuerzos se utilizarán para promover y mejorar el uso de las TIC en la EPN.

9 Propuesta de mejora de la educación virtual en la Escuela Politécnica Nacional

9.1. Análisis de la situación actual

En el contexto actual en el que se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje, las IES deben incorporar las TIC como herramientas en sus procesos para lograr más y mejores resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Luego de haber realizado un diagnóstico desde la perspectiva de los involucrados es necesario conocer el estado actual de la educación virtual en el contexto en el cual se ha aplicado este estudio de caso. Para ello se utilizará el modelo de madurez del e-learning eMM, propuesto en el capítulo 7, luego de este análisis se realizarán las propuestas de mejora para la implementación del educación virtual en esta institución cumpliendo así con los objetivos de esta investigación.

La EPN tiene implementado un campus virtual bajo la plataforma Moodle desde hace años, pero el uso de las aulas virtuales como herramientas de apoyo a la docencia por parte de los docentes en sus asignaturas ha sido poco significativo conforme a los estudios realizados en las secciones 8.1, 8.2, 8.3, por tanto en este capítulo se analizará esos resultados para obtener su uso real.

Este estudio se fundamenta por un lado en el análisis de los datos de uso provenientes de los registros de la plataforma, y por otro lado se considera la información proporcionada por varios departamentos de la institución, así como también de la información proveniente de las páginas web de las instituciones educativas.

9.1.1. La plataforma de educación virtual de la Escuela Politécnica Nacional

La plataforma virtual de la EPN nace en el año 2007 con el objetivo de crear un espacio virtual que permita el apoyo pedagógico, tanto a carreras de grado, posgrado y cursos de capacitación continua. Este proyecto fue el resultado de iniciativas puntuales de algunas unidades como: Centro de Educación Continua (CEC), Unidad de Sistemas de Información Geográfica (UNISIG) y el Departamento de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de Información (DETRI), que debido a requerimientos puntuales de ese entonces propulsaron este proyecto.

El CEC es el organismo que tenía a cargo la gestión de la Unidad de Educación Virtual (UEV), unidad que administraba la plataforma para toda la universidad. Con el fin de difundir el uso de la plataforma, el CEC proporcionó para los docentes al final del año 2009, nueve cursos de capacitación para la formación de docentes en el uso de la plataforma Moodle, despegando de esta forma el uso de aulas virtuales en la EPN.

El LMS utilizado por la UEV es Moodle, actualizada en agosto de 2010, actualmente se administran varias plataformas de Moodle, las cuales se encuentran en dos versiones, la versión 2.9 es la que se usa para soporte de grado y posgrado y la 2.3 para cursos de educación continua. Desde el año 2016 la coordinación de la unidad de educación virtual para la docencia se encuentra a cargo de la Dirección de Información y Gestión de Tecnología (DIGIP) de la EPN¹.

Para poder establecer algún tipo de referencia se ha considerado a la Universidad de Alicante (UA), en virtud de que la UA tiene desarrollada una robusta plataforma virtual hace mucho más tiempo, esta se usa como herramienta de apoyo al proceso educativo y nos permitirá establecer una base para poder crear parámetros de relación.

Algunos de los datos con los cuales se ha trabajado en esta investigación han sido una recopilación de la información oficial obtenida de las oficinas de la universidad, desgraciadamente esta información no está disponible en la página web institucional, no así la información que servirá de referencia de la UA que ha sido localizada por medio de la web institucional y está disponible para todo el mundo².

Esto se debe recalcar, dado que las instituciones gubernamentales en el Ecuador y en este caso las universidades públicas, como es el caso de la EPN, están obligadas a transparentar su gestión, en una suerte de rendición de cuentas³, lo cual en este caso no se está cumpliendo, lo que constituye una clara falencia.

9.1.1.1. Número de usuarios de la plataforma

Siendo los estudiantes los principales usuarios de los servicios de la plataforma a continuación se puede apreciar el su progreso. En la Figura 9.1 se pueden apreciar la evolución del número de estudiantes de las dos universidades en los últimos años.

¹<http://www.epn.edu.ec/repositorio-documental/>

²<https://goo.gl/dnFECq>

³<https://goo.gl/ubZ7wz>

En la Figura 9.1 se aprecia una considerable diferencia en cuanto al número de estudiantes matriculados en las dos universidades en los últimos años. Lo cual nos permite observar un número mayor de estudiantes en la UA en relación con la EPN, en los años iniciales desde donde se consideraron los datos de esta investigación, la relación de la EPN era el 37% de los estudiantes de la UA, hoy la cosas han cambiado y la EPN ha crecido hasta llegar al 50% de la UA tal como se aprecia en la figura. Debido a una reducción de estudiantes en la UA y un incremento pequeño en la EPN.

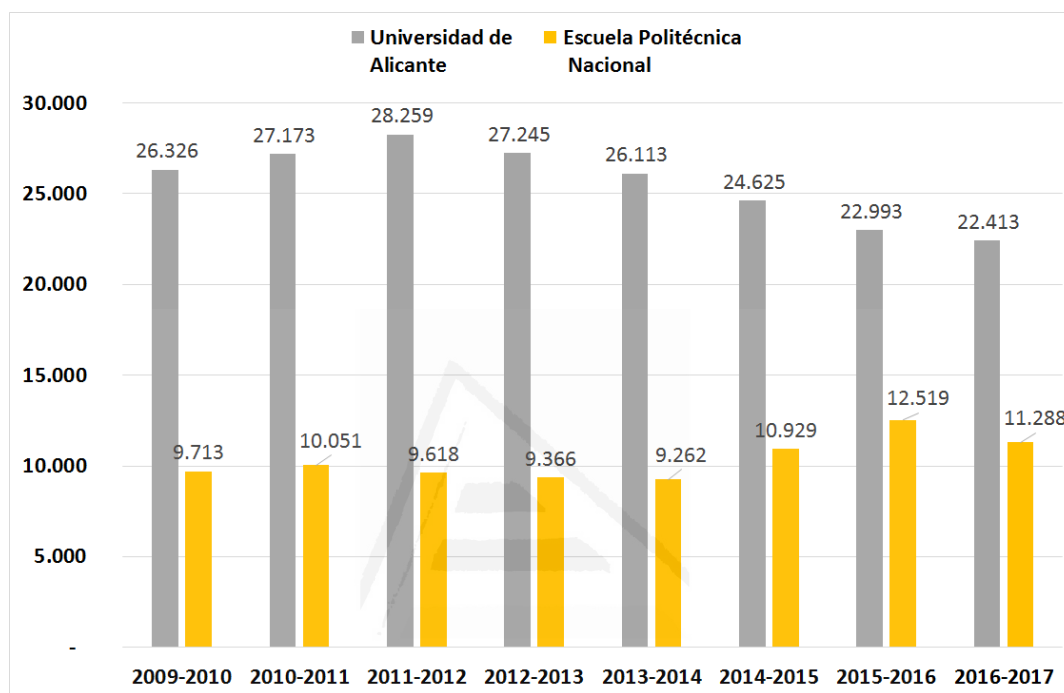


Figura 9.1: Estudiantes de la Universidad de Alicante y de la Escuela Politécnica Nacional

Esto es entendible dado la crisis económica por la que han pasado los países de la Unión Europea, que se ve reflejada en estas cifras. En cambio para la EPN, se ha terminado su período de bonanza petrolera y en adelante se sentirá la crisis económica.

9.1.1.2. Número de aulas virtuales en la EPN

A continuación en la Figura 9.2 se ven los datos referentes al número de aulas virtuales y de los estudiantes que las usan durante los últimos 5 años.

La Figura 9.2 nos permite constatar cómo se ha dado el crecimiento del uso de aulas virtuales, considerando que es a partir del 2009 que la plataforma está disponible para la comunidad politécnica. En el gráfico se evidencia un notable cambio a partir del año 2010, este cambio ocurre a partir de que a finales del año 2009 se promocionan para los docentes un plan de capacitación para el uso de aulas virtuales en modalidad virtual.

El plan consistía en impartir tres cursos: Diseño Instruccional Básico, Diseño Instruccional Avanzado y Tutoría Virtual bajo plataforma Moodle. Este pequeño hito empezó a marcar la diferencia entre el uso casi nulo, y un incremento que puede considerarse

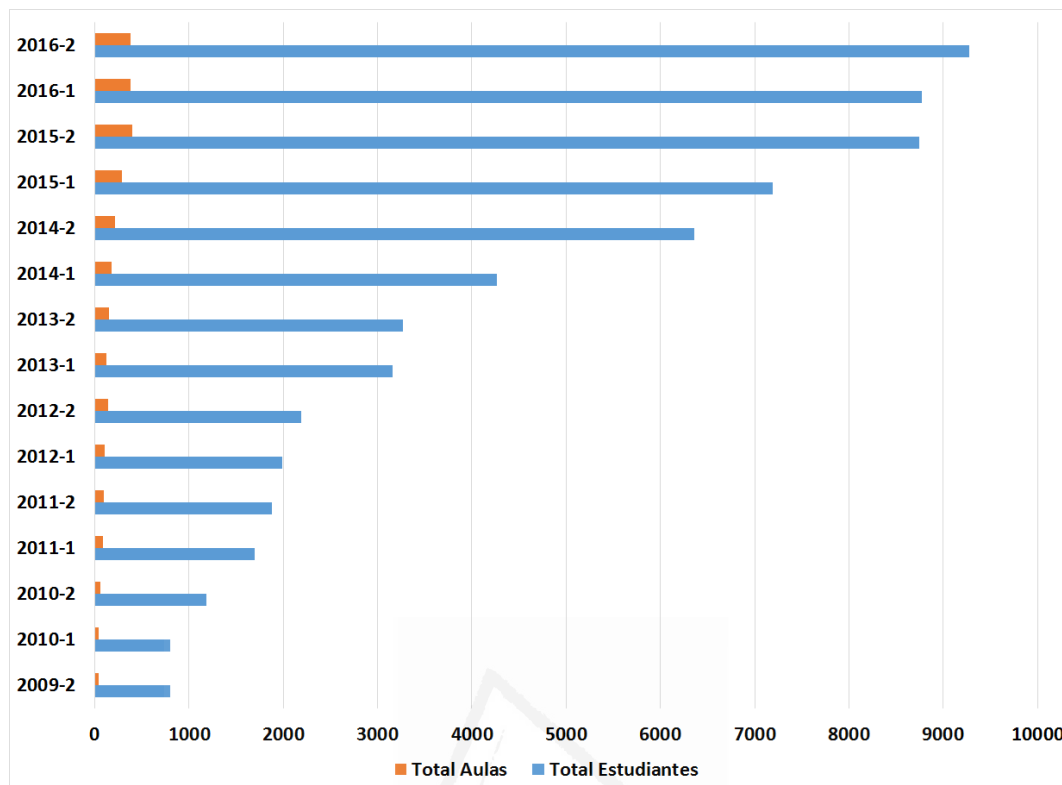


Figura 9.2: Número de aulas virtuales frente a estudiantes por año

naciente del uso de las aulas virtuales. Lastimosamente este proyecto fue perdiendo fuerza y si bien en los dos años siguientes se ofertaron los mismos cursos, ya no tuvieron la acogida inicial y por eso se ve claramente un estancamiento en el uso de aulas virtuales.

Sin embargo, se continuó con un incremento que no es significativo hasta el año 2015, donde como parte de este proyecto de inclusión de las TIC en la institución se propone y ejecuta un plan intencionado de capacitación docente.

9.1.2. Capacitación docente

Una de las cualidades que potencian la docencia es el aprendizaje continuo, la actualización docente permite la generación de nuevo conocimiento mediante el efecto de bola de nieve, cuyos beneficiarios directos son los estudiantes (Cabero, 2011). Por esta razón un docente actualizado necesariamente incluirá las TIC en sus prácticas docentes para fomentar el aprendizaje autónomo, el pensamiento crítico, la interactividad y el trabajo colaborativo en el aula, (Trowler, Fanghanel, y Wareham, 2005).

La preocupación institucional en cuanto a la capacitación docente en la institución no ha tenido un objetivo claro, todas han sido iniciativas fruto de los gestores a cargo de del vicerrectorado de docencia, en este sentido han existido algunos factores que han influido en los resultados obtenidos entre los que se puede mencionar: regulaciones institucionales, la edad de los docentes, prácticas docentes tradicionales, de entre otros.

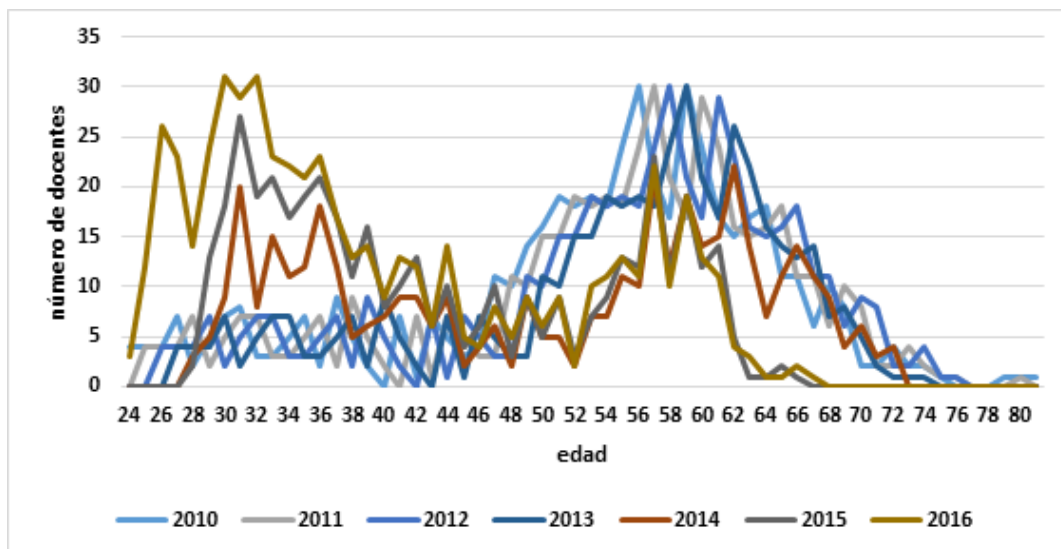


Figura 9.3: Edad de los docentes

9.1.2.1. Marco normativo

La regulación en cuanto a capacitación nunca fue clara para las IES, la situación en la actualidad está cambiando, debido a la expedición de normas a nivel gubernamental como lo es actualmente el RRA artículos 54 al 57 y 70⁴, en los que se regula que los docentes deben capacitarse obligatoriamente en el uso pedagógico de las TIC si desean una promoción en el escalafón docente, reglamento que todas las IES deben acatar. Regulaciones como estas son hitos que van en beneficio del uso de las TIC en la educación

9.1.2.2. Edad de los docentes

En la Figura 9.3 claramente se puede ver la edad de los docentes está enfocada en dos picos uno de 28 a 38, y otro de 54 a a 68 años, constituyéndose esto en una barrera para el uso de la tecnología y el aprendizaje continuo para los docentes de mayor edad. Esto puede ser entendible aunque no justificable ya que tratar de cambiar viejos paradigmas que están anquilosados en sus prácticas docentes, es un proceso mucho más difícil mientras la edad de los docentes crece, de acuerdo a esto existe una relación entre mayor edad de los docentes y menor nivel de formación en las TIC. Pero como se había mencionado en la IEs del caso de estudio se produjo un cambio regeneracional por lo cual esto no constituye un problema en la inclusión de las TIC (Alba Pastor, C and Carballo Santaolalla, R, 2005).

9.1.2.3. Prácticas didácticas tradicionales

Muchas veces el uso de la clase magistral como única herramienta de aprendizaje es común entre los docentes, y no es que la clase magistral como tal esté caduca o mal,

⁴<http://www.ces.gob.ec/gaceta-oficial/reglamentos>

es más, una buena clase magistral puede ser mucho mejor que el uso de las TIC sin un objetivo claro (Rabasco, 2008). El hecho de que sea la única herramienta de aprendizaje, y de que no se incluyan nuevas herramientas de enseñanza-aprendizaje es decir las TIC, acordes con el desarrollo tecnológico en la nueva sociedad del conocimiento, promoviendo la actualización docente como apoyo al aprendizaje presencial (Mariño, 2006), eso es lo cuestionable.

Todos estos elementos fueron considerados adicionalmente al objetivo central y concreto de esta investigación para fortalecer el uso de la educación virtual en la institución. Por tanto se propuso y ejecutó un Plan capacitación que fortalezca el uso de las TIC en la institución. El mismo que se describe a continuación:

9.1.2.4. Propuesta de un plan de capacitación

Como se describe en el capítulo cuatro de esta investigación y con el apoyo de la IES a través de la Dirección de Docencia, se diseñó un plan de capacitación en el que se oferta el curso de Herramientas Web aplicadas a la Enseñanza, para la capacitación en Moodle herramienta de apoyo al aula.

Como parte del proyecto y para que esta propuesta vaya mas allá de una simple capacitación en la herramienta se propone y ejecuta el proyecto piloto para la inclusión del modelo PEME (Peñafiel, Zaldumbide, Navarrete, y Luján-Mora, 2018) para desarrollo e implementación de aulas virtuales como herramientas de apoyo al trabajo presencial. Cuyos resultados se exponen en el capítulo cuatro.

9.1.2.5. Los resultados

Los resultados obtenidos son realmente halagadores y los podemos ver en la Figura 9.4 donde se aprecia el crecimiento de uso de aulas virtuales en la institución donde se comprueba que un plan con objetivos claros ofrece resultados satisfactorios.

Si analizamos la Figura 9.4, se aprecia un incremento muy significativo, si consideramos que la EPN, oferta 16 carreras de grado y 10 de posgrado cada una con 70 y 20 asignaturas respectivamente de promedio, nos da un total de 1.340 asignaturas que deberían utilizar aulas virtuales como herramientas de apoyo al aprendizaje presencial en la institución.

Los resultados evidencian el cambio instaurado en la institución, en la actualidad se debe trabajar para que en efecto los resultados obtenidos reflejen un cambio real en la práctica educativa en relación con la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje.

El marco teórico propuesto en el capítulo cuatro de esta tesis es un aporte en este sentido, lo cual se debe ver reflejado en una educación de calidad, sería deseable que se consideren las recomendaciones realizadas en la evaluación del estado de madurez de la educación virtual que se proponen a continuación.

9.2 Análisis y resultados del estado de madurez de la educación virtual en la EPN

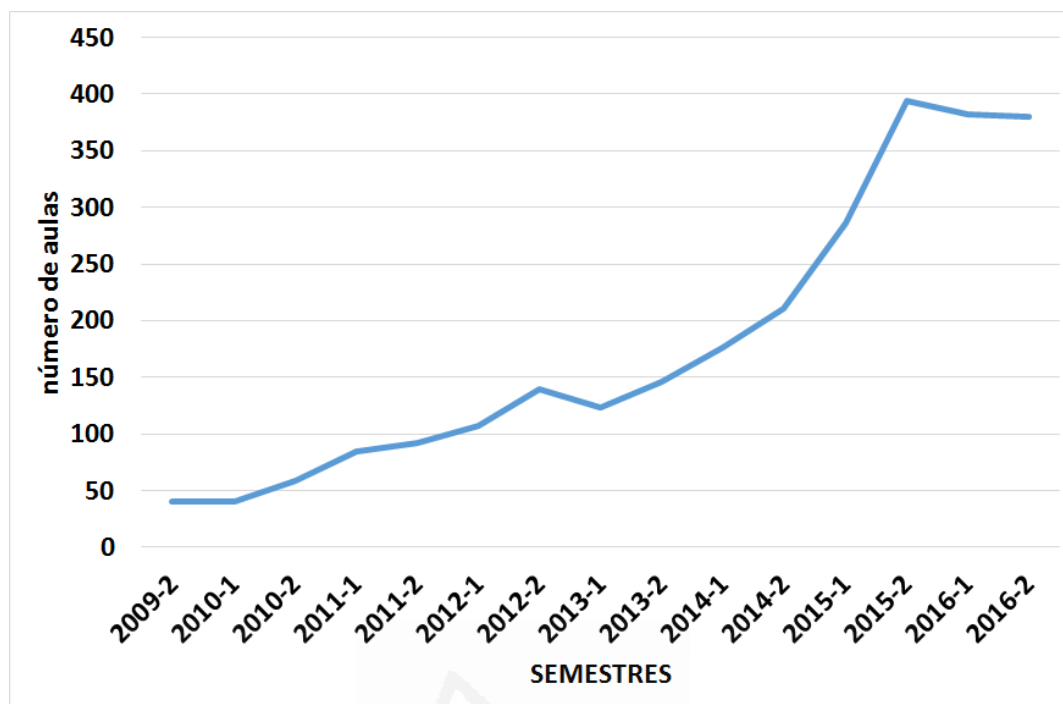


Figura 9.4: Número de aulas virtuales por años

9.2. Análisis y resultados del estado de madurez de la educación virtual en la EPN

Este acápite describe los resultados de la aplicación del eMM. La información presentada es un informe con una visión general de la institución evaluada y considerada para este caso de estudio, la EPN. Es importante enfatizar que el análisis fue realizado contando con la información de la institución a través de su sitio web⁵ y de las dependencias respectivas.

