

**Jaqueline Fonseca Rodrigues
(Organizadora)**



**Gestão,
Avaliação
e Inovação
no Ensino
Superior**

Atena
Editora

Ano 2019

Jaqueline Fonseca Rodrigues
(Organizadora)

Gestão, Avaliação e Inovação no Ensino Superior

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
G393	Gestão, avaliação e inovação no ensino superior [recurso eletrônico] / Organizadora Jaqueline Fonseca Rodrigues. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-687-4 DOI 10.22533/at.ed.874190810 1. Engenharia de produção – Planejamento. 2. Universidades e faculdades – Administração. I. Rodrigues, Jaqueline Fonseca. CDD 378
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Antes de efetuar a apresentação do volume em questão, deve-se considerar que a reflexão sobre o processo de inovação no setor educacional envolve uma série de componentes que, da perspectiva da Engenharia de Produção, são sistematizados e possibilitam um considerável diferencial competitivo. A sedimentação deste processo no planejamento estratégico e na prospecção na área educativa depende da postura dos gestores e da equipe de profissionais, que devem promover a quebra de paradigmas e a constituição de um novo modelo em um cenário em constante mutação.

O primeiro volume, com 28 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de **Organização, Gestão e Avaliação**, além das áreas de **Capacitação Universitária, Deserção Acadêmica, Narrativas Digitais, e Metodologia Ativa** como processo de **Inovação na área da Educação**.

A inclusão da gestão da inovação nas instituições educacionais prevê a prospecção de algumas regras para a adequação do modelo de negócio, incentivado e balizado nos indicativos de proposição de valor, cadeia de suprimentos e nas características do cliente-alvo que garantem o sucesso de todo o processo. Além desses parâmetros de adequação, é necessário atingir um alto nível de envolvimento dos gestores e da equipe de docentes e técnicos para a implementação da inovação na organização.

Além disso, os estudos científicos sobre o desenvolvimento acadêmico envolvendo procedimentos **Inovadores no âmbito da Educação** mostram novos direcionamentos para os estudantes, quanto à sua formação e inserção no mercado de trabalho, além da contribuição acadêmica e científica.

Podemos notar que o Setor Educacional se encontra em processos de mudanças paradigmáticas, fomentadas tanto pelas exigências socioculturais de reconfiguração dos modos de produção do conhecimento científico e tecnológico quanto pelas demandas externas do mundo globalizado.

Diante dos contextos apresentados, o objetivo deste livro é a condensação de extraordinários estudos envolvendo desde a Educação Básica e de Ensino Superior até as novas Metodologias que vêm sendo aplicadas buscando novos modelos de inovação que de forma conjunta através de ferramentas que transformam a **Organização, Gestão, Avaliação e Inovação no Ensino Superior** um diferencial na formação de conhecimento.

A seleção efetuada inclui as mais diversas regiões do país e aborda tanto questões de regionalidade quanto fatores de desigualdade promovidas pelo setor educacional.

Deve-se destacar que os locais escolhidos para as pesquisas apresentadas, são os mais abrangentes, o que promove um olhar diferenciado na ótica da Transformação dos Segmentos direcionados à Educação, ampliando os conhecimentos acerca dos

temas abordados.

Finalmente, esta coletânea visa colaborar ilimitadamente com os estudos empresariais, sociais e científicos, referentes ao já destacado acima.

Não resta dúvidas que o leitor terá em mãos extraordinários referenciais para pesquisas, estudos e identificação de cenários produtivos através de autores de renome na área científica, que podem contribuir com o tema.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os **Agradecimentos da Organizadora** e da **Atena Editora**, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de **Inovação**.

Boa leitura!!!!

Jaqueline Fonseca Rodrigues

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A ESCRITA DOCENTE COMO ESTRATÉGIA PARA REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA EDUCATIVA	
<i>Patricia Pinto Wolffenbuttel</i> <i>Patricia Thoma Eltz</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8741908101	
CAPÍTULO 2	12
A INFLUÊNCIA DO TRABALHO NA SAÚDE DOCENTE NO BRASIL: UMA ANÁLISE DAS PRODUÇÕES PUBLICADAS SOBRE O TEMA NA ANPED	
<i>Alyson Fernandes de Oliveira</i> <i>Dalva Eterna Gonçalves Rosa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8741908102	
CAPÍTULO 3	24
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA COOPERACIÓN E INTERNACIONALIZACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES PARAGUAYAS A PARTIR DEL CONGRESO DE EDUCACIÓN SUPERIOR: REALIDAD Y DESAFÍOS, DEL AÑO 2015	
<i>José B. Villalba</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8741908103	
CAPÍTULO 4	37
APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO NA DISCIPLINA DE DIVERSIDADE, CIDADANIA E DIREITOS	
<i>Jadir Gonçalves Rodrigues</i> <i>Elton Anderson dos S. Castro</i> <i>Sônia Bessa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8741908104	
CAPÍTULO 5	49
AVALIAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR: SEMELHANÇAS E DESAFIOS	
<i>Simone Beatriz Rech Pereira</i> <i>Vialana Ester Salatino</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8741908105	
CAPÍTULO 6	61
CONSÓRCIO DAS UNIVERSIDADES COMUNITÁRIAS GAÚCHAS: TECENDO REDES DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR	
<i>Joice Nunes Lanzarini</i> <i>Flávia Fernanda Costa</i> <i>Eduardes Teresinha Klafke</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8741908106	
CAPÍTULO 7	73
DA GESTÃO UNIVERSITÁRIA À CAPACITAÇÃO NO CONTEXTO DA UNIVERSIDADE PÚBLICA MULTICAMPI	
<i>Kleber Monteiro Pinto</i> <i>Carla Liane Nascimento dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8741908107	