9.2.1. Materiales

La información correspondiente a los cursos proviene de la experiencia de tres docentes de la institución por más de 10 años, con formación en el área del e-learning y accesibilidad lo cual los convierte en expertos en el tema. El objetivo de este trabajo es proporcionar orientación para mejorar la calidad y la sostenibilidad de la educación en línea en la institución, reconociendo la realidad de la institución identificando aspectos fuertes y débiles para aprender y mejorar (Peñañiel, Luján-Mora, y otros, 2017).

9.2.2. Método de evaluación

El proceso de evaluación se describe a continuación:

⁵<http://epn.edu.ec>

- Selección de expertos con conocimientos de educación virtual y accesibilidad.
- Entrenamiento a los expertos acerca del eMM para la evaluación y de los criterios a ser evaluados.
- Familiarización de las plantillas de evaluación y formulación de prácticas asociadas a cada uno de los procesos, mínimo dos por cada uno de los procesos. Esto constituye el trabajo más largo y detallado de la metodología, este trabajo se puede realizar en talleres o grupos de trabajo, mínimo con el grupo de expertos propuesto. Cada una de las prácticas debe ser evaluada hasta obtener un valor promedio, el cual será el valor que cada uno de los expertos presentará como su aporte dentro de la plantilla del modelo eMM.
- Proceso de evaluación, en esta faceta cada uno de los expertos seleccionó uno de los cursos que en la actualidad se están dictando en la institución, y procedió a realizar la evaluación asignando un valor numérico entre uno y cuatro (1. no adecuado, 2. parcialmente adecuado, 3. en gran medida adecuado, 4. totalmente adecuado), a cada una de las dimensiones de los procesos según el nivel de madurez alcanzado, a criterio del experto, tal como lo realizó en la etapa anterior con las prácticas.
- Se recopiló el valor de los tres expertos y se sacó un valor promedio sin aproximaciones, tal como le dictamina el modelo.

9.2.3. Resultados

Los resultados obtenidos por los tres expertos evaluadores se aprecian en Tabla 9.1.

Tabla 9.1: Procesos de eMM organizados en áreas

| Procesos definidos en el Modelo eMM | Entrega | Planificación | Definición | Gestión | Optimización |
|--|---------|---------------|------------|---------|--------------|
| Aprendizaje: Procesos que inciden directamente en los aspectos pedagógicos del e-learning | | | | | |
| L1. Los objetivos de aprendizaje guían el diseño y la implementación de los cursos. | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| L2. Los estudiantes reciben mecanismos de interacción con el personal docente y otros estudiantes. | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| L3. Los estudiantes reciben el desarrollo de habilidades de e-learning. | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| L4. Los estudiantes reciben los tiempos de respuesta del personal esperados a las comunicaciones del estudiante. | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 |

9.2 Análisis y resultados del estado de madurez de la educación virtual en la EPN

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| L5. Los estudiantes reciben retroalimentación sobre su desempeño dentro de los cursos. | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| L6. Los estudiantes reciben apoyo en el desarrollo de habilidades de investigación y alfabetización informacional. | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| L7. Los diseños y actividades de aprendizaje involucran activamente a los estudiantes. | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| L8. Los diseños y actividades de aprendizaje involucran activamente a los estudiantes. | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| L9. Los diseños y actividades de aprendizaje involucran activamente a los estudiantes. | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| L10. Los diseños y actividades de aprendizaje involucran activamente a los estudiantes. | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| | | | | | |
| Desarrollo: Procesos relacionados con la creación y mantenimiento de recursos de e-learning | | | | | |
| D1. Al personal docente se le brinda apoyo de diseño y desarrollo al participar en el aprendizaje electrónico. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| D2. El desarrollo, diseño y entrega del curso se guían por los procedimientos y estándares de e-learning. | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| D3. Un plan explícito vincula la tecnología de e-learning, la pedagogía y el contenido utilizado en los cursos. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| D4. Los cursos están diseñados para apoyar a los estudiantes discapacitados. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D5. Todos los elementos de la infraestructura física de e-learning son confiables, robustos y suficientes. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D6. Todos los elementos de la infraestructura física de e-learning se integran utilizando estándares definidos. D7. Los recursos de e-Learning están diseñados y administrados para maximizar la reutilización. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D7. Los recursos de e-Learning están diseñados y administrados para maximizar la reutilización. | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | | | | | |
| Apoyo: Procesos relacionados con el apoyo y la gestión operativa del e-learning | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| S1. Los estudiantes reciben asistencia técnica cuando participan en e-learning. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S2. Los estudiantes reciben facilidades de la biblioteca cuando participan en e-learning. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S3. Las preguntas y quejas de los estudiantes son recolectadas y administradas formalmente. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S4. Los estudiantes reciben servicios de apoyo personal y de aprendizaje cuando participan en e-learning. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S5. El personal docente cuenta con apoyo pedagógico e-learning y desarrollo profesional. | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| S6. El personal docente cuenta con apoyo técnico en el uso de la información digital creada por los estudiantes. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | |
| Evaluación: Procesos relacionados con la evaluación y control de calidad del e-learning a lo largo de todo su ciclo de vida | | | | | |
| E1. Los estudiantes son capaces de proporcionar retroalimentación regular sobre la calidad y la eficacia de su experiencia de e-learning. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E2. El personal docente puede proporcionar información regular sobre la calidad y la eficacia de su experiencia de e-learning. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E3. Se realizan revisiones regulares de los aspectos del e-learning de los cursos. | | | | | |
| | | | | | |
| Organización: Procesos asociados con la planificación y gestión institucional | | | | | |
| O1. Los criterios formales guían la asignación de recursos para el diseño, desarrollo y entrega del e-learning. | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| O2. El aprendizaje institucional y la política y estrategia de enseñanza abordan explícitamente el e-learning. | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| O3. Las decisiones de tecnología de e-Learning se guían por un plan explícito. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| O4. El uso de la información digital se guía por un plan de integridad de la información institucional. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| O5. Las iniciativas de e-Learning se guían por planes de desarrollo explícitos. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

9.2 Análisis y resultados del estado de madurez de la educación virtual en la EPN

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| O6. Los estudiantes reciben información sobre tecnologías de e-learning antes de comenzar los cursos. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| O7. Los estudiantes reciben información sobre pedagogías de e-learning antes de comenzar los cursos. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| O8. Los estudiantes reciben información de la administración antes de comenzar los cursos. | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| O9. Las iniciativas de e-Learning se guían por estrategias institucionales y planes operacionales. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | | | |
| A1. Los recursos proporcionan alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos, las personas que lo necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| A2. Los recursos proporcionan alternativas para los archivos multimedia o hipermediales que combinan diferentes formas de contenido (tempodependientes). | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A3. Los recursos permiten crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A4. Los recursos facilitan a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A5. Los recursos proporcionan acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A6. Los recursos proporcionan a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido. | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| A7. Los recursos no diseñan contenido de un modo que se sepa podría provocar ataques, espasmos o convulsiones. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A8. Los recursos proporcionan medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A9. Los recursos hacen que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| A10. Los recursos hacen que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible. | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| A11. Los recursos ayudan a los usuarios a evitar y corregir los errores. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A12. Los recursos permiten maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

9.3. Propuesta de mejora para el eMM

A continuación se presentan las recomendaciones de mejora enfocadas en los resultados obtenidos del proceso de evaluación dentro de cada una de las Áreas de procesos del Modelo de madurez eMM. Si bien el modelo propuesto es el modelo de madurez para el e-learning, tal como se explicó al inicio del documento, se utilizará el término educación virtual como sinnónimo de e-learning.

9.3.1. Recomendaciones generales

Uno de los objetivos del proyecto eMM es analizar las evaluaciones institucionales individuales para identificar un conjunto de opciones de estrategia de cambio organizacional como guía para los líderes que deben considerar y son sugeridos como un punto de partida para la autoexamen y la reflexión por parte de las instituciones que participan en el e-learning.

El modelo eMM incorpora seis recomendaciones que son el resultado del impacto en la madurez organizacional de las instituciones, tal como fue modelado por el eMM. Además, no dependen de las tecnologías que se utilizan, ni del tamaño ni del contexto de la institución, ni de los modos con los que los estudiantes aprenden. En parte, éstos se derivan del estudio realizado con gran cantidad de datos, considerando las capacidades prácticas específicas y capacidad general de las instituciones; Sin embargo, también reflejan las falencias comunes. A continuación se detallan recomendaciones genéricas y específicas dadas por el autor del modelo (Marshall, 2012) que aportan a la mejora de los resultados obtenidos de la evaluación realizada.

Tener una razón de por qué la educación virtual es parte del propósito de la existencia de las instituciones y ser capaz de expresarlo en actividades estratégicas y operacionales.

La planificación estratégica es una técnica importante para gestionar áreas complejas de la actividad organizativa, a fin de definir prioridades para el futuro. Actualmente, los aspectos de e-Learning están integrados en los planes estratégicos institucionales. Dada la ubicuidad del e-learning dentro de los documentos de estrategia, la pregunta más importante es si los documentos se traducen en acciones y propósitos. Esto lo

podemos reflejado si los procesos O2 a O9 reflejan valores altos. Muchas de las instituciones evaluadas hacen alguna referencia a la tecnología en sus estrategias y planes, que reflejan una conciencia sustancial del impacto que la tecnología tiene en su dirección estratégica. Pero son menos las que enuncian declaraciones para implementar esa intención y asegurar que las actividades estratégicas y operacionales reflejen la visión institucional para el aprendizaje electrónico.

Identificar claramente de qué manera el apoyo a la educación virtual existente afecta al docente y a la experiencia del estudiante.

La mayoría de las instituciones evaluadas ofrecen apoyo de diseño y desarrollo de e-learning de alguna forma al personal docente (dimensión de entrega del proceso D1), Reflejando las habilidades especializadas necesarias y la falta de éstas en la mayoría de los maestros. Sólo las instituciones más capacitadas preguntan qué impacto tiene este apoyo en la organización (dimensión de la dirección) y cómo el soporte puede ser más generalizado y menos dependiente de los expertos (dimensión definición).

Hablar con el personal de enseñanza y de apoyo y averiguar qué le impide hacer el mejor uso de los elementos de la educación virtual existentes.

El entorno de educación virtual presenta muchos desafíos de enseñanza y aprendizaje nuevos y / o diferentes que pueden beneficiarse de una retroalimentación válida, confiable e informativa del personal y los estudiantes.

El impacto de la evaluación de la capacidad de una institución para pedir sistemáticamente al personal y a los estudiantes su experiencia de aprendizaje electrónico, constituye un potencial de mejora significativa. La información obtenida es retroalimentación esencial como guía para la planificación operativa y estratégica, ya que ayuda a identificar problemas que pueden no ser evidentes para los líderes a través de su propia experiencia y asegura que dicha planificación no sea engañada por la experiencia de una minoría de personal o estudiantes. Esto se ve reflejado en los procesos E1 y E2.

Comunicar a los estudiantes las maneras en que la tecnología se utilizará para mejorar su experiencia de aprendizaje y ayudarlos a prepararse para aprovechar al máximo las oportunidades proporcionadas.

Los estudiantes deben estar preparados para la tecnología, la gestión del aprendizaje, la práctica pedagógica y los roles sociales requeridos para el aprendizaje en línea. Muchos estudiantes necesitarán invertir más tiempo para que se beneficien de la educación virtual. Será importante suministrarles la información con antelación para evitar que se les obligue a retirarse en una fecha posterior, o luchar para aumentar sus habilidades tecnológicas mientras tratan de aprender el contenido del curso.

El riesgo es que la falta de información para los estudiantes puede reflejar la incapacidad del personal para explicar claramente por qué y cómo están usando tecnologías específicas en sus cursos. Una institución que puede expresar esta información con claridad y precisión también está más fuertemente posicionada para comprender el impacto de los cambios en las tecnologías en el personal y los estudiantes.

Evaluar formalmente las habilidades de los docentes en educación virtual y orientar los recursos de desarrollo estratégicamente.

La mayoría de las instituciones proporcionan algún tipo de apoyo genérico para el personal, comúnmente a través de un programa de talleres opcionales o sesiones individuales iniciadas por el personal que necesita ayuda. La mayoría de las instituciones no, sin embargo, tienen sistemas para garantizar que este apoyo se centra en áreas que generen el mayor beneficio, tanto a personas como a la institución que se ve afectada por la falta de capacidad sobre todo en la dimensión de gestión del proceso de S5, pero también en la evaluación débil en general.

Buscar maneras de reducir las barreras que desalientan el intercambio informal de recursos de educación virtual, comenzando con modelos de licencias abiertas.

Uno de los incentivos que estimulan el interés por el aprendizaje electrónico es la expectativa (quizás irrealizable) de la reducción del costo de la educación, el intercambio y la reutilización de materiales de aprendizaje, la introducción de una cultura de licencia abierta para reutilización de materiales puede ser un elemento motivador.

9.3.2. Recomendaciones específicas para cada proceso

Tabla 9.2: Recomendaciones de mejora enfocados en cada una de las áreas de procesos del Modelo de Madurez del e-learning aplicado en la Escuela Politécnica Nacional

| Aprendizaje: Procesos que inciden directamente en los aspectos pedagógicos del e-learning | |
|--|---|
| L1. | Los objetivos de aprendizaje deben constituir la base de las actividades de planificación y revisión e integrarse en el curso, programa e institución en todos los niveles |
| L2. | Los estudiantes deben recibir información sobre cómo acceder y utilizar la comunicación diferente canales o modos, y cómo estos van a ayudar en la consecución de los objetivos de aprendizaje del curso. |
| L3. | Los estudiantes deben entender lo que se espera de ellos y ser apoyados en la obtención de las competencias genéricas y específicas necesarias de aprendizaje. |
| L4. | Incluir procesos formales para la utilización de los diferentes canales de comunicación y una descripción de cómo el profesorado responderá en estos canales. |
| L5. | Realizar procesos de retroalimentación evaluación formales, tales como, establecido de rúbricas. Una política debe estar destinada a mejorar la capacidad de los estudiantes en tareas. |
| L6. | Los estudiantes deben recibir instrucciones sobre dónde encontrar libros adecuados y materiales de apoyo en destrezas del e-learning. Las tareas de evaluación y sus correspondientes rúbricas de retroalimentación, deben desarrollar habilidades en la identificación de materiales útiles. |
| L7. | Las actividades deben favorecer el análisis y la reflexión, en lugar de solo limitarse a la recuperación de información, ajustado al contexto |

| | |
|--|---|
| L8. | Los programas de evaluación deben ser diseñados para apoyar a los estudiantes en el logro de los objetivos de aprendizaje. Se debe realizar una recogida sistemática de la retroalimentación del personal docente o la evaluación del impacto de las estrategias de evaluación particular para el aprendizaje de los estudiantes. |
| L9. | El diseño de materiales deben considerar explícitamente las expectativas de los estudiantes y la carga de trabajo del personal, y el impacto que estos tienen en los elementos del curso |
| L10. | El diseño de los cursos debe incluir una variedad de medios de comunicación, tipos de evaluación y canales de comunicación. El profesorado debe estar habilitado y apoyado en el uso de métodos de enseñanza y de técnicas de aprendizaje flexibles. |
| Desarrollo: Procesos relacionados con la creación y mantenimiento de recursos de e-learning | |
| D1. | El personal docente debe recibir asistencia de expertos en el diseño de los enfoques pedagógicos, y en el establecimiento de estándares desarrollados formalmente, por medio de directrices y plantillas utilizadas para el apoyo al personal docente en los cursos. |
| D2. | Se debe informar cuando estén disponibles, las normas y estándares para orientar la práctica y garantizar la calidad y la reutilización de materiales. Usar normas o directrices como marco de trabajo para el diseño y desarrollo de e-learning. Propiciar un programa sistemático de recompensas e incentivos para fomentar la participación del profesorado con el diseño de e-learning formal y de actualización. |
| D3. | Se debe proveer de un marco pedagógico y metodológico, plantillas, ejemplos, formación y soporte que permitan al profesorado utilizar una gama de herramientas pedagógicas y tecnologías disponibles. El personal puede, por lo tanto, apoyar el aprendizaje en una variedad de contextos y recursos. |
| D4. | Se debe apoyar medidas complementarias y enfoques para apoyar el aprendizaje del estudiante con discapacidad. Estos incluyen el uso de una variedad de medios de comunicación. |
| D5. | El personal y los estudiantes deben ser capaces de acceder fácilmente a hardware, software y servicios de enseñanza. Al elegir la tecnología, los procesos de diseño debe incluir la consideración explícita de los aspectos de fiabilidad. |
| D6. | La institución debe utilizar normas y estándares para informar y guiar la práctica educativa y garantizar la calidad y la reutilización de los materiales. |
| D7. | La institución debe ofrecer incentivos para crear recursos reutilizables, y para fomentar la reutilización. Las políticas y los contratos de trabajo deben abordar explícitamente la propiedad intelectual dentro de los aspectos de la creación y uso de recursos. |
| | |

| Apoyo: Procesos relacionados con el apoyo y la gestión operativa del e-learning | |
|--|---|
| S1. | Los usuarios deben recibir información de contacto de la línea telefónica y soporte de correo electrónico así como las instalaciones de autoayuda, tales como páginas web y documentación. Para el caso de los estudiantes las solicitudes serán tratadas y especificado el plazo dentro del cual pueden esperar ayuda. |
| S2. | Se debe suministrar de una amplia gama de instalaciones de biblioteca y de soporte asociado para ayudar a los estudiantes con su uso. |
| S3. | Se debe suministrar de una amplia gama de instalaciones de biblioteca y de soporte asociado para ayudar a los estudiantes con su uso. |
| S4. | Se debe facilitar una plantilla, que informe a los estudiantes cómo acceder a todos los servicios disponibles para estudiantes. La política debe requerir que esta información sea exacta, revisado periódicamente y sea proporcióna a los estudiantes antes de la inscripción. |
| S5. | Diseño y desarrollo de cursos deben incluir los procesos formales de apoyo al profesorado. Políticas y directrices deben exigir evaluaciones de la capacidad del personal y requerir un desarrollo continuo del personal a través de planes de capacitación |
| S6. | Los docentes deben recibir la documentación, formación, y las plantillas y otros materiales para su uso con estudiantes. Políticas y directrices deben apoyar esto. |
| Evaluación: Procesos relacionados con la evaluación y control de calidad del e-learning a lo largo de todo su ciclo de vida | |
| E1. | Las instituciones deben realizar múltiples evaluaciones formales acerca del proceso de e-learning, tanto sumativa como formativa, en una forma estándar. Esto permite la comparación de los resultados entre los proyectos en el tiempo. Los estudiantes deben recibir información sobre cómo los resultados de la evaluación se utilizan para mejorar la calidad y la eficacia de su propio aprendizaje. |
| E2. | Los resultados de las evaluaciones se deben utilizar para informar sobre el desarrollo en curso desempeñado por el docente; para apoyar a la mejor continua y renovar los recursos y las estrategias didácticas. |
| Organización: Procesos asociados con la planificación y gestión institucional | |
| O1. | Directrices de financiación y de dotación de recursos formales, con el establecimiento de políticas, deben proporcionar coherencia y claridad en la asignación de recursos. |
| O2. | Se debe incorporar una evaluación reflexiva y estratégica de la contribución que el e-learning puede hacer a la institución en sus disciplinas, a los profesores y a los estudiantes. |

| | |
|--|---|
| O3. | Un plan explícito debe guiar la selección de tecnologías apropiadas para el contexto local. Se utilizan las normas institucionales formales para informar y guiar el plan. |
| O4. | Se debe asegurar la evaluación de la seguridad de la información desde la intencional a la pérdida no intencional y la protección de la privacidad y de la información del estudiante. |
| O5. | Un plan debe ser desarrollado formalmente y aprobado por la autoridad institucional. El plan debe adaptarse a las estrategias y planes institucionales y considerar las cuestiones de negocios tales como el riesgo evaluaciones y aseguramiento de la calidad. |
| O6. | Se deberá proporcionar información para los estudiantes acerca de las modalidades de aprendizaje en anuncios públicos, catálogos, paquetes de inscripción, etc. |
| O7. | La política debe exigir que esta información ser suministrada para demostrar cómo comunicar la información en las tecnologías estándares y métodos de aprendizaje utilizados en los cursos de enseñanza virtual. |
| O8. | La política debe requerir que la información sea exacta, revisada regularmente y se proporcione a los estudiantes antes de comenzar los cursos y de su inscripción. |
| O9. | La institución debe elaborar planes y aprobar las estrategias de aprendizaje electrónico y planes tecnológicos, en un plan operativo, donde se contemple a los involucrados y sus responsabilidades. Con una detallada de evaluación y mitigación de riesgos. Los planes y estrategias deben ser documentos dinámicos en la construcción de una creciente evidencia científica de relevancia local iniciativas y proyectos. |
| Accesibilidad: Procesos que inciden directamente en los aspectos de accesibilidad de la plataforma y de los recursos para la educación virtual de la institución. | |
| A1. | Establecer pautas en diseño que incluyan alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos, para las personas que lo necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple |
| A2. | Se debe proveer recursos que proporcionan alternativas para los archivos multimedia o hipermediales que combinan diferentes formas de contenido (tempodependientes). |
| A3. | Para la construcción de contenido se puede utilizar formas simples sin perder información o estructura |
| A4. | Se debe propender al diseño de que faciliten a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo |
| A5. | Todos los recursos que provea la plataforma debe estar controlados por el teclado |
| A6. | La asignación de tiempo disponible para acceder a los recursos y actividades de los cursos debe ser suficiente |

9 Propuesta de mejora de la educación virtual en la Escuela Politécnica Nacional

| | |
|------|--|
| A7. | El diseño de recursos actividades debe evitar el provocar trastornos médicos |
| A8. | El diseño del curso debe facilitar al usuario el buscar y encontrar contenido fácilmente |
| A9. | El uso de los contenidos textuales debe ser totalmente legible y comprensible |
| A10. | El diseño del contenido web debe favorecer que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible. |
| A11. | El diseño del curso debe ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores. |
| A12. | La compatibilidad de la plataforma y los recursos permiten maximizar con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas. |



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Parte IV
CONCLUSIONES

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

10 Conclusiones

10.1. Conclusiones

Las conclusiones de este trabajo de tesis se enfocan en determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos.

La investigación realizada partió de la identificación del problema y de la definición de una base teórica del estado de la cuestión de la educación virtual.

El diagnóstico realizado para determinar la línea de base de acción para esta investigación desde la perspectiva de los involucrados (Peñañiel, Vintimilla, Luján-Mora, y Montesdeoca, 2015), utilizó técnicas tradicionales de investigación y técnicas de minería de datos. Como resultado se obtuvo el complemento ideal en razón de la dificultad de cuantificar y evaluar las preguntas abiertas de los instrumentos como los cuestionarios en línea. De esta forma se pudo corroborar resultados y realizar un estudio más detallado de los datos con el objetivo de detectar información relevante.

La propuesta de un marco de trabajo para implementar aulas virtuales en ingeniería que contemple elementos pedagógicos, didácticos y tecnológicos se vio como una falencia por tanto una necesidad. Para ello se propone el modelo PEME para la construcción espacios virtuales de aprendizaje, el modelo define fases que guían este proceso, lo que constituye un aporte para eliminar la brecha entre la educación en ingeniería y la tecnología.

La necesidad de un proceso de formación permanente para los docentes de ingeniería fue detectada, para satisfacer este requerimiento se propone un modelo de proceso de autoformación que considera entradas, procesos y salidas para la actualización permanente con el uso del e-learning y el autoaprendizaje continuo en los roles de estudiante y tutor en forma simultánea.

La metodología de análisis de texto y análisis de sentimiento usando minería de datos, se

10 Conclusiones

propone como una solución a la necesidad de evaluar cadenas de texto de las preguntas abiertas de los entornos en línea con resultados satisfactorios. Si bien esta metodología fue probada para un entorno educativo la generalidad de sus métodos permite que pueda ser usada en cualquier entorno.

El modelo de madurez eMM, se seleccionó como una solución a la falta de estándares de calidad de los procesos involucrados en la educación virtual. Dado que este modelo ofrece un conjunto de elementos fácilmente adaptables a las necesidades de las IES, pudo ser aplicado a la EPN como caso de estudio, ofreciendo recomendaciones para la aplicación y mejora de la educación virtual.

Se detectó información relevante para la toma de decisiones por parte de los involucrados como el compromiso por parte de los docentes, para dedicar tiempo y esfuerzo para promover el uso de las TIC en el aula a través de las aulas virtuales como herramientas de apoyo al trabajo presencial. Por tanto será importante proponer incentivos que les facilite a los docentes plasmar en acciones concretas sus intenciones (Peñañiel, Vásquez, y Luján-Mora, 2016).

El determinar que todos los involucrados consideran a Moodle como una herramienta con un alto grado de usabilidad, es un elemento que les permite a los gestores de la institución la toma de decisiones que potencien esa herramienta (Peñañiel, Navarrete, y otros, 2016).

Otro punto detectado en la investigación fue que los docentes también requieren soporte para el diseño de sus cursos a través de un equipo de apoyo. Este es un indicador que evalúa el modelo de madurez eMM y que en el análisis realizado se hizo evidente, esto permitirá optimizar el uso de la plataforma por parte de los involucrados.

10.2. Contribuciones

Los aportes de esta investigación se basan en propuestas que han permitido la optimización de los procesos relacionados con el uso de la educación virtual en la institución, las mismas que se detallan a continuación:

- Se definió el marco de trabajo PEME (Planifica, Elabora, Monitorea, Evalúa) de Peñañiel, Zaldumbide, Navarrete, y Luján-Mora (2018), para crear aulas virtuales basadas en fundamentos pedagógicos, instruccionales y técnicos. Esta propuesta ya fue validada por medio de un proyecto piloto, que incluyó la capacitación en el modelo y en la herramienta con resultados totalmente satisfactorios.
- Se definió un proceso de autoformación de docentes de ingeniería que contempla elementos teóricos, pedagógicos utilizando la educación virtual para la autoformación permanente.
- Se definió la Metodología de Análisis de Texto y Análisis de Sentimiento (ATS), basada en un conjunto de herramientas de minería de datos, que de forma sistemática explica el proceso para analizar texto no estructurado proveniente de las preguntas abiertas, con el objetivo de obtener un valor de polaridad que permita analizar el sentimiento positivo, negativo o neutro de los datos.

- Otro aporte es la inclusión de la accesibilidad como una nueva área de procesos dentro de eMM. La propuesta se basa en la necesidad de proveer recursos accesibles, para que el acceso de los estudiantes con algún tipo de discapacidad a la educación no se vea limitado.
- El diagnóstico del estado de la educación virtual por parte de los involucrados en la IES del caso de estudio, constituye el aporte práctico de esta investigación. Además el estudio realizado ya ha dado resultados en la mejora de la educación virtual en la IES del caso de estudio.

Todo este trabajo realizado tiene el respaldo de 21 publicaciones científicas realizadas durante estos cinco años de estudios de doctorado.

10.3. Trabajo futuro

Para continuar con el trabajo realizado se propone abordar las siguientes cuestiones:

- Automatizar la Metodología ATS, por medio de una solución informática que provea de la interfaz necesaria para realizar el análisis dinámico de los datos provenientes de la web.
- Aplicar el modelo de madurez eMM modificado en otras instituciones de educación superior, para obtener una validación más sólida de la propuesta.
- Difundir la información obtenida a través de la página web institucional, para aportar a los procesos de acreditación y mejora continua.
- Socializar las propuestas de mejora de cada área de proceso, directamente con los involucrados.
- Continuar refinando el marco de trabajo PEME, por medio de un proceso de retroalimentación permanente de tal forma que constituya un aporte real al proceso de enseñanza-aprendizaje.

11 Publicaciones

11.1. Listado de publicaciones

Esta tesis doctoral presenta como indicios de calidad 21 publicaciones obtenidas de forma progresiva entre los años 2013 a 2017, que incluyen 2 artículos en revista con índice JCR IF 0.609, 4 capítulos de libros y 10 artículos en congresos arbitrados por pares. Además, se presentan otros 5 artículos que abordan temas relacionados de forma indirecta con este trabajo de tesis doctoral.

De todos los artículos realizados, se tienen 2 artículos indexados en JCR, 5 artículos se encuentran indexados en Scopus y 14 artículos en Web of Science (WOS), con un total de 20 artículos indexados.

Se tienen 21 citas totales en Google Académico y 6 citas en Scopus. El detalle de las publicaciones es el siguiente:

ARTÍCULOS EN REVISTA JCR

IJEE 2017a

1. Bridging the Gaps between Technology and Engineering Education

Referencia: (Peñafiel, Zaldumbide, Navarrete, y Luján-Mora, 2018)

International Journal of Engineering Education Special Issue On: Educating Engineering Educators Journal Citation Report 2016 Impact factor 0.609 Julio, **2017** (Aceptado)

Número de páginas: 13

ISSN: 0949-149X

Prevista la indexación en Scopus y WOS

Disponible en: <https://www.ijee.ie/>

Resumen:

The great technological development in which we are immersed has changed the scenarios, the tools and the forms of learning. In the light of those challenges, engineers must be able to develop new skills and abilities to face them, through a plan of technical-pedagogical training that allows them to link technology with engineering education. As a result of previous research, the need for a link between technology and education in engineering was evidenced, as well as the need for training in platforms for the creation of virtual learning spaces. To this end, a case study was applied to a group of engineering educators from the Escuela Politécnica Nacional de Quito. This research aims to present the results of the implementation of a training programme for engineering educators to improve their competence in new technologies and the teaching design methodologies applied to the design of online learning environments for engineering. To achieve this goal, the training included a framework based on pedagogical foundations, instructional and learning strategies, online learning technologies and good practices of engineering design activities, as well as a Learning Management System (LMS) platform adopted by the institution. The results of the implementation of this pedagogical- technical training strategy show that 92 % of engineering educators confirmed that the proposed framework helped them to develop online courses. In addition, 83 % of engineering educators confirmed that the training course in the LMS tool was useful. Additionally, it was confirmed with an acceptance of more than 90 %, that the inclusion of the recommendations for the design of the engineering activities were relevant in the design. These results confirm the adaptability of the teachers in engineering to the application of new technologies and methodologies, and will enable to obtain better-qualified engineers who will generate changes in the present and can face future challenges.

IJEE 2017b

2. A Process for Self-Training of Engineering Educators Using e-Learning

Referencia: (Calle y otros, 2018)

International Journal of Engineering Education Special Issue On: Educating Engineering Educators Journal Citation Report 2016 Impact factor 0.609 Julio, 2017 (Aceptado)

Número de páginas: 12

ISSN: 0949-149X

Prevista la indexación en Scopus y WOS

Disponible en: <https://www.ijee.ie/>

Resumen:

This article proposes an e-learning process for engineering educators involving a self-training approach. To develop the process, the researchers considered a set of entries to allow enrolled educators to engage in and successfully complete a training program without a lead instructor using an e-learning platform. In addition, the proposed process

establishes a set of outputs that are the expected results and achievements that educators would be expected to obtain. As a case study, a Massive Open Online Course (MOOC) is used as a self-training program; the topic of the program is web accessibility. The use of this MOOC was proposed to a group of engineering educators. The case study shows how engineering educators can contribute to learning in society about web accessibility and its benefit to people, especially people with disabilities. Finally, the researchers present the advantages of using the proposed e-learning process, as well as its limitations.

ARTÍCULOS EN CONGRESOS

EDULEARN 2017a

3. Application of e-Learning Maturity Model in Higher Education

Referencia: (Peñafiel, Luján-Mora, y otros, 2017)

9th annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 17) Julio 3-5, **2017** Barcelona, España pp. 4396-4404

Número de páginas: 8

ISBN: 978-84-697-3777-4 ISSN: 2340-1117

DOI: 10.21125/edulearn.2017.1951

Prevista la indexación en WOS

Disponible en: <https://library.iated.org/view/PENAFIEL2017APP>

Resumen:

The quality of e-learning can be defined in many ways, showing stakeholders the complexity of the process and systems that conform to the higher education environment. Furthermore, to talk about quality, we should refer to known conceptions such as the concept of quality at software level. The maturity model derives from the principles of the Capability Maturity Model (CMM) [1]. Capability maturity in software engineering is an approach of “common sense” for software and process improvements. The different levels of maturity, Key Process Area (KPA), features and practices have been discussed and reviewed in the research community. The maturity models, instead of specifying a list of verifications or correct activity hierarchy, transform an organization’s capacity to identify their own priorities and standards of quality that promote systems that support continuous improvement in an active and continuous way [2]. Another model that was considered as a reference is the software maturity model, Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE). SPICE is referred to as ISO/IEC 15504 Information technology – Process assessment. Additionally, SPICE is categorized into five different processes: customer- supplier, engineering, supporting, management and organization [3]. Based on CMM and SPICE [4], they propose the e-learning maturity model (eMM) as an option to evaluate the maturity in the delivery of e-learning of higher education educational institutions, based on widely disseminated workshops that validate. The purpose of this research is to apply the eMM to identify strengths and weaknesses, and to prepare recommendations of improvement for the e-learning. This research presents a contribution to the e-learning maturity model (eMM) with the inclusion of a new

Key Process Area the Accessibility. This model will be applied to a South American Higher Education Institution, with interesting results.

EDULEARN 2017b

4. Impact of Game-Based Learning on Students in Higher Education

Referencia: (Vásquez y otros, 2017)

9th annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 17) Julio 3-5, **2017** Barcelona, España pp. 4356-4363

Número de páginas: 7

ISBN: 978-84-697-3777-4 ISSN: 2340-1117

DOI: 10.21125/edulearn.2017.1942

Prevista la indexación en WOS

Disponible en: <https://goo.gl/MBMmF2>

Resumen:

New generations have been born, surrounded by technology. Most young people more closely identify with technological resources than with the theoretical approaches explored in the classroom. Therefore, traditional education is considered as being dull, as learning no longer means memorization, and students are not being engaged and motivated with such an approach. Game-based Learning (GBL) has led to a complete change in education. Thought processes, working under pressure, and other management work skills can be developed through the use of entertaining experiences, making the learning process more effective in terms of working towards a goal [1]. In this paper, we present a case study of the experience associated with using GBL, focusing on working with students in the Escuela Politécnica Nacional. This is a public university, and one of the best in Ecuador. Most of the students come from low-income families, and its graduates are well known in both the public and private sector for their technical knowledge. However, we have detected that one of their major problems is their low level of management skills due to their low self-esteem and their lack of interaction with others. Consequently, we present the results of the use of a GBL-orientated approach aimed at increasing the level of social skills on the part of low socioeconomic status students.

ACHI 2016a

5. Moodle as a Support Tool in Higher Education

Referencia: (Peñafiel, Navarrete, y otros, 2016)

9th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI 2016) Abril 24-28, **2016** Venecia, Italia pp. 98-104

Número de páginas: 6

Think Mind Digital Library

ISBN: 978-1-61208-468-8 ISSN: 2308-4138

Disponible en: <https://goo.gl/PUCGU8>

Resumen:

The aim of this paper is to determine the intention of supporting the use of a Learning Management System (LMS) under Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle), in the creation of virtual classrooms as support tools for on-campus work in higher education. We used as a case study the points of view of academic authorities from the National Polytechnic School. The opinion of this group was considered as they are responsible for policies in educational institutions: they lead and make decisions at the university. To prove this objective we considered perceived usefulness and easy usage. The Technology Acceptance Model (TAM) was applied; this helped to confirm that the hypothesis of virtual classrooms used as support tools in on-campus study is backed by academic authorities, and is in concordance with global, regional and local trends. The results of the research show that age influences the acceptance of new technologies. It is interesting to know that the perception of quality backed by technology is high and that, based on the TAM model, the ease of use and obtained benefits were determining variables in accepting Moodle as an on-campus support tool. This is important because they prove the current state of the use of Information and Communication Technologies (ICTs) at the university.

CSEDU 2016**6. Use of Virtual Classroom: Summarized Opinion of the Stakeholders in the Learning-Teaching**

Referencia: (Peñafiel, Vázquez, y Luján-Mora, 2016)

8th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2016) Abril 21-23, **2016** Roma, Italia

pp. 314-320

Número de páginas: 6

SCITEPRESS Digital Library

ISBN: 978-989-758-179-3

DOI: 10.5220/0005797603140320

Indexado en Scopus y WOS

Disponible en: <https://goo.gl/xmVXRy>

Resumen:

Nowadays, the use of ICTs in education is proof of innovation, quality, and ease of access. Aware of this challenge, higher education institutions are making efforts in line with technological advances by incorporating tools that promote more and better learning results. The aim of this investigation is to determine how much backing Moodle virtual classrooms provide to support classroom work at the university in the case study. Moodle can be used to improve, renovate and motivate the teaching-learning process in the classroom. To confirm this hypothesis, we conducted a summary of previous research carried out from the perspective of students, teachers and authorities, and considered the agreements and disagreements among these groups. We evaluated perceived usefulness,

11 Publicaciones

ease of use and other variables to validate the Technology Acceptance Model (TAM) of the investigation. The results show that Moodle virtual classrooms are an accepted tool in terms of obtained benefits. We also determined that it is necessary to implement training in using Moodle, as well having policies and incentives to increase its use.

ICEDEG 2016a

7. Use of open educational resources in E-learning for higher education

Referencia: (Navarrete y otros, 2016b)

3rd International Conference on eDemocracy and eGovernment (ICEDEG 2016) IEEE Computer Society E-Government STC, IEEE Region 9 Marzo 30 - Abril 1, 2016 Quito, Ecuador

pp. 164-170

Número de páginas: 6

ISBN: 978-3-907589-11-3

DOI: 10.1109/ICEDEG.2016.7461715

Indexado en Scopus y WOS

Disponible en: <https://goo.gl/YLsmg6>

Resumen:

E-learning encompasses not only technology but also pedagogical and instructional strategies to configure a complete learning environment based on the Internet. E-learning is nowadays widely used in higher education as a mean for supporting learning on academic programs. Concurrently, the Open Educational Resources (OER) are becoming a valuable alternative to improve access to high-quality educational content released under open licenses by outstanding universities worldwide. The conjunction of both concepts can configure a strategy to improve the quality of the curricula in the higher education institutions, particularly in development countries, in order to equalize the learning outcomes of international academic programs and to reduce the cost associated with educational content development.

This work aims to achieve a preliminary understanding of the potential of the OER availability to be used in E-learning environments. As a case study, we have conducted an exploration of the feasibility of using OER to supplement E-learning environments for Higher Education in Computer Science at Ecuador. The search of the OER suitable to be used for this purpose has been performed on all categories of OER websites, including Open Courseware projects of prestigious universities.

Moreover, this paper highlights the main barriers as well as the opportunities derived from adopting OER in E-learning environments.

ICEDEG 2016b

8. Integrated services management frameworks for online education based on information and communications technology

Referencia: (Domínguez y Peñafiel, 2016)

3rd International Conference on eDemocracy and eGovernment (ICEDEG 2016) Marzo 30 - Abril 1, **2016** IEEE Computer Society E-Government STC, IEEE Region 9 Quito, Ecuador

pp. 171-175

Número de páginas: 5

DOI: 10.1109/ICEDEG.2016.7461716

Indexado en Scopus y WOS

Disponible en: <https://goo.gl/vBVGjN>

Resumen:

In order to solve the problems of an educational organization, this paper will review the processes of Information Technology (IT) operating in an e-Learning Department, where high levels of monitoring and management of applications and infrastructure result in a satisfactory delivery of user service. In this respect, e-Learning due to its dependence on technology, is an area deeply affected by the changing environment and technological support. Therefore, the revision of Information Technology Infrastructure Library (ITIL) and Quality Matters (QM) Rubric frameworks will be a mixed model of the quality assurance of the processes involved in e-Learning Department.

INTED 2015a

9. Curriculum Design Methodology using learning outcomes

Referencia: (Peñafiel, Espín, y Rosas, 2015)

9th International Technology Education and Development Conference (INTED 2015) Marzo 2-4, **2015** Madrid, España

pp. 5959-5968

Número de páginas: 9

ISBN: 978-84-606-5763-7 ISSN: 2340-1079

Indexado en WOS

Disponible en: <https://library.iated.org/view/PENAFIEL2015CUR>

Resumen:

Curriculum design is a concrete and explicit process that defines, clearly and structurally, the way elements involved in the learning process act simultaneously. Its rationale must satisfy relevant or pertinent society needs. It must be flexible, open to critique and changes. It should be developed taking into consideration the societal and cultural context. The challenge for universities in developing countries is to propose educational projects that reflect the general guidelines established in the curriculum design; that comply with local, regional and global demands, focusing on the pertinent needs of a developing society. In this context, it is needed to set a methodology that guides the development and assessment of new curriculum projects and/or redesign the current

curriculum that considers a continuous updating must be done in a living document. The aim of this paper is to propose a Curriculum Design Methodology for new undergraduate and graduate programs that covers each necessary stage which includes the study of being a pertinent, and curriculum development and assessment. The proposed methodology identifies easily macro, meso and micro curriculum. For this project, National Polytechnic School was chosen as a study case, because Ecuador is going through a changing process related to higher education, based on a new Ecuadorian academic system regulation, which is the reference to develop of this work. This proposal responds to the question "Which should be the stages that a university must take to develop a relevant curriculum?" The design, development and assessment of a curriculum based on academic quality standards were defined and the elements that should be part of it were analyzed. Once the state of art was gather, an appropriate process to develop these components was defined, taking into account, the National Polytechnic School academic culture and the new Ecuadorian academic system regulation. As a result of this study, a methodology was developed including:

- *Identification of each stage needed for the curriculum design and assessment*
- *Internal processes systemization for each defined stage*
- *Conceptualization of obtained products*

This proposal becomes a contribution to the development of pertinent curricular projects in a coherent, logical and comprehensive way, based on a feedback and continuous assessment process.

ITHET 2015

10. Analysis of the usage of virtual classrooms in the National Polytechnic School of Ecuador: Teachers' perception

Referencia: (Peñañiel, Vintimilla, Luján-Mora, y Montesdeoca, 2015)

14th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training. (ITHET 2015) Junio, 11-13, 2015 Caparica, Portugal

pp. 1-6

Número de páginas: 6

DOI:10.1109/ITHET.2015.7218015

Indexado en Scopus y WOS

Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7218015/>

Resumen:

This paper summarizes the findings of the analysis of the usage of virtual classrooms in the Escuela Politecnica Nacional-EPN (National Polytechnic School) in Quito (Ecuador), from teachers' perspective.