CAPÍTULO 8	86
DESERÇÃO ACADÊMICA EM ALUNOS PARA PROFESSOR DE MATEMÁTICA	
<i>Lina Fernanda Martin Vargas</i>	
<i>Ramiro Rodríguez Mendoza</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8741908108	
CAPÍTULO 9	94
ENGAGEMENT ACADÊMICO: PERSPECTIVAS E PROPOSIÇÕES TECNOLÓGICAS EM CURSO	
<i>Rosa Maria Rigo</i>	
<i>Maria Inês Côrte Vitória</i>	
<i>J. António Moreira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8741908109	
CAPÍTULO 10	105
ENGAGEMENT NO ENSINO SUPERIOR: NARRATIVAS DISCENTES QUE CONTRIBUEM PARA A IMPLANTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS INSTITUCIONAIS	
<i>Carla Tatiana Moreira do Amaral Silveira</i>	
<i>Maria Inês Cortê Vitória</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081010	
CAPÍTULO 11	114
ENGAJAMENTO DOCENTE NA PERSPECTIVA DE UMA REDE DE PESQUISA COLABORATIVA UNIVERSIDADE-ESCOLA	
<i>Maria do Rozario Gomes da Mota Silva</i>	
<i>Cláudia Simone Almeida de Oliveira</i>	
<i>Sérgio Paulino Abranches</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081011	
CAPÍTULO 12	126
ENSINO EM ENFERMAGEM MEDIADO POR INTERFACES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: PERCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES	
<i>Cintia Bastos Ferreira</i>	
<i>Luís Paulo Leopoldo Mercado</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081012	
CAPÍTULO 13	139
ESCOLA DA TERRA: A FORMAÇÃO DOCENTE COMO ESPAÇO REFLEXIVO NA INTERDEPENDÊNCIA ENTRE EXTENSÃO, ENSINO E PESQUISA	
<i>Darli Collares</i>	
<i>Paulo Peixoto de Albuquerque</i>	
<i>Nina Rosa Ventimiglia Xavier</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081013	
CAPÍTULO 14	151
EXPERIÊNCIAS DE USUÁRIOS SURDOS A RESPEITO DA ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA ACESSÍVEL (PLACE) NA MODALIDADE EAD	
<i>Camila Guedes Guerra Goes</i>	
<i>Lucila Maria Costi Santarosa</i>	

Alvina Themis Silveira Lara

DOI 10.22533/at.ed.87419081014

CAPÍTULO 15 163

METODOLOGIA ATIVA

Ancila Dall'Onder Zat

DOI 10.22533/at.ed.87419081015

CAPÍTULO 16 172

METODOLOGIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Adelcio Machado dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.87419081016

CAPÍTULO 17 181

NARRATIVAS DIGITAIS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO SUPERIOR: QUAL A PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES?

Ernandes Rodrigues do Nascimento

Fábio Leandro Melo Ramos dos Anjos

Karla Karina Oliveira Menezes

Gregório Batista Lima de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.87419081017

CAPÍTULO 18 198

O ENSINO HÍBRIDO E A RECONFIGURAÇÃO DO TRABALHO DOCENTE

Christian Guimarães Severo

DOI 10.22533/at.ed.87419081018

CAPÍTULO 19 208

O PROFESSOR INOVADOR: MITOS SOBRE A DOCÊNCIA CONTEMPORÂNEA

Laura Habckost Dalla Zen

Ana Lúcia Souza de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.87419081019

CAPÍTULO 20 218

PEDAGOGIA UNIVERSITÁRIA: A PESQUISA EM SALA DE AULA COMO UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA EMERGENTE PARA A QUALIDADE NO ENSINO SUPERIOR

Maria Janine Dalpiaz Reschke

DOI 10.22533/at.ed.87419081020

CAPÍTULO 21 230

PERCEPÇÃO DISCENTE ACERCA DA UTILIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE FISIOLOGIA EM CURSOS MÉDICOS

Luiz Fernando Quintanilha

DOI 10.22533/at.ed.87419081021

CAPÍTULO 22	239
PROGRAMA PEDAGÓGICO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ENTRE DISCENTE E DOCENTE NA FASURGS	
<i>Chaiane Cássia Giacomoni Simor</i>	
<i>Janete Jacinta Lupatine Presser</i>	
<i>Morgana Gabriel Toson</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081022	
CAPÍTULO 23	250
REDES DE DESENVOLVIMENTO EM HABILIDADES ACADÊMICAS (REDHAC): POSSIBILIDADES DE PERTENCIMENTO E PROTAGONISMO ACADÊMICO	
<i>Ieda Lourdes Gomes de Assumpção</i>	
<i>Franciele da Silva Gastal</i>	
<i>Fabiane Perez</i>	
<i>Patricia Haertel Giusti</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081023	
CAPÍTULO 24	259
ROUNDS CLÍNICOS: EXPERIÊNCIA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL UNIVERSITÁRIA	
<i>Claudia Capellari</i>	
<i>Mariele Cunha Ribeiro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081024	
CAPÍTULO 25	266
TECNOLOGIA E SAÚDE: FORMANDO MÉDICOS HUMANOS	
<i>Ana Laura Schliemann</i>	
<i>Adriano Chiereghin</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081025	
CAPÍTULO 26	277
UNA ARQUITECTURA INTEGRADA DE TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA LA EDUCACIÓN EN LÍNEA	
<i>Gerardo Quiroz Vieyra</i>	
<i>Luis Fernando Muñoz González</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081026	
CAPÍTULO 27	292
UNIVERSIDADE E PESSOAS COM DEFICIENCIA: CONSTRUINDO ESPAÇOS DE TRABALHO	
<i>Ana Laura Schliemann</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081027	
CAPÍTULO 28	303
USO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA O AUXÍLIO DO ENSINO: O ESTUDO DE CASO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
<i>Rafael de Azevedo Palhares</i>	
<i>Darly Dayanne da Silva dos Santos</i>	
<i>Natália Veloso Caldas de Vasconcelos</i>	
<i>Sarah Sunamyta da Silva Gouveia</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87419081028	

SOBRE A ORGANIZADORA.....315

ÍNDICE REMISSIVO316

UNA ARQUITECTURA INTEGRADA DE TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA LA EDUCACIÓN EN LÍNEA

Gerardo Quiroz Vieyra

Mtro. Gerardo Quiroz Vieyra. Profesor del Departamento de Política y Cultura de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Xochimilco. Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica por el IPN, Maestro en Administración y Consultoría por la Universidad Marista. Exdirector de Informática de la UAM, Exsecretario de Unidad de la UAM Cuajimalpa, Exsecretario de Gestión Estratégica del IPN. Dirección: Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, Ciudad de México, México; e-mail: gerardoqv@yahoo.com y gquiroz@correo.xoc.uam.mx

Luis Fernando Muñoz González

Dr. Luis Fernando Muñoz González. Profesor del Departamento de Producción Económica de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Xochimilco. Licenciado en Administración y Licenciado en Economía por la UAM, Maestro en Finanzas por la Universidad Chapultepec y Doctor en Ciencias Sociales y Administrativas por la Universidad Chapultepec. Dirección: Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, Ciudad de México, México; e-mail: lfm60@gmail.com

RESUMEN: En un modelo integrado de educación en línea (*e-learning*) deben armonizarse todos los subsistemas integrantes, agrupados en los sustantivos y los adjetivos. Entre los sustantivos destacan el modelo

educativo, los contenidos educativos, el capital académico y la plataforma tecnológica en la que se lleve a cabo la creación, almacenamiento, distribución, seguimiento y evaluación de los contenidos educativos.

El crear un repositorio de archivos electrónicos con artículos, notas o libros, o una colección de presentaciones, e incluso un sistema de gestión del aprendizaje (*LMS*), no son de forma aislada una plataforma eficaz para la educación en línea. Las tecnologías disponibles actualmente permiten crear un ambiente virtual de aprendizaje (*AVA*) que potencia el atractivo, la comprensión y retención de los objetos de aprendizaje, alineado con el modelo educativo y las estrategias de despliegue que establezca la institución educativa.