In the current context of teaching and learning processes, Higher Education Institutions (HEIs) should incorporate Information and Communication Technologies (ICT) as tools in their processes to achieve more and better learning outcomes of students.

One of the most popular tools is the virtual classroom. Virtual classrooms are used as a tool to support learning, either e-learning or face to face learning.

The main objective of this research is to increase the use of virtual classrooms in the EPN. In order to achieve this goal, it is necessary to determine which of the activities, teaching and assessment strategies has been used by the teachers of the virtual campus of the EPN.

To conduct this study, a survey has been done to explore teachers' perceptions in order to have a diagnostic of the situation.

The analysis has allowed us to identify several significant problems, such as the limited use of the variety of resources and activities that the platform provides due to the lack of knowledge and training of the teachers, which leads to a limited use of the platform. To tackle this problem, we propose solutions that can help other institutions apart from the EPN to promote the usage of virtual classrooms: a methodology for design and using virtual classrooms, a teacher training in the use of the platform and finally the creation at support team for solve troubles to teachers and students for best results.

INTED 2015b

11. The use of virtual classrooms as teachers' and students' portfolios: a case study

Referencia: (Peñafiel, Vintimilla, Hermosilla, y Luján-Mora, 2015)

9th International Technology Education and Development Conference (INTED 2015)
Marzo 2-4, **2015** Madrid, España

pp. 5949-5958

Número de páginas: 9

ISBN: 978-84-606-5763-7 ISSN: 2340-1079

Indexado en WOS

Disponible en: <https://goo.gl/ySbbUJ>

Resumen:

There is constantly an ever-increasing number of higher education institutions using portfolios as a tool to validate the following areas: quality of the teaching-learning process, teachers' work, collecting evidence, evaluation and assessment, reflexive reasoning motivation, evidence of resources, activities and teaching strategies. The aim of that investigation is to determine the most relevant characteristics to be included in a teaching e-portfolio so as to apply the portfolio in a case study at the Escuela Politécnica Nacional (EPN). In this paper we validated the elements in virtual classrooms that EPN professors used as learning support tools in order to conclude whether these virtual classrooms can be considered e-portfolios of the teaching-learning process at the university. The results allowed us to conclude that virtual classrooms used at EPN can be considered e-portfolios since they are a tool to show quality, reflection and evidence of the teaching-learning process. In addition, recommendations for improvement are mentioned.

ICERI 2014

12. Design of the Educational Model in National Polytechnic School

Referencia: (Hermosilla y otros, 2014)

7th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI 2014)
Noviembre 17-19, **2014** Sevilla, España

pp. 1108-1113

Número de páginas: 5

ISBN: 978-84-617-2484-0 ISSN: 2340-1095

Indexado en WOS

Disponible en: <https://goo.gl/K2iHbM>

Resumen:

The third millennium is a time of changes in social, economic, political, scientific and technological aspects that generate new visions and theories. These processes of change are necessarily applied to knowledge and education, on their way to be understood and transmitted. And this is where the reflection of the higher education institutions takes part proposing an educational model oriented on integrating and avant-garde theories. These theories must include the current context and must adapt to the transformation of the educational process. This paper analyzes the educational model of the Escuela Politécnica Nacional (EPN) in Ecuador in a context of transformation of the Ecuadorian university system following the Ecuadorian Academic System Regulation (RRA), which came into force in November 2013. In its Article 4, the Regulation, urges Ecuadorian universities to develop an educational, pedagogical and academic model that shows the learning approaches or models used in degrees and courses. In this framework the EPN raises an educational model that will transform the higher education in a more effective process to address the challenges of the knowledge society in an increasingly globalized world defined by the complexity and diversity. This model sets out a change from the traditional way of teaching, taking into account the modern pedagogy that also followed in the Bologna process. In the new educational model the focus is not on the teacher. In the new model of learning, the student becomes the center and object of educational theory. The educational model, in the case of Bologna is based on the reports like Ron Dearing's report to the Secretary of State for Education and Employment of United Kingdom, the analyzes of Edgar Morin that led to several publications and in particular the report prepared for UNESCO: "Seven complex lessons in education for the future", the Jacques Delors report [1] for UNESCO: "Learning: the treasure Within". The educational model proposed by EPN is also based on the report prepared for UNESCO: "Seven complex lessons in education for the future" by Morin and the report for UNESCO: "Learning: the treasure within "by [1], but also philosophical fundamentals of several authors such as [2], [3], [4], [5],[6] and [7]. For this research the necessary minimum elements that must involve an institutional educational model and their interrelationships are analyzed.

CAPÍTULOS DE LIBROS

CUIEET 2015

13. Análisis del uso de las aulas virtuales en la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador

Referencia: (Peñafiel y Luján-Mora, 2015)

M^a Carmen Mata Montes (Ed.), Innovación educativa en las enseñanzas técnicas. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha Castilla-La Mancha, España **2015** Volumen II

pp. 1323-1336

Número de páginas: 13

ISBN: 978-84-9044-108-4

Disponible en: <https://goo.gl/FCt7rF>

Resumen:

En este artículo se evidencian los resultados del estudio realizado en la Escuela Politécnica Nacional de Quito (Ecuador) para determinar el uso de la plataforma de aprendizaje instalado en la universidad como soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje, desde su creación hasta la actualidad, con el fin de determinar su efectividad. Este estudio forma parte de un proyecto de innovación y mejora educativa que se está desarrollando. El estudio evidenció algunos problemas que se detallan en este artículo; además, también se aportan algunas recomendaciones de mejora para paliar los problemas encontrados.

CAPÍTULO DE LIBRO EN TRES IDIOMAS

SEECI 2014

14. Uso de aulas virtuales: Percepción de los estudiantes de la Escuela Politécnica Nacional de Quito

Referencia: (Peñafiel y Luján-Mora, 2014d)

Estela Bernad Monferrer (Ed.), Actualización de los nuevos sistemas educativos Asociación Cultural y Científica Iberoamericana **2014** Madrid, España Capítulo 15

pp. 397-420

Número de páginas: 24

ISBN: 978-84-15705-16-1

Disponible en: <https://goo.gl/8bd9Qp>

Resumen:

Cada vez son más exigentes los requisitos acerca de cómo mejorar la educación superior. Desde hace años, las tendencias pedagógicas defienden el trabajo activo en el aula, tanto por el docente como por el estudiante. La clase magistral como único método de enseñanza quedó atrás, el docente debe hacer uso de nuevos métodos y nuevas herramientas motivadoras para tratar de conseguir la atención de sus estudiantes. El

11 Publicaciones

uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) puede ayudar a lograr este objetivo.

El uso de las TICs por parte de los jóvenes es algo muy habitual en la actualidad. El uso de los teléfonos móviles y de las redes sociales nos da una idea de lo importante que es la tecnología para ellos. Esta situación nos abre el camino para hacer un uso intensivo de las TICs dentro de la educación.

Los estudiantes necesitan nuevas formas de enseñar y aprender que se deben adecuar al desarrollo tecnológico en el que la sociedad se ve inmersa. Las TICs se pueden aprovechar para motivar el aprendizaje de los estudiantes. Para ello, una opción son las aulas virtuales que permiten crear espacios de aprendizaje asíncronos en los que se pueden realizar actividades de colaboración, de reflexión y de crítica con el fin de promover experiencias de aprendizaje relevantes.

La Escuela Politécnica Nacional tiene implementado un Learning Management System (LMS) basado en Moodle desde hace 5 años. Este LMS se emplea como un sistema de gestión del aprendizaje y se usa para la implementación de aulas virtuales en cursos de pregrado y postgrado. En este artículo se presentan los resultados de una investigación en la que se analiza la percepción que tienen los estudiantes sobre el uso de las aulas virtuales como herramienta de apoyo al aprendizaje. La investigación se basa en los datos obtenidos a través de un cuestionario aplicado a los estudiantes antes y después de hacer uso de las aulas virtuales en diferentes asignaturas y niveles de varias carreras de la Escuela Politécnica Nacional. Esta investigación se enmarca en un proyecto que tiene como objetivo analizar el uso del LMS de la Escuela Politécnica Nacional. Los resultados de esta investigación podrán ayudar a promover el uso del LMS en la universidad, dado que este recurso, si bien está disponible desde hace años, no está siendo utilizado por la mayoría de docentes en detrimento de los estudiantes.

JAPSS 2014

15. Use of virtual classrooms: perception of students at the Quito National Polytechnic School

Referencia: (Peñañiel y Luján-Mora, 2014b)

Dr. Otto F. von Feigenblatt, Count of Kobryn (Ed.), Updating Education Systems, Collection: The Innovation in Education Series The Journal of Alternative Perspectives in the Social Sciences Florida, Estados Unidos 1.^a Edición **2014** Capítulo I pp. 1-29

Número de páginas: 19

ISBN: 978-1-312-18804-4

Disponible en: prensa

Media XXI 2014

16. Uso de aulas virtuais: Perceção dos estudantes na escola Politécnica Nacional de Quito

Referencia: (Peñañiel y Luján-Mora, 2014c)

Atualização dos Novos Sistema Educativos, Coordenador: Estela Bernad Monferrer
MediaXXI | Formalpress, Porto, Portugal 1.^a Edición **2014** Capítulo XXI

pp. 285-302

Número de páginas: 17

ISBN: 978-989-729-101-2

Disponible en: prensa

OTROS ARTÍCULOS PUBLICADOS DURANTE EL PERÍODO DOCTORAL

ACHI 2016b

17. Enhancing User Experience of Users with Disabilities: Application to Open Educational Resources Websites

Referencia: (Navarrete y otros, 2016a)

The Ninth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions
(ACHI 2016) Venecia, Italia April 24-28, **2016**

pp. 11-16

Número de páginas: 5

ISBN: 978-1-61208-468-8 ISSN: 2308-4138

Think Mind Digital Library

Disponible en: <https://goo.gl/i3wBE7>

Resumen:

At present, User Experience (UX) is a recognized concept that appraises the quality of user interaction on websites. Despite the fact that users with disabilities face obstacles that hinder their experience in Web interaction, the UX concept has not been extended to include their specific requirements. This work proposes an empirical review of the aspects that impact on UX of users with disabilities, including not only the Usability and Information Architecture but also Accessibility issues. The context of the application is related to Open Educational Resources (OER) websites due to their importance for opening learning opportunities to all people around the world. Although the UNESCO Paris Declaration on OER (2012) recognized that everyone has the right to education, people with disabilities are still excluded from full participation in OER-based learning because of design issues on OER websites. Further, we have considered the standards and best practices that should be applied to these aspects to recognize the problems that need to be addressed to improve the quality of the UX of users with disabilities, particularly in OER websites. The results of this work contribute to a better comprehension of UX from the perspective of users with disabilities in order to support the inclusive vision of the OER Initiative.

EDULEARN 2014

18. Comparison of existing computing curricula and the new ACM-IEEE computing curricula 2013

Referencia: (Milosz y otros, 2014)

Proceedings of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN 2014) Barcelona, España Julio 7-9, **2014**

pp. 5808-5818

Número de páginas: 10

ISBN: 978-84-617-0557-3 ISSN: 2340-1117

Indexado en WOS

Disponible en: <https://library.iated.org/view/MILOSZ2014COM>

ICEDEG 2014

19. eGovernment and Web Accessibility in South America

Referencia: (Luján-Mora y otros, 2014)

1st International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG 2014) IEEE Computer Society E-Government STC, IEEE Region 9 Abril 24-25, **2014** Quito, Ecuador

pp. 77-82

Número de páginas: 6

ISBN: 978-3-907589-14-4

DOI: 10.1109/ICEDEG.2014.6819953

Indexado en Scopus y WOS

Disponible en: <https://goo.gl/XYKW3D>

Resumen: *The number of e-government websites has increased greatly in recent years. Many countries have laws to ensure that e-government sites satisfy web accessibility requirements. The objective of web accessibility is to ensure that people with disabilities can access websites just like everyone else. However, laws that enforce web accessibility do not automatically guarantee compliance: e-government websites are not always prepared to provide a correct service to persons with disabilities. This paper analyses the accessibility of a group of e-government websites of all South American countries and Spain. Three official websites from each country has been analysed: the government, the Parliament and the Senate websites. Different automatic evaluation tools have been used to perform the analysis. The preliminary results of our research show that the majority of e-government websites do not provide adequate levels of web accessibility.*

RP 2014

20. Legislación sobre accesibilidad web: una comparativa de seis países

Referencia: (Peñafiel y Luján-Mora, 2014a)

11.2 Aporte de las publicaciones al contenido de la tesis

Revista Politécnica, volumen 34, número 2 Diciembre, 2014

pp. 34-46

Número de páginas: 12

ISBN: 978-3-907589-14-4

Disponible en: <https://goo.gl/ssqeEj> Indexado en Latindex catálogo

Resumen:

Este artículo presenta el estudio preliminar del estado de la legislación sobre accesibilidad web de algunos países tales como: España, Uruguay, Colombia, Chile, Brasil, y Ecuador. Este estudio responde a una necesidad latente debido a la poca o exigua información al respecto, para ello se realizó una revisión bibliográfica detallada que pretende ser una base de referencia en el tema. Este estudio es el inicio de un proyecto en el que se pretende incluir a toda Sudamérica. Su objetivo está centrado en establecer el estado de la legislación web entre los países seleccionados tomando como parámetros: el reconocimiento de la legislación a nivel internacional y local así como la identificación de los progresos obtenidos por cada país investigado en función de los estándares de la W3C y la WAI, las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG) 1.0 y 2.0, y los órganos reguladores. Como resultado se presenta la información debidamente sistematizada en función de la madurez alcanzada en este ámbito por los países del estudio, fruto de la importancia y reconocimiento del tema.

JEER 2017

21. Computing Applications for Data of Context Educational using Methods of Data Mining

Referencia: (Peñafiel, Zaldumbide, y Luján-Mora, 2018)

Journal of Educational Computing Research Journal Citation Report 2016 Impact factor 0.678 Octubre, 2017 (Enviado)

Número de páginas: 40

ISSN: 0735-6331

Disponible en: <http://journals.sagepub.com/home/jec>

11.2. Aporte de las publicaciones al contenido de la tesis

En la Tabla 11.1 se detalla la relación entre los artículos publicados y su contribución dentro del contenido de la tesis doctoral. Para ello se toma como referencia la abreviatura de la identificación del artículo antes descrita y a continuación se relaciona con los capítulos y subcapítulos del contenido de la tesis.

Tabla 11.1: Publicaciones y aportes a la tesis

| Artículo Año | Objetivos en los que aporta |
|---------------------|------------------------------------|
| IJEE 2017a | objetivo 3, objetivo 5 |
| IJEE 2017b | objetivo 4 |
| EDULEARN 2017a, | objetivo 6, objetivo 7 |
| EDULEARN 2017b | objetivo 1 |
| ACHI 2016a | objetivo 2, objetivo 7 |
| CSEDU 2016 | objetivo 2, objetivo 7 |
| ICEDEG 2016a | objetivo 1 |
| ICEDEG 2016b | objetivo 7 |
| ITHET 2015 | objetivo 2, objetivo 7 |
| INTED 2015a | objetivo 3 |
| INTED 2015b | objetivo 1 |
| ICERI 2014 | objetivo 3 |
| CUIEET 2015 | objetivo 1 |
| SEECII 2014 | objetivo 2, objetivo 7 |
| JAPSS 2014 | objetivo 2 |
| Media XXI 2014 | objetivo 2 |
| ACHI 2016b | objetivo 6 |
| EDULEARN 2014 | objetivo 4 |
| ICEDEG 2014 | objetivo 6 |
| RP 2014 | objetivo 6 |
| JECR 2017 | objetivo 5, objetivo 7 |

11.3. Publicaciones en la línea del tiempo

La Figura 11.1 muestra la línea de tiempo de producción de las publicaciones incluidas en esta tesis doctoral. En esta línea de tiempo se visualiza el año de publicación, el tipo de publicación, que puede ser artículo de revista, capítulo de libro o artículo en memoria de congreso. Solo se incluyen en la figura las publicaciones que tienen un aporte directo en la investigación realizada, por ello las otras publicaciones realizadas en el período doctoral no aparecen en la figura.

11.3 Publicaciones en la línea del tiempo

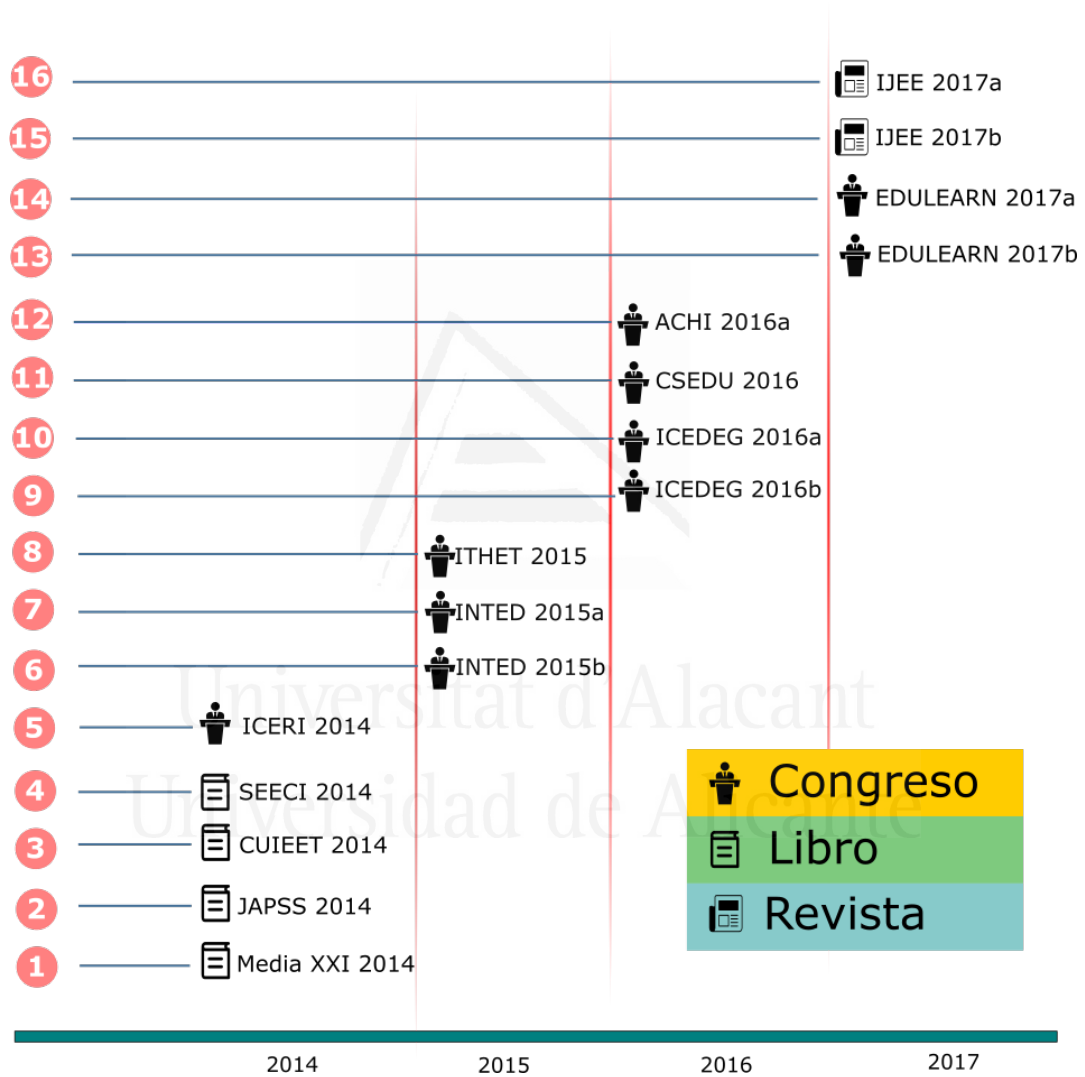


Figura 11.1: Línea de tiempo de las publicaciones

ANEXOS



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

A Encuesta a estudiantes pretest enero2014



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ANEXO 1-A Encuesta a estudiantes pre-test enero-2014



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Myriam Peñafiel

Sergio Luján Mora

Quito, enero de 2014

Encuesta estudiantes – enero 2014

Análisis del uso de las aulas virtuales en la EPN(Pretest)

Su opinión es muy importante para apoyar y mejorar el uso del aula virtual en la Escuela Politécnica Nacional como herramienta de apoyo para los estudiantes y los docentes.

***Obligatorio**

Información personal

Seleccione la facultad en la que está matriculado

Seleccione el semestre superior en el que está matriculado

Introduzca el código y nombre la asignatura

Edad

Género

- Masculino
 Femenino

¿Tiene conexión a Internet en su residencia habitual durante el curso? Indique el operador

- TVCable
 Claro
 Andinet
 Panchonet
 Netlife
 Otro:

Si NO tiene conexión a Internet en su residencia habitual durante el curso, indique la razón principal (si hay varias razones, marque la que considere más importante), si tiene conexión a Internet, no tiene que contestar esta pregunta

- No tengo ordenador
 Me lo estoy planteando, pero aún no lo he contratado
 Me conecto en otros lugares (trabajo, universidad, etc.)
 Es demasiado caro
 No me interesa porque no suelo usar Internet
 Uso Internet con el móvil

11/11/2017

Análisis del uso de las aulas virtuales en la EPN(Pretest)

Otro:

Valoración del Aula Virtual

Expresar su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones

| | Totalmente en desacuerdo | Poco de acuerdo | Ni en desacuerdo ni de acuerdo | Bastante de acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|---|--------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Saber usar Internet es fundamental para la educación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Saber usar Internet es fundamental para el mundo laboral | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Internet hace la vida más fácil y cómoda | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Internet es fundamental para el funcionamiento de las universidades | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

¿Ha tenido alguna experiencia previa con el uso de aulas virtuales durante la carrera en la EPN? Si es así, indique aproximadamente el número de asignaturas

¿Cree que el uso del aula virtual le va a ayudar al aprendizaje de esta asignatura?

- Sí
 No
 No tengo opinión

Valore estos aspectos generales de Aula Virtual, utilizando la siguiente escala

| | 1 (Mínima valoración) | 2 | 3 | 4 | 5 (Máxima valoración) |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ¿Cree usted que es importante el utilizar el aula virtual como apoyo para el trabajo en el aula? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Le gustaría que todas sus asignaturas contasen con un aula virtual? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Cree Ud. que el uso del aula virtual le permitirán optimizar su tiempo y esfuerzo? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | 1 (Mínima valoración) | 2 | 3 | 4 | 5 (Máxima valoración) |
|--|-----------------------|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|
| ¿Cree Ud. que en la universidad se hace un uso adecuado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para mejorar la educación? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Indique el principal problema encontrado para el uso del aula virtual en esta materia? * | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | |
| En general que puede Ud. decir del uso de aulas virtuales para su aprendizaje en esta asignatura. * | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | |
| <input type="button" value="Enviar"/> | | | | | |
| <i>Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.</i> | | | | | |
| Con la tecnología de | | | Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. | | |
| | | | Informar sobre abusos - Condiciones del servicio - Otros términos | | |

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

B Encuesta a estudiantes posttest febrero 2014



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ANEXO 1-B Encuesta a estudiantes post-test marzo 2014



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Myriam Peñafiel

Sergio Luján Mora

Quito, 1 de febrero de 2014

La siguiente encuesta es el postest (fase II) de un estudio sobre el uso del aula virtual en la Escuela Politécnica Nacional. Con esta encuesta se pretende realizar un seguimiento para

Encuesta estudiantes Pos test - febrero 2014

Análisis del uso de las aulas virtuales en la EPN (postest)

La siguiente encuesta es el postest (fase II) para apoyar y mejorar el uso del aula virtual en la Escuela Politécnica Nacional como herramienta de apoyo para los estudiantes y los docentes. Con esta encuesta se pretende realizar un seguimiento para analizar el cambio de percepción en el uso del aula virtual.

*Obligatorio

Información personal

Seleccione el semestre superior en el que está matriculado

Elige ▼

Ingrese el código y el nombre la asignatura

Tu respuesta

Ingrese la edad

Tu respuesta

Género

Masculino

Femenino

11/11/2017

Análisis del uso de las aulas virtuales en la EPN (postest)

¿Contestaste la primera encuesta (pretest)?

- Sí
- No
- No lo recuerdo

Valoración del Aula Virtual

¿Considera usted que el curso posee una organización (metodología de uso del aula virtual en el curso) que le permite un seguimiento fácil de recursos y actividades de aprendizaje con el fin de obtener los resultados de aprendizaje propuestos en el curso?

- | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

Hasta el momento actual del curso, ¿ha utilizado usted de manera regular la plataforma Moodle durante el cursado de la asignatura?

- Sí
- No

¿Le ha parecido amigable y fácil de entender la navegación dentro de la plataforma Moodle?

- Sí
- No

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSctVhCQMLHwAFpLVGXuSid1C4B38iOCEEg94YxXUAcnJQlgwA/viewform>

2/8

¿Cómo evalúa esta modalidad de dictado de la asignatura con este sistema parcialmente virtual (clases virtuales y presenciales)?

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala

Valore de 1 a 5 la facilidad de uso de las aulas virtuales, siendo 1 muy difícil y 5 muy fácil

- | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Muy difícil | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muy fácil |

¿Cuáles son los principales impedimentos que usted percibió en el acceso y uso de esta modalidad de dictado? (conexión a Internet, tamaño de archivos, aula virtual poco organizada , etc.)

Tu respuesta

¿Cree usted que el uso del aula virtual le permitirá optimizar su tiempo y esfuerzo?

- Sí
- No

11/11/2017

Análisis del uso de las aulas virtuales en la EPN (postest)

Parcialmente

Valore de 1 a 5, ¿cree usted que es importante el utilizar el aula virtual como apoyo para el trabajo en el aula, y mejorar el aprendizaje de la asignatura?, siendo 1 nada importante y 5 muy importante

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Nada importante | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muy importante |

Valoración del contenido del Aula Virtual



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Indique cuales de estos recursos de información y actividades de aprendizaje ha utilizado en el aula virtual (se pueden marcar varios)

Archivos (Word, Excel, PowerPoint, PDF)

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSctVhCQMLHwAFpLVGXuSid1C4B38iOCEEG94YxXUAcnJQlgwA/viewform>

4/8

- Tareas
- Wikis
- Glosarios
- Quizzes
- Crucigramas
- Libros
- Lecciones
- Vídeos
- Podcasts
- Otro:

Valore el grado de claridad (que se entiende) y pertinencia (apropiado, adecuado para los objetivos de aprendizaje) de los materiales y a las actividades de aprendizaje en el aula virtual, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo

1 2 3 4 5
Mínimo ○ ○ ○ ○ ○ Máximo

Valore si el número de actividades programadas (foros, tareas, etc.) fue apropiado, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo

1 2 3 4 5
Mínimo ○ ○ ○ ○ ○ Máximo

Valore el grado en que los recursos y las actividades planteadas ayudaron a conseguir los resultados de aprendizaje deseados en la asignatura, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo

1 2 3 4 5

11/11/2017

Análisis del uso de las aulas virtuales en la EPN (postest)

Mínimo



Máximo

Información y Planificación

Indique cuáles de estos recursos y actividades de comunicación ha utilizado en el aula (se pueden marcar varios)

- Chats
- Foros de debate
- Correo, mensajes
- Otro:

Valore la utilidad de las actividades de comunicación para la buena información general del desarrollo del curso (publicaciones en cartelera, avisos informativos, mensajes, etc.), siendo 1 el mínimo y 5 el máximo

1

2

3

4

5

Mínimo



Máximo

Comunicación y Seguimiento

Valore la utilidad de las actividades de comunicación para un buen acompañamiento por parte del tutor como guía de su aprendizaje (retroalimentación de tareas y seguimiento de actividades en el aula, moderación foros, etc.), siendo 1 el mínimo y 5 el máximo

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSctVhCQMLHwAFpLVGXuSid1C4B38iOCEEg94YxXUAcnJQlgwA/viewform>

6/8

| | | | | | | |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Mínimo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Máximo |

Valore la utilidad de las actividades de comunicación para una buena comunicación entre estudiantes con el fin de facilitar el trabajo colaborativo y trabajo entre pares (chat, correos, foros), siendo 1 el mínimo y 5 el máximo

| | | | | | | |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Mínimo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Máximo |

Evaluación

Indique cuáles de estos recursos y actividades de evaluación ha utilizado en el aula virtual (se pueden marcar varias)

- Calificaciones
- Exámenes
- Cuestionarios
- Otro:

Valore la utilidad de las actividades evaluación realizadas en el aula, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo

| | | | | | | |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Mínimo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Máximo |

Valore la pertinencia de las actividades de evaluación realizadas en el aula, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo

| | | | | | | |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Mínimo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Máximo |

11/11/2017

Análisis del uso de las aulas virtuales en la EPN (postest)

En general que puede Ud. decir del uso de aulas virtuales para su aprendizaje en esta asignatura. *

Tu respuesta

Cual fué el mayor problema encontrado con el uso del aula virtual en la asignatura? *

Tu respuesta

Le agradecemos por su colaboración, con fines de mejora. Muchas gracias.

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

Google Formularios
Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

C Encuesta a docentes septiembre 2014



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ANEXO 2 Encuesta a docentes septiembre 2014



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Myriam Peñafiel

Sergio Luján Mora

Quito, 3 de septiembre de 2014

Encuesta docentes –septiembre 2014

Uso de aulas virtuales: opinión docente

Estimado colega su opinión es muy importante, agradecemos su tiempo y paciencia.

Información personal

1. Seleccione su género

- Masculino
 Femenino

2. Su edad

- 20-30
 31-40
 41-50
 Más de 50

3. Seleccione su titulación

- Ingeniería(grado)
 Maestría
 Doctorado

4. Seleccione el número de años de docencia

5. Indique las siglas y el nombre departamento al que está adscrito

Percepción General del Aula Virtual

6. ¿Ha tenido alguna experiencia previa con el uso de aulas virtuales en su labor docente?

- Si
 No

7. ¿Considera necesaria una capacitación en el manejo de la plataforma?

- Si
 No

8. ¿Cree usted que el uso del aula virtual le permitirá optimizar su tiempo y esfuerzo?

- Si
 No

9. ¿Ha utilizado aulas virtuales en actividades para su perfeccionamiento docente?

11/11/2017

Uso de aulas virtuales: opinión docente

- Si
- No

10. Valore de 1 a 5 la facilidad de uso de las aulas virtuales, siendo 1 muy difícil y 5 muy fácil

1 2 3 4 5



11. ¿Considera que el uso de esta herramienta le implicaría más dedicación de su tiempo?

- Si
- No

12. ¿Está dispuesto a dedicarle más tiempo en función del beneficio obtenido?

- Si
- No

13. ¿Tiene implementada al menos una aula virtual este semestre?

- Si
- No

14. Si tiene implementadas más de un aula virtuales indique el número por favor.

15. ¿Cree Ud. que debe promoverse en la EPN el uso de aulas virtuales y otras TICs (Tecnologías de Información y Comunicación) como herramientas de apoyo al aprendizaje presencial?

- Si
- No

Aula Virtual como Portafolio de la enseñanza

16. ¿Seleccione cuáles de los siguientes aportes, que son elementos del portafolio de enseñanza, puede Ud. identificarlos dentro de su aula virtual ?

- Mejora en la calidad de la Enseñanza
- Mejora en el desempeño de la función docente
- Oportunidades de evaluación
- Motivación del razonamiento reflexivo
- Evidencias de recursos y actividades
- Estrategias de enseñanza

17. ¿Considerando los elementos mencionados en la pregunta anterior, cree Ud. que su aula virtual puede ser utilizada como portafolio de enseñanza, tanto del docente como del estudiante?

- Si
- No

18. ¿Cree Ud. necesario un equipo de soporte dedicado exclusivamente a apoyar en sus requerimientos para la implantación del aula virtual y del portafolio de la enseñanza?

- Si
 No

Valoración de la Plataforma

Por favor conteste las siguientes preguntas si posee experiencia en el uso y configuración de aulas virtuales, de lo contrario le invitamos a darnos sugerencias al final de la encuesta y muchas gracias por su tiempo

19. ¿Ha trabajado anteriormente con la plataforma Moodle? (u otro LMS de manejo de aulas virtuales)

- Si
 No

20. Valore de 1 a 5 la facilidad de uso de Moodle para la creación de sus aulas virtuales, siendo 1 muy difícil y 5 muy fácil

1 2 3 4 5

Estructura del aula virtual

Por favor indique cuales de los distintos elementos del Moodle los utiliza Ud.

21. Actividades provee la plataforma

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Base de datos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Cuestionario | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Encuestas predefinidas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Glosario | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Hot Potatos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Consulta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Taller | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tareas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wiki | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Etiqueta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Libro | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lección | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

11/11/2017

Uso de aulas virtuales: opinión docente

22. Recursos de manejo de contenidos que provee la plataforma

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Archivo(Pdf, Excel,Word,etc | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Carpeta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Etiqueta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Libro | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lección | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Página | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| url | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

23. Recursos de comunicación que provee la plataforma

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Mensajería | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Blogs | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Listas de distribución | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Podcast | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Videoconferencia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foro | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

24. Indique para que usa las siguientes herramientas

| | Blog | Chat | Correo | Foro | Videoconferencia |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aumentar frecuencia de comunicación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aclarar dudas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Presentar Casos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Presentar contenidos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Retro alimentación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Fomentar la construcción del conocimiento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Plantear problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Generar debates | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estimular la participación de los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

25. Indique para que usa la plataforma Moodle (aulas virtuales)

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfIOlcZeNYG4tvj58eQnExu-7b2HR4FR_3ITj8k1eufNnvTXw/viewform

4/6

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No aplica |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Facilitar a los alumnos el acceso a la información | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Organizar mejor la información y los recursos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ahorrar tiempo presentando conceptos sencillos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Plantear problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estimular el trabajo cooperativo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Favorecer la autonomía de los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Facilitar la reflexión y análisis | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Consolidar conceptos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Entregar trabajos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

26. Indique las estrategias didácticas utilizadas en sus aulas virtuales

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No contesta |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Trabajos individuales | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabajos en grupos pequeños | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estudios de caso | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aprendizaje basado en problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabajo por proyectos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Simulaciones | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Talleres | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lecciones magistrales (audio, video) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

27. Indique en qué medida realiza las siguientes actividades de evaluación en el aula virtual.

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No aplica |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Utiliza los recursos de evaluación que provee la plataforma | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Utiliza instrumentos de autoevaluación para los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

11/11/2017

Uso de aulas virtuales: opinión docente

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No aplica |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Realiza retroalimentación a las evaluaciones en el aula | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Socializa las rúbricas de evaluación utilizadas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Utiliza evaluación entre pares(estudiantes) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

28. Le invitamos a darnos sus sugerencias y recomendaciones

Gracias por su tiempo

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

[Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

D Encuesta a autoridades julio 2015



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ANEXO 3 Encuesta a autoridades julio 2015



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Myriam Peñafiel

Sergio Luján Mora

Quito, julio de 2015

Encuesta docentes –julio 2015

[Editar este formulario](#)

Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TICs.Opinión de autoridades y responsables académicos

Estimadas autoridades académicas y colegas relacionados con actividades de gestión académica:

Acordes con el desarrollo global donde la tecnología se ha convertido en el instrumento mediador del proceso-enseñanza aprendizaje le presentamos a Ud. esta encuesta para conocer su percepción sobre el tema.

Adicionalmente enmarcados dentro de la aplicación del Reglamento de Régimen Académico que es nuestro documento rector, en el cual se menciona la inclusión de actividades de aprendizaje mediadas por las Tecnologías de Información y Comunicación se ha preparado esta investigación para tomar su opinión desde el punto de vista de las autoridades.

Posiblemente encuentre preguntas que ya respondió en otra encuesta similar, la misma que quizás tomó desde el punto de vista como docente.

Ahora necesitamos su opinión desde el punto de vista de autoridad en virtud de que en sus manos están los procesos académicos de la Politécnica.

Agradecemos su tiempo y paciencia.

Información personal

1. Seleccione su género

- Masculino
 Femenino

2. Su edad

- 20-30
 31-40
 41-50
 Más de 50

3. Seleccione su titulación

- Ingeniería(grado)
 Maestría
 Doctorado

11/11/2017

Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TICs. Opinión de autoridades y responsables académicos

4. Seleccione el número de años de docencia

5. Indique las siglas y el nombre departamento al que está adscrito

6. Seleccione su cargo de autoridad o gestión académica

- Rector y vicerrectores
- Decanos
- Subdecanos
- Jefes de Departamentos y directores
- Coordinadores de Carrera
- Miembros de comisiones académicas
- Representantes u otros

7. ¿Ha tomado alguna vez cursos en línea?

- Si
- No

8. ¿Cuántos cursos ha tomado?

- 1-3
- 4-6
- >6

9. Cual es su percepción de la calidad en general de los cursos en línea

- Mala
- Regular
- Buena
- Muy buena
- Excelente

Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TICs (por medio del aula virtual)

Una de las herramientas mediadas por las TICs más utilizada para el proceso de enseñanza aprendizaje es el aula virtual.

10. ¿Cree Ud. que los docentes de la EPN incluyen en su práctica docente el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación y en que porcentaje?

- < 25%
- 26-50%
- 51-75 %
- > 75%

11. ¿Cree Ud. que la EPN debe incluir la educación en línea dentro de sus modalidades de estudio?

- Si

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScQP0vGcsfU_FvwiT6vkduGEDpEX20tbmmk5c1KTUuZE2T98A/viewform

2/5

No

12. ¿Cuál de las modalidades de aprendizaje considera más pertinente, adicional al presencial, para usarla en una asignatura?

- E-learning: Totalmente en línea (virtual)
 B-learning: Combina las dos modalidades presencial y virtual

13. ¿Considera Ud que dentro de las TICs el aula virtual es una opción acertada para ser incorporada como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje presencial en todas las asignaturas?

- Si
 No

14. ¿Cree usted que el uso del aula virtual permitirá optimizar tiempo y esfuerzo de los docentes?

- Si
 No

15. Valore de 1 a 5 la facilidad de uso de las aulas virtuales por parte de los docentes.

Siendo 1 muy difícil de usar y 5 muy fácil de usar

1 2 3 4 5

16. ¿Valore la usabilidad plataforma Moodle que se usa en la EPN para la implementación de las de aulas virtuales. Entendiendo por usabilidad la eficacia percibida de un objeto y la posibilidad de aprovechar todo su potencial.

Siendo 1 muy difícil de usar y 5 muy fácil de usar

1 2 3 4 5

Funciones que debería tener el aula virtual

Recuerde que debe dar su opinión desde el punto de vista como autoridad

17. Indique para que se deberían usar las siguientes herramientas de comunicación dentro del aula

| | Blog | Chat | Correo | Foro | Videoconferencia |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aumentar frecuencia de comunicación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aclarar dudas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Presentar Casos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Presentar contenidos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Retroalimentación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

D Encuesta a autoridades julio 2015

11/11/2017

Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TICs. Opinión de autoridades y responsables académicos

| | Blog | Chat | Correo | Foro | Videoconferencia |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Fomentar la construcción del conocimiento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Plantear problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Generar debates | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estimular la participación de los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

18. Desde su perspectiva por favor indique cual debería ser el uso de las aulas virtuales de las asignaturas

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No aplica |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Facilitar a los alumnos el acceso a la información | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Organizar mejor la información y los recursos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ahorrar tiempo presentando conceptos sencillos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Plantear problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estimular el trabajo cooperativo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Favorecer la autonomía de los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Facilitar la reflexión y análisis | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Consolidar conceptos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Entregar trabajos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

19. Le invitamos a darnos sus sugerencias y recomendaciones

Muchas gracias por su valioso tiempo

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

11/11/2017

Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TICs. Opinión de autoridades y responsables académicos

Con la tecnología de

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

[Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

E Encuesta a docentes pretest agosto 2015



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ANEXO 4-A Encuesta a docentes pre- test agosto 2015



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Myriam Peñafiel

Sergio Luján Mora

Quito, agosto de 2015

Encuesta docentes –septiembre 2015

Encuesta capacitación metodología PESE bajo Moodle (Pretest)

La Dirección de Docencia le invita a participar en el Estudio "Metodología para la construcción de aulas virtuales para ingeniería". Para participar solo debe contestar esta breve encuesta.

Información personal

1. Seleccione su género

- Masculino
 Femenino

2. Su edad

- 20-30
 31-40
 41-50
 Más de 50

3. Seleccione el número de años de docencia

4. Indique las siglas y el nombre departamento al que está adscrito

Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TICs

Aplicación a través del aula virtual

5. ¿Cree Ud. que los docentes de la EPN incluyen en su práctica docente el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación y en que porcentaje? ?

- < 25%
 26-50%
 51-75 %
 > 75%

6. ¿Cree Ud. que debe promoverse en la EPN el uso de aulas virtuales y otras TICs (Tecnologías de Información y Comunicación) como herramientas de apoyo al aprendizaje presencial?

- Si
 No

7. ¿Ha tenido alguna experiencia previa con el uso de aulas virtuales en su labor docente?

- Si

11/11/2017

Encuesta capacitación metodología PESE bajo Moodle (Pretest)

No

8. ¿Tiene implementada al menos una aula virtual este semestre. Indique cuántas?

Si no tiene indique 0

Utilidad percibida en el uso del aula virtual como herramienta al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Seleccione 1 (muy en desacuerdo) a 4 (muy de acuerdo)

9. ¿Cree Ud. que el uso de aulas virtuales como herramientas de soporte al proceso de enseñanza aprendizaje en su asignatura fomentará el interés y el aprendizaje en sus estudiantes.?

1 2 3 4

10. ¿Cree Ud. que el uso de aulas virtuales como herramientas de soporte al proceso de enseñanza aprendizaje en su asignatura propiciará el trabajo colaborativo y la comunicación entre estudiantes y docentes.?

1 2 3 4

11. ¿Cree Ud. que el uso de aulas virtuales como herramientas de soporte al proceso de enseñanza aprendizaje en su asignatura facilitará el acceso y recuperación de información tanto a Ud. como a sus estudiantes.?

1 2 3 4

12. ¿Cree Ud. que el uso de aulas virtuales como herramientas de soporte al proceso de enseñanza aprendizaje en su asignatura causa problemas y crea obstáculos dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.?

1 2 3 4

13. ¿Considera que el uso de esta herramienta le implicaría más dedicación de su tiempo?