La creación de una plataforma tecnológica para la educación en línea requiere de una arquitectura de sistemas idónea, de productos de software que se integren tecnológica y pedagógicamente, y de que se les de soporte para la operación, continuidad de operación, mantenimiento y actualización, tal como se hace con los sistemas de información corporativos.

En este trabajo se propone una arquitectura de sistemas y un ambiente de producción para un *AVA*, empleando principalmente software de código abierto que, mediante una adecuada construcción y despliegue, y con el cumplimiento de los estándares internacionales de calidad de

datos y de entrega de servicios constituye una plataforma flexible y robusta para la educación en línea.

PALABRAS CLAVE: arquitectura para ambientes virtuales de aprendizaje, software de código abierto, plataformas para la educación en línea

ABSTRACT: In an integrated model of online education (e-learning) all integrating subsystems, grouped in nouns and adjectives, must be harmonized. Among the nouns, the educational model, the educational contents, the academic capital and the technological platform in which the creation, storage, distribution, monitoring and evaluation of the educational contents take place, stand out.

Creating a repository of electronic files with articles, notes or books, or a collection of presentations, and even a learning management system (LMS), are not in isolation an effective platform for online education. Currently available technologies allow creating a virtual learning environment (VLE) that enhances the attractiveness, understanding and retention of learning objects, aligned with the educational model and deployment strategies established by the educational institution.

The creation of a technological platform for online education requires an adequate system architecture, software products that are integrated technologically and pedagogically, and that are supported for operation, continuity of operation, maintenance and updating, such as it is done with corporate information systems.

This paper proposes a systems architecture and a production environment for an VLE, using mainly open source software that, through an adequate construction and deployment, and with the fulfillment of the international standards of data quality and service delivery. it is a flexible and robust platform for online education.

KEYWORDS: architecture for virtual learning environments, open source software, platforms for online education

1 | INTRODUCCIÓN

La educación en línea (*e-learning*), como subconjunto de la educación a distancia, está en boga, aunque existe también un amplio debate acerca de su efectividad y eficiencia. Pero pese a todo es un instrumento de enseñanza-aprendizaje que tiene más penetración día con día, tanto en las instituciones educativas como en las organizaciones de todo tipo, llegando a ser considerada por su importancia en las políticas públicas en materia educativa de varios países.

Un ambiente virtual de aprendizaje (**AVA**) es la plataforma en que se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje en sus dos dimensiones principales, la tecnológica y la pedagógica. Esto significa que el objetivo principal de un AVA es el logro de los objetivos pedagógicos, a los cuales deben alinearse las capacidades de la plataforma de tecnologías de la información y las comunicaciones (**TIC**). Por medio de las tecnologías que es posible incorporar en un AVA se puede acceder a otros niveles de la pirámide de aprendizaje de Edgar Dale, permitiendo otros niveles

de experiencia más allá de la lectura, esto es importante porque se logra mayor capacidad de comprensión y de recordación del conocimiento.

Debido a la revolución en las TIC creada por el cómputo en la nube, también el entorno de los AVA ha cambiado. En el proceso de integración de los subsistemas de un AVA ahora también hay que determinar si los servicios serán localizados dentro de la organización (*on-premise*) o en la nube (*cloud*), teniendo la posibilidad de que todos los servicios estén en la nube, pero esta decisión deberá ser tomada con base en criterios estratégicos, operativos, económicos, técnicos y de escalamiento.

En el modelo que se propone se mencionan productos para cada tipo de aplicación, algunos de tipo libre de código abierto y otros de tipo comercial, en las referencias web se encuentran dos sitios que muestran alternativas a esos productos y catálogos de aplicaciones por categorías, que podrían ser útiles para la comparación y elección de aplicaciones a integrar en la plataforma de educación en línea.

2 | MODELO INTEGRAL DE EDUCACIÓN EN LÍNEA

La educación en línea no solo requiere de una solución tecnológica; necesita de otros elementos para que el sistema esté completo para un óptimo desempeño como instrumento educativo. Quiroz y Muñoz (2018), proponen un modelo integral para la educación en línea basado en el concepto de capital intelectual, que considera desde la plataforma tecnológica hasta el marco legal, para el funcionamiento completo del sistema y el eficiente y articulado de sus partes, atendiendo principalmente a la armonización entre ellos.

El modelo propuesto (véase la figura 1), considera elementos sustantivos y adjetivos. Siendo los sustantivos el modelo educativo, los contenidos educativos, el capital académico y la infraestructura. Los adjetivos, los que dan apoyo y soportan la operación, son el marco legal y el capital técnico y administrativo.

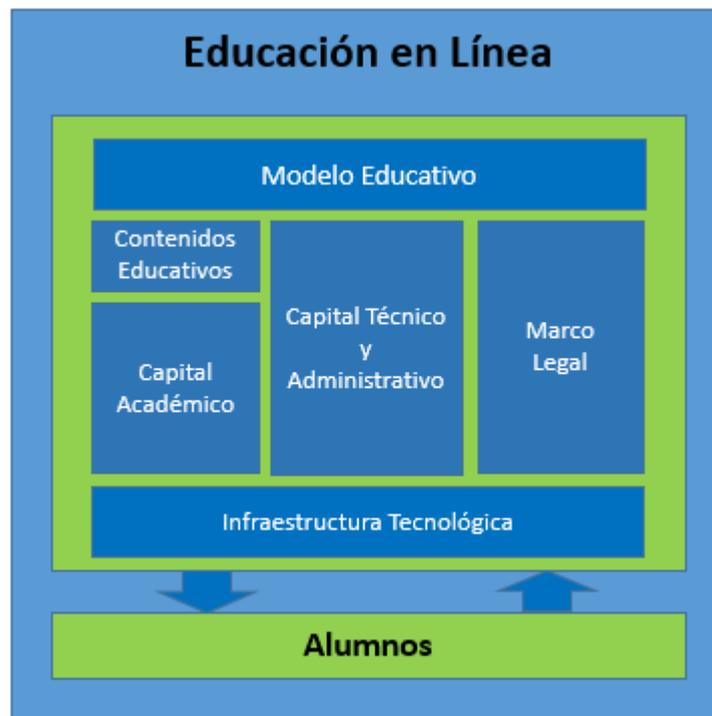


Fig. 1. Modelo Integral de Educación en Línea (Quiroz y Muñoz, 2018)

Modelo educativo. La estrategia y objetivos pedagógicos a instrumentar mediante el AVA son prerequisite de cualquier diseño e instrumentación que se haga del mismo, ya que determinan los subsistemas que se tendrán que incorporar y la funcionalidad de ellos.