- Si
 No

14. ¿Cree usted que el uso del aula virtual le permitirá optimizar su tiempo y esfuerzo?

- Si
 No

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSexXxf-SZmOwMRLBme-cWmRqHOBym14Q4-hkj8Y5eoOVA_vDA/viewform

2/7

15. ¿Está dispuesto a dedicarle más tiempo en función del beneficio obtenido?

- Sí
 No

Cuál es su nivel de conocimiento en cuanto al uso de la Tecnologías de Información y Comunicación(TICs.)?

1. Ninguno 2. Básico 3. Intermedio 4. Avanzado

16. ¿Cual considera Ud. que es su nivel de conocimiento general en manejo de las TICs.?

1 2 3 4

17. Manejo de documentos en la nube (Dropbox, googledrive, etc.)crear, subir bajar, organizar.

1 2 3 4

18. Manejo de imágenes crear, insertar, editar, comprimir, etc.

1 2 3 4

19. Manejo y edición de videos, podcast, etc.

1 2 3 4

20. Manejo de correo, blogs, redes sociales,etc.

1 2 3 4

Opinión acerca de la metodología PESE y la capacitación en Moodle

Si es su primera vez utilizando aulas virtuales conteste las preguntas desde su perspectiva actual. Ya que nos interesa su opinión antes y después de este curso de entrenamiento y de la aplicación.

21. ¿Considera que la metodología Planificación, Elaboración, Seguimiento y Evaluación (PESE) considera las fases necesarias para el desarrollo del aula virtual para su asignatura.?

- Sí
 No

11/11/2017

Encuesta capacitación metodología PESE bajo Moodle (Pretest)

22. ¿Considera que la capacitación recibida para la aplicación de la metodología PESE usando Moodle le permitirá desarrollar su aula y gestionarle de forma apropiada.?

- Si
 No

23. Valore la usabilidad plataforma Moodle que se usa en la EPN para la implementación de las de aulas virtuales. Entendiendo por usabilidad la eficacia percibida de un objeto y la posibilidad de aprovechar todo su potencial

Siendo 1 muy difícil de usar y 5 muy fácil de usar

1 2 3 4 5

24. ¿Cree Ud. necesario un equipo de soporte permanente dedicado exclusivamente a apoyar en sus requerimientos para la implantación del aula virtual para el proceso de enseñanza aprendizaje?

- Si
 No

Elementos del aula virtual

Por favor si no ha tenido experiencia previa en el manejo de aulas virtuales le invitamos a darnos su opinión desde su perspectiva actual hacia futuro en base a la capacitación recibida.

25. Indique en qué medida usa las siguientes actividades provee la plataforma?

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Base de datos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Cuestionario | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Encuestas predefinidas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Glosario | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Hot Potatos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Consulta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Taller | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tareas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wiki | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Etiqueta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Libro | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lección | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

26. Indique en qué medida usa los siguientes Recursos de manejo de contenidos que provee la plataforma

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSexXf-SZmOwMRLBme-cWmRqHOBym14Q4-hkj8Y5eoOVA_vDA/viewform

4/7

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Archivo(Pdf, Excel,Word,etc) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Carpeta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Etiqueta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Libro | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lección | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Página | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| url | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

27. Indique en qué medida usa los siguientes recursos de comunicación que provee la plataforma

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Mensajería | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Blogs | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Listas de distribución | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Podcast | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Videoconferencia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foro | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

28. Indique para que usa las siguientes herramientas de comunicación

| | Blog | Chat | Correo | Foro | Videoconferencia | Mensaje |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aumentar frecuencia de comunicación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aclarar dudas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Seguimiento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Presentar contenidos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Retroalimentación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Fomentar la construcción del conocimiento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Plantear problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Generar debates | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estimular la participación de los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

29. Indique cómo usa el aula virtual y en qué medida

11/11/2017

Encuesta capacitación metodología PESE bajo Moodle (Pretest)

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No aplica |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Facilitar a los alumnos el acceso a la información | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Organizar mejor la información y los recursos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ahorrar tiempo presentando conceptos sencillos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Plantear problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estimular el trabajo cooperativo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Favorecer la autonomía de los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Facilitar la reflexión y análisis | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Consolidar conceptos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Entregar trabajos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

30. Indique las estrategias didácticas utilizadas en sus aulas virtuales

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No contesta |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Trabajos individuales | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabajos en grupos pequeños | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estudios de caso | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aprendizaje basado en problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabajo por proyectos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Simulaciones | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Talleres | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lecciones magistrales (audio, video) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

31. Indique en qué medida realiza las siguientes actividades de Seguimiento y Evaluación en el aula virtual.

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No aplica |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Utiliza los recursos de evaluación que provee la plataforma | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Utiliza instrumentos de autoevaluación para los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSexXf-SZmOwMRLBme-cWmRqHOBym14Q4-hkj8Y5eoOVA_vDA/viewform

6/7

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No aplica |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Realiza retroalimentación formativa a las actividades de aprendizaje en el aula | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Socializa las rúbricas de evaluación utilizadas en las actividades de aprendizaje | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Utiliza evaluación entre pares(estudiantes) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Realiza un seguimiento a la participación de los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

32. Le invitamos a darnos sus sugerencias y recomendaciones

Le agradecemos de antemano su inestimable colaboración

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

[Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

F Encuesta a docentes posttest enero 2016



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ANEXO 4-B Encuesta a docentes post- test enero 2016



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Myriam Peñafiel

Sergio Luján Mora

Quito, septiembre de 2015 – enero de 2016

Pos test docentes – enero 2016



PREGUNTAS

RESPUESTAS 57

Sección 1 de 3

Metodología para la construcción de aulas virtuales para ingeniería(Pos test)

Esta encuesta constituye el seguimiento al proceso de capacitación y aplicación del curso "Herramientas Web Aplicadas a la enseñanza" dictado por la EPN a través de la Dirección de Docencia. Su opinión es muy importante para avanzar en el Proyecto de inclusión de las Tics en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la EPN, con el uso de aulas virtuales bajo Moodle como apoyo al trabajo presencial utilizando la metodología PESE diseñada para el efecto.

Información general

Descripción (opcional)

1. ¿Realizó Ud. curso de capacitación de Herramientas Web ofertado por la Dirección de Docencia

 Si No

2. Realizó la encuesta inicial ?

 Si No

3. ¿Si Ud. realizó el curso de Herramientas Web ofrecido por la EPN, aplicó el curso por medio de la creación y/o actualización de aulas virtuales para su labor docente ?

 Si No

13/11/2017

PESE postest1 - Formularios de Google

Texto de respuesta corta

5. ¿En función de la pregunta 2 cuántas aulas virtuales maneja hoy?

Texto de respuesta corta

6. ¿Cual es el tiempo desde el cual Ud. usa las Tecnologías de Información y Comunicación con fines didácticos (TICs)?

- Nunca
- Menos de dos años
- Dos años o mas

7. Confianza de los docentes en tareas de la computadora (autoeficacia). Seleccione la opción que refleje sus habilidades.

| | Yo sé cómo hacer esto | Yo podría probarlo | Cómo hacer esto | Yo no creo que pueda hacer esto |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Busca y encontrar un archivo en su computadora | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Envío por correo electrónico un archivo como datos adjuntos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Cómo almacenar sus fotos digitales en un ordenador | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La presentación de los documentos digitales en carpetas y subcarpetas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Seguimiento de los progresos de los alumnos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Utilizar un programa de hoja de cálculo (por ejemplo, Microsoft Excel) para el mantenimiento de registros o análisis de datos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Contribuir a un grupo foro de discusión / usuario en internet (por ejemplo, un wiki o blog) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La producción de presentaciones (por ejemplo, [PowerPoint® o similares programa]), con funciones de animación simples | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| El uso de Internet para las compras y pagos en línea | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Preparar lecciones que implican el uso de las TIC por los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Encuentra recursos didácticos útiles en

<https://docs.google.com/forms/d/1W0VO519ZB1r3yhBBkDDPBur8InlzVnGZ2P0KMI1Ny4/edit>

2/13

estudiantes

La colaboración con otras personas que utilizan recursos compartidos (ejemplo dropbox, drive)

Instalar software

Después de la sección 1 **Ir a la siguiente sección**

Sección 2 de 3



Utilidad percibida en el uso del aula virtual bajo Moodle como herramienta al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde la práctica realizada

8. ¿ Hasta qué punto está de acuerdo o en desacuerdo con la siguientes declaraciones?

| | muy de acuerdo | acuerdo | poco de acuerdo | muy en desacuerdo |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Permite a los estudiantes acceder a mejores fuentes de información | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ayuda a los estudiantes a consolidar y procesar la información de manera más eficaz | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ayuda a los estudiantes a aprender a colaborar con otros estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Permite a los estudiantes a comunicarse más eficazmente con los demás | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ayuda a los estudiantes a desarrollar un mayor interés en el aprendizaje | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ayuda a los estudiantes trabajan a un nivel adecuado a sus necesidades de aprendizaje | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades en la planificación y la autorregulación de su trabajo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mejora el rendimiento académico de los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Evidencia habilidades de escritura más pobres entre los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

13/11/2017

PESE postest1 - Formularios de Google

| | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| Impide la formación de conceptos mejor hacerlo con objetos reales que las imágenes de computador | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Alienta copia a partir de fuentes de Internet publicados | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Limita la cantidad de comunicación personal entre los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Evidencia resultados con pocas habilidades de cálculo y estimación entre los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sólo distrae a los estudiantes del aprendizaje | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | | | | |
| 9. ¿Con qué frecuencia utilizó las siguientes actividades en el aula virtual? | | | | |
| | nunca | a veces | a menudo | |
| Trabajar en grupo en proyectos extendidas (es decir, a lo largo de varias semanas) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Trabajar en grupo en tareas cortas (es decir, dentro de una semana) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Explicar y discutir ideas con otros estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Presentación de trabajos terminados para la evaluación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Trabajar individualmente en materiales de aprendizaje a su propio ritmo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Favorecer la reflexión sobre las experiencias de aprendizaje | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Fomentar la comunicación con el docente y los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Propiciar la búsqueda de información fuera del aula | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Propiciar retroalimentación individual y en grupo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Habilitar de discusiones y presentaciones | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| Apoyar la colaboración entre los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| | | | | |
| 10. ¿Con qué frecuencia utiliza las siguientes herramientas de enseñanza en su aula virtual? | | | | |
| | nunca | en algunas unidades | en la mayoría de unidades | en todas o casi todas |
| Software Tutorial o [programas de práctica] | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Juegos de aprendizaje digitales | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| | | | | |

<https://docs.google.com/forms/d/1W0VO519ZB1r3yhBBkDDPBur8InlzVnGZ2P0KMI1Ny4/edit>

4/13

| | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Las hojas de cálculo [Microsoft Excel®] | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Herramientas de producción multimedia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Software de mapas conceptuales | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| El registro de datos y herramientas de monitoreo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Simulaciones y software de modelado | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Redes sociales | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Software de comunicación(correo electrónico, blogs) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Recursos de información(sitios web, wikis) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| recursos interactivos digitales de aprendizaje | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gráfica o dibujo de software | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| e-portafolios | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

11. ¿Considera que el uso de esta herramienta le implicó más dedicación de su tiempo?

Si

No

12. ¿Cree usted que el uso del aula virtual le permitirá optimizar su tiempo y esfuerzo en lo posterior.?

Si

No

13. ¿Está dispuesto a dedicarle más tiempo en función del beneficio obtenido?

Si

No

13/11/2017

PESE postest1 - Formularios de Google

1 2 3 4

poco eficaz muy eficaz

15. ¿Por todo lo dicho usted apoyaría el uso de aulas virtuales bajo Moodle, como herramientas Tics de apoyo al trabajo presencial en el aula?

1 2 3 4

nada mucho

Opinión acerca de la Metodología para la construcción de aulas virtuales para ingeniería (PESE) y la capacitación en Moodle

Su opinión es importante luego de la capacitación recibida y de su aplicación.

16. Siendo la Fase de Planificación de la Metodología de desarrollo de las aulas virtuales aquella que posibilita pensar de manera coherente los resultados de aprendizajes que se quiere lograr con los estudiantes. Considerando que involucra planificación temporal de recursos y actividades de aprendizaje en función del grupo formativo, así como la presentación del curso. Describa el nivel de importancia desde su perspectiva.

1 2 3 4

nada importante muy importante

17. La Fase de Elaboración de la Metodología de desarrollo de las aulas virtuales es la concreción misma del proceso de construcción de aulas virtuales, ya que aquí se desarrollan los recursos y actividades de aprendizaje en función de los resultados de aprendizaje propuestos con fundamentos pedagógicos. Describa el nivel de importancia desde su perspectiva.

1 2 3 4

nada importante muy importante

18. La Fase de Seguimiento de la Metodología de desarrollo de las aulas virtuales es aquella que convierte el espacio virtual en un espacio vivo de aprendizaje, para ello la

<https://docs.google.com/forms/d/1W0VO519ZB1r3yhBBkDDPBur8InlzVnGZ2P0KMI1Ny4/edit>

6/13

1 2 3 4

nada importante muy importante

19. La Fase de Evaluación de la Metodología de desarrollo de las aulas virtuales se convierte en el proceso de mejora continua con el uso de los diferentes tipos de evaluación por medio del cual se comprobar los resultados obtenidos vs los propuestos. Describa el nivel de importancia desde su perspectiva.

1 2 3 4

nada importante muy importante

20 ¿Considera que las fases Planificación, Elaboración, Seguimiento y Evaluación de la metodología (PESE), reflejan las grandes etapas en la construcción del aula virtual ?

- Si
- No

21. ¿Considera de utilidad los productos sugeridos mínimos como resultado en cada una de las Fases?

- Si
- No

22. ¿Si la respuesta fué no. Cual sería su sugerencia en cuanto a las fases del proceso y sus resultados. Que le gustaría añadir ?

Texto de respuesta larga

23. ¿Considera que la capacitación recibida le fué de ayuda para la construcción de su aula y le permitió desarrollar y gestionar el aula de forma apropiada.?

- Si
- No

13/11/2017

PESE postest1 - Formularios de Google

24. ¿Si su respuesta fue no. Por favor denos su sugerencias para mejorar?

Texto de respuesta larga

25. ¿Le fueron útiles las recomendaciones para el diseño de actividades de enseñanza - aprendizaje en ingeniería?

Si

No

26. ¿Cuales las recomendaciones para el diseño de actividades de enseñanza - aprendizaje en ingeniería le fueron útiles?

| | nunca | a veces | a menudo |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Diseñando actividades de tipo práctico y concreto | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vinculando los conocimientos nuevos con los existentes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Balanceando información concreta de la abstracta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Propiciando el aprendizaje activo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Utilizando el trabajo en equipo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aplicando evaluaciones sumativas apropiadas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ofreciendo retroalimentación y gratificación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Después de la sección 2. Ir a la siguiente sección

Sección 3 de 3



Características de Modle

Descripción (opcional)

Elementos del aula virtual bajo Moodle

<https://docs.google.com/forms/d/1W0VO519ZB1r3yhBBkDDPBur8lnlzVnGZ2P0KMI1Ny4/edit>

8/13

27. ¿Indique en qué medida usó las siguientes actividades provee la plataforma?

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Base de datos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Cuestionario | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Encuestas predefinidas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Glosario | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Hot Potatos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Consulta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Taller | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tareas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wiki | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

28. ¿Indique en qué medida usó los siguientes Recursos de manejo de contenidos que provee la plataforma

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Archivo(Pdf, Excel,Word,etc) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Carpeta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Etiqueta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Libro | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lección | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Página | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| url | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

29. ¿Indique en qué medida usó los siguientes recursos de comunicación que provee la plataforma

Mucho Frecuente Poco Nunca

13/11/2017

PESE postest1 - Formularios de Google

| | | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Blogs | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Listas de distribución | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Podcast | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Videoconferencia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foro | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

30. ¿Indique para que usó las siguientes herramientas de comunicación

| | Blog | Chat | Correo | Foro | Videoconferencia | Mensaje |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aumentar frecuencia de comunicación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aclarar dudas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Seguimiento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Presentar contenidos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Retro alimentación | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Fomentar la construcción del conocimiento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Plantear problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Generar debates | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estimular la participación de los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

31. ¿Indique en general cual fué el principal uso de su aula virtual y en qué medida

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No aplica |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Facilitar a los alumnos el acceso a la información | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Organizar mejor la información y los recursos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ahorrar tiempo presentando conceptos sencillos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Plantear problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

<https://docs.google.com/forms/d/1W0VO519ZB1r3yhBBkDDPBur8InlzVnGZ2P0KMI1Ny4/edit>

10/13

| | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Favorecer la autonomía de los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Facilitar la reflexión y análisis | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Consolidar conceptos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Entregar trabajos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

32. ¿Indique las estrategias didácticas utilizadas en sus aulas virtuales

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No contesta |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Trabajos individuales | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabajos en grupos pequeños | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estudios de caso | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aprendizaje basado en problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabajo por proyectos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Simulaciones | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Talleres | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lecciones magistrales (audio,video) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

33. ¿Indique en qué medida pudo realizar siguientes actividades de Seguimiento y Evaluación en el aula virtual.

| | Mucho | Frecuente | Poco | Nunca | No aplica |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Utiliza los recursos de evaluación que provee la plataforma | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Utiliza instrumentos de autoevaluación para los estudiantes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Realiza retroalimentación formativa a las actividades de aprendizaje en el aula | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Socializa las rúbricas de evaluación utilizadas en las actividades de aprendizaje | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Utiliza evaluación entre pares(estudiantes) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

13/11/2017

PESE postest1 - Formularios de Google

34. ¿Cree Ud. necesario un equipo de soporte permanente dedicado exclusivamente a apoyar en sus requerimientos para la implantación del aula virtual para el proceso de enseñanza aprendizaje?

- Si
 No

35. ¿Le fue de utilidad la guía diseñada para la creación de cursos virtuales que le fue entregada en el curso?

- SI
 En parte
 No

36. ¿En cuanto a la capacitación recibida. Cuales considera Ud. temas donde se debe enfatizar?

Texto de respuesta larga

37. ¿Le pareció adecuado el tiempo para la capacitación?

- Si
 No

38. ¿Si su repuesta fue no seleccione otras posibilidades?

- Dividir el material en dos cursos
 Aumentar la duración del curso actual
 Disminuir el tiempo del curso actual

39. ¿Indique sus principales problemas u obstáculos encontrados para la construcción y ejecución de su aula virtual dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

<https://docs.google.com/forms/d/1W0VO519ZB1r3yhBBkDDPBur8InlzVnGZ2P0KMI1Ny4/edit>

12/13

40 .Le invitamos a darnos sus sugerencias y recomendaciones finales en relación a temas pendientes

Texto de respuesta larga

Título

Le agradecemos de antemano su inestimable colaboración



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Referencias

- ACM. (2017). *The ACM Computing Classification System (CCS)*. (<https://goo.gl/svaBFK>) (citado en la página 4, 7)
- Agrawal, R., Golshan, B., y Papalexakis, E. (2016). Toward data-driven design of educational courses: a feasibility study. *Journal of Educational Data Mining (JEDM)*, 8(1), 1–21. (citado en la página 84, 85)
- Agrawal, R., y Srikant, R. (1994). Fast algorithms for mining association rules. En *20th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB)* (Vol. 1215, pp. 487–499). (citado en la página 86)
- Aguado, D., Arranz, V., Valera-Rubio, A., y Marín-Torres, S. (2011). Evaluación de un programa blended-learning para el desarrollo de la competencia trabajar en equipo. *Psicothema*, 23(3), 356–361. (citado en la página 3)
- Ahlan, A. R., y Subiyakto, A. (2014). Implementation of input-process-output model for measuring information system project success. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 12(7), 5603–5612. (citado en la página 68, 73)
- Alba Pastor, C and Carballo Santaolalla, R. (2005). Viabilidad de las propuestas metodológicas para la aplicación del crédito europeo por parte del profesorado de las universidades españolas, vinculadas a la utilización de las TIC en la docencia y la investigación. *Revista de Educación*, 337, 71–97. (citado en la página 173)
- Aldosemani, T. I., Shepherd, C. E., Gashim, I., y Dousay, T. (2015). Developing third places to foster sense of community in online instruction. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1020–1031. (citado en la página 55)
- Aldrich, C. (2003). *Simulations and the future of learning: An innovative (and perhaps revolutionary) approach to e-learning*. John Wiley & Sons. (citado en la página 26)
- Allen, I. E., y Seaman, J. (2013). Changing Course: Ten years of tracking online education in the United States. En *Sloan Consortium* (pp. 1–47). ERIC. (citado en la página 3)
- Al-Mahmoud, H., y Al-Razgan, M. (2015). Arabic text mining a systematic review of the published literature 2002-2014. En *IEEE 17th International Conference on Cloud Computing (ICCC)* (pp. 1–7). (citado en la página 86)

Referencias

- Almasoud, A. M., Al-Khalifa, H. S., y Al-Salman, A. (2015). Recent developments in data mining applications and techniques. En *IEEE 10th International Conference on Digital Information Management (ICDIM)* (pp. 36–42). (citado en la página 84, 85)
- Alonso, F., López, G., Manrique, D., y Viñes, J. M. (2005). An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. *British Journal of Educational Technology*, 36(2), 217–235. (citado en la página 25, 53)
- Altrabsheh, N., Cocea, M., y Fallahkhair, S. (2014). Sentiment analysis: towards a tool for analysing real-time students feedback. En *IEEE 26th International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI)* (pp. 419–423). (citado en la página 84)
- Araujo, M. (2011). Las revisiones sistemáticas (I). *Medwave*, 11(11), 1–6. (citado en la página 21)
- Awang, N. B., y Darus, M. Y. B. (2012). Evaluation of an open source learning management system: Claroline. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 67, 416–426. (citado en la página 17, 39)
- Bacsich, P. (2010). Benchmarking e-learning in UK universities: Lessons from and for the international context. *Correlation between Performance and Quality of Academic Staff in National Open University of Nigeria (NOUN)*, 4(1), 1–9. (citado en la página 108)
- Baker, R. (2010). Data mining for education. En *International Encyclopedia of Education (Third Edition)* (Vol. 7, pp. 112–118). Oxford, UK: Elsevier. (citado en la página 85, 86, 87, 99, 105)
- Baker, R., y Yacef, K. (2009). The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of Educational Data Mining (JEDM)*, 1(1), 3–17. (citado en la página 84)
- Bakharia, A., Corrin, L., de Barba, P., Kennedy, G., Gašević, D., Mulder, R., ... Lockyer, L. (2016). A conceptual framework linking learning design with learning analytics. En *6th International Conference on Learning Analytics & Knowledge, (ICLAM)* (pp. 329–338). (citado en la página 53)
- Banumathi, A., y Pethalakshmi, A. (2012). A novel approach for upgrading Indian education by using data mining techniques. En *IEEE International Conference on Technology Enhanced Education (ICTEE)* (pp. 1–5). (citado en la página 86)
- Barberà, E., y Badia, A. (2005). El uso educativo de las aulas virtuales emergentes en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2(2), 1–12. (citado en la página 19, 24)
- Bermejo, S. (2005). Cooperative electronic learning in virtual laboratories through forums. *IEEE Transactions on Education*, 48(1), 140–149. (citado en la página 25)
- Bersin, J. (2005). *The four stages of e-learning: A maturity model for online corporate training*. Bersin & Associates. (citado en la página 109)
- Bower, M., Lee, M. J., y Dalgarno, B. (2016). Collaborative learning across physical and virtual worlds: Factors supporting and constraining learners in a blended reality environment. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 407–430. (citado en la página 55)
- Brajnik, G. (2008). A Comparative Test of Web Accessibility Evaluation Methods. En *10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*

- (*ASSETS*) (pp. 113–120). ACM. (citado en la página 126)
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer US. (citado en la página 34)
- Branch, R. M., y Kopcha, T. (2014). *Instructional design models. Handbook of research on educational communications and technology*. Springer. (citado en la página 49, 53)
- Brooke, J., Tofiloski, M., y Taboada, M. (2009). Cross-linguistic sentiment analysis: from english to spanish. En *7th Recent Advances in Natural Language Processing (RANLP)* (pp. 50–54). (citado en la página 87, 91, 95)
- Bushnell, D. S. (1990). Input, process, output: A model for evaluating training. *Training & Development Journal*, 44(3), 41–44. (citado en la página 68, 73)
- Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *RUSC. Universities and knowledge society journal*, 3(1), 1–10. (citado en la página 3, 24)
- Cabero, J. (2011). Diseño, producción y evaluación de un entorno telemático para la formación y reflexión del profesorado universitario en la implantación del Espacio de Educación Europeo de Educación Superior. En *Memoria de Investigación Estudio y Análisis* (pp. 1–184). Ministerio de Educación España. (citado en la página 172)
- Calle, T., Sánchez-Gordón, S., Peñafiel, M., y Luján-Mora, S. (2018). A Process for Self-Training of Engineering Educators Using e-Learning. *International Journal of Engineering Education*, 1–12. ((en prensa)) (citado en la página 68, 73, 194)
- Cambria, E., Schuller, B., Xia, Y., y Havasi, C. (2013). New avenues in opinion mining and sentiment analysis. *IEEE Intelligent Systems*, 28(2), 15–21. (citado en la página 87)
- Cano, C., Fernández Sanz, L., Pages, L., Villalba, M. T., Temesio, S., y Motz, R. (2012). Modelos de madurez de la enseñanza virtual; Consideran la accesibilidad. En *4th Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA)* (pp. 100–108). (citado en la página 108)
- Ceci, F., Goncalves, A. L., y Weber, R. (2016). A model for sentiment analysis based on ontology and cases. *IEEE Latin America Transactions*, 14(11), 4560–4566. (citado en la página 83, 87, 88, 92)
- Chakraborty, G., Pagolu, M., y Garla, S. (2014). *Text mining and analysis: practical methods, examples, and case studies using SAS*. SAS Institute. (citado en la página 86, 87)
- Chatti, M. A., Jarke, M., y Specht, M. (2010). The 3P learning model. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(4), 1–74. (citado en la página 35)
- Christie, M., y Jurado, R. G. (2009). Barriers to innovation in online pedagogy. *European Journal of Engineering Education*, 34(3), 273–279. (citado en la página 141, 142)
- Clark, R. C., y Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. John Wiley & Sons. (citado en la página 53, 67)
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46. (citado en la página 23)
- Conole, G. (2014). *Learning Design: A Practical Approach*. Routledge. (citado en la página 47)
- Consejo de Educación Superior. (2013). *Reglamento de Régimen Académico (RRA)*.

- (<http://www.ces.gob.ec/gaceta-oficial/reglamentos>) (citado en la página 16)
- Consejo de Educación Superior. (2016). *CES Reglamento de Régimen Académico (RRA)*. (<http://www.ces.gob.ec/gaceta-oficial/reglamentos>) (citado en la página 19)
- Cordero, T. J., y Caballero, O. A. (2014). The Moodle platform: A useful tool for training in life support. Analysis of satisfaction questionnaires from students and instructors of the semFYC advanced life support courses. *Atención primaria/Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria*, 47(6), 376–384. (citado en la página 17)
- Córdova, M. A. (2015). Moodle LTS 2.7 y estándares de accesibilidad web. En *6th Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR)* (pp. 67–74). (citado en la página 128)
- Dai, C.-Y., Harn, C.-T., Chen, W.-F., Yuan, Y.-H., y Kao, M.-T. (2011). The study on exploring the user satisfaction of easy teaching web of Taipei by information-seeking and technology acceptance model. En *IEEE 13th International Conference, Electrical and Control Engineering (ICECE)* (pp. 7007–7011). (citado en la página 156)
- da Silva, L. A. E. (2016). A data mining approach for standardization of collectors names in herbarium database. *IEEE Latin America Transactions*, 14(2), 805–810. (citado en la página 93)
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *Management Information Systems Quarterly*, 13(3), 319–340. (citado en la página 132, 133)
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., y Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982–1003. (citado en la página 156)
- Davis, H. C., Dickens, K., Leon U, M., Sánchez, M. d. M., y White, S. (2014). MOOCs for universities and learners an analysis of motivating factors. En *6th International Conference on Computer Supported Education* (pp. 1–12). (citado en la página 69, 74, 75)
- Davis, W. S. (1998). *HIPO hierarchy plus input-process-output*. Taylor & Francis. (citado en la página 68, 73)
- Del Bosque, L. P., y Garza, S. E. (2016). Prediction of aggressive comments in social media: an exploratory study. *IEEE Latin America Transactions*, 14(7), 3474–3480. (citado en la página 92, 100)
- de Mello, F. L., y Xexeo Moreira, J. A. (2016). Cryptographic algorithm identification using machine learning and massive processing. *IEEE Latin America Transactions*, 14(11), 4585–4590. (citado en la página 83, 86)
- Dias, S. B., Diniz, J. A., y Hadjileontiadis, L. J. (2013). *Towards an intelligent learning management system under blended: trends, profiles and modeling perspectives* (Vol. 59). Springer Science Business Media. (citado en la página 18, 29)
- Dick, W., Carey, L., y Carey, J. O. (2014). *The systematic design of instruction*. Pearson Education. (citado en la página 32)
- Didier, O. (1998). De lo Tradicional a lo Virtual: las Nuevas Tecnologías de la Información. Debate Temático. En *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior UNESCO* (pp. 1–9). (citado en la página 4)

- Domínguez, I., y Peñafiel, M. (2016). Integrated services management frameworks for online education based on information and communications technology . En *IEEE 3rd International Conference on eDemocracy and eGovernment (ICEDEG)* (pp. 164–170). (citado en la página 18, 199)
- Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., y Leifer, L. J. (2005). Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 103–120. (citado en la página 53)
- Ellis, R. A., Ginns, P., y Piggott, L. (2009). E-learning in higher education: some key aspects and their relationship to approaches to study. *Higher Education Research & Development*, 28(3), 303–318. (citado en la página 26)
- Ellis, R. A., y Goodyear, P. (2016). Models of learning space: integrating research on space, place and learning in higher education. *Review of Education*, 4(2), 192–194. (citado en la página 49)
- Erl, T., Khattak, W., y Buhler, P. (2016). *Big Data Fundamentals: Concepts, Drivers & Techniques* (M. Taub, Ed.). Prentice Hall Press. (citado en la página 83, 85)
- Felder, R. M., y Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *International Journal Engineering Education*, 78(7), 674–681. (citado en la página 50)
- Felder, R. M., Woods, D. R., Stice, J. E., y Rugarcia, A. (2000). The future of engineering education II. Teaching methods that work. *Chemical Engineering Education*, 34(1), 26–39. (citado en la página 50, 51)
- Feldman, R. (2013). Techniques and applications for sentiment analysis. *Communications of the ACM*, 56(4), 82–89. (citado en la página 83, 87, 88)
- Frehywot, S., Vovides, Y., Talib, Z., Mikhail, N., Ross, H., Wohltjen, H., . . . Scott, J. (2013). E-learning in medical education in resource constrained low-and middle-income countries. *Human Resources for Health*, 11(1), 4. (citado en la página 28)
- Gagné, R. M. (1989). *Conditions of learning*. Holt, Rinehart and Winston. (citado en la página 29)
- Gagné, R. M., y Briggs, L. J. (1974). *Principles of instructional design*. Holt, Rinehart and Winston. (citado en la página 30)
- Gandomi, A., y Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137–144. (citado en la página 86)
- García-Peñalvo, F. J., y Pardo, A. M. S. (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning. Décimo Aniversario/An updated review of the concept of eLearning. Tenth anniversary. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 1–119. (citado en la página 27)
- Gardner, H. J., y Martin, M. A. (2007). Analyzing ordinal scales in studies of virtual environments: Likert or lump it! *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 16(4), 439–446. (citado en la página 70, 150)
- Gedik, N., Kiraz, E., y Ozden, M. Y. (2013). Design of a blended learning environment: Considerations and implementation issues. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1), 1–19. (citado en la página 47, 53)
- Gencoglu, O., Similä, H., Honko, H., y Isomursu, M. (2015). Collecting a citizen's digital footprint for health data mining. En *37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS)* (pp. 7626–7629).

Referencias

- (citado en la página 84)
- Goh, W. W., Hong, J. L., y Gunawan, W. (2013). Exploring students' perceptions of learning management system: An empirical study based on TAM. En *IEEE 2nd International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 367–372). (citado en la página 17, 40, 156)
- González, A.-B., Rodríguez, M.-J., Olmos, S., Borham, M., y García, F. (2013). Experimental evaluation of the impact of b-learning methodologies on engineering students in Spain. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 370–377. (citado en la página 4, 17, 29)
- Gonzalez, A. G. H., Armenta, R. A. M., Rosales, L. A. M., Barrientos, A. G., Xihuitl, J. L. T., y Algreto, I. (2016). Comparative study of algorithms to predict the desertion in the students at the ITSM-Mexico. *IEEE Latin America Transactions*, 14(11), 4573–4578. (citado en la página 86)
- Gray, C. M., Dagli, C., Demiral-Uzan, M., Ergulec, F., Tan, V., Altuwajjri, A. A., ... others (2015). Judgment and instructional design: How ID practitioners work in practice. *Performance Improvement Quarterly*, 28(3), 25–49. (citado en la página 53)
- Gros, B., y García-Peñalvo, F. J. (2016). Future trends in the design strategies and technological affordances of e-learning. En M. J. Spector, B. B. Lockee, y M. D. Childress (Eds.), *Learning, Design, and Technology: An International Compendium of Theory, Research, Practice, and Policy* (pp. 1–23). Springer. (citado en la página 26, 46, 47, 49, 51, 52)
- Guleria, P., y Sood, M. (2014). Data Mining in Education: A review on the knowledge discovery perspective. *International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process*, 4(5), 47. (citado en la página 84)
- Guri-Rosenblit, S. (2005). 'Distance education' and 'e-learning': Not the same thing. *Higher Education*, 49(4), 467–493. (citado en la página 24)
- Guzmán, D. B. (2003). Diseño, desarrollo y evaluación de un ambiente virtual de aprendizaje. En A. Castro (Ed.), *Innovar para educar: prácticas universitarias exitosas 2002-2003* (pp. 15–29). (citado en la página 3)
- Heinich, R., Smaldino, S., Russell, J., y Molenda, M. (2002). *Instructional media and technologies for learning*. Merrill. (citado en la página 31, 53)
- Heredia, D., Amaya, Y., y Barrientos, E. (2015). Student dropout predictive model using data mining techniques. *IEEE Latin America Transactions*, 13(9), 3127–3134. (citado en la página 86)
- Hermosilla, Z., Peñafiel, M., y Luján-Mora, S. (2014). Design of the Educational Model in National Polytechnic School. En *7th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI)* (pp. 1108–1113). (citado en la página 51, 202)
- Hernández S, R., Fernández C, C., y Baptista L, P. (2014). *Metodología de la investigación* (J. Mares Ch, Ed.). McGraw-Hill Education. (citado en la página 9)
- Hervás, A., Garcia, F. B., y Peñalvo, F. (2014). A method of assessing academic learning experiences in virtual learning environments. *IEEE Latin America Transactions*, 12(2), 219–226. (citado en la página 53)
- Hutto, C. J., y Gilbert, E. (2014). Vader: A parsimonious rule-based model for sentiment analysis of social media text. En *8th International AAAI Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM)* (pp. 1–10). (citado en la página 83, 84, 86,

- 87, 89, 92)
- Ikpeze, C. H. (2015). Building Relationships in Physical and Virtual Spaces. En *Teaching across cultures* (pp. 93–140). Springer. (citado en la página 55)
- Iqbal, S., y Thapa, D. (2013). Initial design principles for an educational, on-line information security laboratory. En *12th International Conference on Web-Based Learning (ICWL)* (pp. 89–100). (citado en la página 19)
- Jereb, E., y Šmitek, B. (2006). Applying multimedia instruction in e-learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 43(1), 15–27. (citado en la página 26)
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., y Freeman, A. (2015). *The NMC Horizon Report: 2015 Museum Edition*. Education Resources Information Center. (<https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-museum-edition/>) (citado en la página 17, 19)
- Jonassen, D. H., y Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 47(1), 61–79. (citado en la página 33)
- Joyanes-Aguilar, L., Castaño, N. J., y Osorio, J. H. (2015). Modelo de simulación y minería de datos para identificar y predecir cambios presupuestales en la atención de pacientes con hipertensión arterial. *Revista de Salud Pública*, 17(5), 789–800. (citado en la página 84, 85)
- Junior, P. O. L., de Castro Junior, L. G., y Zambalde, A. L. (2016). Applying Text-mining to Classify News About Supply and Demand in the Coffee Market. *IEEE Latin America Transactions*, 14(12), 4768–4774. (citado en la página 83, 84)
- Kahn, B. (2005). A comprehensive e-learning model. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 1(1), 33–44. (citado en la página 36)
- Kavanoz, S., Yüksel, H. G., y Özcan, E. (2015). Pre-service teachers' self-efficacy perceptions on web pedagogical content knowledge. *Computers & Education*, 85, 94–101. (citado en la página 17)
- Kerr, D. (2015). Using data mining results to improve educational video game design. *Journal of Educational Data Mining (JEDM)*, 7(3), 1–17. (citado en la página 85)
- Khalil, H., y Ebner, M. (2014). MOOCs completion rates and possible methods to improve retention-A literature review. En *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EdMedia)* (Vol. 1, pp. 1305–1313). (citado en la página 69)
- Khan, K., Baharudin, B. B., Khan, A., y e Malik, F. (2009). Mining opinion from text documents: A survey. En *3rd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies* (pp. 217–222). (citado en la página 86)
- Kim, H. E., Hong, Y.-J., Kim, M.-K., Jung, Y. H., Kyeong, S., y Kim, J.-J. (2017). Effectiveness of self-training using the mobile-based virtual reality program in patients with social anxiety disorder. *Computers in Human Behavior*, 73, 614–619. (citado en la página 69, 74)
- Kitchenham, B. A. (2004). *Procedures for performing systematic reviews*. (Keele University Technical Report) (citado en la página 21, 22)
- Kitchenham, B. A., Budgen, D., y Brereton, O. P. (2011). Using mapping studies as the basis for further research—a participant-observer case study. *Information and Software Technology*, 53(6), 638–651. (citado en la página 21)

Referencias

- Koohang, A., y Harman, K. (2005). Open source: A metaphor for e-learning. *Informing Science: International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 8, 75–86. (citado en la página 25)
- Krouska, A., Troussas, C., y Virvou, M. (2016). The effect of preprocessing techniques on Twitter sentiment analysis. En *IEEE 7th International Conference Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)* (pp. 1–5). (citado en la página 93)
- Lantada, A. D., Morgado, P. L., Muñoz-Guijosa, J. M., Sanz, J. L. M., Otero, J. E., García, J. M., ... de la Guerra Ochoa, E. (2013). Towards successful project-based teaching-learning experiences in engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 29(2), 476–490. (citado en la página 50)
- Lavolette, E., Venable, M. A., Gose, E., y Huang, E. (2010). Comparing synchronous virtual classrooms: Student, instructor and course designer perspectives. *Tech Trends*, 54(5), 54–61. (citado en la página 141)
- Lee, C., Cheng, C.-I., y Zeleke, A. (2014). Can text mining technique be used as an alternative tool for qualitative research in education? En *IEEE/ACIS 15th International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)* (pp. 1–6). (citado en la página 85, 86)
- Lee, O., y Im, Y. (2014). Innovation of Higher Education in the Globalized Era. En R. Huang, Kinshuk, y J. K. Price (Eds.), *ICT in Education in Global Context: Emerging Trends Report 2013-2014* (pp. 221–247). Springer Berlin Heidelberg. (citado en la página 17, 18, 40)
- Lee, S., Baker, J., Song, J., y Wetherbe, J. C. (2010). An empirical comparison of four text mining methods. En *IEEE 43rd Hawaii International Conference, System Sciences (HICSS)* (pp. 1–10). (citado en la página 86, 87, 92)
- Lee, T., y Lee, J. (2006). Quality assurance of web based e-learning for statistical education. En *Computational Statistics (COMPSAT)* (pp. 429–438). Springer. (citado en la página 25)
- Li, F. W., Lau, R. W., y Dharmendran, P. (2009). A three-tier profiling framework for adaptive e-learning. En *8th International Conference on Web-Based Learning (ICWL)* (pp. 235–244). (citado en la página 25)
- Liao, H.-L., y Lu, H.-P. (2008). Richness versus parsimony antecedents of technology adoption model for E-learning websites. En *7th International Conference on Web-Based Learning (ICWL)* (pp. 8–17). (citado en la página 25)
- Liaw, S.-S., y Huang, H.-M. (2013). Perceived satisfaction, perceived usefulness and interactive learning environments as predictors to self-regulation in e-learning environments. *Computers & Education*, 60(1), 14–24. (citado en la página 17, 156, 157)
- Lin, W.-S., y Wang, C.-H. (2012). Antecedences to continued intentions of adopting e-learning system in blended learning instruction: A contingency framework based on models of information system success and task-technology fit. *Computers & Education*, 58(1), 88–99. (citado en la página 157)
- Liu, B. (2012). *Sentiment analysis and opinion mining*. Morgan & Claypool Publishers. (citado en la página 84, 87, 88)
- Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education*, 38(1), 9–24. (citado en la página 13, 56)