Contenidos educativos. Los contenidos educativos están determinados por los objetivos y el modelo educativo. Pueden ser parte de un programa educativo o de un plan de capacitación. En ellos hay que considerar a la comunidad a la que están dirigidos, o sea cerrada o abierta, el marco en que se van a impartir (programa educativo, plan de capacitación, cursos propedéuticos, cursos remediales, cursos de divulgación, etc.) porque eso determinará la modalidad en que se desarrollen los materiales, ya sea como un curso o en forma de cursos abiertos en línea masivos (**MOOC**: *Massive Online Open Course*), o en alguna de sus variantes, como las identificadas por Pomerol, Epelboin, y Thoury (2015): XMOOC (*eXtension Massive Online Open Course*), CMOOC (*Connectivist Massive Online Open Course*), SPOC (*Small Private Online Courses*) y SOOC (*Small Open Online Courses*).

Capital académico. Está constituido por quienes diseñan, construyen, imparten, evalúan y dan tutoría a los alumnos participantes en los programas de aprendizaje en línea.

Capital técnico y administrativo. El capital técnico se refiere al personal

que construye, opera y de soporte a la infraestructura tecnológica del sistema de aprendizaje electrónico, a sus procedimientos, y a sus sistemas de monitoreo y administración de la plataforma y de las aplicaciones que la integran. El capital administrativo son las personas, procedimientos y sistemas que dan apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Muchos sistemas de educación en línea fracasan por una débil estructura técnica y administrativa.

Marco legal. Son los instrumentos jurídicos en materia de estudios, alumnos, personal académico y personal administrativo elaborados de manera idónea que dan certidumbre e impulso a las actividades que se llevan a cabo en los procesos de educación en línea.

Infraestructura tecnológica. Son por los productos de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), que se emplean para creación, almacenamiento, entrega y seguimiento de los contenidos educativos; la comunicación entre profesores o instructores y alumnos; y los sistemas administrativos que apoyen la función de control escolar y de las actividades académica. Está integrada por los equipos de cómputo, de almacenamiento y de comunicaciones.

La coherencia, consistencia y armonización entre los elementos anteriores es la que determina el desempeño general del sistema de aprendizaje en línea, y de entre ellos resalta la importancia de la infraestructura tecnológica.

3 | MARCO INTEGRADO DE TIC PARA LA EDUCACIÓN EN LÍNEA

El arquitecto norteamericano Louis H. Sullivan acuñó en el siglo XIX la frase “la forma sigue a la función”, este concepto de diseño ha permanecido vigente y es aplicable también en todos aquellos sistemas que se construyan para el logro de un objetivo, por ejemplo, en el diseño de organizaciones, de sistemas de producción, etc. La importancia de este principio es que el diseño debe basarse primeramente en el cumplimiento de la función del sistema.

Los autores Crawley, Cameron y Selva (2016) dicen que “la arquitectura es una descripción abstracta de las entidades de un sistema y de la interrelación entre esas entidades. En sistemas construidos por humanos, esta arquitectura se puede representar como un conjunto de decisiones”, también la arquitectura de un sistema está integrada por la estructura de sus componentes, la interrelación entre ellos y los principios que gobiernan su diseño y evolución (Harrison, 2009).

En TIC se consideran aspectos como la arquitectura del sistema, arquitectura de datos, arquitectura de la base de datos, arquitectura de información, arquitectura de la computadora, arquitectura del sistema de cómputo y la arquitectura de la red de

datos, por solo mencionar las más frecuentes.

La arquitectura en un sistema de educación en línea debe seguir a los objetivos pedagógicos y administrativos establecidos por la organización, empresa o institución. Las TIC para un sistema de educación en línea involucran al software que efectúe las funciones y el hardware en que se ejecuten las aplicaciones. Un repositorio con presentaciones y documentos o incluso un sistema de administración del aprendizaje no constituyen una plataforma completa para el aprendizaje en línea. Un AVA debe incluir los elementos necesarios para que el alumno desarrolle las habilidades de pensamiento que plantee como objetivo la organización o el educando mismo, conforme por ejemplo a la taxonomía de Bloom.

En la figura 2 se muestra la propuesta de una arquitectura de TIC para educación en línea, que tiene como marco operativo la gobernanza y la administración del riesgo, e incorpora como elemento central un sistema de administración de aprendizaje y diversos subsistemas para la interacción entre el profesor o instructor, y el educando o participante, dependiendo de que se trate de educación o capacitación, así como bibliotecas digitales, repositorios de documentos y accesos a fuentes externas de datos. Dado que se trata de una plataforma informática con los riesgos operativos propios de ellas, también se consideran subsistemas de respaldo y recuperación, y de ciberseguridad.

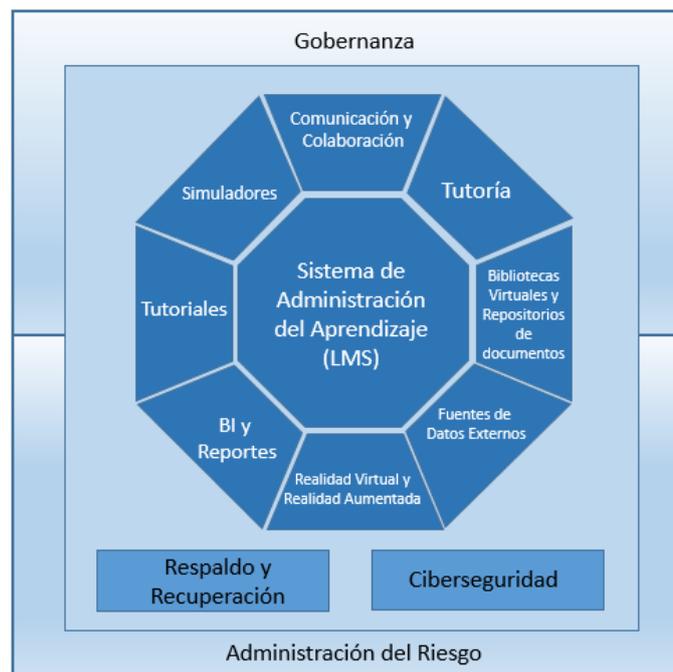


Figura 2. Modelo integral de TIC para educación en línea

Este modelo está integrado por subsistemas de funcionalidad específica, habrá algunos que no sean necesarios para la carrera o posgrado que se imparta o se complemente (*blended learning*) con este AVA, pero hay otros que resultan imprescindibles, por lo que se trata de un sistema modular que deberá tener la

flexibilidad de implantarse en etapas, cuidando la integración entre ellos.

4 | GOBERNANZA Y ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO

Gobernanza

La gobernanza es la manera en que las organizaciones son dirigidas y controladas. Dentro de esta dirección y control, los AVA incurren en tres tipos de gobernanza enmarcados en la gobernanza corporativa:

Gobernanza de las TIC. Atiende a la seguridad física y lógica de los sistemas de información, y la continuidad del negocio. Son aplicables en este aspecto las normas ISO/IEC 27001:2013 (y toda la serie de normas ISO 27000) e ISO 22301:2012, así como las metodologías ITIL (entrega de servicios) y COBIT (madurez de los procesos informáticos)

Gobernanza de la información. Atiende a la seguridad de la información, las normas y leyes al respecto y las normas éticas en el uso y tratamiento de la información.

Gobernanza de los datos. Se refiere a la obtención, manejo, administración y uso de los datos, aspectos considerados en la norma ISO/IEC 25012:2008, Modelo de Calidad de los datos.

Administración del riesgo

En todo proyecto existen riesgos, pero no todos los problemas que se presenten en una actividad constituyen un riesgo. James Lam (2017) define el riesgo como “Riesgo es una variable que puede causar la desviación de un resultado esperado, y como tal afectar el logro de los objetivos de negocio y el rendimiento general de la organización”.

La determinación y análisis de los riesgos, así como la planeación de las medidas previas y posteriores a la materialización de los riesgos es fundamental para mejorar el rendimiento y continuidad en la operación.

Entre varias, la metodología más ampliamente adoptada para la administración del riesgo es la COSO (COSO ERM, *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission Enterprise Risk Management*)

A su vez, la administración del riesgo se ha tornado tan importante que hay normas ISO al respecto, el estándar ISO 31000:2018, Gestión del riesgo. Principios y directrices, y la ISO 31010:2009, Técnicas y Herramientas de Evaluación del Riesgo

5 | SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL APRENDIZAJE

Un sistema de administración del aprendizaje (**LMS**, *Learning Management System*), o de gestión del aprendizaje como también es conocido, es el núcleo del AVA. Foreman (2018) lo define como “un LMS es una aplicación de software multiusuarios, a la que se accede usualmente a través de un navegador web. Esta ayuda a las organizaciones a administrar los eventos de entrenamiento, los cursos a su propio ritmo y los programas de aprendizaje mezclados entre lo presencial y en línea. Proporcionan la automatización que reemplaza el riguroso y caro trabajo manual, ahorra tiempo, y permite la organización de los contenidos, datos y educandos. Da seguimiento y reporta las actividades de entrenamiento y sus resultados”. En la definición anterior se mencionan las principales funciones de un LMS, que son la organización de los contenidos, y el control y seguimiento del acceso a los contenidos

Existen dos tipos de LMS, los corporativos y los académicos. Los primeros se caracterizan por estar diseñados para la impartición de cursos de capacitación a los empleados de una organización, en tanto los segundos lo están para la impartición de programas y la interacción entre el profesor y el alumno a través de mensajes, correos electrónicos, foros de discusión y conferencias web.

Además de los LMS existe otro tipo llamado sistema de administración de contenidos de aprendizaje (**LCMS**: *Learning Content Management System*), que se diferencia del primero en que cuenta con capacidades para el desarrollo de contenidos incorporadas en el sistema mismo.

Otra clasificación que se puede dar acerca de los LMS es en cuanto a la licencia de uso de estos productos, un tipo sería el libre de código abierto (**FOSS**, *Free Open Source Software*) y el otro el comercial. En el primero se puede obtener el producto de manera gratuita e incluso con la posibilidad de modificar el código, cumpliendo las condiciones de la licencia que ampara el producto. El software comercial es por el que hay pagar por tener la licencia para usarlo. Nótese que en ninguno de los dos casos se está adquiriendo propiedad sobre el software, en ambos casos se trata sólo del derecho a usarlo, bajo las condiciones establecidas en el licenciamiento.

En el primer tipo, el software libre de código abierto, destacan Moodle y Canvas, dos productos muy populares tanto en las instituciones educativas como en las empresas. Es de mencionar que Moodle puede instalarse con la funcionalidad y apariencia básica, pero que tiene la capacidad de modificarse para dotarlo de mayor funcionalidad y mejor apariencia y navegabilidad por medio de plugins y APIs (*Application Program Interface*) que se pueden descargar del sitio de Moodle. Canvas es un producto mucho más reciente y más moderno en su funcionalidad y conceptos de diseño y se puede obtener en dos modalidades, como software de código abierto o en versión comercial, que puede incluir servicios profesionales para la implementación, soporte técnico y alojamiento en la nube. En los LMS de tipo comercial el más popular es Blackboard Learn, de la empresa Blackboard Inc. Otro LMS que está irrumpiendo

con fuerza en el mercado es Google Classroom, que es gratuito, pero no de código abierto, y que está alojado en la nube de Google, al igual que sus otros productos como el Google G-suite, teniendo una muy buena integración entre ellos, lo que lo torna en un ambiente muy amigable y completo.

En este tipo de software hay una amplia variedad de productos, varían en funcionalidad y tecnología y costo del licenciamiento, pero hay que considerar en su elección no solo eso, sino también la facilidad de adaptación del producto, de adopción por parte de los creadores de contenido y de los educandos, la confiabilidad y estabilidad del producto y de la empresa o de la fundación que lo desarrolle y de soporte, y el costo total de propiedad, o sea el costo de adquisición, mantenimiento y soporte del producto.

Cabe mencionar que hay instituciones que desarrollan sus propias plataformas para que se ajusten a los requerimientos particulares de sus procesos de enseñanza-aprendizaje, como es el caso de ENVIA (Entorno Virtual de Aprendizaje) de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

6 | COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN

Algunos de los LMS tienen funcionalidades de comunicación con los participantes, principalmente vía mensajes, tableros de avisos y correos electrónicos, es decir, para comunicación asíncrona principalmente. Para sesiones síncronas, en donde hay presencia tanto del profesor como de los alumnos se tienen recursos como los sistemas de videoconferencia y conferencia Web, creando un aula virtual en que coinciden los participantes.

En este rubro destacan Zoom Cloud Meetings, que permite crear conferencias de hasta 50 participantes de manera gratuita, o más con pago. Otros productos importantes de este tipo son CISCO Webex y Adobe Connect. Aunque hay muchos más en esta categoría, hay que evaluar su funcionalidad porque muchos de ellos están diseñados sólo para reuniones de trabajo o juntas, faltándoles elementos para convertirse en un aula virtual.

7 | TUTORÍA

La tutoría es una actividad determinante en el éxito de un sistema de educación en línea. La atención a las dudas, la revisión de tareas y trabajos, y el otorgamiento de la información adicional solicitada por el educando, crea el vínculo personal entre el profesor (tutor) y el alumno. Aquí de nueva cuenta se hace uso de funcionalidades del LMS como mensajes, tableros de avisos y correos electrónicos, pero se complementa con chats para preguntas y respuestas en línea durante el desarrollo de las sesiones síncronas, y también se pueden implantar *bots* (robots) para responder de manera

automática las preguntas más frecuentes de los alumnos.

La tecnología de *bots* con base en inteligencia artificial (**AI**, *Artificial Intelligence*), se hará más común y poderosa cada vez. Tiene un gran potencial de aplicación y de efectividad en la educación, ya que por ejemplo podrá determinar el área de conocimiento a la que corresponde la pregunta y extraerá del repositorio de conocimientos la respuesta adecuada, además de poder explorar en varias disciplinas, estructurando respuestas multidisciplinarias y transdisciplinarias.

8 | BIBLIOTECAS DIGITALES Y REPOSITORIOS DE DOCUMENTOS

En un ambiente virtual los libros también es conveniente que los libros y revistas estén en línea. Muchas instituciones educativas están publicando en formato electrónico y cada vez menos en físico, creando así bibliotecas digitales con sus propias publicaciones que ponen a disposición en sitios web basados en sistemas de administración de contenidos (**CMS**, *Content Management System*), como WordPress, Joomla! y Drupal, por mencionar solo los tres productos FOSS más importantes.

Además de las bibliotecas electrónicas propias se tienen las bibliotecas en línea, las grandes colecciones a las que se puede acceder mediante pago de las instituciones educativas o por suscripción personal. En México, el Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICYT), establecido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) e instituciones de educación pública y privada, así como por asociaciones y hospitales de alta especialidad contrata suscripciones con las colecciones más importantes de libros y revistas para ofrecer el acceso a estudiantes, profesores e investigadores, constituyéndose en un importante acervo de información y conocimiento a los beneficiados con este servicio.

Otro recurso, que está en desarrollo y será muy importante, es la Biblioteca Digital Mundial, con acceso gratuito a libros, manuscritos, mapas y fotografías del periodo del 8000 AC al 2000 DC, es un proyecto de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos con Apoyo de la UNESCO.

En las instituciones educativas también se están acopiando otros tipos de trabajos académicos, como tesis, tesinas, ponencias, etc., que también sirven como material de consulta para la comunidad tanto de la institución como de los externos. El que este tipo de material esté en línea, además de servir para consulta, también disuade el plagio académico, ya que al estar en línea puede ser comparado por máquinas web especializadas en comparación de texto y detección de plagio.

9 | FUENTES DE DATOS EXTERNAS

En lugar de trabajar con datos ficticios o con pequeña cantidad de ellos, ahora se cuenta con la posibilidad de obtener datos de fuentes externas como resultado de

las iniciativas de datos abiertas, que en nuestro país ha adquirido el rango de ley.

Los datos abiertos son los que instituciones públicas, educativas y de investigación, principalmente, ponen a disposición sin restricción de uso. Los datos abiertos se deben poner a disposición de la comunidad bajo la definición de Conocimiento Abierto 2.1 de la Open Knowledge International, que dice “el conocimiento es abierto si cualquiera es libre de acceder a él, modificarlo y compartirlo, estando sujeto a las medidas que preserven su autoría y su apertura”.

Los datos abiertos además de cumplir con la definición de Conocimiento Abierto 2.1, deben cumplir también con los criterios de calidad de los datos, establecidos en la norma ISO 25012:2008, Modelo de Calidad de los Datos, que es la que posibilita el cumplimiento de la definición mencionada, porque deben cumplir con los quince criterios que integran la calidad de los datos: exactitud, completitud, consistencia, credibilidad, actualidad, accesibilidad, conformidad, confidencialidad, eficiencia, precisión, trazabilidad, comprensibilidad, disponibilidad, portabilidad y recuperabilidad.

10 I REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA

Dos tecnologías muy prometedoras en el campo de la educación son la realidad virtual y la realidad aumentada, que aunque no son nuevas, ni tampoco lo es su uso en la educación, es el momento en que se están ofreciendo en el mercado aplicaciones de estos tipos que tendrán gran impacto.

Para ambas tecnologías es de mencionar que el desarrollo de contenidos no es sencillo, requiere de mucha planeación, diseño y producción, pero los resultados pueden ser espectaculares y de gran impacto en los consumidores de contenidos.

Realidad Virtual

La realidad virtual (**VR**, *Virtual Reality*) es la simulación de la realidad por medio de la computadora. El concepto no es nuevo, pero ahora se cuenta con la tecnología para hacerla posible. Comercialmente la realidad virtual se empezó a utilizar en los juegos de video, pero ahora se emplea en muchos campos y actividades; como el diseño industrial para revisar los diseños tridimensionales de piezas, equipos y aparatos; la arquitectura y la ingeniería civil, para refinar los diseños de construcciones grandes y/o complejas; en el tratamiento de desórdenes mentales, como las fobias y el estrés post-traumático; en entrenamiento, como en los simuladores de vuelo y en los simuladores de operaciones con cirugía robótica; en espectáculos y producciones de entretenimiento, como efectos especiales; y en la educación en inmersión en sistemas como el circulatorio y los astronómicos, así como en otros modelos de ciencias y en recreaciones de eventos históricos. En cualquier caso, la experiencia de ver algo en una publicación es menor a la inmersión en un ambiente virtual, lo que incrementa la comprensión y la asimilación de ese conocimiento.

Realidad Aumentada

La realidad aumentada (**AR**, *Augmented Reality*) se diferencia de la realidad virtual en que combina imágenes generadas por la computadora con vistas del mundo real. En un libro, las imágenes literalmente saltan a la vista del lector, son un complemento al contenido del objeto que se esté visualizando, logrando un mayor impacto por el efecto sorpresa y el contenido adicional que se obtiene.

Productos de realidad virtual y realidad aumentada

Existen en el mercado productos comerciales de ambas tecnologías, tanto hardware como software, pero en el campo de herramientas de desarrollo de productos de VR y AR el software líder es Unity, que está constituido por una máquina (*engine*) de representación (*rendering*) de gráficos, que constituye el corazón de los sistemas de este tipo, y las herramientas de desarrollo de los ambientes virtuales.

11 | BI Y REPORTES

Aunque los LMS tienen funcionalidad de generación de reportes, se pueden incluir aplicaciones de inteligencia de negocios (**BI**, *Business Intelligence*) y de generación de reportes que abarquen no solo la actividad del LMS sino también de los demás integrantes del sistema de educación en línea. En el BI se pueden crear tableros de indicadores clave de desempeño (**KPI**, *Key Performance Indicator*), así como gráficas y reportes de las actividades más importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este tipo de aplicaciones hay también una amplia gama de productos, tanto FOSS como comerciales, y de estos últimos se ofrecen versiones que es posible usar gratuitamente (community edition). Destacan por funcionalidad y facilidad de implementación Jaspersoft Community, versión de uso gratuito; otro líder es Pentaho del que también es posible obtener una versión gratuita. Cabe señalar que Pentaho además de la funcionalidad de inteligencia de negocios también incorpora otras de analítica, un espectro más amplio de herramientas y técnicas de análisis de datos, perteneciente al campo de la ciencia de los datos.

12 | TUTORIALES

Este módulo puede incluir tutoriales, o sea lecciones de tópicos específicos, usualmente de corta duración, tanto de contenidos académicos, como del uso de las diferentes aplicaciones de la plataforma del AVA y de los procesos administrativos de los participantes en los programas

Estos tutoriales se pueden almacenar y poner a disposición de los usuarios en algún sitio web basado en un sistema de administración de contenidos (CMS),

como las bibliotecas electrónicas, en sistemas de gestión de contenido digital como el CISCO Digital Media Manager, o más comúnmente en algún canal de YouTube creado para tal efecto, sin costo, pero con la característica de que su acceso se abre a todos los usuarios de esta plataforma.

13 I SIMULADORES

Los simuladores son modelos con los que se puede experimentar digitalmente para responder a la pregunta ¿qué pasa si...? pero también para adquirir destrezas, aprendiendo de la experimentación. Los LMS generalmente incorporan simuladores de exámenes, cuestionarios (*quizzes*), con los que los estudiantes se preparan para los exámenes reales, sin que se afecte la calificación, pero que sirven también para que los profesores identifiquen qué es lo que deben reforzar o lo adicional que deben recomendar a sus alumnos para mejorar su desempeño.

El subsistema de simuladores sirve para incluir simuladores específicos, que naturalmente deben corresponder al programa que se esté impartiendo mediante el AVA. Por ejemplo, en simulación discreta está Rockewell Arena, y en simulación continua están Stella e I-Think de ISEE System, Vensim de Ventana Software, y muchos otros. Simuladores de negocios como Tempomatic de LABSAG, etc. Lo importante es que mediante los simuladores se alcanzan niveles superiores de experiencia y de desarrollo de habilidades de pensamiento.

14 I RESPALDO Y RECUPERACIÓN

Dado que un AVA es una plataforma informática resulta imprescindible que se cuente con un sistema de respaldo y recuperación del contenido de las diferentes aplicaciones con contenido propietario. Los riesgos existen, hay que tener la posibilidad de recuperar el contenido y continuar la operación, ante posibles fallas de hardware, pero sobre todo de pérdida o corrupción de software y contenidos. Es importante que los respaldos se hagan en equipos diferentes a los que están en producción para que la falla de estos no impida el acceso a los respaldos, pueden hacerse en medios removibles como discos duros externos, en almacenamiento externo como por ejemplo en equipos de almacenamiento en la red (**NAS**, *Network Area Storage*) o en almacenamiento en la nube, en la forma de respaldo como un servicio (**BKaaS**, *Backup as a Service*).

El tema de respaldo y recuperación es en sí mismo amplio y muy importante, debe obedecer a una estrategia que asegure la continuidad en la operación, o sea determinar qué respaldar, con qué, en dónde, en qué horarios y cuánto tiempo retener los respaldos o cuántas copias retener.

15 | CIBERSEGURIDAD

En esta era digital una constante son los riesgos informáticos. En la operación de un AVA se debe considerar que existen ataques, tanto internos, pero sobre todo externos, que pueden provocar la interrupción de los servicios, o peor aún, la pérdida de los contenidos y de las aplicaciones. Hay que diseñar y desplegar una estrategia de seguridad informática adecuada al entorno informático, que incluya no solo equipos y productos, como muros cortafuego (firewalls), detectores de intrusos, antimalware y controles de acceso, sino también políticas y procedimientos para antes y después de que se materialice el riesgo. La importancia de este aspecto se puede comprender fácilmente recordando los daños resultantes de los ataques masivos de *ransomware* (secuestradores de información) que se han presentado recientemente a nivel mundial.

16 | CONCLUSIONES

El desempeño que se obtenga de una plataforma de educación a distancia dependerá de que la dimensión tecnológica esté alineada con la pedagógica, y de que a su vez ambas sean parte de un modelo integral de educación en línea.

La arquitectura de la plataforma si bien debe estar determinada por los objetivos pedagógicos y la comunidad a la que se va a atender, debe ser diseñada, construida, desplegada y operada bajo los mismos criterios y normas que cualquier otro sistema informático, esto es, cumplir los criterios y normas de gobernabilidad que les son aplicables, y las medidas de administración del riesgo antes y después de que se materialice un riesgo.

Las nuevas tecnologías, o al menos sus nuevas aplicaciones en la educación, abren oportunidades insospechadas al aprendizaje. La inteligencia artificial, los *bots*, los simuladores, la realidad virtual y la realidad aumentada, permitirán el acceso a nuevas experiencias y a nuevos niveles de razonamiento.

REFERENCIAS

Crawley, E., Cameron, B., Selva, D. (2016). *Systems Architecture. Strategy and Product Development for Complex Systems*. Global Edition. Pearson Education Limited, Essex, England.

Foreman, S. (2018). *The LMS Guidebook. Learning Management Systems Demystified*. ATD Press, Alexandria, VA.

Harrison, R. (2009). *TOGAF Version 9 Foundation Study Guide*. The Open Group and Van Haren Publishing, Zaltbommel, NL.

International Organization for Standardization (2008). *ISO/IEC 25012:2008, Data Quality Model*. Geneva, Switzerland.

Lam, J. (2017). *Implementing Enterprise Risk Management. From Methods to Applications*. Wiley, Hoboken, NJ.

Pomerol, Jean-Charles; Epelboin, Yves; Thoury, Claire (2015). MOOCs. Design, Use and Business Models. ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc., Great Britain and United States.

Quiroz, G., Muñoz, L.F. (2018) Creación de capital intelectual para el aprendizaje electrónico. SOMECE, México (en publicación).

LIGAS

Sitio web de alternativas de software: www.alternativeto.com

Sitio web de directorio de software por categorías: www.capterra.com

Sitio de la fundación Open Knowledge International: <https://okfn.org/>

Biblioteca Digital Mundial: www.wdl.org

SOBRE A ORGANIZADORA

Jaqueline Fonseca Rodrigues – Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGEP/UTFPR; Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGEP/UTFPR; Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG; Professora Universitária em Cursos de Graduação e Pós-Graduação, atuando na área há 15 anos; Professora Formadora de Cursos de Administração e Gestão Pública na Graduação e Pós-Graduação na modalidade EAD; Professora-autora do livro “Planejamento e Gestão Estratégica” - IFPR - e-tec – 2013 e do livro “Gestão de Cadeias de Valor (SCM)” - IFPR - e-tec – 2017; Organizadora dos Livros: “Elementos da Economia – vol. 1 - (2018)”; “Conhecimento na Regulação no Brasil – (2019)” e “Elementos da Economia – vol. 2 - (2019)” – “Inovação, Gestão e Sustentabilidade – vol. 1 e vol. 2 – (2019)” pela ATENA EDITORA e Perita Judicial na Justiça Estadual na cidade de Ponta Grossa – Pr.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 68, 151, 152, 153, 154, 157, 161, 162, 256, 295, 297, 298

Avaliação da aprendizagem 49, 58, 59, 68, 133, 138, 173, 176, 248

C

Capacitação 73, 74, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 134, 135, 153, 179, 198, 202, 203, 204, 206, 235, 301, 305

Classes multisseriadas 139, 140, 146, 148

COMUNG 61, 62, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71

Concepções avaliativas 49

Concorrência 86

D

Democracia 47, 49, 74

Desafios 2, 37, 39, 47, 49, 51, 52, 60, 67, 74, 84, 95, 97, 101, 105, 108, 109, 111, 112, 125, 136, 165, 183, 186, 195, 199, 214, 216, 223, 228, 229, 230, 240, 248, 249, 251, 256, 257, 294, 295, 297, 301, 302

Deserção acadêmica 86

Docência no ensino superior 62, 70

Docência universitária 61, 62, 70

E

Educação 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 37, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 112, 114, 116, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 147, 149, 151, 152, 153, 162, 163, 164, 165, 166, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 184, 185, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 203, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 227, 228, 229, 230, 235, 236, 240, 248, 252, 257, 264, 269, 271, 276, 295, 296, 298, 299, 301, 302

Educação básica 1, 2, 3, 7, 9, 22, 37, 38, 39, 47, 49, 50, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 86, 87, 90, 91, 93, 114, 116, 120, 121, 124

Educação em enfermagem 126, 130, 131

Educação superior 18, 39, 47, 49, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 70, 71, 72, 73, 85, 89, 94, 96, 100, 112, 172, 173, 175, 176, 178, 179, 199, 218, 221, 230, 269, 276

Engajamento acadêmico 96, 109, 112

Engajamento docente 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 123, 125

Engajamento em rede 114, 115, 116, 117, 118, 120, 125

Engajamento estudantil 105, 107, 111, 112, 116, 117

Ensino aprendizagem 38, 47, 81, 162, 247

Ensino em saúde 126, 130

Envolvimento 7, 38, 102, 105, 106, 108, 109, 117, 119, 124, 163, 165, 166, 167, 170, 200, 245, 262, 263

Escrita narrativa 1, 3, 9

F

Formação continuada 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 62, 67, 78, 139, 140, 141, 142, 201, 205, 242, 251
Formação em rede 61, 62, 65

G

Gestão universitária 73, 74, 76, 77, 79, 80, 82, 83, 84, 85

I

Inovação pedagógica 139

Inserção acadêmica 139

Interlocução docente 139

M

Metodologia 5, 7, 22, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 49, 70, 90, 91, 94, 99, 114, 118, 120, 124, 126, 153, 163, 164, 166, 167, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 202, 224, 228, 233, 239, 246, 249, 253, 259, 263, 268, 269, 301, 308, 314

Metodologia da problematização 37, 38, 40, 41, 43, 46, 47

Multicampia 73, 74, 78, 79, 82, 84

P

Participação 14, 37, 38, 40, 41, 46, 64, 68, 69, 70, 77, 80, 100, 102, 105, 108, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 132, 133, 145, 146, 148, 154, 161, 165, 168, 189, 193, 214, 218, 227, 255, 273, 275, 293, 294, 295, 298, 311

Pedagogia 9, 11, 37, 38, 39, 42, 43, 47, 53, 60, 68, 69, 91, 100, 103, 104, 136, 141, 143, 149, 150, 164, 165, 171, 195, 196, 206, 212, 218, 229, 250, 251, 301

Planejamento 5, 8, 9, 43, 54, 55, 67, 68, 74, 77, 79, 82, 83, 86, 121, 135, 139, 142, 145, 148, 168, 175, 183, 194, 195, 212, 221, 239, 244, 259, 260, 261, 273, 292, 314

Plataforma acessível 151, 155, 156, 158, 162

Possibilidades 5, 6, 11, 56, 58, 83, 86, 95, 97, 98, 101, 102, 105, 109, 111, 112, 135, 137, 165, 166, 170, 179, 183, 188, 198, 199, 202, 216, 248, 250, 276

Prática educativa 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 99, 171, 222, 228, 229

Prática pedagógica 3, 4, 9, 11, 47, 116, 163, 202, 218, 222, 228, 253

Projeto 2, 5, 38, 40, 46, 63, 65, 70, 91, 92, 93, 108, 114, 115, 116, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 139, 141, 142, 148, 157, 163, 166, 167, 168, 170, 200, 202, 203, 213, 218, 220, 223, 224, 226, 228, 231, 232, 249, 250, 252, 255, 256, 257, 258, 266, 269, 270, 271, 275, 293, 297

R

Recursos econômicos 86

Rede de pesquisa 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Reflexão 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 38, 44, 52, 137, 139, 142, 145, 146, 166, 167, 168, 169, 184, 187, 190, 191, 198, 199, 202, 204, 208, 211, 215, 216, 220, 231, 232, 244, 259, 261, 263, 264, 267, 269, 275, 299

S

Saúde docente 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22

Sistema educacional 45, 86

Surdos 151, 153, 154, 155, 161, 162

T

Tecnologias digitais 94, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 125, 126, 127, 129, 132, 134, 137, 162, 182, 186, 187, 189, 200, 201, 202

Trabalho 4, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 59, 63, 67, 68, 70, 71, 73, 74, 75, 77, 79, 80, 81, 82, 84, 86, 87, 89, 92, 93, 114, 115, 116, 119, 124, 126, 129, 135, 138, 143, 144, 146, 147, 148, 160, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 170, 172, 173, 175, 179, 180, 181, 182, 184, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 198, 199, 201, 202, 203, 205, 206, 207, 216, 221, 223, 227, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 239, 241, 242, 246, 247, 252, 254, 256, 257, 259, 260, 263, 264, 266, 267, 270, 275, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 303, 305

Trabalho docente 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 47, 59, 198, 199, 201, 202, 206, 207, 216

U

Universidade 12, 23, 37, 38, 39, 40, 42, 47, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 92, 93, 94, 100, 101, 104, 108, 114, 115, 116, 118, 123, 124, 125, 126, 129, 137, 139, 140, 141, 142, 145, 146, 147, 148, 151, 153, 179, 180, 208, 218, 219, 220, 226, 228, 230, 231, 232, 233, 241, 250, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 258, 259, 264, 266, 268, 270, 276, 292, 297, 302, 303, 314

Usabilidade 151, 153, 154, 161

V

Validação 151

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-687-4