- Lockyer, L., Heathcote, E., y Dawson, S. (2013). Informing pedagogical action: Aligning learning analytics with learning design. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1439–1459. (citado en la página 54)
- Lorenzo, G. L., Roig, R. V., y Lledó, A. C. (2010). La utilización del Campus Virtual como herramienta de aprendizaje en los estudiantes universitarios: aportaciones derivadas de su aplicación práctica. En *Congreso Euro-Iberoamericano de Alfabetización Mediática y Culturas Digitales* (pp. 1–15). (citado en la página 3)
- Luján-Mora, S. (2013). De la clase magistral tradicional al MOOC: doce años de evolución de una asignatura sobre programación de aplicaciones web. *Revista de Docencia Universitaria (REDU)*, 11, 279–300. (citado en la página 29)
- Luján-Mora, S., Navarrete, R., y Peñafiel, M. (2014). eGovernment and web accessibility in South America. En *IEEE 1st International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG)* (pp. 77–82). (citado en la página 121, 206)
- Luján-Mora, S. (2013). *Accesibilidad web*. (<http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/>) (citado en la página 121)
- Manford, C., McSparran, M., Mann, S., y Williamson, A. (2003). e-learning quality: becoming a level five learning organisation. En *16th Annual National Advisory Committee on Computing Qualifications Conference (NACCQ)* (pp. 343–350). (citado en la página 110)
- Mariño, J. C. G. (2006). B-Learning utilizando software libre, una alternativa viable en Educación Superior. *Revista Complutense de Educación*, 17(1), 121. (citado en la página 28, 174)
- Marshall, S. (2010). A quality framework for continuous improvement of e-learning: the e-learning maturity model. *International Journal of E-Learning & Distance Education*, 24(1), 143–166. (citado en la página 111, 113, 116)
- Marshall, S. (2012). Improving the quality of e-learning: lessons from the eMM. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(1), 65–78. (citado en la página 111, 123, 180)
- Marshall, S., y Mitchell, G. (2004). Applying SPICE to e-learning: an e-learning maturity model? En *6th Australasian Conference on Computing Education* (Vol. 30, pp. 185–191). (citado en la página 108, 112, 114)
- Marshall, S., y Mitchell, G. (2007). Benchmarking international e-learning capability with the e-learning maturity model. En *Advancing Knowledge: Pushing Boundaries: EDUCAUSE Australasia* (Vol. 29, pp. 1–16). CAUDIT. (citado en la página 108, 116)
- Martínez-Cámara, E., Martín-Valdivia, M. T., Ureña-López, L. A., y Mitkov, R. (2015). Polarity classification for Spanish tweets using the COST corpus. *Journal of Information Science*, 41(3), 263–272. (citado en la página 87)
- Martínez-Muñoz, G., y Pulido, E. (2015). Using a SPOC to flip the classroom. En *IEEE 6th Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 431–436). (citado en la página 76)
- Martín-Valdivia, M.-T., Martínez-Cámara, E., Perea-Ortega, J.-M., y Ureña-López, L. A. (2013). Sentiment polarity detection in Spanish reviews combining supervised and unsupervised approaches. *Expert Systems with Applications*, 40(10), 3934–3942. (citado en la página 84, 86, 87, 88, 91)
- Maté, A., De Gregorio, E., Cámara, J., Trujillo, J., y Luján-Mora, S. (2016). The improvement of analytics in Massive Open Online Courses by applying data mining techniques. *Expert Systems*, 33(4), 374–382. (citado en la página 83, 84, 86, 92)

Referencias

- Mayes, T., y De Freitas, S. (2004). *Review of e-learning theories, frameworks and models*. The Joint Information Systems Committee. (<http://curve.coventry.ac.uk/open/items/8ff033fc-e97d-4cb8-aed3-29be7915e6b0/1/>) (citado en la página 26, 29)
- Merceron, A., y Yacef, K. (2005). Educational Data Mining: a Case Study. En C.-K. Looi, G. McCalla, B. Bredeewg, y J. Breuker (Eds.), *Artificial Intelligence in Education: Supporting Learning Through Intelligent and Socially Informed Technology* (p. 467-474). IOS Press. (citado en la página 85, 86)
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43–59. (citado en la página 49, 50)
- Miller, L. D., Soh, L.-K., Samal, A., Kupzyk, K., y Nugent, G. (2015). A Comparison of educational statistics and data mining approaches to identify characteristics that impact online learning. *Journal of Educational Data Mining (JEDM)*, 7(3), 117–150. (citado en la página 84, 85, 86, 89)
- Milosz, M., Luján-Mora, S., Bardou, D., Merceron, A., y Peñafiel, M. (2014). Comparison of existing computing curricula and the new ACM-IEEE computing curricula 2013 . En *6th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN)* (pp. 5808–5818). (citado en la página 49, 206)
- Moscinska, K., y Rutkowski, J. (2011). Barriers to introduction of e-learning: A case study. En *IEEE 2nd Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 460–465). (citado en la página 141)
- Mukherjee, T., y Nath, A. (2016). Trends and challenges in e-learning methodologies. *Current Trends in Technology and Science*, 5(1), 1–8. (citado en la página 68, 73, 74)
- Naciones Unidas. (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo*. (<http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=497>) (citado en la página 120)
- Nanli, Z., Ping, Z., Weiguo, L., y Meng, C. (2012). Sentiment analysis: A literature review. En *IEEE International Symposium on Management of Technology (ISMOT)* (pp. 572–576). (citado en la página 87)
- Navarrete, R., Luján-Mora, S., y Peñafiel, M. (2016a). Enhancing user experience of users with disabilities: application to open educational resources websites. En *9th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI)* (pp. 11–16). (citado en la página 123, 205)
- Navarrete, R., Luján-Mora, S., y Peñafiel, M. (2016b). Use of open educational resources in E-learning for higher education. En *IEEE 3rd International Conference eDemocracy & eGovernment (ICEDEG)* (pp. 164–170). (citado en la página 18, 69, 198)
- Neuhauser, C. (2004). A maturity model: Does it provide a path for online course design. *The Journal of Interactive Online Learning*, 3(1), 1–17. (citado en la página 109)
- Núñez, J. L. M., Caro, E. T., y González, J. R. H. (2017). From higher education to open education: challenges in the transformation of an online traditional course. *IEEE Transactions on Education*, 60(2), 134–142. (citado en la página 49, 50, 55)
- Oddone, F. (2016). Cloud computing applications and services fostering teachers' self-efficacy. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 12(2), 1–15. (citado en

- la página 68)
- Oproiu, G. C. (2015). A Study about using E-learning platform (Moodle) in university teaching process. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 180, 426–432. (citado en la página 29)
- Pamplona, S., Medinilla, N., y Flores, P. (2015). Assessment for learning: A case study of an online course in operating systems. *International Journal of Engineering Education*, 31(2), 541–552. (citado en la página 56)
- Pang, B., y Lee, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. *Foundations and Trends in Information Retrieval*, 2(1–2), 1–135. (citado en la página 87)
- Paulk, M. (2002). Capability maturity model for software. En *Encyclopedia of Software Engineering*. John Wiley & Sons, Inc. (citado en la página 107, 108)
- Peñañiel, M., Espín, N., y Rosas, N. (2015). Curriculum Design Methodology using learning outcomes. En *9th International Technology Education and Development Conference (INTED)* (pp. 5959–5968). (citado en la página 49, 199)
- Peñañiel, M., y Luján-Mora, S. (2014a). Legislación sobre accesibilidad web en Sudamérica: una comparativa de seis países. *Revista Politécnica*, 34(2), 34–45. (citado en la página 121, 206)
- Peñañiel, M., y Luján-Mora, S. (2014b). Use of virtual classrooms: perception of students at the Quito National Polytechnic School. En E. Bernad Monferrer (Ed.), *Updating Education Systems, Collection: The Innovation In Education Series* (pp. 1–29). *The Journal of Alternative Perspectives in the Social Sciences*. (citado en la página 139, 204)
- Peñañiel, M., y Luján-Mora, S. (2014c). Uso de aulas virtuais: Perceço dos estudantes na escola Politécnica Nacional de Quito. En E. Bernad Monferrer (Ed.), *Atualização Dos Novos Sistemas Educativos* (pp. 285–302). MediaXXI Formalpress. (citado en la página 159, 204)
- Peñañiel, M., y Luján-Mora, S. (2014d). Uso de aulas virtuales: Percepción de los estudiantes en la Escuela Politécnica Nacional de Quito. En E. Bernad Monferrer (Ed.), *Actualización de los nuevos sistemas educativos* (pp. 397–419). ACCI. (citado en la página 27, 46, 84, 156, 157, 203)
- Peñañiel, M., y Luján-Mora, S. (2015). Análisis del uso de las aulas virtuales en la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador. En M. C. Mata Montes (Ed.), *Innovación educativa en las enseñanzas técnicas* (pp. 1323–1336). Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. (citado en la página 39, 203)
- Peñañiel, M., y Luján-Mora, S. (2017). *Cuestionarios para el análisis del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la Escuela Politécnica Nacional*. (<http://hdl.handle.net/10045/71490>) (citado en la página 88)
- Peñañiel, M., Luján-Mora, S., Zaldumbide, J., Cevallos, A., y Vásquez, D. (2017). Application of e-Learning Maturity Model in Higher Education. En *9th annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN)* (pp. 4396–4404). (citado en la página 113, 175, 195)
- Peñañiel, M., Navarrete, R., Vásquez, S., y Luján-Mora, S. (2016). Moodle as a Support Tool in Higher Education. En *9th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI)* (pp. 98–104). (citado en la página 46, 47, 149, 154, 156, 157, 190, 196)
- Peñañiel, M., Ruilova, C., y Acosta, P. (2017). *Guía metodológica para aulas virtuales bajo Moodle*. (<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/61367>) (citado en la

- página 57)
- Peñafiel, M., Vásquez, S., y Luján-Mora, S. (2016). Use of Virtual Classroom: Summarized Opinion of the Stakeholders in the Learning-Teaching. En *8th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU)* (pp. 314–320). (citado en la página 46, 154, 156, 190, 197)
- Peñafiel, M., Vintimilla, L.-M., Luján-Mora, S., y Montesdeoca, P. P. (2015). Analysis of the usage of virtual classrooms in the National Polytechnic School of Ecuador: Teachers' perception. En *IEEE 14th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, (ITHET)* (pp. 1–6). (citado en la página 46, 52, 84, 104, 156, 157, 164, 189, 200)
- Peñafiel, M., Vintimilla, M., Hermosilla, Z., y Luján-Mora, S. (2015). The use of virtual classrooms as teacher's and student's portfolios: a case study. En *9th International Technology Education and Development Conference, (INTED)* (pp. 5949–5958). (citado en la página 18, 141, 201)
- Peñafiel, M., Zaldumbide, J., y Luján-Mora, S. (2018). Computing Applications for Data of Context Educational using Methods of Data Mining. *Journal of Educational Computing Research*, 1–16. ((en proceso de revisión)) (citado en la página 84, 207)
- Peñafiel, M., Zaldumbide, J., Navarrete, R., y Luján-Mora, S. (2018). Bridging the Gaps between Technology and Engineering Education. *International Journal of Engineering Education*, 1–13. ((en prensa)) (citado en la página 46, 53, 174, 190, 193)
- Pernías Peco, P., y Luján-Mora, S. (2013). Los MOOC: orígenes, historia y tipos. *Comunicación y Pedagogía: Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*(269), 41–48. (citado en la página 42)
- Petch, J., Calverley, G., Dexter, H., y Cappelli, T. (2007). Piloting a process maturity model as an e-learning benchmarking method. En *5th European Conference on elearning (ECELE)* (pp. 1–273). (citado en la página 111)
- Petersen, K., Vakkalanka, S., y Kuzniarz, L. (2015). Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, 64, 1–18. (citado en la página 21)
- Qizhong, O., y Qing, Z. (2012). Study on cultivation of teachers' ICT ability. En *IEEE 7th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)* (pp. 1564–1566). (citado en la página 17, 165)
- Rabasco, F. P. (2008). Aulas virtuales para la docencia en la Universidad de Cádiz. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (RELATEC)*, 7(2), 119–134. (citado en la página 18, 174)
- Ramos, J. L. C., e Silva, R. E. D., Silva, J. C. S., Rodrigues, R. L., y Gomes, A. S. (2016). A Comparative Study between Clustering Methods in Educational Data Mining. *IEEE Latin America Transactions*, 14(8), 3755–3761. (citado en la página 83, 86)
- Rana, M. I., Khalid, S., y Akbar, M. U. (2014). News classification based on their headlines: A review. En *IEEE 17th International, Multi-Topic Conference (INMIC)* (pp. 211–216). (citado en la página 86)
- Reigeluth, C. M. (2013). *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Routledge. (citado en la página 49)
- Reiser, R. A., y Dempsey, J. V. (2011). *Trends and issues in instructional design and*

- technology*. Pearson Education. (citado en la página 49)
- Rennie, F., y Morrison, T. (2013). *E-learning and social networking handbook: Resources for higher education*. Taylor & Francis. (citado en la página 72)
- Reyes, A. J. O., Garcia, A. O., y Lizama, Y. (2014). System for Processing and Analysis of Information Using Clustering Technique. *IEEE Latin America Transactions*, 12(2), 364–371. (citado en la página 86)
- Rodrigues, A., Monteiro, A., y Moreira, J. A. (2013). Dimensões pedagógicas da sala de aula virtual: teoria e prática. *Cadernos de Pedagogia no Ensino Superior*, 26, 3–24. (citado en la página 4)
- Rodrigues, R. L., Ramos, J. L. C., Silva, J. C. S., y Gomes, A. S. (2016). Discovery engagement patterns MOOCs through cluster analysis. *IEEE Latin America Transactions*, 14(9), 4129–4135. (citado en la página 83, 86)
- Romero, C., Espejo, P. G., Zafra, A., Romero, J. R., y Ventura, S. (2013). Web usage mining for predicting final marks of students that use Moodle courses. *Computer Applications in Engineering Education*, 21(1), 135–146. (citado en la página 55, 56)
- Romero, C., y Ventura, S. (2010). Educational data mining: a review of the state of the art. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 40(6), 601–618. (citado en la página 85)
- Rubiano, S. M. M., y Garcia, J. A. D. (2016). Analysis of data mining techniques for constructing a predictive model for academic performance. *IEEE Latin America Transactions*, 14(6), 2783–2788. (citado en la página 93)
- Sanchez-Gordon, S., y Luján-Mora, S. (2014). MOOCs gone wild. En *8th International Technology, Education and Development Conference (INTED)* (pp. 1449–1458). (citado en la página 42)
- Sanchez-Gordon, S., y Luján-Mora, S. (2015). An ecosystem for corporate training with accessible MOOCs and OERs. En *IEEE 3rd International Conference on MOOCs, Innovation and Technology in Education (MITE)* (pp. 123–128). (citado en la página 52, 69)
- Sanchez-Gordon, S., y Luján-Mora, S. (2017). Technological Innovations in Large-Scale Teaching: Five Roots of Massive Open Online Courses. *Journal of Educational Computing Research*, 1–16. (<http://dx.doi.org/10.1177/0735633117727597>) (citado en la página 39, 41, 42)
- Sangrà, A., Vlachopoulos, D., y Cabrera, N. (2012). Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(2), 145–159. (citado en la página 24, 25)
- Scherer, R., Siddiq, F., y Teo, T. (2015). Becoming more specific: Measuring and modeling teachers' perceived usefulness of ICT in the context of teaching and learning. *Computers & Education*, 88, 202–214. (citado en la página 17, 149, 155, 156, 157)
- Shaffiei, Z. A., Mokhsin, M., Hamidi, S. R., y Yusof, N. M. (2011). A study of user's acceptance and perception towards Campus Management System (CMS) using Technology Acceptance Model (TAM). En *IEEE 3rd International Congress, Engineering Education (ICEED)* (pp. 128–131). (citado en la página 156, 157)
- Shah, D. (2016). *By The Numbers: MOOCs in 2015*. (<https://www.class-central.com/report/moocs-2015-stats/>) (citado en la página 5)

Referencias

- Sharples, M., de Roock, R., Ferguson, R., Gaved, M., Herodotou, C., Koh, E., ... others (2016). *Innovating pedagogy 2016: Open university innovation report 5*. The Open University. (citado en la página 76)
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning (ITDL)*, 2(1), 1–8. (citado en la página 49, 53)
- Sife, A., Lwoga, E., y Sanga, C. (2007). New technologies for teaching and learning: Challenges for higher learning institutions in developing countries. *International Journal of Education and Development Using ICT (IJEDICT)*, 3(2), 56–67. (citado en la página 56)
- Sonnenberg, C., y Bannert, M. (2016). Evaluating the impact of instructional support using data mining and process mining: a micro-level analysis of the effectiveness of metacognitive prompts. *Journal of Educational Data Mining (JEDM)*, 8(2), 51–83. (citado en la página 86)
- Sukhija, K., Jindal, M., y Aggarwal, N. (2015). The recent state of educational data mining: a survey and future visions. En *IEEE 3rd International Conference. MOOCs, Innovation and Technology in Education (MITE)* (pp. 354–359). (citado en la página 86)
- Tam, B. W. H., Lo, D. R. T., Seah, D. W. H., Lee, J. X., Foo, Z. F. Y., Poh, Z. Y. Y., ... Chee, C. S. (2017). Developing and validating a localised, self-training mindfulness programme for older Singaporean adults: effects on cognitive functioning and implications for healthcare. *Singapore Medical Journal*, 58(3), 1–126. (citado en la página 68, 74)
- Tawsopar, K., y Mekhabunchakij, K. (2009). Applying eMM in a 3D approach to e-learning quality improvement. En *IEEE 1st International Conference Computer Engineering and Technology (ICCET)* (Vol. 1, pp. 357–360). (citado en la página 107)
- The World Bank. (2015). *Millennium Development Goals*. (<http://data.worldbank.org/about/millennium-development-goals>) (citado en la página V, IX, 14)
- Thompson, E. (2006). Using a subject area model as a learning improvement model. En *8th Australasian Conference on Computing Education* (Vol. 52, pp. 197–203). (citado en la página 111)
- Trowler, P., Fanghanel, J., y Wareham, T. (2005). Freeing the chi of change: the Higher Education Academy and enhancing teaching and learning in higher education. *Studies in Higher Education*, 30(4), 427–444. (citado en la página 172)
- Tsiotakis, P., y Jimoyiannis, A. (2016). Critical factors towards analysing teachers' presence in on-line learning communities. *The Internet and Higher Education*, 28, 45–58. (citado en la página 55)
- Tulsi, P., y Poonia, M. (2015). Building excellence in engineering education in india. En *IEEE 6th Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 624–629). (citado en la página 17)
- UNESCO. (2012). *Encuesta regional de Tecnologías de información y comunicación*. (<http://www.uis.unesco.org/Communication/Documents/ict-regional-survey-lac-2012-en.pdf>) (citado en la página 15)
- UNESCO. (2013). *Strategic approaches on the use of ICTS in Education in Latin America and the Caribbean*. (<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002232/223251e.pdf>) (citado en la página 15)

- UNESCO. (2015). Education 2030: Towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all. En *Education 2030 Incheon Declaration* (pp. 19–22). (citado en la página **V, IX**)
- UNESCO. (2016). *Institute for Statistics, Post-2015 Education Indicators Consultation*. (<http://www.uis.unesco.org/Education/Pages/post-2015-education-indicators.aspx>) (citado en la página **18**)
- Varela Yong, L. A., Rivas Tovar, L. A., y Chaparro, J. (2010). Modelo de aceptación tecnológica (TAM): un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC. *Innovar*, 20(36), 187–203. (citado en la página **132, 156**)
- Vásquez, S., Peñafiel, M., Cevallos, A., Zaldumbide, J., y Vásquez, D. (2017). Impact of Game-Based Learning on Students in Higher Education. En *9th annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN)* (pp. 4356–4363). (citado en la página **17, 196**)
- Vigo, M., Brown, J., y Conway, V. (2013). Benchmarking web accessibility evaluation tools: measuring the harm of sole reliance on automated tests. En *ACM 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility* (pp. 1–10). Rio de Janeiro, Brazil. (citado en la página **126**)
- Wang, L., y Cardie, C. (2012). Focused meeting summarization via unsupervised relation extraction. En *13th Annual Meeting of the Special Interest Group on Discourse and Dialogue* (pp. 304–313). (citado en la página **88**)
- Wang, Y.-H., Tseng, Y.-H., y Chang, C.-C. (2013). Comparison of students' perception of Moodle in a Taiwan university against students in a Portuguese university. En *12th International Conference on Web-Based Learning (ICWL)* (pp. 71–78). (citado en la página **156, 164**)
- Watson, W., y Watson, S. L. (2007). An Argument for clarity: What are learning management systems, what are they not, and what should they become. *TechTrends*, 51(2), 28–34. (citado en la página **72**)
- Werner, L., McDowell, C., y Denner, J. (2013). A first step in learning analytics: pre-processing low-level Alice logging data of middle school students. *Journal of Educational Data Mining (JEDM)*, 5(2), 11–37. (citado en la página **85**)
- Wood, S. L. (2010). Technology for teaching and learning: Moodle as a tool for higher education. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 22(3), 299–307. (citado en la página **56**)
- World Wide Web Consortium. (1997). *World Wide Web Consortium launches international program office for Web Accessibility Initiative*. (<https://www.w3.org/Press/IPO-announce>) (citado en la página **120, 121**)
- World Wide Web Consortium. (2008a). *A guide to understanding and implementing Web Content Accessibility Guidelines 2.0*. (<http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/>) (citado en la página **125**)
- World Wide Web Consortium. (2008b). *Web Accessibility Evaluation Tools List*. (<http://www.w3.org/WAI/ER/tools/>) (citado en la página **120, 125, 126**)
- World Wide Web Consortium. (2016). *Techniques for WCAG 2.0*. (<https://www.w3.org/TR/WCAG20-TECHS/G65.html>) (citado en la página **127**)
- World Wide Web Consortium. (2017). *About W3C*. (<http://www.w3.org/Consortium/>) (citado en la página **120**)
- Young, C., y Perović, N. (2016). Rapid and creative course design: as easy as ABC?

Referencias

- Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 228, 390–395. (citado en la página 46)
- Zaldumbide, J., y Sinnott, R. O. (2015). Identification and Validation of Real-Time Health Events through Social Media. En *IEEE 1st International Conference Data Science and Data Intensive Systems (DSDIS)* (pp. 9–16). (citado en la página 84, 87)



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante