

Clima Organizacional Educativo, Laboral T-I

Handbook

MARROQUÍN-DE JESÚS, Ángel
CORRES-AYALA, Héctor Alejandro
CRUZ-CARPIO, Luis Eduardo

Coordinadores

ECORFAN®

ECORFAN®

Editora en Jefe

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Coordinadores

MARROQUÍN-DE JESÚS, Ángel. PhD

CORRES-AYALA, Héctor Alejandro. BsC

CRUZ-CARPIO, Luis Eduardo. BsC

Redactor Principal

SERRUDO-GONZALES, Javier. BsC

Asistente Editorial

ROSALES-BORBOR, Eleana. BsC

SORIANO-VELASCO, Jesus. BsC

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Editor Ejecutivo

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Editores de Producción

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Administración Empresarial

REYES-VILLAO, Angélica. BsC

Control de Producción

RAMOS-ARANCIBIA Alejandra. BsC

DÍAZ-OCAMPO Javier. BsC

ISBN: 978-607-8534-75-3

Sello Editorial ECORFAN: 607-8534

Número de Control HCOEL: 2018-04

Clasificación HCOEL (2018):181118-0104

©ECORFAN-México, S.C.

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley Federal de Derechos de Autor, podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Para los efectos de los artículos 13, 162,163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169,209 fracción III y demás relativos de la Ley Federal de Derechos de Autor. Violaciones: Ser obligado al procesamiento bajo ley de copyright mexicana. El uso de nombres descriptivos generales, de nombres registrados, de marcas registradas, en esta publicación no implican, uniformemente en ausencia de una declaración específica, que tales nombres son exentos del protector relevante en leyes y regulaciones de México y por lo tanto libre para el uso general de la comunidad científica internacional. HCOEL es parte de los medios de ECORFAN (www.ecorfan.org)

Handbooks

Definición de Handbooks

Objetivos Científicos

Apoyar a la Comunidad Científica Internacional en su producción escrita de Ciencia, Tecnología en Innovación en las Áreas de investigación CONACYT y PRODEP.

ECORFAN-Mexico S.C es una Empresa Científica y Tecnológica en aporte a la formación del Recurso Humano enfocado a la continuidad en el análisis crítico de Investigación Internacional y está adscrita al RENIECYT de CONACYT con número 1702902, su compromiso es difundir las investigaciones y aportaciones de la Comunidad Científica Internacional, de instituciones académicas, organismos y entidades de los sectores público y privado y contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Alentar la interlocución de la Comunidad Científica Internacional con otros centros de estudio de México y del exterior y promover una amplia incorporación de académicos, especialistas e investigadores a la publicación Seriada en Nichos de Ciencia de Universidades Autónomas - Universidades Públicas Estatales - IES Federales - Universidades Politécnicas - Universidades Tecnológicas - Institutos Tecnológicos Federales - Escuelas Normales - Institutos Tecnológicos Descentralizados - Universidades Interculturales - Consejos de CyT - Centros de Investigación CONACYT.

Alcances, Cobertura y Audiencia

Handbooks es un Producto editado por ECORFAN-Mexico S.C en su Holding con repositorio en México, es una publicación científica arbitrada e indizada. Admite una amplia gama de contenidos que son evaluados por pares académicos por el método de Doble-Ciego, en torno a temas relacionados con la teoría y práctica de las Área de investigación CONACYT y PRODEP respectivamente con enfoques y perspectivas diversos, que contribuyan a la difusión del desarrollo de la Ciencia la Tecnología e Innovación que permitan las argumentaciones relacionadas con la toma de decisiones e incidir en la formulación de las políticas internacionales en el Campo de las Ciencias. El horizonte editorial de ECORFAN-Mexico® se extiende más allá de la academia e integra otros segmentos de investigación y análisis ajenos a ese ámbito, siempre y cuando cumplan con los requisitos de rigor argumentativo y científico, además de abordar temas de interés general y actual de la Sociedad Científica Internacional.

Consejo Editorial

ROCHA - RANGEL, Enrique. PhD
Oak Ridge National Laboratory

CARBAJAL - DE LA TORRE, Georgina. PhD
Université des Sciences et Technologies de Lille

GUZMÁN - ARENAS, Adolfo. PhD
Institute of Technology

CASTILLO - TÉLLEZ, Beatriz. PhD
University of La Rochelle

FERNANDEZ - ZAYAS, José Luis. PhD
University of Bristol

DECTOR - ESPINOZA, Andrés. PhD
Centro de Microelectrónica de Barcelona

TELOXA - REYES, Julio. PhD
Advanced Technology Center

HERNÁNDEZ - PRIETO, María de Lourdes. PhD
Universidad Gestalt

CENDEJAS - VALDEZ, José Luis. PhD
Universidad Politécnica de Madrid

HERNANDEZ - ESCOBEDO, Quetzalcoatl Cruz. PhD
Universidad Central del Ecuador

HERRERA - DIAZ, Israel Enrique. PhD
Center of Research in Mathematics

MEDELLIN - CASTILLO, Hugo Iván. PhD
Heriot-Watt University

LAGUNA, Manuel. PhD
University of Colorado

VAZQUES - NOGUERA, José. PhD
Universidad Nacional de Asunción

VAZQUEZ - MARTINEZ, Ernesto. PhD
University of Alberta

AYALA - GARCÍA, Ivo Neftalí. PhD
University of Southampton

LÓPEZ - HERNÁNDEZ, Juan Manuel. PhD
Institut National Polytechnique de Lorraine

MEJÍA - FIGUEROA, Andrés. PhD
Universidad de Sevilla

DIAZ - RAMIREZ, Arnoldo. PhD
Universidad Politécnica de Valencia

MARTINEZ - ALVARADO, Luis. PhD
Universidad Politécnica de Cataluña

MAYORGA - ORTIZ, Pedro. PhD
Institut National Polytechnique de Grenoble

ROBLEDO - VEGA, Isidro. PhD
University of South Florida

LARA - ROSANO, Felipe. PhD
Universidad de Aachen

TIRADO - RAMOS, Alfredo. PhD
University of Amsterdam

DE LA ROSA - VARGAS, José Ismael. PhD
Universidad París XI

CASTILLO - LÓPEZ, Oscar. PhD
Academia de Ciencias de Polonia

LÓPEZ - BONILLA, Oscar Roberto. PhD
State University of New York at Stony Brook

LÓPEZ - LÓPEZ, Aurelio. PhD
Syracuse University

RIVAS - PEREA, Pablo. PhD
University of Texas

VEGA - PINEDA, Javier. PhD
University of Texas

PÉREZ - ROBLES, Juan Francisco. PhD
Instituto Tecnológico de Saltillo

SALINAS - ÁVILES, Oscar Hilario. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados -IPN

RODRÍGUEZ - AGUILAR, Rosa María. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

BAEZA - SERRATO, Roberto. PhD
Universidad de Guanajuato

MORILLÓN - GÁLVEZ, David. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

CASTILLO - TÉLLEZ, Margarita. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

SERRANO - ARRELLANO, Juan. PhD
Universidad de Guanajuato

ZAVALA - DE PAZ, Jonny Paul. PhD
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada

ARROYO - DÍAZ, Salvador Antonio. PhD
Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas

ENRÍQUEZ - ZÁRATE, Josué. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

HERNÁNDEZ - NAVA, Pablo. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica

CASTILLO - TOPETE, Víctor Hugo. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

CERCADO - QUEZADA, Bibiana. PhD
Intitut National Polytechnique Toulouse

QUETZALLI - AGUILAR, Virgen. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

DURÁN - MEDINA, Pino. PhD
Instituto Politécnico Nacional

PORTILLO - VÉLEZ, Rogelio de Jesús. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

ROMO - GONZALEZ, Ana Eugenia. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

VASQUEZ - SANTACRUZ, J.A. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

VALENZUELA - ZAPATA, Miguel Angel. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

OCHOA - CRUZ, Genaro. PhD
Instituto Politécnico Nacional

SÁNCHEZ - HERRERA, Mauricio Alonso. PhD
Instituto Tecnológico de Tijuana

PALAFX - MAESTRE, Luis Enrique. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

AGUILAR - NORIEGA, Leocundo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GONZALEZ - BERRELLEZA, Claudia Ibeth. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

REALYVÁSQUEZ - VARGAS, Arturo. PhD
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RODRÍGUEZ - DÍAZ, Antonio. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

MALDONADO - MACÍAS, Aidé Aracely. PhD
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez

LICEA - SANDOVAL, Guillermo. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

CASTRO - RODRÍGUEZ, Juan Ramón. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

RAMIREZ - LEAL, Roberto. PhD
Centro de Investigación en Materiales Avanzados

VALDEZ - ACOSTA, Fevrier Adolfo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GONZÁLEZ - LÓPEZ, Samuel. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

CORTEZ - GONZÁLEZ, Joaquín. PhD
Centro de Investigación y Estudios Avanzados

TABOADA - GONZÁLEZ, Paul Adolfo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

RODRÍGUEZ - MORALES, José Alberto. PhD
Universidad Autónoma de Querétaro

Comité Arbitral

ESCAMILLA - BOUCHÁN, Imelda. PhD
Instituto Politécnico Nacional

LUNA - SOTO, Carlos Vladimir. PhD
Instituto Politécnico Nacional

URBINA - NAJERA, Argelia Berenice. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

PEREZ - ORNELAS, Felicitas. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

CASTRO - ENCISO, Salvador Fernando. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

CASTAÑÓN - PUGA, Manuel. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

BAUTISTA - SANTOS, Horacio. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

GONZÁLEZ - REYNA, Sheila Esmeralda. PhD
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

RUELAS - SANTOYO, Edgar Augusto. PhD
Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas

HERNÁNDEZ - GÓMEZ, Víctor Hugo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

OLVERA - MEJÍA, Yair Félix. PhD
Instituto Politécnico Nacional

CUAYA - SIMBRO, German. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

LOAEZA - VALERIO, Roberto. PhD
Instituto Tecnológico Superior de Uruapan

ALVAREZ - SÁNCHEZ, Ervin Jesús. PhD
Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada

SALAZAR - PERALTA, Araceli. PhD
Universidad Autónoma del Estado de México

MORALES - CARBAJAL, Carlos. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

RAMÍREZ - COUTIÑO, Víctor Ángel. PhD
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica

BAUTISTA - VARGAS, María Esther. PhD
Universidad Autónoma de Tamaulipas

GAXIOLA - PACHECO, Carelia Guadalupe. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GONZÁLEZ - JASSO, Eva. PhD
Instituto Politécnico Nacional

FLORES - RAMÍREZ, Oscar. PhD
Universidad Politécnica de Amozoc

ARROYO - FIGUEROA, Gabriela. PhD
Universidad de Guadalajara

BAUTISTA - SANTOS, Horacio. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

GUTIÉRREZ - VILLEGAS, Juan Carlos. PhD
Centro de Tecnología Avanzada

HERRERA - ROMERO, José Vidal. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MARTINEZ - MENDEZ, Luis G. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

LUGO - DEL ANGEL, Fabiola Erika. PhD
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

NÚÑEZ - GONZÁLEZ, Gerardo. PhD
Universidad Autónoma de Querétaro

PURATA - SIFUENTES, Omar Jair. PhD
Centro Nacional de Metrología

CALDERÓN - PALOMARES, Luis Antonio. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

TREJO - MACOTELA, Francisco Rafael. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

TZILI - CRUZ, María Patricia. PhD
Universidad ETAC

DÍAZ - CASTELLANOS, Elizabeth Eugenia. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

ORANTES - JIMÉNEZ, Sandra Dinorah. PhD
Centro de Investigación en Computación

VERA - SERNA, Pedro. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

MARTÍNEZ - RAMÍRES, Selene Marisol. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

OLIVARES - CEJA, Jesús Manuel. PhD
Centro de Investigación en Computación

GALAVIZ - RODRÍGUEZ, José Víctor. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

JUAREZ - SANTIAGO, Brenda. PhD
Universidad Internacional Iberoamericana

ENCISO - CONTRERAS, Ernesto. PhD
Instituto Politécnico Nacional

GUDIÑO - LAU, Jorge. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MEJIAS - BRIZUELA, Nildia Yamileth. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

FERNÁNDEZ - GÓMEZ, Tomás. PhD
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

MENDOZA - DUARTE, Olivia. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

ARREDONDO - SOTO, Karina Cecilia. PhD
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez

NAKASIMA - LÓPEZ, Mydory Oyuky. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

AYALA - FIGUEROA, Rafael. PhD
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

ARCEO - OLAGUE, José Guadalupe. PhD
Instituto Politécnico Nacional

HERNÁNDEZ - MORALES, Daniel Eduardo. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

AMARO - ORTEGA, Vidblain. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

ÁLVAREZ - GUZMÁN, Eduardo. PhD
Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada

CASTILLO - BARRÓN, Allen Alexander. PhD
Instituto Tecnológico de Morelia

CASTILLO - QUIÑONES, Javier Emmanuel. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

ROSALES - CISNEROS, Ricardo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

GARCÍA - VALDEZ, José Mario. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

CHÁVEZ - GUZMÁN, Carlos Alberto. PhD
Instituto Politécnico Nacional

MÉRIDA - RUBIO, Jován Oseas. PhD
Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital

INZUNZA - GONÁLEZ, Everardo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

VILLATORO - Tello, Esaú. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

NAVARRO - ÁLVAREZ, Ernesto. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

ALCALÁ - RODRÍGUEZ, Janeth Aurelia. PhD
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

GONZÁLEZ - LÓPEZ, Juan Miguel. PhD
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

RODRIGUEZ - ELIAS, Oscar Mario. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

ORTEGA - CORRAL, César. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

GARCÍA - GORROSTIETA, Jesús Miguel. PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Cesión de Derechos

El envío de una Obra Científica a ECORFAN Handbooks emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones científicas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Obra Científica.

Los autores firman el Formato de Autorización para que su Obra Científica se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding México considere pertinentes para divulgación y difusión de su Obra Científica cediendo sus Derechos de Obra Científica.

Declaración de Autoría

Indicar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en la participación de la Obra Científica y señalar en extenso la Afiliación Institucional indicando la Dependencia.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo con el Número de CVU Becario-PNPC o SNI-CONACYT- Indicando el Nivel de Investigador y su Perfil de Google Scholar para verificar su nivel de Citación e índice H.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en los Perfiles de Ciencia y Tecnología ampliamente aceptados por la Comunidad Científica Internacional ORC ID - Researcher ID Thomson - arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID respectivamente

Indicar el contacto para correspondencia al Autor (Correo y Teléfono) e indicar al Investigador que contribuye como primer Autor de la Obra Científica.

Detección de Plagio

Todas las Obras Científicas serán testeadas por el software de plagio PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se mandará a arbitraje y se rescindirán de la recepción de la Obra Científica notificando a los Autores responsables, reivindicando que el plagio académico está tipificado como delito en el Código Penal.

Proceso de Arbitraje

Todas las Obras Científicas se evaluarán por pares académicos por el método de Doble Ciego, el arbitraje Aprobatorio es un requisito para que el Consejo Editorial tome una decisión final que será inapelable en todos los casos. MARVID® es una Marca de derivada de ECORFAN® especializada en proveer a los expertos evaluadores todos ellos con grado de Doctorado y distinción de Investigadores Internacionales en los respectivos Consejos de Ciencia y Tecnología el homologo de CONACYT para los capítulos de America-Europa-Asia-Africa y Oceanía. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de Arbitraje sea anónimo y cubra las siguientes etapas: Identificación del ECORFAN Handbooks con su tasa de ocupamiento autoral - Identificación del Autores y Coautores- Detección de Plagio PLAGSCAN - Revisión de Formatos de Autorización y Originalidad-Asignación al Consejo Editorial- Asignación del par de Árbitros Expertos-Notificación de Dictamen-Declaratoria de Observaciones al Autor-Cotejo de la Obra Científica Modificado para Edición-Publicación.

ECORFAN Clima Organizacional Educativo, Laboral

Volumen I

El Handbook ofrecerá los volúmenes de contribuciones seleccionadas de investigadores que contribuyan a la actividad de difusión científica del Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C. en sus áreas de investigación en Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Educación, Potencia y Energía, Ciencias de la Computación, Mecatrónica, Aplicaciones Industriales y Comunicaciones, Gestión de la Tecnología en la Industria y en la Educación, Nuevas Tecnologías, Informática, Desarrollo de aplicaciones, Seguridad Informática, Tecnologías de la Información y Comunicación, Mantenimiento Industrial, Subestaciones Eléctricas, Motores Eléctricos, Termografía Infrarroja, Ahorro de Energía, Análisis de Vibraciones, Automatización, Cocinas Solares, Biomasa, Biocombustibles, Sistemas Fotovoltaicos, Celdas de Combustible, Energía Solar, Educación, Generación de Energía, Eléctrica, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, Gestión de Sistemas de Energía Eléctrica, Sistemas de Información, Energías Renovables, Aplicaciones Computacionales, Instrumentación aplicada a la industria, Telecomunicaciones y protocolos de seguridad. Además de tener una evaluación total, en las manos de los directores del Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C. se colabora con calidad y puntualidad en sus capítulos, cada contribución individual fue arbitrada a estándares internacionales (RESEARCH GATE, MENDELEY, GOOGLE SCHOLAR y REDIB), el Handbook propone así a la comunidad académica, los informes recientes sobre los nuevos progresos en las áreas más interesantes y prometedoras de investigación en Ciencias de la Educación.

Para futuros volúmenes:

<http://www.ecorfan.org/handbooks/>

Marroquín-de Jesús, Ángel • Corres-Ayala, Héctor Alejandro • Cruz-Carpio, Luis Eduardo

Directores

Clima Organizacional Educativo, Laboral T-I *Handbooks*

Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C. Octubre 2018

Introducción

El Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C. (CIER-QUERÉTARO), y sus capítulos de Energía Renovable, Mantenimiento industrial, Mecatrónica e Informática, patrocinadores técnicos del Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento, Mecatrónica e Informática, CIERMMI 2018 tiene como objetivo general establecer un espacio de discusión y reflexión en temas relacionados con las áreas de: energías renovables, mantenimiento industrial, mecatrónica e informática con la participación de estudiantes, profesores, investigadores y conferencistas nacionales e internacionales, promoviendo la conformación y consolidación de redes de investigación. Contribuyendo a brindar un espacio de divulgación y debate de las ponencias de estudiantes, egresados, académicos e investigadores, representantes de las distintas instituciones de educación superior y centros de investigación de nuestro país. Promoviendo la conformación de redes de investigación entre diferentes instituciones. Ofreciendo un espacio para los estudiantes de licenciatura, maestría, doctorado y de posdoctorado, en el cual puedan dar a conocer el avance de las investigaciones que llevan a cabo como tesis o trabajos de grado. Brindando un espacio en el cual los grupos de estudios e integrantes de cuerpos académicos, vinculados al programa curricular de las carreras de energías renovables, mantenimiento industrial, mecatrónica e informática, den a conocer los trabajos de investigación desarrollados al interior de su institución y en colaboración con otras instituciones educativas nacionales o internacionales. Estableciendo un espacio de capacitación para los (las) asistentes, mediante el desarrollo de ponencias y conferencias específicas.

Este volumen I-2018 contiene 6 Capítulos arbitrados que se ocupan de estos asuntos en elegidos de entre las contribuciones, reunimos algunos investigadores y estudiantes de posgrado, a partir de 32 estados de México. Agradecemos a los revisores por su retroalimentación que contribuyeron en gran medida en el mejoramiento de los artículos, para la publicación en estos procedimientos revisando los manuscritos que fueron sometidos.

Como primer capítulo, *Castro, Custodio, Javier, Madrigal* analizan las diferentes variables del contexto y el impacto en las actividades logísticas para un estudio en empresas de procesamiento medianas, ubicadas en Villahermosa, Tabasco, como segundo capítulo, *Sahagún, Nava, Moreira y Barrios*, explican los elementos que se consideraron para desarrollar un material multimedia en el tema de la ciencia y la tecnología, además del monitoreo de las reproducciones en las populares redes sociales. Se presenta la elaboración de cápsulas infantiles multimedia con el objetivo de despertar el interés hacia la ciencia a las personas que vean los videos, como tercer capítulo, *Ruiz, Morales, Ramírez y Sanroman*, realizan una investigación la cual tiene como finalidad concientizar a los usuarios llámese empleados, proveedores, administrativos y todos aquellos que forman parte de una organización o corporativo al uso de dispositivos móviles. La reducción del capital disponible para las empresas en los últimos años y el fin de muchas ayudas públicas ha hecho que el dinero destinado a las Tecnologías de la Información (TI) siga reduciéndose, como cuarto capítulo, *Esquivel, Salas, Mireles y Molina*, describen un entorno de aprendizaje ubicuo centrado en el desarrollo de habilidades prácticas y su evaluación preliminar, como quinto capítulo, *Santana*, Determina el impacto de la ergonomía en las tareas de fabricación dentro de la industria aeronáutica. Identificar la relación cercana de lo anterior con el factor humano con respecto al desempeño de las tareas de fabricación, como sexto capítulo, *Hernández, Cab, Mex y Aron*, analizan la generación, administración y automatización de copias de seguridad como estrategia de recuperación, permitiendo como resultado exhibir una tecnología fácil, útil y automatizada para impedir la pérdida catastrófica de información.

Contenido	Página
1 Estudio de la logística integral en las medianas empresas de transformación en la ciudad de Villahermosa, Tabasco para la generación de una propuesta de desarrollo DE LA CRUZ-CASTRO, Jucelly, CUSTODIO-IZQUIERDO, Carlos Arturo, JAVIER-GERONIMO, Zinath y MADRIGAL-ELISEO, Jose Luis	1-9
2 Cápsulas multimedia para cuentos infantiles SAHAGÚN-MONTOYA, Lucila Alejandra, NAVA-DE LA ROSA, Martha Griselda, MOREIRA-GALVÁN, José Cruz y BARRIOS-GARCÍA, Jorge Alberto	10-18
3 Innovación Tecnológica en las Organizaciones RUIZ-REYNOSO, Adriana Mercedes, MORALES-VEGA, Luisa Gabriela, RAMÍREZ-CORTES, Veronica y SANROMAN-ARANDA, Roberto	19-27
4 Ubiquitous Learning como medio para incentivar el aprendizaje colaborativo ESQUIVEL-SALAS, Abraham, SALAS-GUZMÁN, Manuel Ignacio, MIRELES-MEDINA, Antonia y MOLINA-WONG, Ma. del Refugio	28-37
5 Higiene, seguridad y ergonomía industrial en el entorno físico y de los factores humanos en la aeronáutica SANTANA-VÁQUEZ, Olivia	38-53
6 Mecanismo de Copias de Seguridad como Estrategia de Recuperación HERNÁNDEZ-CRUZ, Luz María, CAB-CHAN, José Ramón, MEX-ALVAREZ, Diana Concepción y VICENTE, Aaron Levit	54-64

Capítulo 1 Estudio de la logística integral en las medianas empresas de transformación en la ciudad de Villahermosa, Tabasco para la generación de una propuesta de desarrollo

Chapter 1 Study of integral logistics in medium-sized companies of transformation in the city of Villahermosa, Tabasco for the generation of a development proposal

DE LA CRUZ-CASTRO, Jucelly†*, CUSTODIO-IZQUIERDO, Carlos Arturo, JAVIER-GERONIMO, Zinath y MADRIGAL-ELISEO, Jose Luis

Tecnológico de Villahermosa / Tecnológico Nacional de México

ID 1^{er} Autor: *Jucelly, De la Cruz-Castro* / **ORC ID:** 0000-0002-3862-9555, **Researcher ID Thomson:** G-1886-2018

ID 1^{er} Coautor: *Carlos Arturo, Custodio-Izquierdo* / **ORC ID:** 0000-0002-8639-3858, **Researcher ID Thomson:** G-2559-2018, **CVU CONACYT-ID:** 306249

ID 2^{do} Coautor: *Zinath, Javier-Geronimo* / **ORC ID:** 0000-0002-0008-4350, **Researcher ID Thomson:** G-3835-2018, **CVU CONACYT-ID:** 902663

ID 3^{er} Coautor: *Jose Luis, Madrigal-Eliseo* / **ORC ID:** 0000-0002-8119-645X, **Researcher ID Thomson:** G-5737-2018, **CVU CONACYT-ID:** 467700

J. Castro, C. Custodio, Z. Javier y J. Madrigal

jucelly.castro@itvillahermosa.edu.mx

A. Marroquín, H. Corres y L. Carpio. (Dir.) *Clima Organizacional Educativo, Laboral. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Queretaro, 2018.*

Abstract

The present study analyzes the different variables of the context and the impact on logistics activities for a study in medium-sized processing companies, located in Villahermosa, Tabasco. The methodology that was used from the selection of the experts was the Delphi method, favoring that they had the key elements to develop the criteria and factors, factors that constitute the variables such as: Economic, Social, Cultural, Technological, Environmental, and Political, and the impact they produce in a context of the region. Obtaining these results was not only an immediate benefit for the study companies, but also a pertinent guide for the other companies, for collaboration between states of the republic, as well as for future investors in the sector. From the selected sample experts were identified as support who participated directly when applying the measurement tools, to obtain a true and integral diagnosis of the study companies which allowed to get to design a model for the systematization of the logistic process in the transformation companies of Villahermosa, Tabasco, being the deliverable for them.

Integral Logistics, Productivity, Quality

1. Introducción

Los cambios dentro del contexto que predominan en la época actual y que se ven reflejados en todas las actividades diarias de las empresas, contribuyen a la imperativa necesidad de contar con procesos esbeltos y flexibles para todo tipo de operaciones. Nos encontramos en una época en la que la inestabilidad económica hace que las empresas tomen restricciones y precauciones con respecto al mercado cambiante y volátil en el que se encuentran. Todas las actividades de las empresas se encuentran asociadas a un preponderante, el de no arriesgar por la inconstante oferta y demanda. Los tiempos cambiaron y en este momento las compras de los clientes ya no solo se deciden por la calidad, ya que la calidad esta inmersa en la mente los consumidores como algo fijo, ahora la decisión se toma en base a la variedad de artículos, su disponibilidad y sus plazos de entrega, esto es un aliciente para la gestión del proceso logístico el cual se encuentra inmerso en todo el aparato empresarial y que acompaña a otras áreas de inicio a fin, además de que genera y recoge información de completo beneficio del mercado en el que se encuentre el sistema de estudio, información que se genera desde el punto de origen, hasta el punto de satisfacción del cliente, el análisis del contexto es una herramienta para poder generar pronósticos que protejan a todas las actividades futuras. Un análisis de las variables del contexto que se incluyen en este proceso y como en toda la estructura empresarial es necesario, ya que se abarca todos los procesos y todos los factores que componen cada variable, para generar resultados que beneficien a las empresas que son un eslabón dentro de las grandes cadenas de suministro.

En México el costo logístico varía alrededor del 30% (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2012), del precio de cualquier producto y se identifican dos factores que elevan este porcentaje. (BALLOU, 2015) Es por lo tanto una necesidad el comprobar mediante el estudio de los factores que constituyen las variables como: Económica, Social, Cultural, Tecnológica, Ambiental, y Política, el impacto que producen en un contexto como el de Tabasco. El obtener estos resultados, no solo sería un beneficio inmediato, para las empresas de estudio, si no una guía pertinente para las demás empresas, para la colaboración entre otros contextos, así como también para los futuros inversionistas de el estado.

2. Descripción de la metodología

En el proceso de investigación que se aplicó se buscó en mayor medida la veracidad de los resultados con propósito de que este trabajo tenga validez, para lograrlo fue necesario recurrir a métodos que pudieran hacerlo, como son los protocolos para las técnicas de investigación, que funcionan como guías de los procedimientos necesarios para obtener resultados fidedignos. Por lo tanto, la presente investigación es de tipo descriptivo pues se determina el estado actual de las variables en gestión logística de las empresas a estudiar. (Hernández Sampieri, 2015)

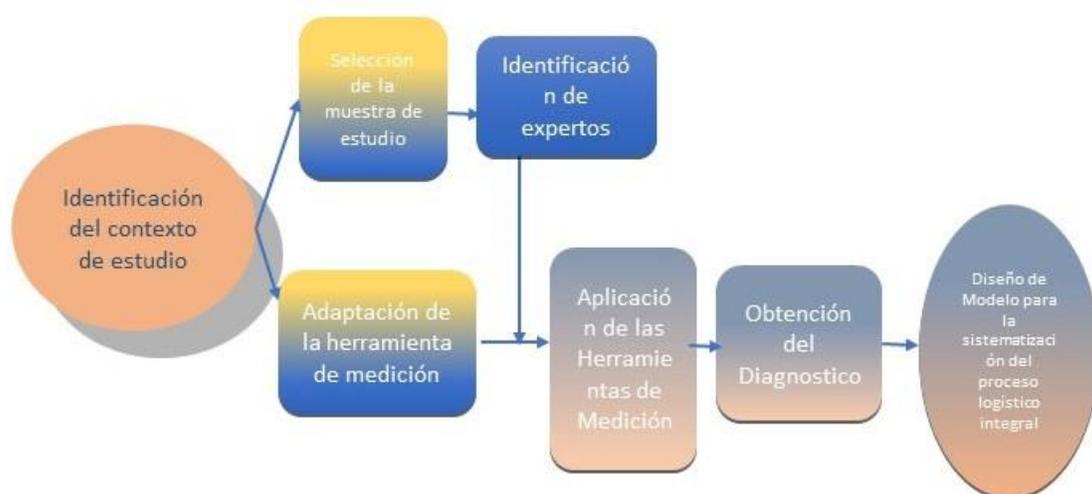
Un método teórico para el buen desarrollo de esta investigación es indispensable ya que permite tener un punto de partida teórico y fundamentado, y que sirva como base para describir la situación actual de la empresa en relación con las variables de estudio en el proceso de la gestión logística; dicho método también permitirá observar y analizar los datos históricos de la empresa en cuestión y la tendencia que esta tenga hacia el futuro. Un método empírico también es necesario para obtener información primaria, la cual será adquirida por medio de herramientas tales como entrevistas y visitas de observación. Además de ser correlacional, ya que la investigación se especifican una serie de variables que inciden en el tema de análisis, las mismas se deben de interrelacionar para poder explorar de manera integral su impacto. (Ángeles, 1997).

La metodología que se aplico para recolectar la información es una de más usadas y más comunes, pero muy eficiente, para obtener datos y que permite mostrar en qué estado se encuentran las empresas, para así poder realizar un mejor análisis situacional.

A continuación, se describe el proceso para llevar a cabo el estudio en las empresas medianas de transformación en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

- a. Localizar a las empresas vinculadas con este sector para realizar estrategias de recopilación de información.
- b. Gestionar las estrategias de vinculación que permitan realizar el estudio.
- c. Detectar a los actores expertos de la empresa de este sector, a través del método para el Diseño del instrumento de estudio a aplicar mediante el método Delphi
- d. Recopilar de los actores expertos la información directa sobre los factores que inciden actualmente en el desarrollo de la empresa, así como la interrelación entre los mismos, esto a través de entrevistas presenciales y/o cuestionarios validados.
- e. Procesar y analizar la información a través tablas y graficas que permitan identificar el comportamiento de las variables estudiadas.
- f. Determinar de los factores encontrados, aquellos que inciden en las variables del contexto (político, económico, social, cultural, tecnológico y ambiental).
- g. Interpretar el escenario de desarrollo que propicie el mejoramiento de gestión Logistica integral en las empresas medianas de transformación en el Estado de Tabasco.
- h. Construir el modelo de desarrollo que permita una mejora en este sector desde un enfoque logístico e integral. A Continuación, se esquematiza la metodología de estudio antes descrita.

Figura 1.1 Modelo Metodológico para la Investigación



Es importante enfatizar que los instrumentos que se utilizaron fueron los cuestionarios y encuestas, pues con ella se respondieron a muchas de las interrogantes que nos aportó valiosa información de lo que se vive en esencia y realidad del contexto, esto facilitó también formular todas las posibles ideas para identificar las variables de estudio. Primero se formularon las preguntas de acuerdo con el nivel de importancia en la gestión logística de las empresas, segundo se seleccionaron las preguntas que englobaban las etapas del proceso logístico. Se utilizó el muestreo no aleatorio o de juicio por la experiencia de los expertos involucrados, esto ayudó a ahorrar tiempo en un estudio más complejo.

3. Análisis a partir de la aplicación del instrumento de estudio

Utilizando la metodología mencionada en el apartado anterior, se efectuó un diagnóstico del problema planteado, por lo que fue necesario cuestionar a los expertos del ramo empresarial del estado de Tabasco, con el objetivo de detectar que variables son las que más impactan dentro del proceso logístico y como su interpretación puede favorecer aún más el desarrollo empresarial en Tabasco.

El primer objeto de estudio a estudiar se trató de una empresa líder en el sector agrícola por el tipo de producto de calidad que produce, garantizando el cuidado de las frutas que se transportan en las cajas que elabora. es una empresa líder en el estado de Tabasco en todas las líneas que produce y hace años ya viene incursionando en el mercado nacional e internacional; pero llegar hasta este punto no ha sido fácil, pues desde su fundación han tenido que sortear una serie de obstáculos, tal como ahora se pretende sortear uno más como el de hallar a la forma correcta de administrar su personal para llegar a ser competitivo y lograr “competir por medio de las personas”, la calidad y el servicio personalizado respaldan al producto que en ella se elabora, es una empresa comprometida desde 1993, establecida en el sureste mexicano, hecha para satisfacer las necesidades del mercado agropecuario e industrial, dedicándose a la fabricación de cartón corrugado y bolsas de plástico, contando con una capacidad de 3200 toneladas por mes del producto, pero con una producción activa de 1500 toneladas por mes, cuenta con representaciones en Mérida, Chiapas, Puebla.

Actualmente la empresa cubre las necesidades inmediatas de algunos productores locales (Teapa), como en el caso de las plataneras, surtiendo cajas de cartón para su transportación, al igual que bolsas de plástico para cubrir al producto.

Atiende la demanda de la industria tabasqueña y la región sureste. El segundo objeto de estudio es una empresa netamente tabasqueña, ubicada en la carretera del golfo en el municipio del centro, Tabasco, la cual la producción de derivados del cacao es su principal producto, es una empresa privilegiada por la ubicación geográfica ya que se encuentra en la entrada de del centro, pero en colindancia con los municipios que presume producir el mejor cacao del mundo, el municipio de Cárdenas Tabasco.

El tercer objeto de estudio se trataba de una empresa Michoacana, Pero con representación en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, su principal producción es mermelada de piña al ser el principal proveedor de la planta Bimbo ubicada en la capital del estado de Tabasco, con unos altos índices de calidad y una ubicación geográfica para la recepción de materia prima, se convierte en un interesante lugar para realizar la investigación.

El cuarto objeto de estudio y último se trata de una Mediana empresa ubicada en el centro, empresa tabasqueña, está orientada a la producción de alimentos balanceados para animales. Los resultados obtenidos de los objetos de estudio surgieron las siguientes tablas que muestra la agrupación de los ítems con las variables del contexto y la Interpretación de resultados enfocados a las variables del contexto.

Tabla 1.1 Relación de Ítems con las Variables del Contexto

Variable	Definición	Pregunta que mide
Social	Es un conjunto de individuos que comparten una cultura con sus conductas y fines, y que interactúan entre sí para formar una comunidad. (James, 2004)	12,3,4,5,6,7,8,,10,12,13,14,15, 17,18,19,21,22,26, 31,32,36,37,38, 40,49,50,52,53,54, 55,56,57
Cultural	Es el conjunto de símbolos (como valores, normas, actitudes, creencias, idiomas, costumbres, ritos, hábitos, capacidades, educación, moral, arte, etc.) y objetos (como vestimenta, vivienda, productos, obras de arte, herramientas, etc.) que son aprendidos, compartidos y transmitidos de una generación a otra por los miembros de una sociedad, por tanto, es un factor que determina, regula y moldea la conducta humana. (Lamb, 2002)	1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13, 15,16,17,18,21,22,26, 31,32,36,37,38,39,48
Ambiental	Es el entorno que afecta a los seres vivos y que condiciona sus circunstancias vitales. (Reboratti, 2000)	13,18,32,33,35,37,38,51
Económica	Es la ciencia social que estudia las elecciones que los individuos, las empresas, los gobiernos y las sociedades enteras hacen para enfrentar la escasez, así como los incentivos que influyen en esas elecciones y las concilian. (Parkin, 2009)	4,5,8,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20, 21,22,23,24,25,27, 28,29,30,31,32,33, 34,35,37,38,41,42,43, 45,47,49,50,51, 54
Tecnológica	Es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de las personas. (Hoperman, 2007)	5,8,10,13,17,18, 27,28,29,30,31,32, 34,35,37, 38,42,43,44, 45,46,47,54
Política	Es una actividad orientada en forma ideológica a la toma de decisiones de un grupo para alcanzar ciertos objetivos. (Silva, 2000)	2,4,18,32,33,35,37,38

Fuente: Instrumento de evaluación de las variables (2017)

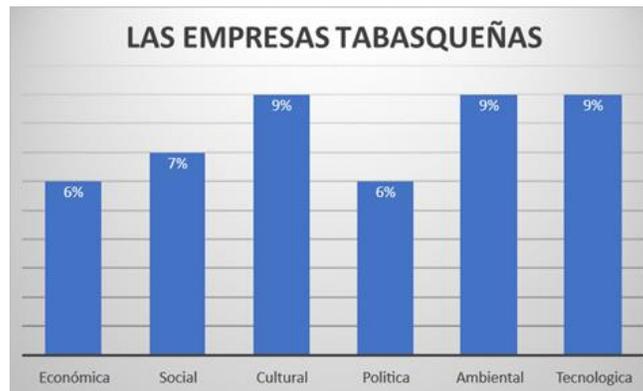
Tabla 1.2 Interpretación de resultados enfocados a las variables del context

Variables	Indicadores
Variable económica	Falta de subsidios para la distribución Aumento de costos en la distribución Liquidez financiera
Variable social	Globalización Ausencia como empresa socialmente responsable (RSE) Campañas de difusión
Variable cultural	Poca participación de directivos en la planificación de estrategias Cultura laboral inexistente Cultura de la población involucrada con la organización Personal calificado Resistencia de la sociedad al cambio y modernización de infraestructuras Ausencia de motivación y Baja productividad laboral Ausencia de sentido de pertenencia de los colaboradores Nivel académico bajo de colaboradores
Variable política	Apoyos gubernamentales burocráticos Comunicación interinstitucional deficiente Sistema corrupto Subsidios en Seguridad Social Inadecuada normatividad
Variable tecnológica	Empresas fuera del polo de desarrollo (Centro) Ausencia de parques industriales con infraestructura Deficiencia de infraestructura logística Red de caminos y autopistas costosas Mal uso de infraestructura física Mal manejo de tecnología
Variable ambiental	Ausencia de apoyos en desarrollo sustentable Cambios climáticos Transportar de manera eficiente Poca responsabilidad y compromiso con el medio ambiente

Fuente: Percepción del investigador. 2017

Una vez aplicado el instrumento de estudio se realizó una gráfica donde se muestra la agrupación por variables de estudio, lo cual permite mostrar las variables con más influencia en este contexto de estudio, evidenciando que la variable cultural, ambiental y tecnológica son las que más influencia tienen sobre estos objetos de estudio.

Grafica 1.1 Impacto de las Variables en las Empresas Tabasqueñas



Fuente: Percepción del investigador. 2017

4. Propuesta

La obtención de los resultados se debió al análisis de los elementos obtenidos y la relación entre el instrumento de evaluación logística y las variables, de las cuales se obtuvieron gráficas por cada pregunta, y partiendo de ellas se agruparon en una sola la cual se mostrará anteriormente. Se puede encontrar una diferencia notoria en este proceso en el que se aplicó el instrumento de estudio a empresas con un contexto diferente, de acuerdo a los índices obtenidos al momento de la aplicación del instrumento de estudio, se observa el primer objeto de estudio la cual se trata de una empresa de origen yucateco, la variable cultural tiene índice de impacto más bajo, en comparación la variable social que impacta con un índice mayor en todo el proceso logístico, se observa que cuenta con una buena comunicación e interrelación entre las distintas áreas, lo cual esta investigación reconoce como uno de los aspectos más importantes, la generación de comunicación hacia atrás y hacia adelante, sin embargo mediante las entrevistas arrojó que se necesita una educación del proceso logístico más detallado para este objeto de estudio, que permita el buen entendimiento y la relación necesaria entre las actividades y las personas involucradas dentro de todo el proceso.

Sin embargo las empresas tabasqueñas con un contexto similar al efecto de las variables de estudio cambió, en estos casos de estudio arrojó que las empresas medianas de transformación netamente tabasqueñas y de ubicadas en Villahermosa, Tabasco, sus dificultades más primordiales pasan por los problemas sociales y culturales, estas empresas cuentan con planes logísticos pero de igual manera con un erróneo entendimiento del proceso logístico y aun que otra variable que impacta en las actividades logísticas de estas empresas es la económica, pues de acuerdo con el estado volátil en el que se encuentra la economía mundial, ellos reciben alzas en sus materias primas, disminución en sus ventas, es decir se vuelven más precavidos, aunque tal vez deberían ser más flexibles.

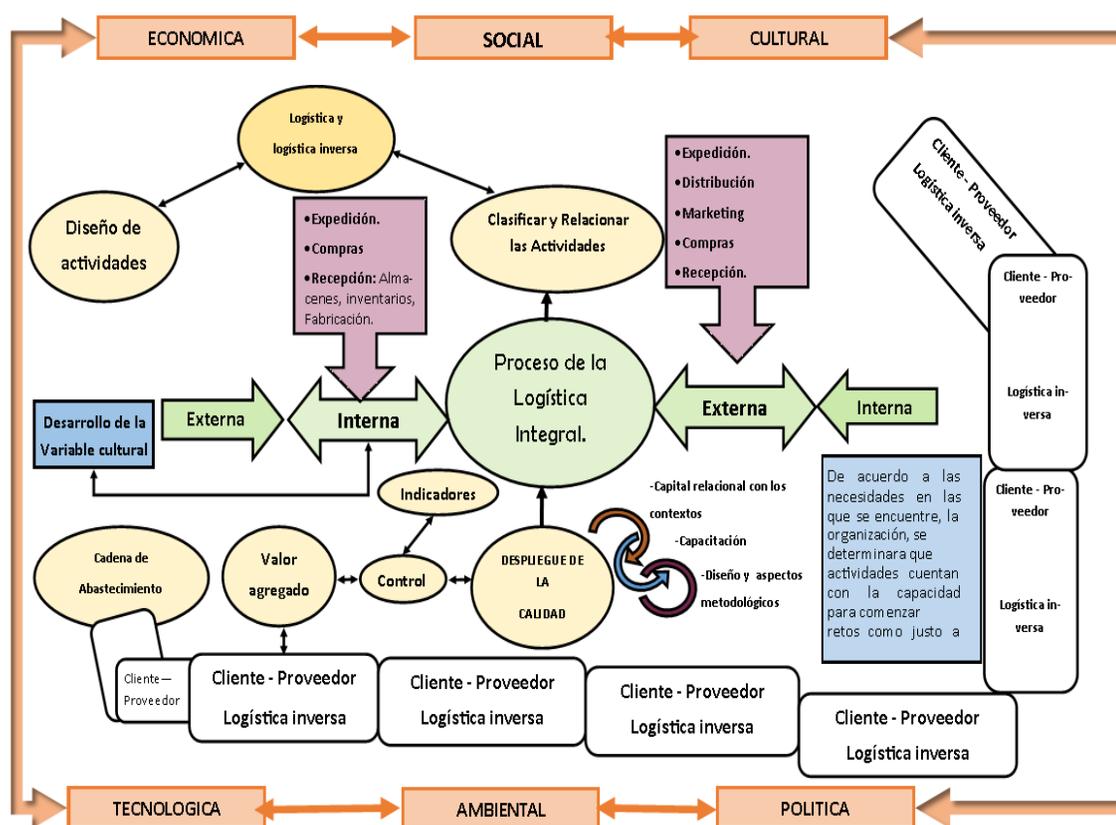
La variable ambiental también es de suma preocupación para los 4 objetos de estudio, ya que de acuerdo con los sucesos hidrológicos en los que el estado se ha visto inmiscuido, se genera una incertidumbre en su cadena de suministro, así como también las leyes ambientales que deben de cumplir todas las fábricas, eso a su vez genera empatía en las personas que la ven como una empresa altamente responsable.

Por último, pero no menos importante es la variable tecnológica, fundamental en el desarrollo del país entero, y sobre todo para las empresas que buscan consolidarse dentro y fuera del territorio nacional. Dicho lo anterior las variables que más inciden en la gestión del proceso logístico en estas empresas son la social y cultural como se observa en la gráfica 1.1 y son esas variables en las que hay que considerar al momento de plantear el modelo de desarrollo, sin descuidar y dejar a un lado las otras variables.

5. Modelo del proceso logístico integral

Dados los resultados obtenidos por el instrumento de evaluación logística, utilizado para determinar el impacto de las variables del contexto en medianas empresas ubicadas en Villahermosa Tabasco. Surgió la idea de realizar un modelo para completar la investigación, destacando los conocimientos necesarios para dominar el proceso logístico. Cabe señalar que se considera como inherente la necesidad de una proyección global del concepto proceso logístico integral, es el punto de partida de nuestro modelo y puede ser el punto de partida de las empresas que quieran consolidarse dentro del contexto internacional y nacional. A continuación, se presenta dicho modelo:

Figura 1.2 Modelo de Desarrollo



Fuente: Percepción del investigador. 2017

Es un modelo de tiempos por el seguimiento que se tiene que tener pues comienza desde lo más básico desde el diseño de actividades, donde como primer paso se planea la logística en sus dos direcciones para fines futuros. Tiene que existir la planeación de la logística directa de la que todas las empresas manejan y la planeación importante de la logística inversa que es la punta de lanza de la nueva proyección empresarial. Clasificar y relacionar las actividades se refieren al buen entendimiento de las actividades y perfecta delimitación de los alcances que estas actividades tienen y su relación con la logística interna y externa, los dos conceptos son claros en esta relación pues debemos clasificar en que parte del desarrollo de éste se encuentra la actividad, donde culmina la interna o externa y donde comienza.

Cuando se tiene el diseño de las actividades a futuro con la logística inversa y la logística normal, después de que se delimitan las actividades, se logra una visión integral de logística. Después de tener una visión integral del proceso logístico, se combina la experiencia laboral, con algunas de las metodologías que impactan en el desarrollo integral de las organizaciones, como Justo a tiempo, hacerlo bien la primera vez, eliminar desperdicios, Kaizen, etc. Y su despliegue dentro de la organización. Se tiene que generar indicadores, para el control óptimo de las actividades integrales de logística y ser parte de la cadena de abastecimiento como un Cliente- Proveedor con valor agregado, Tolo lo anterior enmarcado con las variables del contexto, que sin duda y como se evidencio en el análisis afectan el proceso logístico integral.

6. Agradecimiento

El presente trabajo es el producto del esfuerzo y la dedicación de varias personas, que a lo largo del desarrollo del mismo dieron su apoyo al autor y a sus colaboradores.

Este documento surgió como por parte de un trabajo de investigación, la cual involucró a un estudiante de licenciatura, al cual se le agradece su dedicación y la motivación para su elaboración; así como a estudiantes residentes que apoyaron en la aplicación de las encuestas y que de igual forma dieron su apoyo la aplicación del instrumento de estudio, así como el procesamiento de la misma.

Se da gracias igualmente a los compañeros del núcleo académico que se dieron el tiempo para la revisión del material, así como el apoyo que brindaron con sus recomendaciones con el fin de obtener una retroalimentación del trabajo.

7. Conclusiones

La logística en sí vino a generar al mundo de negocios una serie de oportunidades a ser más competitivos, ya que genera por su esencia una ventaja competitiva, algunas de las cosas que podemos concluir de esto son las siguientes: Las diferentes variables son regidas por indicadores que a su vez contribuyen al grado de incidencia y afectación dentro de la empresa, es por ello por lo que se presentan dichos factores y la relación influyente con la empresa. En el ámbito social y cultural, la globalización, la ausencia como empresa socialmente responsable (RSE) y la campaña de difusión suelen ser y tener, si no se utilizan a favor de la empresa, un grado de afectación negativo, ya que él no incluir en el terreno empresarial a la sociedad, y a su vez la empresa ser partícipe de los cambios que influye en el medio social, se tiene como resultado un impacto poco favorable e incidente para el negocio, sin duda es la plataforma para lograr el éxito. Con un buen entendimiento de los alcances de incidencia que tiene sobre toda la estructura empresarial, es un proceso interminable de activos y pasivos, pero es un proceso de integrar y definir el grado de valor de las actividades que en conjunto forman el proceso logístico integral.

El primer paso de dominar el proceso logístico es el conocimiento, pero sobre todo es la sensibilización y flexibilidad que se podría lograr obtener con el excelente manejo de las actividades. Las empresas Tabasqueñas que nos proporcionaron su ayuda para el desarrollo de la investigación parece que demuestran que el principal problema que surge en la población es cultural, a diferencia de las empresas que no son tabasqueñas como el caso del primer objeto de estudio, la cual aunque se encuentra ubicada en la capital del estado, es una empresa yucateca y acorde con los resultados la viable cultural tiene índices más bajos que en comparación con las empresas netamente tabasqueñas; sin embargo el problema general en todas las empresas de estudio es la falta de interés por parte del sector privado en el apoyo hacia el desarrollo de la investigación en lo que respecta a sus procesos logísticos.

Referencias

- Ballou, H., (2004). Logística. Administración de la Cadena de Suministro. (5ª edición). México: Pearson Educación de México
- Ballou, H., (1991), Logística empresarial. Control y planificación. Madrid (España), Ediciones Diaz Santos, S.A.
- Castán, J.M., Cabañero C., Y Núñez A. (2000). Logística en la empresa. col. Economía Pirámide de Bolsillo. Madrid, Pirámide.
- Castellanos, A. C. R. (2009). Manual de la Gestión Logística del Transporte y la Distribución de mercancías. Barranquilla, Ediciones Uninorte.
- Christopher, M. And Towill, D. (2001). An Integrated model for the design of agile supply chains, International Journal of Physical distribution and Logistics Management.
- Cuatrecasas, L., (1996). La logística empresarial. Papers d'Economía Industrial.

Díaz de santos, S.A., (2005). Compras e Inventarios. Madrid España.

Garza, R. J. A., (2008). La Cadena de Suministros. Harvard University.

J. Hay, Edward, (2003). Justo a tiempo: La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva. Editorial. Norma.

Long, D., (2008). Logística internacional. Administración de la cadena de Abastecimiento global. Editorial. Limusa.

López, C., (2001). Herramienta Indispensable para la Competitividad. Canales de Distribución y Administración Logística.

Porter, M. E., (2008). La Cadena de Suministros. Harvard University. Reuther, D. (2004). Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales. Walter

Sánchez, G. (2008). Cuantificación de valor en la Cadena de Suministro Extendida. México DF, México, Del Blanco Editores, León.

Servera, D., Gil, I. (2008). El Valor Logístico. Una Propuesta de Modelo a partir de antecedentes y consecuencias. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa.

Capítulo 2 Cápsulas multimedia para cuentos infantiles

Chapter 2 Multimedia capsules for children's stories

SAHAGÚN-MONTOYA, Lucila Alejandra†*, NAVA-DE LA ROSA, Martha Griselda, MOREIRA-GALVÁN, José Cruz y BARRIOS-GARCÍA, Jorge Alberto

Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas, Tecnologías de la Información. Carretera Zacatecas, Cd Cuauhtémoc km. 5. Ejido Cieneguitas, Guadalupe, Zacatecas C.P 98601

ID 1^{er} Autor: *Lucila Alejandra, Sahagún-Montoya* / **ORC ID:** 0000-0003-1046-9219, **Researcher ID Thomson:** S-2268-2018, **CVU CONACYT-ID:** 459310

ID 1^{er} Coautor: *Martha Griselda, Nava-De La Rosa* / **ORC ID:** 0000-0003-3338-7611, **Researcher ID Thomson:** S-2273-2018, **CVU CONACYT ID:** 459303

ID 2^{do} Coautor: *José Cruz, Moreira-Galván* / **ORC ID:** 0000-0001-6654-5909, **Researcher ID Thomson:** S-8640-2018, **CVU CONACYT ID:** 598248

ID 3^{er} Coautor: *Jorge Alberto, Barrios-García* / **ORC ID:** 0000-0002-2185-2654 **Researcher ID Thomson:** S-2260-2018, **CVU CONACYT ID:** 315763

L. Sahagún, M. Nava, J. Moreira y J. Barrios

lsahagun@utzac.edu.mx

A. Marroquín, H. Corres y L. Carpio. (Dir.) *Clima Organizacional Educativo, Laboral. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Queretaro, 2018.*

Resumen

Este artículo explica los elementos que se consideraron para desarrollar un material multimedia en el tema de la ciencia y la tecnología, además del monitoreo de las reproducciones en las populares redes sociales. Se presenta la elaboración de cápsulas infantiles multimedia con el objetivo de despertar el interés hacia la ciencia a las personas que vean los videos. Las cápsulas para cuentos infantiles pretenden explicar a las personas, de forma divertida, algunas notas o hechos científicos que estimulen la curiosidad y la imaginación, permitiendo de una manera significativa poder asimilar conocimientos nuevos. El objetivo de este trabajo es crear cápsulas animadas para analizar el número de seguidores y de reproducciones de los videos, en las redes sociales más populares en México, con la finalidad de determinar cuál es el mejor medio tecnológico para la divulgación de la ciencia. Se describen las fases de planeación, diseño, desarrollo, evaluación e implementación para la realización de las cápsulas. En los resultados y conclusiones podrán mostrarse los datos estadísticos de la creación de las cápsulas, además de los datos recabados del monitoreo de las reproducciones de los videos y de los seguidores en tres de las redes sociales más utilizadas comúnmente en México.

Multimedia, Ciencia, Redes Sociales, Tecnología

Abstract

This article explains the elements that were considered to develop a multimedia material on the subject of science and technology, as well as the monitoring of reproductions on popular social networks. The development of multimedia capsules is presented with the aim of awakening the interest towards science to the people who watch the videos. The capsules for stories aim to explain to people, in a fun way, some notes or scientific facts that stimulate curiosity and imagination, allowing in a meaningful way to assimilate new knowledge. The objective of this work is to create animated capsules to analyze the number of followers and reproductions of the videos, in the most popular social networks in Mexico, in order to determine the best technological means for the dissemination of science. The phases of planning, design, development, evaluation and implementation for the realization of the capsules are described. In the results and conclusions can be shown the statistical data of the creation of the capsules, in addition to the data collected from the monitoring of the reproductions of the videos and followers in three of the most commonly used social networks in Mexico.

Multimedia, Science, Social Networks, Technology

1. Introducción

Gracias a la ciencia podemos comprender realidades, adquirir habilidades y relacionarnos fácilmente con el entorno. Además, en edades tempranas, se favorece el desarrollo de las capacidades de observación, razonamiento, análisis y comunicación. A su vez, se fomenta el pensamiento autónomo y se desarrollan habilidades sociales e individuales. (Servicio de Información y Noticias Científicas, 2012). Para divulgar la ciencia y la tecnología, es necesario considerar varios aspectos generales que permitan que el logro de los objetivos sea el adecuado, el método pedagógico, un contenido informativo, un análisis del contexto en que se desarrolla la problemática y técnicas e instrumentos específicos son algunas particularidades que permiten lograrlo. (García Guerrero y Foladori, 2015).

En la difusión de temas tecnológicos, se reúnen tres partes principales: la ciencia, que es el objeto a irradiar. El divulgador, que es el medio por el cual la información se transmite. Y el público, a quien le llega el mensaje. Cuando hablamos de divulgación el conocimiento existe, y los usuarios deciden o no utilizarla, no está delimitada por un tiempo específico, y se puede volver una herramienta de juego en el aprendizaje para comprender contenidos complejos. (Ramos, M. E. S., 2015).

El uso de las tecnologías de la información para la divulgación de la ciencia puede ser un buen instrumento. Pero su uso debe ser combinado con una forma clásica de la educación, y no tan sólo como una forma de sustituir la enseñanza tradicional, de esta manera se asegura un aprendizaje dinámico y significativo. (Barragán & Ruiz, 2013).

Algunas tecnologías informáticas, como las redes sociales son herramientas perfectas para que exista la comunicación. Los usuarios, al estar familiarizados con ellas, se sienten más cómodos y además, todo fluye con más naturalidad. Son básicas para comunicarse con otras personas, incluyendo expertos en algún tema específico. También permiten hacer posible el desarrollo de habilidades y aptitudes como la socialización, el trabajo en equipo o la importancia de compartir. Las redes sociales son una fuente de información infinita, se pueden encontrar recursos de una manera más eficiente y con ello aprender de una manera autónoma. Es importante señalar también que las personas en particular muestran un grado de interés en el aprendizaje de estas nuevas tecnologías. (Cabero & Marín, 2014).

Actualmente muchas empresas usan las redes sociales como herramientas de comercio y posicionamiento de marca, otras más, la usan para comunicarse y dar a conocer sus productos o servicios, también para creación y difusión de contenidos online. CONACYT es una institución que hace esfuerzos por fortalecer la divulgación de la ciencia y la tecnología a los usuarios tecnológicos, continuamente realiza publicaciones con temas relacionados a la ciencia y a la tecnología.

Otra Empresa que a través de su plataforma está preocupada por la divulgación de la ciencia y la tecnología es Amonite, la cual desde que inició operaciones se ha dedicado a difundir entre niños y jóvenes temas de diversas ramas, aunque originalmente fue pensada para internet, ha incursionado en los medios impresos, y a la fecha cuenta con la impresión de dos revistas gratuitas y varios libros creados por los colaboradores del sitio web. (Amonite, 2018)

Es en esta empresa, en donde se diseñan y desarrollan cápsulas animadas a partir de un audio entregado. Son los estudiantes de la carrera de Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicación, en el área de Multimedia y Comercio Electrónico, los encargados de realizar estas animaciones. El problema principal que aborda esta investigación es demostrar que una de las redes sociales más utilizada en México, es el mejor medio electrónico para la divulgación de la ciencia y la tecnología de la empresa Amonite. El objetivo es la creación de cápsulas animadas, para analizar el número de reproducciones de los videos realizados para la difusión de la ciencia, en las redes sociales más utilizadas en México, así como investigar el número de seguidores.

En la sección de materiales y métodos se centran las acciones que se han realizado para efectuar las cápsulas multimedia, desde la planeación de los clips, hasta la implementación en alguna red social. Se puede observar la realización de actividades en cada una de las 3 etapas que componen el proyecto. En los resultados podrán mostrarse los datos estadísticos de la creación de las cápsulas, además de los datos recabados del monitoreo de las reproducciones de los videos en las redes sociales. Y por último la información sobre el número de seguidores de la empresa en las tres principales redes sociales.

2. Estado del Arte

En el 2017 en México, había 79.1 millones de internautas, de los cuales 51% eran mujeres y el 49% hombres. De estos usuarios, el 76% se conectaba a internet por medio de sus teléfonos celulares, y el 87% lo hacía para disfrutar las redes sociales, mientras que la lectura/vista de contenidos relevantes es el 65%. (Asociación de Internet MX, 2018).

Las redes sociales, siempre han existido, pero su uso se ha extendido gracias a las tecnologías de la información. Se están convirtiendo en la actualidad en una tecnología básica de comunicación entre jóvenes y adultos, lo que está redefiniendo nuestra manera de realizar actividades diarias y de informarnos. (Cabero-Almenara, J., & Díaz, V. M., 2014).

Hay básicamente dos tipos de redes sociales, las horizontales y las verticales. Las verticales son aquellas que tienen una temática específica, una actividad definida o un contenido concreto. Las redes pueden ser de aficiones, viajes, movimientos sociales, juegos, fotos, videos entre otros. Las redes horizontales no tienen una temática definida, su interacción es sin un objetivo definido, y sólo se centra en la generación de listas de contacto. Algunos ejemplos son: Facebook, Twitter, Instagram, Google+, entre otros. (Ponce, 2016)

Según la asociación de internet, en México las principales redes sociales son horizontales, Facebook obtiene el primer lugar con un 98% seguida de WhatsApp 91% y llama la atención una red vertical en tercer lugar: YouTube con 84%. (Asociación de Internet MX, 2018).

Las estadísticas de YouTube en el 2017 en México (Google, 2018), dicen que el 47% de los usuarios de esta red acceden para aprender algo, y el 48% busca información sobre un tema, producto o servicio. Estos números nos muestran la importancia de la utilización de videos para el acercamiento de diversos temas en la sociedad mexicana. Las empresas han volteado a ver estas cifras, y le apuestan cada vez más al uso de la multimedia para que sus bienes y productos sean vendidos o consumidos.

Un ejemplo claro de esto, es Cultura Colectiva, una plataforma digital Mexicana que busca atraer público a través de contenido multimedia. La idea es generar consciencia y despertar emociones a través de contenido de calidad. Tiene alcance en varios países latinoamericanos, entre los que destacan Argentina, Chile y Colombia. Tiene más de 45 millones de seguidores entre las principales redes sociales, como Facebook, Instagram, Twitter y YouTube, teniendo entre todas ellas aproximadamente 3,000 millones de reproducciones de video. El contenido publicado es de varios temas, destacando noticias, arte, fotografía, cine, ciencia y tecnología. (Enríquez, 2018).

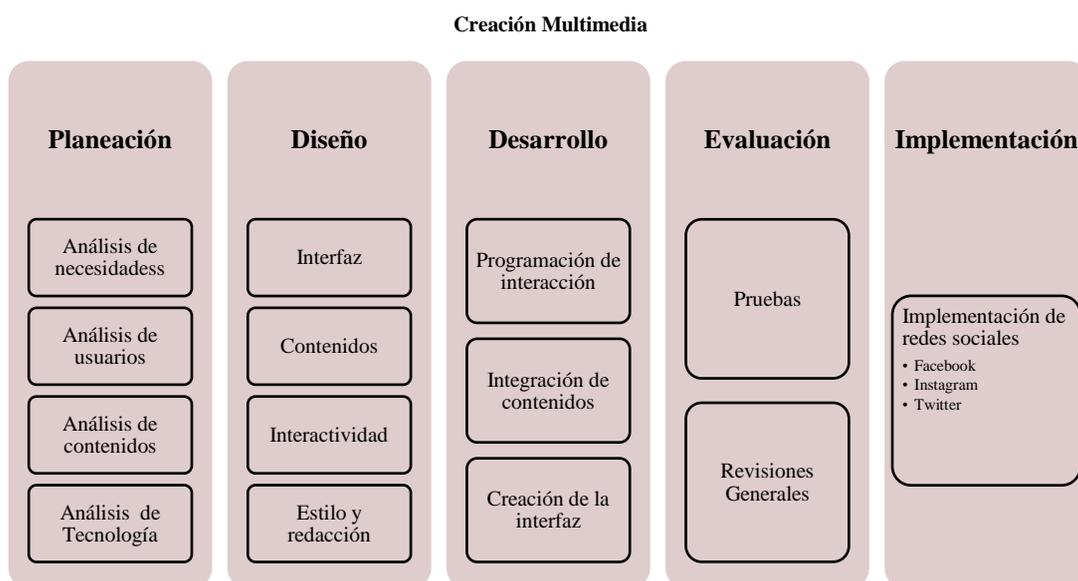
Las instituciones educativas también le apuestan a estas nuevas maneras de informarse y comunicarse, como lo muestra una escuela privada de gastronomía en la Ciudad de México, que desarrolla un material multimedia para el Manejo Higiénico de Alimentos, su objetivo fue evaluar los aspectos pedagógicos, funcionales, técnicos y estéticos del recurso multimedia (Guerrero Segovia, M., Gay Segura, M., & Robles Noriega, H., 2016). La universidad pedagógica de Durango, en el 2015, expone un artículo sobre la importancia de la multimedia para el aprendizaje de las matemáticas, en donde se observa un avance significativo de los estudiantes que reciben el tratamiento de uso de multimedia para su aprendizaje. (Jacquez, L. F. H., & Rodríguez, D. G., 2016).

3. Materiales y métodos

Este estudio lo podemos dividir en 3 etapas, la primera es la elaboración por parte de los estudiantes de quinto cuatrimestre, de 5 videos sobre historias variadas relacionadas con la ciencia y la tecnología. La segunda etapa corresponde a la elaboración de animaciones por parte de estudiantes de sexto cuatrimestre para su promoción en las redes sociales. Y la tercera, se realiza un análisis de las vistas de las animaciones y los seguidores en Facebook, Instagram y Twitter. Con la finalidad identificar el mejor medio de difusión electrónica de la ciencia para la empresa Amonite.

El proyecto se realizó en el periodo comprendido de enero del 2018 a julio del mismo año. Las actividades realizadas durante la primera etapa de la investigación, están relacionadas activamente con la realización de objetos multimedia, las acciones a su vez, tienen cierta afinidad con el ciclo de vida clásico del desarrollo de sistemas: planeación o análisis, diseño, desarrollo, evaluación, implementación y actualización. La metodología se observa en la Figura 2.1.

Figura 2.1 Fases de creación de las cápsulas multimedia



Fuente: Elaboración Propia

Planeación

Para esta etapa se realizó un análisis de las necesidades de la empresa, en donde los estudiantes investigaron sobre la empresa Amonite, identificaron cuáles eran comúnmente las personas que leían sus artículos y qué contenidos ofrecían. Por ese tiempo, también llegó a la universidad, la primera revista impresa, lo que permitió poder hacer un estudio más profundo en esta fase. Se encontró que los usuarios a los que va dirigida su página web es para niños y jóvenes, se dedican a contar historias y las plasma en papel y en medios electrónicos. Utilizan medios audiovisuales y un lenguaje accesible para la sociedad. Es un proyecto binacional entre México y Argentina, aportan visiones periodísticas, visuales y literarias del mundo de la ciencia.

Los contenidos que se planearon en esta sección son encaminados a diversos temas de ciencia y tecnología, se observó también que la universidad y los propios estudiantes contaban con el hardware y software requerido para la creación de estos videos.

Diseño

En la etapa de diseño se realizaron diagramas de interfaz y diagramas que representan las acciones que debían seguir los personajes de cada una de las cápsulas, además se realizaron bocetos a mano de las historias a contar. La interactividad en los videos es nula, por lo tanto no se desarrollan diagramas que permitan la manipulación de objetos.

Para el diseño del estilo utilizado, se pidió a la empresa una imagen relacionada con los audios entregados, esto sirvió de base para saber que los videos tendrían elementos caricaturizados, con ello se crearon los guiones gráficos (ilustraciones mostradas en secuencia) con el objetivo de pre-visualizar la animación de los personajes.

El diseño de los textos en los videos, fue casi nula, al ser cápsulas para niños se omitieron en lo posible el uso de palabras, para evitar distractores en el tema principal. Como ya se dijo anteriormente, los audios, además de algunas imágenes principales fueron entregados por la empresa, con la finalidad de que los estudiantes sólo se dedicaran a la movilidad de los personajes, como consecuencia, se diseñó un documento en donde se especifican las escenas acordes a cada tiempo del audio entregado. (Tabla 2.1).

Tabla 2.1 Integración del audio con las imágenes

Fragmento de integración de audio		
Minuto	Núm. Escena	Descripción
Minuto 1:18.	15	Se especifica que la tierra es declarada área natural protegida en 1998.
Minuto 1:23	16	Se muestran especies únicas en el mundo
Minuto 1:28.	17	Se desvanecen los animales y se pone el logotipo de Amonite.
Fin		

Fuente: Elaboración Propia

Desarrollo

En la fase de desarrollo se ponen en marcha el guion gráfico de cada cápsula y el documento creado de integración de audio. Utilizando software especializado, se crean los movimientos, y se hace la edición de la animación, de imágenes y de efectos especiales. Para algunos equipos de desarrollo, fue necesario crear imágenes y escenarios acordes al cuento a desarrollar. En esta sección también se busca en internet audios libres de derechos de autor, que permitan darle realce a las secciones más importantes de los audios.

Evaluación

La evaluación se realizó con los maestros y los estudiantes de la carrera, en donde, se revisaron aspectos relacionados a los contenidos y a la armonización con los sonidos. El responsable de la empresa también evaluó estos contenidos. Los videos evaluados son:

- “Un pelo Enmarañado de Ideas”, su idea principal se base en la vida infantil de Albert Einstein, tiene una duración aproximada de 2 minutos y se utilizaron un total de 12 escenas para su animación.
- “The motor man y sparko”. Trata sobre el primer androide de la historia. Tiene un total de 17 escenas, se utilizan para los créditos audios con derechos libres, lo que permite que puedan utilizarse sin restricción alguna.
- “El árbol es una máquina del tiempo”. Cápsula de 2 minutos y 17 segundos en la que se explica la dendrocronología. Se trabajan con diferentes escenas de lluvia, fuego, sequía, para entender el concepto.
- “La vida es una pregunta”. Es un video que habla sobre Issac Newton, se crean escenas como si se tratara de un cuento impreso, utilizándose para ello también los conceptos de diseño de la imagen entregada al equipo. Su duración es de más de 2 minutos.
- “La importancia de un murciélago para evitar un desastre natural”. Para esta cápsula se crean los personajes en forma de caricatura a partir de fotografías, para después darles animación. Su duración es de aproximadamente 2 minutos y 14 segundos.

Las cápsulas multimedia entregadas en esta fase permitieron continuar con la creación de contenidos para la difusión en las redes sociales. Las actividades realizadas durante la segunda etapa de la producción, también están relacionadas activamente con la creación de objetos multimedia, se elaboran 12 cápsulas con una duración variable entre 15 segundos a 5 minutos, cada una de estas se realiza en función a las fases descritas anteriormente: planeación, diseño, desarrollo, evaluación e implementación. Las animaciones cuya duración son de 15 segundos, no contienen audios, y sólo hacen referencia a una celebración de fechas específicas, como el día de la madre o el día internacional de los asteroides. Los videos cuya duración es entre 40 segundos a 1 minuto son relacionados a un tema específico, se muestra información textual importante de cada uno de los temas expuestos. Las cápsulas largas son cuentos animados, el trabajo para su realización es mucho más amplio y conlleva varias horas de esfuerzo dedicado.

En la realización de estos proyectos, el equipo de trabajo es de 2 estudiantes, las cuales trabajan en el periodo de estadía, dedicándole 8 horas al día en su realización. Para la última fase, se hace un monitoreo estadístico de las vistas de cada uno de los videos entregados y montados en las redes sociales, se toma en cuenta para ello el periodo comprendido de mayo a Julio, observando que mucha gente participa activamente también compartiendo las animaciones creadas por el equipo de trabajo. Además se hace un monitoreo en las redes sociales más utilizadas de los seguidores de la empresa y de las publicaciones realizadas durante el periodo.

4. Resultados

Se entregaron en la primera etapa un total de 5 videos, la duración de cada una de las animaciones son de aproximadamente 2 minutos. Estas cápsulas siguen a la espera de ser expuestas en alguna red social. (Tabla 2.2).

Tabla 2.2 Resultados de primera fase

Número	Nombre	Fecha de entrega	Duración en segundos
1	Un pelo Enmarañado de Ideas	30-abr	120
2	The motor man y sparko	30-abr	137
3	El árbol es una máquina del tiempo	30-abr	120
4	La vida es una pregunta	30-abr	97
5	La importancia de un murciélago para evitar un desastre natural	30-abr	134

Fuente: Elaboración Propia

Para la segunda y tercer etapa, se autorizan 12 videos divididos en tres tipos: de 15 segundos de duración, de entre 40 y 60 segundos de duración y mayores a 60. Todos estos se encuentran publicados en las redes sociales, y tienen un promedio de 106 vistas por proyecto. Los videos se van entregando por fechas establecidas durante el periodo de estadía. (Tabla 2.3).

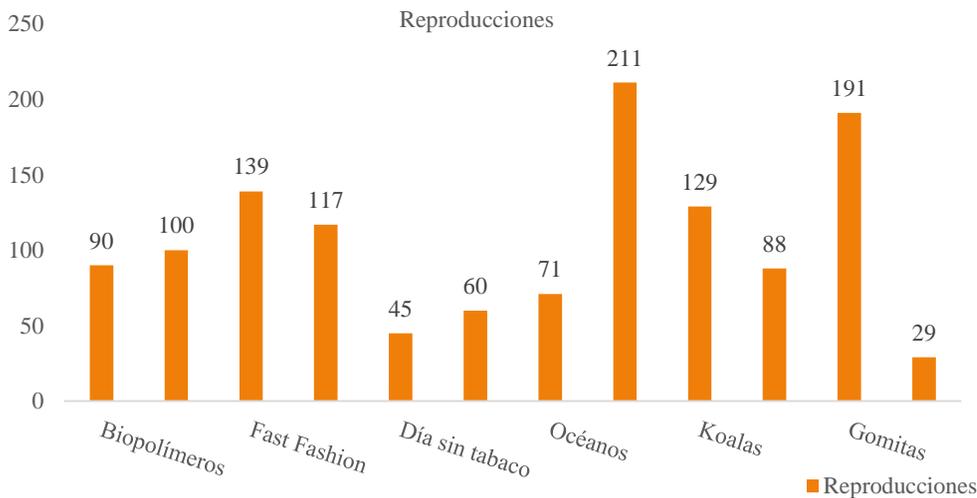
Tabla 2.3 Resultado de investigación en Facebook

Número de video	Nombre	Fecha de presentación	Duración en segundos	Reproducciones
1	Biopolímeros	09-may	52	90
2	10 de mayo	10-may	25	100
3	Fast Fashion	17-may	44	139
4	Diversidad Biológica	22-may	22	117
5	Día sin tabaco	31-may	15	45
6	Medio Ambiente	05-jun	15	60
7	Océanos	08-jun	15	71
8	Historia de Amonite	25-jun	74	211
9	Koalas	26-jun	71	129
10	Asteroides	01-jul	15	88
11	Gomitas	03-jul	39	191
12	Habilidades de la Juventud	16-jul	15	29

Fuente: Elaboración Propia

Para la red social Facebook, podemos medir el impacto que en la sociedad han tenido los videos, haciendo un análisis del total de reproducciones por cápsula, encontrando que el vídeo que más se vio fue el creado el 25 de junio con un total de 211 reproducciones, mientras que el último entregado sólo alcanzó 29. Se muestra una gráfica con las reproducciones obtenidas a continuación.

Gráfica 2.1 Resultados de reproducción en Facebook



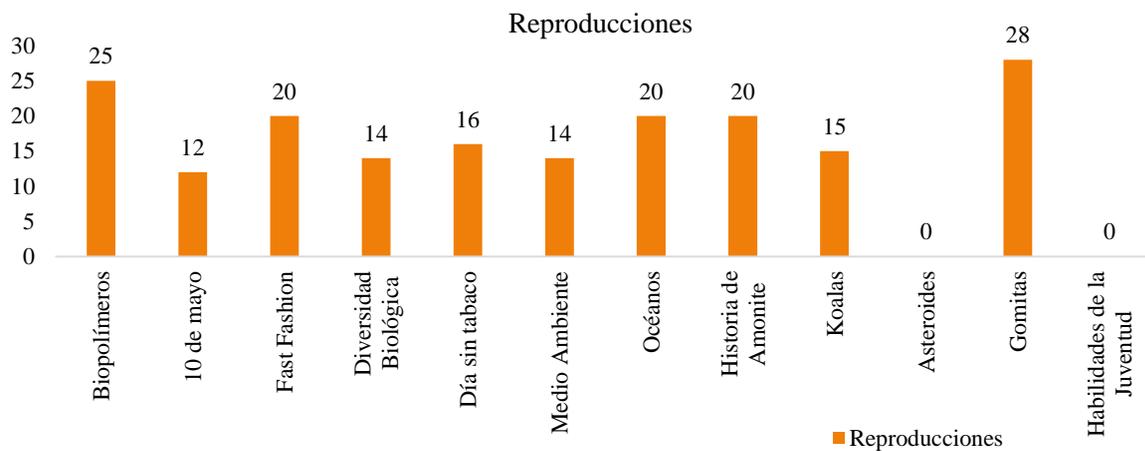
Fuente: Elaboración Propia

Se encuentra además que en la página oficial de la red social de la empresa, hay un total de 3681 personas que les gusta y 3699 personas que siguen las actualizaciones de estado. En Instagram, la actividad es diferente, ya que hay poca gente, al menos en México, (Asociación de Internet MX, 2018) que utiliza esta red social. La empresa cuenta con 46 publicaciones, y 60 seguidores. Las vistas son menores, con un promedio aproximado de 20 reproducciones por video. Esta información se puede observar en la siguiente tabla y gráfica.

Tabla 2.4 Lista de reproducciones en Instagram

Número de video	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre	Biopolímeros	10 de mayo	Fast Fashion	Diversidad Biológica	Día sin tabaco	Medio Ambiente	Océanos	Historia de Amonite	Koalas	Asteroides	Gomitas	Habilidades de la Juventud
Reproducciones	25	12	20	14	16	14	20	20	15	No publicado	28	No Publicado

Fuente: Elaboración Propia

Gráfica 2.2 Resultado de reproducciones en Instagram

Fuente: Elaboración Propia

En twitter, la actividad de la empresa ha sido casi nula, no se publica desde el 12 de abril de este año, sólo cuenta con 38 seguidores, ninguno de los videos realizados es publicado, por tanto no se realiza el monitoreo de las reproducciones de estos.

5. Conclusiones

Se concluye que los 17 videos para la empresa Amonite, con una duración en promedio de 60 segundos, se alinean con los requerimientos que la empresa solicita para su desarrollo.

Se observa en la revisión de las reproducciones que en la red de Facebook es donde se concentra el mayor número de vistas, con un máximo alcanzado de 211.

Se concluye además que al monitorear el número de seguidores de las tres redes sociales: Facebook con 3699, Instagram con 60 y Twitter con 38, puede afirmarse que la red social idónea para la difusión de la ciencia y la tecnología, por el número de seguidores es Facebook.

6. Referencias

Amonite. (2018). ...Antes había un mar. Amonite, 1, p. 2.

Arroyo, R. G. (2014). Diseño de Comunicación Visual y Multimedia. Presentación. Asociación Científica ICONO 14.

Asociación de Internet MX, 2. (12 de 06 de 2018). 14 Estudio sobre los Hábitos de los usuarios de Internet en México 2018. Obtenido de Asociación de Internet MX: <https://www.asociaciondeinternet.mx/es/component/remository/Habitos-de-Internet/14-Estudio-sobre-los-Habitos-de-los-usuarios-de-Internet-en-Mexico-2018/lang,es-es/?Itemid=>

Barragán Sánchez, R., & Ruiz Pinto, E. (2013). Brecha de género e inclusión digital. El potencial de las redes sociales en educación. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 17 (1), 309-323.

Buxarrais, M. (2016). Redes sociales y educación. Education in the Knowledge Society, 17 (2), 15-20.

Cabero-Almenara, J., & Díaz, V. M. (2014). Posibilidades educativas de las redes sociales y el trabajo en grupo.: Percepciones de los alumnos universitarios. Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación, (42), 165-172.

De Haro, J. J. (2010). Redes sociales en educación. Educar para la comunicación y la cooperación social, 27, 203-216.

Enríquez, L. (22 de 06 de 2018). Inicio. Obtenido de Cultura Colectiva: <https://culturacolectiva.com/>

García Guerrero, M., & Foladori, G. (2015). Divulgación de Ciencia y Tecnología: los límites del enfoque técnico en las nanotecnologías. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* - 2015, 12 (3) - pp. 508-519. Disponible en <http://rodin.uca.es:80/xmlui/handle/10498/17605>

Gómez, I. D. C., & Pérez, R. C. (2015). Del vídeo educativo a objetos de aprendizaje multimedia interactivos: un entorno de aprendizaje colaborativo basado en redes sociales. *Tendencias pedagógicas*, 22, 59-72.

Google, T. w. (19 de 06 de 2018). Cómo ven YouTube en México. Obtenido de Google: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-419/recursos-y-herramientas/video/como-ven-youtube-en-mexico/>

Guerrero Segovia, M., Gay Segura, M., & Robles Noriega, H. (2016). Análisis del desarrollo de un material multimedia orientado al manejo higiénico de los alimentos. *Didáctica, innovación y multimedia*, (33), 0001-13.

Islas Torres, C., & Carranza Alcántar, M. (2012). Uso de las redes sociales como estrategias de aprendizaje. ¿Transformación educativa? *Apertura*, 3(2), 6-15. doi:<http://dx.doi.org/10.18381/198>

Jacquez, L. F. H., & Rodríguez, D. G. (2016). Las tecnologías multimedia y su relación con el aprendizaje de la matemática. *Educación y ciencia (ISSN 2448-525X)*, 5(45).

Leonard, N., & Ambrose, G. (2013). Investigación en el diseño para lograr soluciones creativas con éxito. *Parramón*.

López, V. (2017). Redes Sociales en la Educación. *Tendencias Innovación en la Sociedad Digital*, 1(1), 40-50.

Martín Barroso, E., & Hernández Ortega, J. (2014). *Pedagogía audiovisual: Monográfico de experiencias docentes multimedia*. Servicio de Publicaciones de la Universidad Rey Juan Carlos.

Ponce, I. (2016). *MONOGRÁFICO: Redes Sociales-Clasificación de redes sociales*.

Ramos, M. E. S. (2015). Divulgación de la ciencia a través de los dispositivos móviles. *Alternativa Educativa en México. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* ISSN: 2007-2619, (12).

Rebolledo, C. C., & Arceo, F. D. B. (2014). Análisis comparativo del aprendizaje de los conceptos de calor y temperatura utilizando una simulación digital interactiva y un texto ilustrado. *Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires*.

Roig Vila, R. (2007). *Cuentos multimedia, un recurso para el aula*. Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación.

Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC). (2012). El pensamiento infantil es científico. 04 Junio 2018, de *Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología* Sitio web: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/El-pensamiento-infantil-es-cientifico>

Capítulo 3 Innovación Tecnológica en las Organizaciones

Chapter 3 Technological Innovation in the Organizations

RUIZ-REYNOSO, Adriana Mercedes†, MORALES-VEGA, Luisa Gabriela, RAMÍREZ-CORTES, Veronica y SANROMAN-ARANDA, Roberto

Universidad Autónoma del Estado de México

ID 1^{er} Autor: *Adriana Mercedes, Ruiz-Reynoso* / **ORC ID:** 0000-0003-4294-2912

ID 1^{er} Coautor: *Luisa Gabriela, Morales-Vega* / **ORC ID:** 0000-0003-2584-4974

ID 2^{do} Coautor: *Veronica, Ramírez-Cortes* / **ORC ID:** 0000-0001-6541-6769

ID 3^{er} Coautor: *Roberto, Sanroman-Aranda* / **ORC ID:** 0000-0002-0682-6343

A. Ruiz, L. Morales, V. Ramírez y R. Sanroman

A. Marroquín, H. Corres y L. Carpio. (Dir.) *Clima Organizacional Educativo, Laboral. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Queretaro, 2018.*

Resumen

La innovación tecnológica ha cambiado de una manera acelerada durante los últimos veinticinco años desde que entro la globalización de procesos administrativos dentro de la organización, las herramientas y técnicas o instrumentos que se utilizan para analizar situaciones que pueden ser evaluadas oportunamente y sugerir alternativas para favorecer la toma de decisiones. La implementación de nuevas estrategias tecnológicas ha permitido innovar nuevos modelos de negocios que impacten a las tecnologías en la competitividad de los nuevos paradigmas en el mercado laboral, como primera actividad es necesario conocer los entornos que favorecen la calidad y beneficios que da un plan estratégico innovador, el propósito es transformar el rendimiento, potenciar el desempeño laboral con el uso de los entornos virtuales como pueden ser los dispositivos móviles de nueva generación. La innovación consta de vender, desarrollar y evaluar ideas, creando así un modelo de negocio más innovador, utilizando las herramientas para reestructurar una reingeniería del proceso administrativo dentro de cualquier organización. Asimismo el conocimiento y habilidades del empleado obligan a crear nuevos entornos favorables que apoyen su labor diaria en la organización.

Innovación Tecnológica, Entornos Virtuales, Organización

Abstract

Technological innovation has been changed in an accelerated way during the last twenty-five years, which was come in to a globalization of administrative processes within the organization, the tools and techniques or instruments are used to analyze situations that have to be evaluated in a suitable manner and suggest alternatives to encourage decision-making. The elaboration of new technological strategies has allowed to innovate new business models that impact the technologies in the competitiveness in new paradigms in the labor market, as first activity it is necessary to know the environments that approval the quality and benefits given by an innovative strategic plan, the purpose of this research is to transform the performance enhancing the work performance with the use of virtual environments such as mobile devices of new generation. Innovation consists of an idea, selling the idea, developing the idea and evaluating the idea, thus creating an innovative business model using the tools to restructure a reengineering of administrative process within the organization. Also requires the knowledge and skills of the employee to create new complex environments that support the daily-activity inside the organizations.

Technological Innovation, Virtual Environments, Organization

1. Introducción

Esta investigación tiene como finalidad concientizar a los usuarios llámese empleados, proveedores, administrativos y todos aquellos que forman parte de una organización o corporativo al uso de dispositivos móviles. La reducción del capital disponible para las empresas en los últimos años y el fin de muchas ayudas públicas ha hecho que el dinero destinado a las Tecnologías de la Información (TI) siga reduciéndose. Con este panorama, las empresas están experimentando cada vez más con la utilización del *CLOUD COMPUTING*. Los resultados son óptimos, y se debe a que este tipo de sistema es muy útil para acceder de manera flexible y rentable a sistemas de última generación a través de plataformas de bajo costo

La utilización de la nube permite una mejor gestión del mantenimiento de los sistemas y actualizaciones de los programas. Gracias al *Cloud Computing*, cualquier empresa puede acceder a mejores prestaciones y nuevas tecnologías, además de obtener las últimas actualizaciones y parches para los servidores y herramientas. Otra de las grandes ventajas de la utilización del modelo *cloud* es que permite a las organizaciones compartir recursos informáticos de manera dinámica.

Es importante saber que existen tres modelos de nubes: la privada, la pública y la híbrida. De estas tres, la más innovadora en el uso de recursos es la nube híbrida, que combina las nubes pública y privada. Aunque en la práctica pueden existir algunas desventajas a la hora de implementarla, son muchos los beneficios y ventajas que puede obtener cualquier empresa que se decida a utilizar la nube híbrida.

Por otro lado también brinda un acceso más rápido y rentable a diversas aplicaciones, y es una herramienta eficaz para hacer una mayor y mejor utilización de los recursos.

Actualmente se dispone de diferentes tipos de adopciones de nubes híbridas, como por ejemplo: Tienda online: Estas utilizan la nube pública para tener su catálogo, pero transfieren a sus clientes a la nube privada para realizar el pago. Es por eso que es importante establecer estrategias para utilizar la web, los discos virtuales, y todos los componentes que nos está ofreciendo internet.

1.1. Objetivos

En relación a las aplicaciones y uso de la gestión en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las organizaciones utilizando *Cloud Computing* que se basan en almacenar, retirar, editar, transmitir y recibir información por medio de los dispositivos móviles en forma digital. Las TIC's no son solamente aplicadas a la educación sino también a las organizaciones ya que son muy útiles en la vida cotidiana y en el trabajo por lo que se divide en los siguientes objetivos particulares:

- a. Conocer las aplicaciones útiles para las organizaciones como Cloud Computing.
- b. Clasificar las TIC's en las organizaciones utilizando Cloud Computing.
- c. Combinar el ámbito informático desde los dispositivos móviles y Cloud Computing. Mantener los servicios de los dispositivos móviles mediante las redes, almacenamiento y los dispositivos móviles.

2. Revisión bibliográfica

La creciente adopción de aplicaciones móviles confirma la confianza de las organizaciones en que la movilidad es un medio para brindar valor. Esta confianza está soportada en una alineación entre las expectativas y la realidad. Generalmente, las primeras alrededor de nuevas tecnologías, exceden por mucho la realidad que se enfrenta una vez que se han implementado. Sin embargo, los sistemas de información tecnológicos para las organizaciones se refiere al uso de smartphones y tabletas dentro las organizaciones, 70 por ciento de los encuestados a nivel mundial señaló que esperaba ver un incremento en la productividad de los empleados, mientras que el 77 por ciento pudo ver ganancias en la productividad después de implementarlas, lo cual es una señal de que la movilidad está impactando las empresas. También los sistemas automatizados cumplen con diferentes estrategias que buscan ventajas competitivas a través del uso de los dispositivos móviles o tecnología, a medida que avanza la adopción del cómputo móvil, hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Permitir su uso, la movilidad ofrece oportunidades para interactuar y ser más amigables a las organizaciones.
- Pensar estratégicamente. Realizar una evaluación sobre los diferentes planes empresariales justificando la economía para el desarrollo organizacional.
- Explore todas las oportunidades móviles que pueden ser incorporadas, entienda los riesgos y amenazas que necesitan ser mitigadas dentro de la organización.
- Los empleados utilizan los dispositivos móviles para hacer sus labores más eficientes.

Las principales estrategias para las organizaciones permiten que en la actualidad se practique e incluya la tecnología aportando así diferentes análisis de las organizaciones para la comprensión y la segmentación de los clientes, como se observa en la figura 3.1.

Figura 3.1 Análisis y estrategias de los diferentes departamento para utilizar las tecnologías para solucionar las necesidades del cliente



Fuente: Elaboración Propia

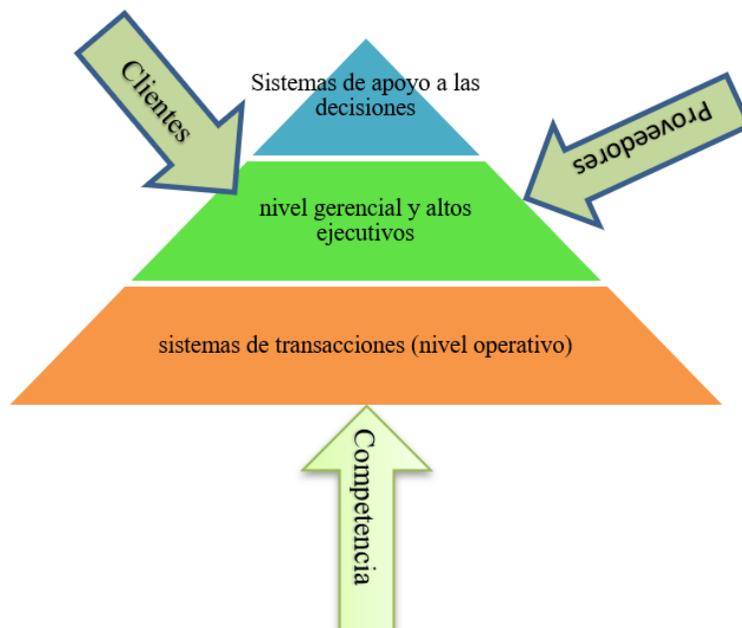
Los beneficios de la movilidad para aumentar su competitividad, responder más rápidamente a las exigencias de su operación e incluso aumentar la satisfacción de clientes y empleados, para realizar las estrategias de un negocio o una organización dependerá de las necesidades e innovación de los nuevos procesos a través de una nueva restructuración utilizando los dispositivos móviles y la tecnología. La adopción de tecnologías móviles puede impactar a toda la organización, especialmente en dos aspectos: incremento en la productividad y mejoras en los procesos de negocio, para generar servicios y productos innovadores con mayor complejidad y con mayor número de tareas que ayudan a las áreas administrativas procesando información al respecto.

Primero el trabajador puede acceder a información, aplicaciones y herramientas de trabajo desde sus dispositivos en cualquier lugar y en todo momento, pero su manejo no presenta dificultades y tiene una flexibilidad, comunicación fácil, precisa y exacta. La actividad de los sistemas de información cumple tres objetivos fundamentales dentro de las organizaciones:

- Automatización de los procesos operativos.
- Proporcionar información que sirva de apoyo en el proceso de la toma de decisiones.
- Lograr ventajas competitivas a través de su implicación y uso (Cohen Kare, 2016).

Los tipos y usos de los sistemas de información se muestran en la Figura 3.2.

Figura 3.2 Tipos y usos de los sistemas de información



Fuente: (Cohen Kare, 2016)

Los sistemas integrales de administración ERP (Enterprise Resource Planning) han desarrollado herramientas para apoyar las actividades de los negocios, tecnologías que permiten automatizar casi en su totalidad los procesos operativos. Un ejemplo es SAP (<http://www.sap.com>) (Cohen Kare, 2016). El éxito de la innovación de las organizaciones es una variable fundamental que se da como consecuencia de una gestión estratégica de los recursos tecnológicos, que también debe considerar los requerimientos y necesidades en acuerdo con normas específicas del medio ambiente de las organizaciones.

El proceso de innovar se basa en las siguientes fases:

- Generar la idea.
- Seleccionar la idea y convertir las ideas seleccionadas en proyectos.
- Asignar recursos humanos y materiales a los proyectos seleccionados.
- Impulsar y apoyar el avance de los proyectos, a través de distintas etapas.
- (investigación, desarrollo, diseño, fabricación y comercialización) hasta llegar al mercado.
- De hecho muchas organizaciones lo consideran importante dichas fases para innovar tecnología (Escorsa Castells, 2005).

Por otro lado el almacenamiento de la nube se basa en acceder a una cuenta de correo en Google, Hotmail, o Yahoo, por mencionar algunos. Siendo así el almacenamiento, se puede usar la nube como todos los servicios para música, películas, fotos, juegos, procesadores de palabras, etc., servicios a los que se puede acceder independientemente de la computadora o dispositivo que se esté usando y desde cualquier lugar.

YouTube es otro ejemplo: es un servicio que está en la nube, ya que el almacenamiento de los vídeos se hace a través de un servidor remoto, lejos de tu computadora (Aduriz, 2015). La prestación de servicios de *Cloud Computing* se basa en los siguientes modelos:

- Infraestructura como un servicio (IaaS): Ofrece al consumidor la provisión de procesamiento, almacenamiento, redes y cualquier otro recurso de cómputo necesario para poder instalar el software, incluyendo el sistema operativo y aplicaciones.
- Plataforma como un servicio (PaaS): Ofrece al usuario la capacidad de ejecutar aplicaciones desarrolladas por éste o contratadas por terceros, a partir de los lenguajes de programación o interfaces provistas por el proveedor.
- Software como un servicio (SaaS): Ofrece al usuario la capacidad de utilizar las aplicaciones del proveedor que se ejecutan sobre la infraestructura en la nube.
- Google Apps: Brinda el servicio de aplicaciones para empresas como Gmail, Google Talk, Google Calendar, Google Play, Google Drive y Google Docs, etc. Su API ofrece caminos para que los desarrolladores puedan crear servicios que se puedan cargar al usuario final.
- Dropbox: Es un servicio de alojamiento de archivos multiplataforma en la nube, operado por la compañía Dropbox.

3. Materiales y métodos

De acuerdo a la metodología PACIE, es una metodología que permite el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación como un soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje, el impacto de las tecnologías en las organizaciones se basa en un cambio en el uso de las plataformas dando importancia a la administración por procesos. Dentro de la Metodología PACIE se desarrollan procesos los cuales pueden perfectamente ser aplicados en los dispositivos móviles, esto quiere decir que PACIE le permite a los usuarios crear su propia forma de trabajar o ambiente de trabajo.

PACIE contempla 5 fases que permiten un mejor desarrollo en las actividades empresariales las cuales se describen a continuación:

- P. Presencia: Entorno amigable que crea la necesidad de interacción; se debe crear la necesidad para que nuestros usuarios utilicen las herramientas necesarias en conjunto con los proveedores y clientes para buscar la mejor estrategia para ser utilizada en el desempeño laboral.
- Alcance: Presenta los objetivos y metas, se debe fijar objetivos claros sobre lo que se requiere alto rendimiento, alta productividad, estabilidad económica, crecimiento constante y sólido, etc.
- Capacitación: Actualización oportuna y de acuerdo a las necesidades del usuario como puede ser en los ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Profits Management), SCM (Supply Chain Management), B2C, B2B y B2E (se relacionan con los negocios), etc.
- Interacción: Recursos de la WEB 2.0, se usarán los recursos y actividades para socializar y compartir, para generar interacción, para estimular y sobretodo, para guiar y acompañar los recursos que se van a utilizar en las organizaciones.
- E. E-learning: generar la interacción y conocimiento, usando toda la tecnología disponible, pero sin olvidar las redes globales de la organización.

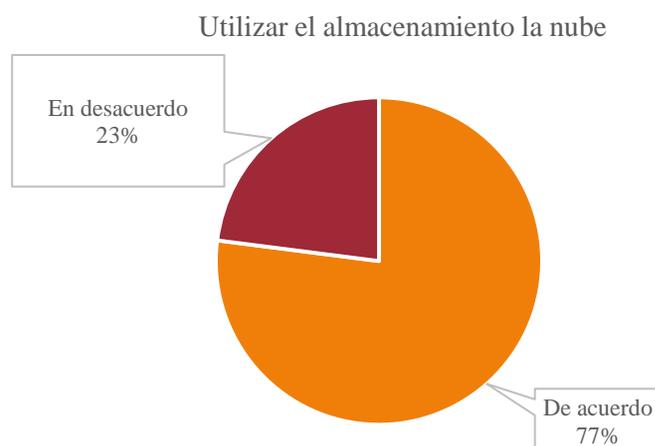
4. Resultados

La elaboración de un equipo técnico permite o facilita establecer las necesidades que requieren los clientes en las diferentes propuestas y requerimientos en el uso de los dispositivos móviles y la tecnología, es importante destacar que existen varias funciones que apoyan a este cuestionario y son:

1. Información precisa y al momento.
2. Negociar entre los proveedores y solucionar los problemas que se susciten en el momento que se requiera.
3. Espacios físicos ya no se requieren.
4. Capacitación en el momento.

Se elaboró un cuestionario estratégico para aplicarlo a los usuarios de las organizaciones, la motivación es importante identificando las metas y los objetivos, los datos colectados resultaron muy interesantes, del análisis de resultados todas nuestras dudas se resolvieron en base a la preferencia del uso de los dispositivos móviles, en la Figura 3.3 se muestran estos resultados. Las preguntas y respuestas deben ser simples para que los datos sean fáciles de analizar en el *Cloud Computing* o también llamado “Nube”, es un nuevo concepto tecnológico que se basa en que el software de aplicación y los equipos de hardware con capacidad de proceso y almacenaje de datos no están en una computadora o equipos del usuario, sino que están ubicados en un centro de datos que permite a los usuarios acceder a las aplicaciones y servicios disponibles a través de Internet, de una forma sencilla y cómoda. Describe el uso de infraestructura, aplicaciones, información y una serie de servicios compuestos por reservas de recursos de computación, redes, información y almacenamiento.

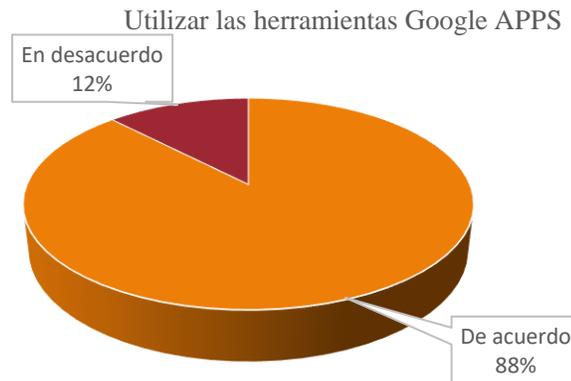
Figura 3.3 El 77% está de acuerdo en utilizar la nube como almacenamiento ya que lo pueden bajar a sus dispositivos y 23% no utilizan los dispositivos móviles



Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, como se muestra en la Figura 3.4, las herramientas de Google Apps es un conjunto de aplicaciones que nos permite organizar de forma sencilla todo nuestro trabajo y la comunicación entre distintos trabajadores con diferentes herramientas como pueden ser las agendas electrónicas, correo electrónico, adwords, etc.

Figura 3.4 El 88% está de acuerdo en utilizar google Apps por qué no lo conocen en su totalidad y 12% son indiferentes si lo conocen google pero no lo utilizan

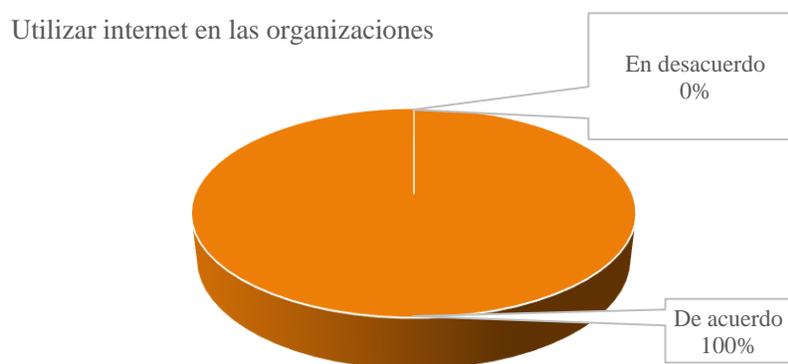


Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la Figura 3.5 el internet es un sistema que está instalado en todos los ordenadores del mundo, estando conectados entre ellos mediante, líneas telefónicas, routers, servidores, etc. Tener presencia en Internet es una gran oportunidad para las Pequeñas y Medianas Empresas. En México existen 4 millones 15 mil negocios, de los cuales 99.8% son PyMEs. Según la Secretaría de Economía, solamente el 30% de estas empresas utilizan alguna Tecnología de la Información y Comunicación como son una computadora e Internet.

A pesar de esta cantidad, el comercio electrónico en México durante 2015 fue de \$257.09 miles de millones de pesos, un 59% más que el año anterior y estamos seguros de que las cifras seguirán en aumento (Interpremiun, 2018).

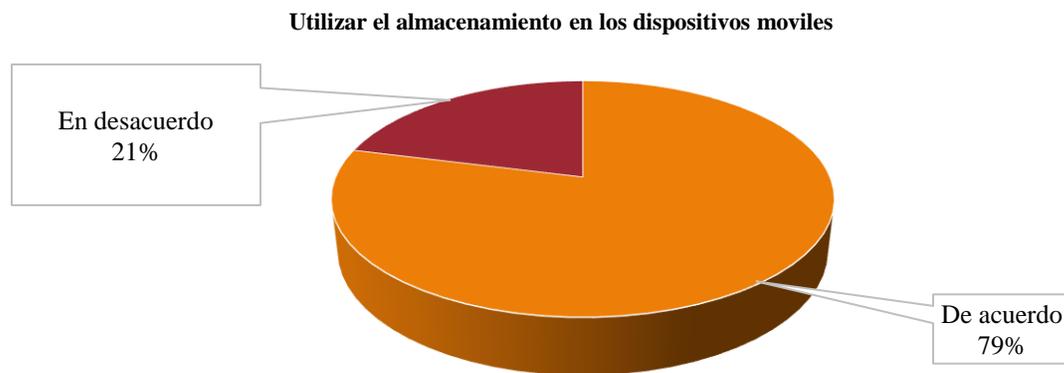
Figura 3.5 El 100% utiliza internet en las organizaciones



Fuente: Elaboración Propia

Es importante descartar que actualmente el empleado descarga su información a utilizar en sus los dispositivos móviles como se muestra en la Figura 3.6.

Figura 3.6 El 79% está de acuerdo que los dispositivos móviles pueden ser utilizados como almacenamiento, el 21% no ya que ellos tienen poca capacidad de memoria



Fuente: Elaboración Propia

5. Agradecimiento

Los resultados de esta investigación se derivan del trabajo colaborativo de la red temática “Estrategias y Efectividad en las Organizaciones” y el cuerpo académico “Informática y Tecnología en las Organizaciones” integrada por Valle de México, Ecatepec, Teotihuacán y Acolmán. Por último, los autores agradecen a la UAEM por las facilidades otorgadas para el desarrollo del proyecto de investigación “Dispositivos móviles nueva generación: Aplicaciones como medio de Aprendizaje en la formación Académica”.

6. Conclusiones

Las organizaciones deben conocer y utilizar *Cloud Computing*, se debe tomar en cuenta algunos puntos importantes para innovar en las organizaciones utilizando las herramientas tecnológicas.

1. Contexto: indica el impacto de los proveedores y clientes en la utilización de los dispositivos móviles y el *Cloud Computing*.
2. Contenidos: son las herramientas y las combinaciones de los medios tecnológicos para ser usados en el proceso de las organizaciones.
3. Comunidad: algunas plataformas permiten la interacción entre el usuario y el sitio vinculado.
4. Conversión: el usuario se ajusta y tiende al cliente.
5. Comunicación: es el diálogo entre el sitio y el usuario.

Con la finalidad de que esta investigación de a conocer las diferentes plataformas existentes y el uso del *Cloud Computing* a proveedores, a clientes para desarrollar las competencias y habilidades en las organizaciones.

Referencias

- Abud, B. Y. (2016). Educar en la era digital sin perder lo esencial, una guía que sirve para incorporar positivamente las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje. México: LIMUSA.
- Aduriz, I. A. (2015). Hacia la inclusión digital. Mexico: Granica.
- Bautista Pérez Guillermo, B. S. (2016). Didáctica universitaria en Entornos Virtuales, de Enseñanza Aprendizaje. Madrid, España: Narcea, S.A. DE EDICIONES.
- Cantillo Valero Carmen, R. R. (junio de 2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos en educación. La Educ@ción Digital Magazine(147), 1-21. Recuperado el 20 de 03 de 2016, de www.educoas.org
- Cohen Kare, D. y. (2016). Tecnologías de información en los negocios. México: Mc. Graw Hill.
- Escorsa Castells, p. y. (2005). Tecnología e innovación en la empresa. México: Alfaomega.

importancia. (s.f.). Importancia de Internet. Recuperado el 2018/07/01, de <https://importancia.biz/Interpremiun>. (10 de 07 de 2018). Obtenido de <https://www.entrepreneur.com/article/290800>

Interxion. (10 de 07 de 2018). Obtenido de <https://www.interxion.com/es/blogs/2015/04/como-utilizan-las-empresas-el-cloud-computing/>

Martinez Sanchez, F. y. (2004). Nuevas tecnologías y educación. España, Madrid: PEARSON.

Portafolio. (20 de 06 de 2018). Dispositivos móviles, una herramienta de trabajo. Obtenido de <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/dispositivos-moviles-herramienta-101136>

Sanchez Murrillo, A. (12 de 11 de 2005). INNOVADOR MAESTRO DE LA ADMINISTRACION DE EMPRESA. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativa, 69-90. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409634344005>

Tecnología. (25 de 06 de 2018). La explosión de las tecnologías móviles . Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impresas/especial-comercial/articulo/la-explasion-tecnologias-moviles/177019>

Capítulo 4 Ubiquitous Learning como medio para incentivar el aprendizaje colaborativo

Chapter 4 Ubiquitous Learning as a means to encourage collaborative learning

ESQUIVEL-SALAS, Abraham†*, SALAS-GUZMÁN, Manuel Ignacio, MIRELES-MEDINA, Antonia y MOLINA-WONG, Ma. del Refugio

Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Norte

ID 1^{er} Autor: *Abraham, Esquivel-Salas* / **ORC ID:** 0000-0001-8258-8837

ID 1^{er} Coautor: *Manuel Ignacio, Salas-Guzmán* / **ORC ID:** 0000-0002-7039-2703

ID 2^{do} Coautor: *Antonia, Mireles-Medina* / **ORC ID:** 0000-0001-9773-9108

ID 3^{er} Coautor: *Ma. del Refugio, Molina-Wong* / **ORC ID:** 0000-0002-4935-6994

A. Esquivel, M. Salas, A. Mireles y M. Molina

abraham.esquivel@gmail.com

A. Marroquín, H. Corres y L. Carpio. (Dir.) *Clima Organizacional Educativo, Laboral. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Queretaro, 2018.*

Abstract

This paper describes a ubiquitous learning environment focused on the development of practical skills, and its preliminary evaluation. Employing an Active Environment with context-aware applications and multimodal interfaces, the intention is make a strongly influence on learning activities through a collaborative practices laboratory, able to make an assessment of attendance, discipline, behavior, proactivity, performance, leadership on students working teams, among others, skills with certain degree of difficulty to be assessed in an electronic learning system. The proposal implements the concept of Ubiquitous Learning (U-Learning), an evolutionary concept of Electronic Learning (E-Learning), exploiting the benefits of Ubiquitous Computing and Electronic Learning tools, encouraging the knowledge generation and the development of cognitive skills through an Active Environment. Ubiquitous Computing allows learning activities to be integrated into daily life, without restricting schedules or physical spaces, that is, it is pervasive and continuous, where the interaction between all the members of the student community takes place.

Ubiquitous Learning, Collaborative Learning, Teaching and Learning Strategies

1 Introducción

Aunque difícilmente se puede concensar una definición de Ubiquitous Learning (Ogata y Yano, 2004) (Liu y Hwang, 2010) (Prafulla y Swapnil, 2016), finalmente es un concepto que involucra una plataforma de aprendizaje sobre un entorno con infraestructura de cómputo ubicuo (Zheng et al., 2005). Realizando una retrospectiva sobre la definición, se tiene que mencionar a Mark Weiser, quién genera una nueva visión de como sería la próxima generación de ordenadores, visualizando entornos aumentados a partir de pequeños dispositivos de cómputo, dotados de capacidades que les permiten tener comunicaciones, sensorización y actuación sobre el contexto, proporcionando información y servicios cuándo y dónde el usuario lo desee, acuñando el término de Cómputo Ubícuo o Pervasivo (Weiser, 1999). La visión de Weiser comprende una proliferación de dispositivos de diversos tamaños fusionados con el entorno, así como de la infraestructura necesaria para dar soporte al cómputo móvil.

Otro aspecto de la visión de Weiser, es el cambio de paradigma de interacción, a partir de tres desafíos: primero, el desarrollo de interfaces naturales que faciliten una rica variedad de comunicaciones entre humanos y dispositivos electrónicos, apoyando formas de expresión humana comunes. Después, el desarrollo de aplicaciones sensibles al contexto, adaptando su comportamiento de acuerdo a la información deducida del mundo físico, a partir de la infraestructura de sensores. Finalmente, la capacidad de recuperar cualquier situación del contexto (Weiser, 1993).

La aplicación de la visión de Weiser en un entorno de aprendizaje, permite que la tecnología se vuelva poco intrusiva, periférica, mientras los servicios sensibles al contexto mejoran y se personalizan, enfocándose en el estudiante y en la actividad académica que está realizando, mientras el entorno y sus herramientas pasan cada vez más desapercibidos. Desde la perspectiva de la generación de conocimiento, el Aprendizaje Adaptativo (Adaptive Learning) propone la idea de adaptar las metodologías de aprendizaje a los estilos de aprendizaje de los estudiantes, es decir, personalizar la enseñanza permite a los estudiantes un aprendizaje más rápido, eficaz y con mayor comprensión, a partir del monitoreo de la actividad y la comprensión de requerimientos y preferencias de los estudiantes (Paramythis y Loidl-Reisinger, 2003).

Adicionalmente, Ubiquitous Learning también tiene la influencia de otras tecnologías, tales como el E-Learning (Electronic-Learning), que ofrece a los estudiantes el acceso a múltiples recursos en línea y que posibilita la educación a distancia; y por el uso del M-Learning (Mobile Learning), que permite la creación de nuevos ambientes de aprendizaje a distancia, empleando dispositivos móviles con acceso a internet (Georgiev et al., 2004).

Por lo tanto, en Entorno de Aprendizaje Ubicuo (ULE-Ubiquitous Learning Environment) la educación está sucediendo alrededor del estudiante, sin que ellos estén siquiera concientes del proceso de aprendizaje (Jones y Jo, 2004) (Zapata-Ros, 2012).

En este artículo, se describe un ULE enfocado en el desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes, de tal manera, que se pretende incidir en actividades de enseñanza-aprendizaje a través de un laboratorio de prácticas colaborativas (véase 2 Justificación). Como estrategia de enseñanza-aprendizaje, se hace una propuesta (véase el apartado 3) que beneficiándose de la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo, así como del aprendizaje entre pares, emplea videos cortos para producir y recibir conocimientos, después, podrá encontrar una descripción de la metodología (véase el apartado 4) y resultados (véase el apartado 5) de la evaluación primaria en base al Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM). Finalmente, se presentan las conclusiones y trabajo futuro, además de las referencias bibliográficas.

2 Justificación

Hoy en día, gracias a la existencia de las diferentes tecnologías de información y la comunicación se apertura una oportunidad para que de una forma más fácil, extensa y menos tradicional, los docentes en el aula despierten la inquietud y el gusto por aprender por parte de sus estudiantes al usar la tecnología para tal fin.

El docente como facilitador es responsable de la búsqueda de estrategias de enseñanza y de aprendizaje para que sus estudiantes alcancen la competencia correspondiente según sea la asignatura que imparte. Por otro lado, el avance exponencial de las tecnologías emergentes está obligando a desarrollar nuevas estrategias y modelos de contenidos digitales educativos en los entornos de aprendizaje (Alonso y de Castro Lozano, 2015). Sin embargo, es necesario que esas estrategias y modelos también evalúen aspectos como la disciplina, conducta, proactividad, desempeño, liderazgo, por mencionar algunas, que son muy valorables en materias que hacen énfasis en “*el saber hacer*”, y que incluso pueden involucrar a un equipo de estudiantes (Flores et al., 2016).

Adicional a la infraestructura que propone el Entorno de Aprendizaje Ubicuo, es indispensable formular una estrategia para la generación de conocimiento. En el ámbito universitario, el desempeño académico de algunas materias está relacionado directamente con las habilidades para resolver problemas prácticos, es decir, *el saber hacer*. El aprendizaje entre pares propone el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje en las cuales los estudiantes aprenden unos de otros sin la intervención inmediata de un maestro (Boud et al., 1999). La generación de videos cortos, puede resultar en una buena estrategia de enseñanza y aprendizaje, que aplicando la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo (Moll, 1990), permita alcanzar un proceso de simbiosis entre los integrantes a partir de crear, discutir y compartir conceptos y ejercicios.

3 Propuesta

AmILab es un Laboratorio que se desarrolla en el ámbito de interfaces de usuario (Human Computer Interfaces) aplicadas hacia un área emergente como lo son los “Entornos Activos” (Active Environments), también llamados “Entornos Inteligentes” (Intelligent Environments, Smart Environments).

Los Entornos Activos integran muchos y variados dispositivos de cómputo, dispersos e integrados de tal manera que pasan desapercibidos a los usuarios (Ubiquitous Computing). Estos dispositivos, son capaces de establecer comunicaciones y de ofrecer servicios a través de novedosas interfaces, ayudando al usuario en sus tareas cotidianas de una manera poco intrusiva y sensible al contexto de la tarea que se está ejecutando.

AmILab se desarrolla con el objetivo de fomentar la investigación en el campo, de los conocimientos hasta entonces desarrollados por la Universidad Autónoma de Madrid, a través del despliegue de un Entorno Activo en el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Norte (ITSZN). El entorno en cuestión se encuentra actualmente en un estado de desarrollo avanzado y funcional, desenvolviéndose como un laboratorio de pruebas que promueve la colaboración en líneas de investigación afines a la inteligencia ambiental y al desarrollo de interfaces de usuario a través de tres escenarios que consisten en una sala de reuniones, una sala de estar, y un aula de clases.

Se ha desarrollado un primer prototipo a través de las siguientes tecnologías:

- Una arquitectura de hardware basada en tecnología TCP/IP, buses domóticos X10, dispositivos Phidget, y otros prototipos hechos con Arduino e Intel Galileo, que interconectan los diferentes dispositivos que actualmente se pueden encontrar en entornos domésticos, ofimáticos o industriales, convirtiéndolos de una manera flexible, en integrantes del entorno activo.
- Una arquitectura de software de integración basada en agentes autónomos, que a su vez, hacen uso de una arquitectura basada en “pizarra” como mecanismo de coordinación, mismo que realiza el control inteligente de los diversos dispositivos, tanto sensores como actuadores (Haya et al., 2004).
- Agentes basados en reglas que proporcionan los medios para hacer que el entorno se adapte a las necesidades del usuario a través de un control indirecto (García-Herranz et al., 2008).
- Un agente de diálogo en lenguaje natural, sensible al contexto del usuario. Este agente se basa en herramientas estándar de reconocimiento y síntesis de la voz, haciendo incidencia en el procesamiento del lenguaje natural en un entorno multimodal (Montoro et al., 2004).
- Una interfaz gráfica a través de Internet que permite controlar el entorno activo desde cualquier lugar remoto.

Específicamente el aula de clases, es prioritario un escenario propicio para la interacción, con propinuidad espacial que fomente la colaboración (Kraut et al., 1988). Se están remplazando las butacas convencionales por cuatro mesas de trabajo cuadradas. Cada mesa esta equipada con una video cámara en la parte superior que almacenará solo la actividad que se desarrolle en la superficie de la mesa.

Respecto a la estrategia de enseñanza-aprendizaje, previo a diseñar una metodología para la producción de los videos, la propuesta inicial consiste en evaluar el nivel de aceptación de su uso. Debido a su adaptabilidad y solidez teórica, el modelo más empleado (King and He, 2006) para medir el grado de aceptación de tecnologías es TAM (Modelo de Aceptación Tecnológica) de Davis (Davis, 1989). TAM mide la aceptación tecnológica a partir de dos conceptos: la *utilidad percibida*, definida como el grado en el que un individuo percibe que el uso de una tecnología puede aumentar su rendimiento; en contraste, la *facilidad de uso* se refiere al grado de esfuerzo necesario para usar una tecnología.

4 Descripción del método

A partir de la materia de Principios Eléctricos y Aplicaciones Digitales, se pidió a los estudiantes el desarrollo de una práctica que consistió en: “El Diodo Led, concepto y utilidad”; empleando videos como estrategia para el mejoramiento del rendimiento académico. Los videos, objetos de aprendizaje cortos (Wiley et al., 2002) con una duración que va de los 6 a los 8 minutos, tienen el objetivo de asegurar un proceso de aprendizaje satisfactorio (propósito pedagógico) compuestos una estructura interna que comprende: Objetivos, Contenido, Resumen o Conclusión.

La población de este estudio está constituida por los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Norte. En total participaron 26 estudiantes con una edad situada entre 19 y 21 años de edad, siendo la media 20 años.

En cuanto a la distribución por género, el 65% de los participantes son hombres, mientras que el 35% son mujeres. Para realizar el proceso de recogida de datos se confeccionó un instrumento que está compuesto por veinte items formulados en escala de Likert de los cuales siete tiene intervalos (0-3) que recogen las variables y los trece restantes son de intervalos (0-5).

Los items para la recolección de datos son:

Tabla 4.1 Items utilizados para determinar la Utilidad Percibida

Utilidad percibida (PU)	
¿Cómo consideras realizar la práctica con el uso de videos?	(PU1)
Consideras que el uso de videos es una manera viable para realizar la práctica, sin la ayuda del docente	(PU2)
El uso de videos puede hacer que sea más efectivo el aprendizaje del funcionamiento del diodo.	(PU3)
El dominio que tienes en el tema.	(PU4)
Puedes realizar otra práctica sin la ayuda del maestro.	(PU5)
Aprender a través del uso de videos en clase sería fácil para mí	(PU6)
Utilizar los videos en la enseñanza resulta coherente con mi forma de pensar	(PU7)
Los videos son de utilidad	(PU8)
Hacer uso de los videos me ahorra tiempo	(PU9)
Los videos me proporcionan control sobre la manera en que realizo la práctica.	(PU10)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.2 Items utilizados para determinar la Facilidad de Uso Percibida

Facilidad de Uso Percibida (PEU)	
Hacer la práctica después de ver los videos lo hace fácil	(PEU1)
Hacer uso de los videos hace la resolución de la práctica más flexible	(PEU2)
Realizar la práctica después de ver los videos no requiere mucho esfuerzo	(PEU3)
No encuentro contradicción entre lo que se ve en clase y los videos	(PEU4)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.3 Items utilizados para determinar la Intención conductual de uso

Intención conductual de uso (BI)	
Desde ahora pretendo hacer uso de videos como mecanismo para realizar mis prácticas	(BI 1)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.4 Items utilizados para determinar la Compatibilidad Percibida

Compatibilidad Percibida (PC)	
Emplear una estrategia basada en videos es compatible con la labor docente del profesor	(PC 1)
Esa misma estrategia la emplearía en otras materias	(PC 2)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5 Items utilizados para determinar la Resistencia al Cambio

Resistencia al cambio (RC)	
No me gustaría que los profesores de otras materias cambien a una estrategia similar	(RC 1)
No quiero que esta estrategia cambie la interacción profesor-alumno tradicional	(RC 2)
Asumir esta estrategia como método de enseñanza me resultaría fácil	(RC 3)

Fuente: Elaboración propia

El modelo de investigación está compuesto por tres constructos provenientes del modelo TAM, a los que decidimos añadir dos factores intrínsecos muy interrelacionados para estudiar su papel en el proceso de aceptación tecnológica. En el primero, se han incluido tres constructos: facilidad de uso percibida, la utilidad percibida e intención conductual. En el segundo, se incluye el constructo de la compatibilidad percibida, procedente de la teoría de la difusión de innovaciones, que se utiliza para analizar el grado en que una innovación es conciliable con los valores, necesidades y experiencias pasadas del potencial adoptante.

Por último, la resistencia al cambio puede ser definida como la dificultad para romper las rutinas o el estrés emocional producido ante la expectativa de cambios. Aunque no está integrado en ninguna de las grandes teorías, ha sido explorado en estudios de aceptación basados en TAM, soportándose su relación con la intención conductual de uso.

Considerando éstos constructos se plantean las siguientes hipótesis:

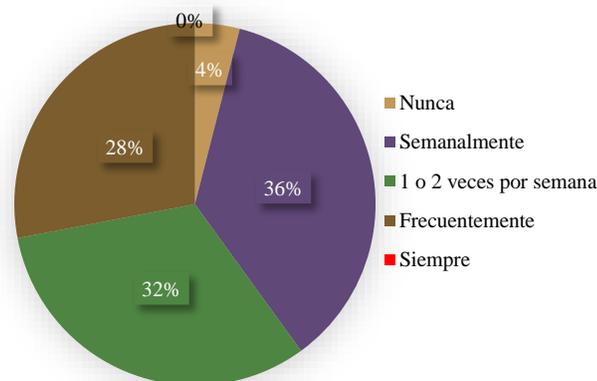
- H1: La utilidad percibida está positivamente relacionada con la intención de uso de videos para realizar futuras prácticas por parte de los estudiantes sin la ayuda del maestro.
- H2: La facilidad de uso percibida está positivamente relacionada con la intención de uso de videos para realizar futuras prácticas por parte de los estudiantes sin la ayuda del maestro.
- H3: La facilidad de uso percibida está positivamente relacionada con la utilidad percibida por los estudiantes en el uso de videos para realizar futuras prácticas por parte de los estudiantes sin la ayuda del maestro.
- H4: La compatibilidad percibida está positivamente relacionada con la utilidad percibida por los estudiantes en el uso de videos para realizar futuras prácticas por parte de los estudiantes sin la ayuda del maestro.
- H5: La compatibilidad percibida está positivamente relacionada con la intención de uso de videos para realizar futuras prácticas por parte de los estudiantes sin la ayuda del maestro.
- H6: La resistencia al cambio está positivamente relacionada con la intención de uso de videos para realizar futuras prácticas por parte de los estudiantes sin la ayuda del maestro.

Respecto a las variables: utilidad percibida, facilidad de uso percibida, intención conductual de uso, compatibilidad percibida, resistencia al cambio, edad, género y curso

5 Resultados

Respecto a la frecuencia de uso de videos para reforzar los temas de clase, 36% los utiliza una vez a la semana, 32% una o dos veces por semana, 28% frecuentemente y solo el 4% no los utiliza (véase la Gráfica 4.1).

Gráfica 4.1 Uso del video para reforzar el aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

Se observa en los estudiantes está positivamente relacionada con la intención de uso de videos para realizar futuras practicas por parte de los estudiantes sin la ayuda del maestro, dado que los resultados del cuestionario se encuentran por encima de la media.

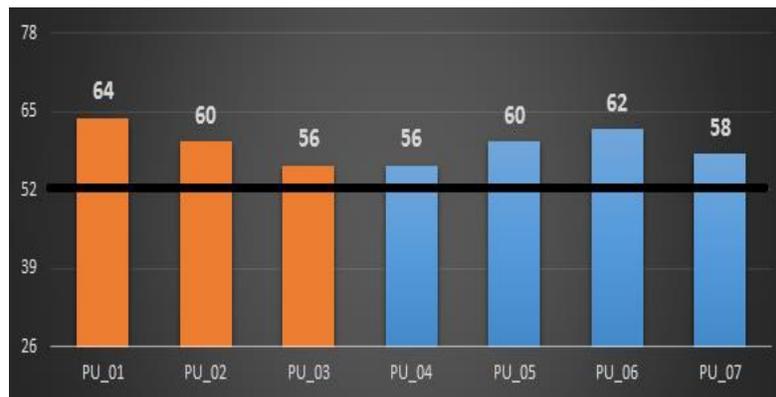
Tabla 4.6 Valores obtenidos para la Utilidad Percibida (PU)

Items	PU						
	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación	64	60	56	56	60	62	58

Fuente: Elaboración Propia

Para las primeras siete preguntas que corresponde a la Utilidad Percibida (PU), la puntuación mínima será de 26 y la puntuación máxima es de 78; la media la localizamos en el punto 52 (véase la Gráfica 2).

Gráfica 4.2 Utilidad Percibida



Fuente: Elaboración Propia

En los siguientes trece items la puntuación mínima es de 13 y la puntuación máxima es de 65; la media se posiciona en el punto 78 (véase la Tabla 4.7 o bien, la Gráfica 4.3). Para éstos items se consideran los aspectos de utilidad percibida (PU), facilidad de uso percibida (PEU), intención conductual de uso (BI), compatibilidad percibida (PC) y la resistencia al cambio (RC).

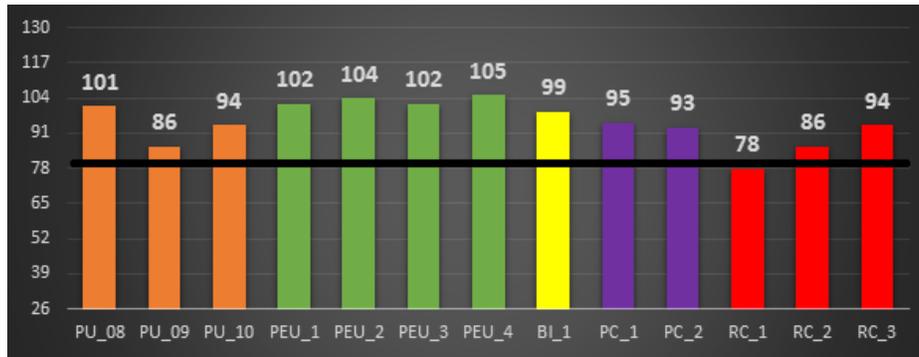
Tabla 4.7 Valores obtenidos para utilidad percibida (PU), facilidad de uso percibida (PEU), intención conductual de uso (BI), compatibilidad percibida (PC) y la resistencia al cambio (RC)

PU				
Items	8	9	10	
Puntuación	101	86	94	
PEU				
Items	1	2	3	4
Puntuación	102	104	102	105
BI				
Items	1			
Puntuación	99			
PC				
Items	1		2	
Puntuación	95		93	
RC				
Items	1	2	3	
Puntuación	78	86	94	

Fuente: Elaboración Propia

Tomando como referencia la media que es de 65, los resultados mostraron que la facilidad de uso percibida está positivamente relacionada en: la utilidad percibida con la intención de uso de los videos, la facilidad de uso con la intención de uso de videos, la facilidad de uso con la utilidad percibida por los estudiantes en el uso de videos, la compatibilidad percibida con la utilidad percibida en el uso de videos, la compatibilidad percibida con la intención de uso de videos y la resistencia al cambio con la intención de uso de videos para realizar futuras prácticas por parte de los estudiantes sin la ayuda del maestro. Pero existe cierta resistencia que maestros de otras materias cambien su estrategia de aprendizaje.

Gráfica 4.3 Valores obtenidos para utilidad percibida (PU), facilidad de uso percibida (PEU), intención conductual de uso (BI), compatibilidad percibida (PC) y la resistencia al cambio (RC)



Fuente: Elaboración Propia

6 Agradecimientos

Este estudio fue posible gracias a la financiación del Tecnológico Nacional de México a través del proyecto “Fortalecimiento de Cuerpos Académicos (IDCA 28030)” en el marco de la convocatoria 2017 otorgado al ITESZAN-CA-2. Así mismo, al Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Norte.

7 Conclusiones

El caso de estudio presenta un primer análisis respecto al grado de aceptación del uso de videos como medio de aprendizaje colaborativo. Como se muestra en los resultados, las hipótesis consideradas en el estudio, una vez comprobadas han sido aceptadas, ya que se puede observar el grado de aceptación del uso de medios videográficos como estrategia de aprendizaje para el mejoramiento del rendimiento académico.

Los resultados incentivan el trabajo que se está desarrollando desde dos perspectivas diferentes:

Se hace énfasis en el uso de material videográfico como medio de promoción del aprendizaje. Se está desarrollando una metodología para la elaboración de videos cortos (objetos de aprendizaje), como entregable de las prácticas (actividades) de algunas materias de licenciatura. Se desarrollará una plataforma web como medio para publicar los videos mejor evaluados (por alumnos de la materia y docente), así como para la publicación de actividades, cuyo comprobable será también un video.

Adicionalmente, la infraestructura del laboratorio permite la integración del contexto como medio para evaluar otros aspectos del estudiante, que comprenden:

- Contexto del estudiante. Deducido a partir de la integración de sensores RFID como medio de apertura de la puerta de acceso, que permitirá deducir la asistencia y permanencia del estudiante en el laboratorio, equipado con lo necesario para la elaboración de la práctica y la generación de su video como comprobable.
- Contexto del entorno. Deducido a partir de los diferentes sensores del entorno, que involucran la temperatura, encendido-apagado de dispositivos, controlados por un bus domótico e integrados a la capa de contexto.
- Retroalimentación. A partir del desarrollo de una plataforma que vía web o dispositivos móviles, permita calificar los videos mejor producidos, dado su aporte académico a la materia, mismos que servirán como base de conocimientos.
- Perfil y comportamiento. La plataforma deberá llevar un registro personal del comportamiento electrónico y conductual dentro del laboratorio.
- Retroalimentación del entorno. Lo que incluye programación de actividades en el laboratorio, equipo disponible, su estado funcional y reglas de operación.

Finalmente, el desarrollo del laboratorio de Aprendizaje Ubicuo tiene como objetivo promover el aprendizaje significativo, a partir de estrategias didácticas y colaborativas que impulse una actitud proactiva y autónoma en los estudiantes, algo que tendrá que ser evaluado.

8 Referencias

- Alonso, M. A. R. and de Castro Lozano, C. (2015). La información digital actual, un nuevo modelo de contenido educativo para un entorno de aprendizaje ubicuo. *Revista de Educación a Distancia*, (39).
- Boud, D., Cohen, R., and Sampson, J. (1999). Peer learning and assessment. *Assessment & evaluation in higher education*, 24(4):413–426.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, pages 319–340.
- Flores, I. A. R., Mezura-Godoy, C., and Sánchez, G. (2016). Hacia un modelo de interfaces multimodales adaptables a los canales de aprendizaje en aplicaciones colaborativas como apoyo a la educación. *Research in Computing Science*, 111:57–67.
- García-Herranz, M., Haya, P. A., Esquivel, A., Montoro, G., and Alamán, X. (2008). Easing the smart home: Semi-automatic adaptation in perceptive environments. *J. UCS*, 14(9):1529–1544.
- Georgiev, T., Georgieva, E., and Smrikarov, A. (2004). M-learning -a new stage of e-learning. In *International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'2004*, volume 4, pages 1–4, Rousse, Bulgaria.
- Haya, P. A., Montoro, G., and Alamán, X. (2004). A prototype of a context-based architecture for intelligent home environments. In *OTM Confederated International Conferences" On the Move to Meaningful Internet Systems"*, pages 477–491. Springer.
- Jones, V. and Jo, J. H. (2004). Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology. In *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference*, volume 468, page 474. Perth, Western Australia.
- King, W. R. and He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & management*, 43(6):740–755.
- Kraut, R., Egido, C., and Galegher, J. (1988). Patterns of contact and communication in scientific research collaboration. In *Proceedings of the 1988 ACM conference on Computer-supported cooperative work*, pages 1–12. ACM.
- Liu, G.-Z. and Hwang, G.-J. (2010). A key step to understanding paradigm shifts in e-learning: towards context-aware ubiquitous learning. *British Journal of Educational Technology*, 41(2):E1–E9.
- Moll, L. C. (1990). La zona de desarrollo próximo de vygotski: Una reconsideración de sus implicaciones para la enseñanza. *Infancia y aprendizaje*, 13(51-52):247–254.
- Montoro, G. et al. (2004). Spoken interaction in intelligent environments: a working system, advances in pervasive computing, eds. Austrian Computer Society (OCG).
- Ogata, H. and Yano, Y. (2004). Knowledge awareness map for computer-supported ubiquitous language-learning. In *Wireless and Mobile Technologies in Education, 2004. Proceedings. The 2nd IEEE International Workshop on*, pages 19–26. IEEE.
- Paramythis, A. and Loidl-Reisinger, S. (2003). Adaptive learning environments and e-learning standards. In *Second european conference on e-learning*, volume 1, pages 369–379.
- Prafulla, C. and Swapnil, D. (2016). Ubiquitous learning environment. *International Journal of Emerging Trends and Technology in Computer Science (IJETTCS)*, 5(2):190–193.
- Weiser, M. (1993). Some computer science issues in ubiquitous computing. *Communications of the ACM*, 36(7):75–84.

Weiser, M. (1999). The computer for the 21st century. *Mobile Computing and Communications Review*, 3(3):3–11.

Wiley, D. A. et al. (2002). *The instructional use of learning objects, volume 1*. Agency for instructional technology
Bloomington, IN.

Zapata-Ros, M. (2012). Calidad y entornos ubicuos de aprendizaje. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 31:1–12.

Zheng, Y., Ogata, H., and Yano, Y. (2005). A conceptual framework of computer-supported ubiquitous learning environment. *Journal of Advanced Technology for Learning*, 2(4):187–197.

Capítulo 5 Higiene, seguridad y ergonomía industrial en el entorno físico y de los factores humanos en la aeronáutica

Chapter 5 Hygiene, safety and industrial ergonomics in the physical environment and human factors in aeronautics

SANTANA-VÁQUEZ, Olivia †*

Universidad Aeronáutica en Querétaro. Institución educativa pública gubernamental

ID 1^{er} Autor: *Olivia, Santana-Vázquez* / **ORC ID:** 0000-0002-1795-5319, **CVU CONACYT-ID:** 900748

O. Santana

Olivia.santana@unaq.edu.mx

A. Marroquín, H. Corres y L. Carpio. (Dir.) *Clima Organizacional Educativo, Laboral. Handbooks*-©ECORFAN-Mexico, Queretaro, 2018

Resumen

La falta de capacitación del personal en general, así como en el conocimiento de la influencia de la Ergonomía en toda industria, da como resultado una falta de eficiencia en el desempeño de las actividades del factor humano.

Objetivo. Determinar el impacto de la ergonomía en las tareas de fabricación dentro de la industria aeronáutica. Identificar la relación cercana de lo anterior con el factor humano con respecto al desempeño de las tareas de fabricación.

Metodología: La interacción del factor humano se observará en relación con los elementos físicos del entorno y el impacto de la ergonomía a través de diferentes prácticas en los laboratorios o talleres de fabricación aeronáutica. Se registrarán los comportamientos que expresan el nivel y el tipo de conciencia de la situación y la ergonomía de la gestión en relación con el factor humano. Finalmente, se llevó a cabo un análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos para identificar los factores relacionados con la conciencia situacional y la ergonomía, para mejorar las tareas de fabricación dentro de la industria aeronáutica.

Contribución: Un documento institucional, que servirá de ayuda para la generación de conocimiento, para apoyar seminarios, cursos y talleres para el factor humano, seguridad industrial e higiene dentro de la fabricación aeronáutica.

Ergonomía, Factores Humanos, Seguridad Industrial

Abstract

The lack of training of personnel in general, as well as in the knowledge of the influence of Ergonomics in any industry, results in a lack of efficiency in the performance of human factor activities

Objectives: Determine the impact of ergonomics on manufacturing tasks within the aeronautical industry. Identify the close relationship of the above with the human factor with respect to the performance of manufacturing tasks.

Methodology: The interaction of the human factor will be observed in relation to the physical elements of the environment and the impact of ergonomics through different practices in laboratories or aeronautical manufacturing workshops. Behaviors that express the level and type of awareness of the situation and the ergonomics of management in relation to the human factor will be recorded. Finally, a quantitative and qualitative analysis of the results obtained through the application of the instruments was carried out to identify the factors related to situational awareness and ergonomics, to improve manufacturing tasks within the aeronautical industry.

Contribution: An institutional document, which will help to generate knowledge, to support seminars, courses and workshops for the human factor, industrial safety and hygiene in aeronautical manufacturing.

Ergonomics, Human Factors, Industrial Safety

Introducción

La temática central de este trabajo son los factores humanos y los impactos de la ergonomía y del entorno físico en la seguridad del desarrollo de tareas de manufactura aeronáutica. Este tema es importante ya que, en el sistema de seguridad, la persona es el elemento central en continua interacción con su entorno compuesto de los factores físicos, así como en interacción con las máquinas y herramientas. El buen funcionamiento del sistema compuesto de entorno, máquinas, herramientas, relaciones interpersonales laborales dependerá las condiciones humanas biopsicosociales de cada trabajador y de la manera cómo éste realiza su trabajo, así como de la forma en la cual se desempeñe en los espacios físicos, de cómo manipule equipos y herramientas y de las posturas corporales que adopte al realizar las tareas.

Como valor agregado se hicieron observaciones directas a estudiantes en tareas de manufactura, a grupos de trabajadores de empresas en talleres y laboratorios de la universidad aeronáutica, además se tuvo la contribución de ingenieros y profesores expertos tanto en la industria como en la docencia quienes mediante diálogos directos en entrevistas ofrecieron su contribución y otros mediante encuestas.

Este proyecto tiene como características principales, la contribución con material e información para la formación del recurso humano de la industria de manufactura aeronáutica, la atención a los altos estándares de seguridad en las tareas y en los componentes que se fabrican, la observación de los factores físicos ergonómicos del entorno, de las máquinas y herramientas y la importancia de las condiciones óptimas del recurso humano y de los lugares de trabajo ya que todo lo mencionado tiene gran impacto en los ámbitos personal, económico y empresarial. El problema a solucionar es la necesidad formativa en los Factores Humanos de los estudiantes de manufactura Aeronáutica y del personal de las empresas para que éstos ofrezcan mayor seguridad y calidad en su desempeño laboral en la Industria.

La hipótesis central es la formación inicial y continua en Factores Humanos y en Ergonomía contribuirá a los altos estándares de seguridad industrial que se requieren en las tareas de manufactura Aeronáutica. El trabajo consta de las siguientes secciones: 1. Panorámica general del desarrollo de manufactura aeronáutica y espacial en México. 2. La formación en Factores Humanos y su interrelación con la seguridad industrial en las tareas de manufactura aeronáutica. 3. El papel de la ergonomía y su interrelación con el desempeño de las tareas de manufactura aeronáutica y con la seguridad industrial.

1. Panorámica general del desarrollo Aeronáutico y espacial en México

1.1 Desarrollo de la academia y de la industria aeronáutica en México

Según el Plan de Desarrollo Institucional (PDEI) UNAQ (2010), la industria aeronáutica en México se remonta hasta 1915, cuando se abren los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas (TNCA), los cuales culminaron con la fabricación total de aviones y equipo en México. En 1917 ya se estaban construyendo aeroplanos diseñados por mexicanos, pero desafortunadamente en 1941 viene la decadencia. Sin embargo surge la academia a pesar de lo que sucede en la industria, en 1937 al Instituto Politécnico Nacional le son aprobados sus programas de Ingeniería Aeronáutica.

Posteriormente en 1951 se funda el Centro Internacional de Adiestramiento en Aviación, en 1959 el colegio del aire de la Fuerza Aérea Mexicana (FAM) y en 1978 Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM) el cual proporciona seguridad y fluidez en el espacio aéreo, posteriormente en 1980 CONALEP abre carreras técnicas enfocadas al mantenimiento aeronáutico. Más adelante en 2007 se crea oficialmente la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), la cual con otras universidades y centros de investigación forman parte importante de la academia mexicana para el desarrollo aeronáutico y espacial.

Actualmente el Plan Órbita (2017) precisa: *“Las capacidades de las entidades académicas mexicanas favorecen la formación de capital humano de alta calidad en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado, y van desde las ciencias básicas e ingenierías hasta los campos aeronáutico y aeroespacial”*. Entre los hitos relacionados con el uso de la tecnología espacial que el plan Órbita 2.0 contempla al 2035 son los mercados de *“Manufactura 4.0. Diseño de hardware y software para las plataformas y componentes espaciales. Operación de sistemas satelitales y sus aplicaciones.”* S.E (2017) Entre otros. Además, se menciona que para este desarrollo espacial también se establecerán los clústeres especiales y específicos. Los de industria aeronáutica ya establecidos los podemos apreciar en la figura 5.1.

Figura 5.1 Ubicación geográfica de empresas aeronáuticas en México



Fuente: FEMIA

Pro MÉXICO a través de la Secretaría de Economía (2016). Aseguró: “son *más de 330 compañías*” las que conforman en el país el sector aeroespacial, incluyendo centros de investigación. Ver Gráfica 5.1.

Gráfica 5.1 Empresas del sector aeroespacial en México



Fuente: Secretaría de Economía. (2016)

1.2 Servicios de la industria Aeroespacial en México

Las tres actividades aeroespaciales a las que se han enfocado durante la última década son: La Manufactura de Componentes de Aeronaves, el Mantenimiento de Aeronaves (MRO) y la ingeniería en diseño para aeronaves. Ver Figura 5.2

Figura 5.2 Actividades del desarrollo aeronáutico en México

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA AEROSPAECIAL EN MEXICO		
Actividades llevadas a cabo por las empresas		
Manufactura Fabricación y ensamblaje de componentes y partes de aeronaves.	MRO Mantenimiento, reparación y revisión.	D&I Diseño e Ingeniería.
79%	11%	10%
<ul style="list-style-type: none"> • Arnéses y cables. • Componentes de motores. • Sistemas de aterrizaje. • Inyección y moldes de plástico. • Fuselajes. • Composturas. • Intercambiadores de calor. • Maquinado de precisión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Turbinas y motores. • Fuselajes. • Sistemas eléctrico-electrónicos. • Sistemas de aterrizaje. • Hélices. • Componentes dinámicos. • Cubrimientos, Corrosión y Protección. • Arreglo y Rediseño de Interiores. • Sistemas Unitarios de Poder (APU). 	<ul style="list-style-type: none"> • Dinámica aeroespacial • Sistemas de control • Simulación de vuelos. • Técnicas de pruebas no destructivas (NDT). • Procesamiento de datos e imágenes. • Diseño de equipo • Sistemas embebidos.

Fuente: (Secretaria de Economía)

Obsérvese especialmente lo correspondiente a la manufactura, en la cual se presenta el 79% de inversión, destacando maquinados de precisión con los diferentes procesos según los tipos de materiales utilizados. El aumento de empresas aeronáutica plantea un grande desafío para el 2018, al respecto el presidente de Federación de empresas Mexicanas de la Industria Aeronáutica (FEMIA) en entrevista para el periódico el Economista expresó: *“Los principales objetivos para el año en curso se centran en el manejo de regulaciones que rigen a la industria, el desarrollo de la cadena de proveeduría y la generación de capital humano.”* Estrella (2018).

Pero generar capital humano implica necesariamente formación y capacitación de éste. En referencia a este tema de formación y capacitación, la Federación Mexicana de Industrias Aeronáuticas (FEMIA) en la comisión de formación tiene como presidente al Ing. Jorge Gutiérrez de Velasco, rector de la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ) quien entre sus actividades asignadas desarrolla: *“Solicitar la realización de cursos o seminarios de capacitación, que sean requeridos por los miembros. D. Lograr programa de intercambio de mejores prácticas industriales y de los eventos de interés para aumentar la capacitación de los trabajadores de los miembros de la federación.”*

A su vez en México también se cuenta con el Consejo Mexicano de Educación Aeronáutica (COMEA), por ser la asociación aeronáutica que se enfoca a fomentar el desarrollo educativo para esta investigación se hizo una entrevista al Ing. Federico Pérez Fuentes, Secretario del COMEA y director general del Área de Planeación y Vinculación de la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), con el objetivo de obtener información sobre el desarrollo de la Educación Aeronáutica y la interrelación de la Academia en el Plan Pro-aéreo 2012- 2020, así como sobre el desarrollo de la manufactura aeronáutica en México. He aquí un breve fragmento de esa entrevista:

FPF: *“Como institución civil el COMEA cuenta con 8 instituciones y dos personas físicas. Los miembros fundadores como AC, la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), la Universidad Tecnológica de Jalisco, el Instituto San Miguelense, muy fuerte en ingeniería mecánica, aplicación de software para diseño aeronáutico del cual se han incorporado muchos de sus egresados al sector aeronáutico, la Universidad Metropolitana Politécnica de Hidalgo, la universidad Politécnica de Chihuahua y el Instituto Tecnológico de Sonora. todas estas instituciones son miembros que firmaron el acta”.*

“Hemos ido agremiando más universidades e institutos tecnológicos y bachilleratos que tienen carreras de aeronáutica como es el Colegio Aeronáutico del Bajío, en León Guanajuato. pero a los no agremiados se les invita a todas las sesiones del COMEA, a las ferias y a otros eventos...”

A partir de la temática sobre la manufactura en México se desarrolló una mesa de conversación con el Ing. Aeronáutico Ángel Cisneros Aguilar quien está en la dirección general Adjunta de Aviación la cual pertenece a la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) de México, él está a cargo de la oficina regional de certificación de producción, con el Ing. Jesús Franco Trujano quien cuenta con amplia experiencia docente y en la industria Aeronáutica y la investigadora y docente autora de este trabajo, Mtra. Olivia Santana Vázquez.

Fragmento de la mesa de diálogo:

- OSV. Como primer punto de conversación es saber, qué autoridades aeronáuticas están autorizadas para hacer inspección industrial en México.
- ASA: En primera instancia es la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) quien a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Somos la única autoridad para inspeccionar y hacer verificaciones a este tipo de industria.
- OSV. Cuáles son los aspectos generales para certificación de productos.
- ASA: En México hay muchas empresas aeronáuticas hasta hoy no se hacen certificaciones de productos aeronáuticos, esto corresponde a las empresas, ya que ellos son los dueños del diseño de las piezas y es en el país donde se ingenió y realizó el diseño donde se certifican y no hay ningún convenio con alguna autoridad aeronáutica extranjera.

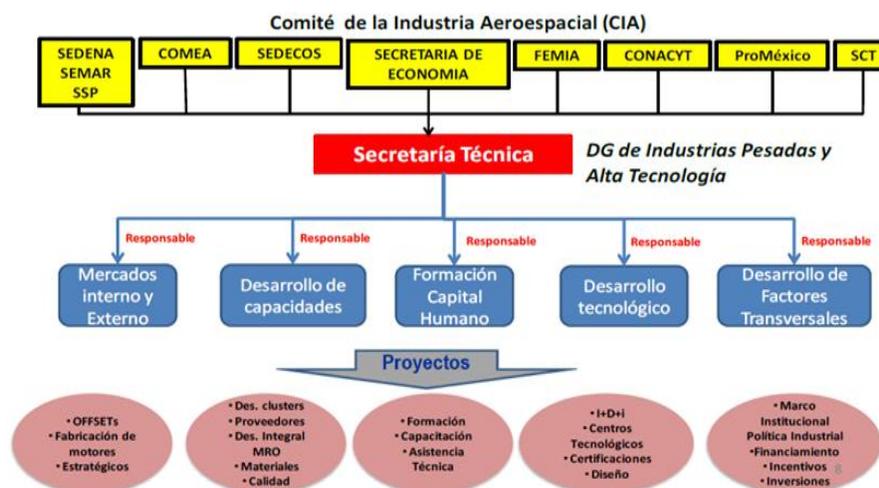
- OSV. Ingeniero ángel, cuando ustedes como autoridad Aeronáutica hacen alguna inspección ¿qué verifican en una empresa de manufactura de componentes aeronáuticos?
- ASA: En ese sentido hay que verificar que la producción se haga de acuerdo a los requerimientos de las empresas integradoras “OEM’s”, ejem, Boeing, CESNA, Airbus..., y que como dueños del diseño sigan los requerimientos del cliente, por tanto, que se revisen todos los puntos de inspección de las piezas que están fabricando.
- ASA: Cabe aclarar que cada empresa tiene su normatividad, pero hay unas guías estándar de la FAA... entonces DGAC lo que hace es verificar que esas empresas que están en México cumplan con esos requerimientos...
- OSV: En cuanto a los criterios de las normativas de seguridad, ¿es verificar que la norma en la que se están basando la tengan las empresas?
- ASA: Sí, es verificar que lo que hacen lo hacen de acuerdo con una norma, o a alguna especificación y o algún los requerimientos del cliente...

Con respecto a la temática anterior sobre la producción, es la NORMA Oficial Mexicana NOM-021/5-SCT3-2001, la que establece el contenido del Manual de Control de Producción y ésta refiere: “El desarrollo continuo de las aeronaves y sus componentes, y los altos niveles de confiabilidad requeridos en este medio de transporte, exigen el establecimiento de disposiciones relativas a la producción de aeronaves y sus componentes, a fin de mantener un estándar de alta calidad durante su desarrollo y fabricación”. Cabe aclarar que, aunque se tenga la normatividad, todavía en México no se realizan certificaciones de componentes.

1.3 Estrategia PROAÉREO 2012-2020, Plan de Órbita 2013-2018 y Plan de Órbita 2.0 2020-2035 para el desarrollo aeroespacial en México

Para el desarrollo aeronáutico en México se estableció del 2012 al 2020 la estrategia PROAÉREO, la cual mediante el siguiente diagrama presenta el comité de la coordinación de los grupos de trabajo con una secretaría técnica que surge directamente de la Secretaría de economía en vinculación de la dirección de industrias pesadas y de alta tecnología. Ver Figura 5.3.

Figura 5.3 Comité de la estrategia PROAEREO



Fuente: (Secretaría de economía)

Al centro del diagrama anterior obsérvese la asignación de la formación de capital humano centrado en las formaciones profesionales, la capacitación continua y la asistencia técnica requerida en las diversas actividades operativas el cual está vinculado con el desarrollo de capacidades y el desarrollo tecnológico. En lo que se refiere a la formación y capacitación de personas para este sector, el plan estableció en el apartado 3, “el desarrollo de capital humano necesario”.

El cual consiste en: *“Impulso a la formación, capacitación, especialización y asistencia técnica para el desarrollo de especialistas en sus diferentes niveles, en el sector aeroespacial”*. El ecosistema de actores entre las cuales la academia juega un rol importante con sus universidades, laboratorios y centros de investigación. Sin embargo, en su análisis FODA el Plan Órbita concluye que entre los factores críticos causales a tomar en cuenta se encuentra *“el desarrollo de recursos humanos capacitados y de capacidades avanzadas de manufactura”*, entre otros. S.E (2017), en otras palabras, se dice: *“en México existe talento, pero es necesario mayor especialización para dar soporte al sector”*. Entre los últimos centros de investigación que están dando soporte a la especialización requerida está el Centro Nacional de Tecnologías Aeronáuticas (CENTA) en Querétaro, ubicado dentro del clúster industrial aeronáutico al cual se hizo una visita con fines de investigación de campo.

Entre los Proyectos y tipos de procesos que están investigando se destacan los ensayos mecánicos estructurales, análisis físicos y químicos, pruebas de vibración, mecánica de fluidos, mecánica experimental, tratamientos térmicos y de superficie con materiales compuestos, aleaciones de metales, modelado con herramientas computacionales y procesos de manufactura de partes o componentes aeronáuticos con fibra de carbono. También se están realizando proyectos de investigación de ciencias básicas para las empresas de Estados Unidos, a partir de hipótesis. Se capacita y se forma a personal de alta especialización en diversas áreas: integridad estructural de componentes aeronáuticos; diseño y simulación; ensayos no destructivos; pruebas mecánicas de subcomponentes y componentes aeronáuticos en materiales compuestos y metálicos propios del sector. En este centro la empresa mexicana Horizontec ha liderado la creación el uno de los primeros aviones mexicanos de esta década. La aeronave ha sido denominada Halcón H1, es un modelo de avión deportivo ligero, y se convertirá en el primer avión de este tipo diseñado en la entidad. Es oportuno mencionar que para la fabricación de componentes de esta aeronave en sus primeras fases se contó con la participación de la UNAQ.

Lo anterior lleva a concluir que, debido al grande y acelerado desarrollo aeronáutico y espacial en México, surge también el desafío de desarrollo y formación de capital humano especializado en sus diversas áreas industriales aeronáuticas y espaciales, considerando la formación continua en factores humanos, y en el alto estándar de la seguridad que éstos ámbitos requieren en el marco del desarrollo laboral, del bienestar de las personas y de la producción industrial. La nota informativa de la 36 asamblea asevera: *“Se subraya la importancia de los Factores Humanos en las operaciones de seguridad de la aviación civil, muy particularmente en la aplicación de técnicas de punta”*. OACI (2007).

2. La Formación en Factores Humanos y su interrelación con la seguridad industrial en las tareas de manufactura aeronáutica

La Organización de Aviación Civil Internacional OACI (2009), afirma *“Fue a partir de los 90 que se reconoció por primera vez que los individuos no funcionaban en el vacío, sino dentro de contextos operacionales definidos”* dando cuenta que las características del contexto influían en la persona y su actuación para crear sucesos y resultados, fue entonces que la seguridad operacional comenzó a verse como un sistema, abarcando factores de organización, humanos y técnicos.

Figura 5.4 Factores Humanos y su Interrelación



Fuente: Federal Aviation Administration (FAA)

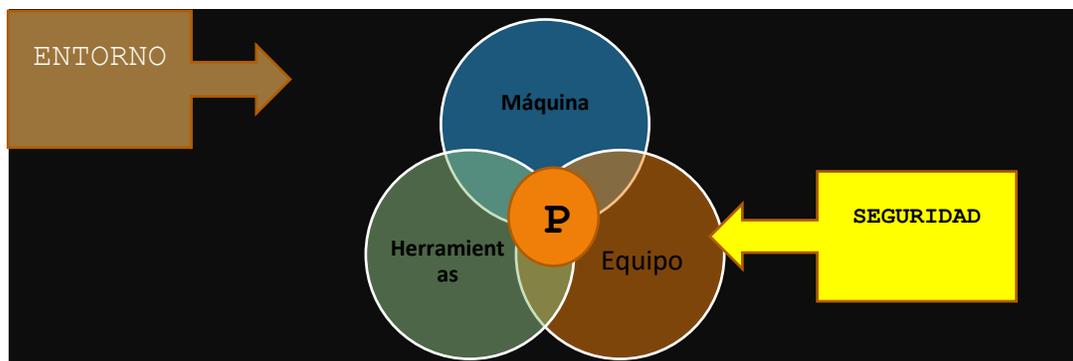
La figura 5.4 muestra la interacción de los factores humanos que el modelo de este trabajo considera para la formación inicial académica en las escuelas de aeronáutica y de la capacitación laboral en el sector industrial. Esta interrelación considera la atención a los tres estados de la persona, *el emocional, el mental y el físico*, los cuales jamás se deben separar. El análisis de estos tres estados permite descubrir las limitaciones y capacidades humanas con las cuales el trabajador se sitúa en un entorno donde confluyen diferentes factores físicos y ergonómicos los cuales influyen ya sea para favorecer el desempeño laboral o para disminuirlo. En este tema se presenta otro extracto de la entrevista al Ing. Federico Pérez, Secretario del Consejo Mexicano de Educación Aeronáutica (COMEA).

- OSV: ¿Qué remarcaría del perfil humano deseable de nuestros ingenieros y técnicos aeronáuticos en manufactura?

FPF: “ Hablar de los seres humanos siendo el factor principal de la vida misma y de los procesos, no es sencillo hablar de esos rasgos, pero procurando priorizar y al estar en un sector tan regulado, tan cuidado, con altos estándares de seguridad, porque mucha gente depende de esto, yo creo que como rasgo principal la responsabilidad, enseguida la disciplina y también se tiene que hablar de la mentalidad de saber resolver problemas, ante cualquier problema siempre hay que tener o llevar tres respuestas de solución. La cuestión actitudinal es básica en este sector, no se debe decir, yo creo... yo pienso... yo supongo que quedo bien ...se debe tener la certeza y la seguridad para poder hacer todo bien, esto nos lleva al trabajo en equipo como otro de los rasgos muy importantes, el cual no es facultativo sino una exigencia en este sector...”

Cuando se trata de factores humanos se debe poner especial atención a la interrelación entre la persona con la máquina, con el equipo y con las herramientas que utiliza para sus tareas, puesto que es a partir de la interacción de estos tres bloques, situados en un entorno como se desarrolla la actividad productiva, por tanto, se requiere que las condiciones del entorno y de la persona sean óptimas. Ver figura 5.5.

Figura 5.5 Interacción de la persona en la actividad laboral



Fuente: Elaboración Propia

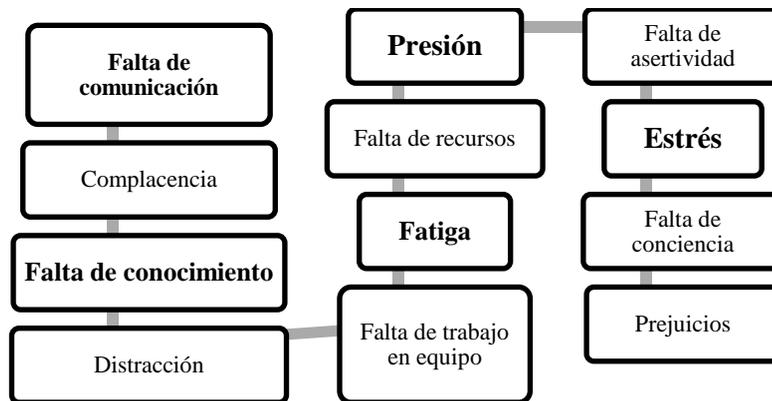
Este modelo de formación en Factores Humanos se vincula con la SEGURIDAD, la cual en manufactura aeronáutica es de suma importancia ya que para realizar los diversos procesos se utilizan máquinas, productos y herramientas de alto riesgo. La Asociación de Aeronáutica Civil Internacional (OACI) conceptualiza: “*Los Factores Humanos son las personas en sus situaciones de vida y de trabajo, y su relación con las máquinas, con los procedimientos y con los ambientes que los rodean; y se refiere también a su relación con los demás*” además aclara, “*sus objetivos pueden apreciarse como la eficacia del sistema lo cual incluye la seguridad, la eficiencia, y el bienestar del individuo*”. OACI (2002).

Observación de campo con grupos de estudiantes de manufactura

Durante el mes de diciembre de 2016 se hizo la primera observación de campo con un grupo de estudiantes de Manufactura en Aeronáutica, este proyecto se publicó en los medios: “*Un equipo interdisciplinario de investigadores, docentes y estudiantes de la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), en convenio con diversas instituciones del país, desarrollan proyectos enfocados en el estudio de la fenomenología inherente a la fabricación de partes aeronáuticas, utilizando materiales compuestos...*” Pérez, (2016). Agencia informativa CONACYT.

La autora de este documento acompañó a los estudiantes para observar cómo trabajaban en equipo y cómo interactuaban con el equipo especializado y con las herramientas, así como en el manejo de su seguridad. Después de largos días de trabajo se reunió a los estudiantes para aplicar la técnica de “focus group” con la finalidad de discutir y analizar desde su experiencia los elementos de la “docena sucia” que estaban experimentando de forma notoria. “La docena sucia” FAA. (2006), es un modelo que corresponde a los contenidos de los factores humanos en el Mantenimiento Aeronáutico, proporcionado por la Administración Federal de Aviación (FAA). Con base a este documento se hace una adaptación al contexto de manufactura aeronáutica y se analiza cada uno de los factores que son causa de errores y accidentes en la aeronáutica.

Figura 5.6 La docena sucia que atenta contra la seguridad en la aeronáutica



Fuente. Elaboración Propia

Los estudiantes en la discusión del focus group remarcaron desde su experiencia los siguientes factores:

Falta de comunicación: uno de los estudiantes expresa: “En un procedimiento de limpieza para la preparación de un molde si las instrucciones no son completas y se omite la aplicación”. Este ejemplo se considera valioso ya que en general todas las tareas de manufactura se realizan con base a procedimientos, los cuales deben estar correctamente escritos y sin omitir ningún paso.

Falta de conocimiento: De los 17 estudiantes sólo dos fueron capacitados para el trabajo con materiales compuestos y fueron éstos quienes se convirtieron en instructores de sus demás compañeros. Pero cuando uno de esos dos estudiantes al principio se ausentó un día el único que sabía operar el procedimiento se sobrecargó de trabajo y responsabilidad, esta experiencia hizo que los demás aprendieran de forma rápida y necesaria.

El trabajo bajo presión: Este lo experimentaron cada día ya que se tenían que ajustar a los tiempos de trabajo establecidos con la empresa que financió parte del proyecto y a su cronograma. Pero recuérdese que la presión es un factor causante de estrés si no se sabe manejar.

Fatiga física: A causa de los largos periodos en los que era necesario estar de pie, el uso del equipo de seguridad especial como el tayvek sobre el overol y la mascarilla de forma permanente y el manejo de herramienta pesada. Cuando se trabaja con resinas no se puede suspender la tarea y cuando ésta implica fuerte riesgo, mantener alta concentración por largo tiempo causa un mayor cansancio mental y mucha fatiga física. Ver figura 5.7.

Figura 5.7 Estudiantes en materiales compuestos cortando fibras



Fuente: Elaboracion Propia

En conclusión, haciendo alusión a esa práctica nos podemos dar cuenta de la necesidad de capacitación en factores humanos y ésta es justificada de tres maneras en el manual del Manual del Operador en Factores Humanos en Mantenimiento Aeronáutico de la Administración Federal de Aviación (FAA). El entrenamiento en factores humanos, 1) *“reduce costos asociados a temas de desempleo de las personas”*. 2) *“Es un instrumento para fomentar la cultura de seguridad positiva”* y 3) *“No sólo mejora el desempeño laboral sino también promueve la salud física y psicológica del personal.”*

Observación de práctica y entrevista a estudiante de manufactura

Este es el extracto de una entrevista al estudiante de Manufactura Jairo Raúl González Celis en la práctica académica titulada *“Realización de tapas para turbofanés de avión CRJ Y BOEING”*. El objetivo de esta entrevista es presentar en propias palabras la apreciación de un estudiante sobre los factores humanos, la ergonomía y la seguridad en las tareas de manufactura.

Se le pregunta sobre las condiciones físicas y psicológicas que se requieren para realizar este tipo de tareas en las que se debe cuidar el proceso y los procedimientos de manera rigurosa y metódica. Él responde: *“Primero que nada, atención con mucha concentración y una buena comunicación con todos los compañeros”* ... Agrega, *“en cuanto a luz espacio, tenemos que tener todo libre e iluminada el área, las superficies de trabajo limpias para que el material no se contamine con agentes de polvo, aire, humedad... trabajamos a temperatura ambiente y con luz del día.”*.

Observaciones: El estudiante maneja factores humanos psicológicos de gran importancia como la atención, la concentración y el conocimiento y factores humanos sociales como la comunicación y el trabajo en equipo además muestra clara conciencia de la responsabilidad en este tipo de trabajos cuando precisa los riesgos que se tienen en la tarea.

3. El papel de la ergonomía y su interrelación con el desempeño de las tareas de Manufactura Aeronáutica y con la seguridad industrial

ASFAL (2000) define al término “ergonomía”. Como el *“Estudio de las capacidades humanas en relación con el entorno del trabajo”*. El estudio se vuelve multidisciplinar y su interés principal se centra en la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores. El objetivo principal está relacionado con el aumento en la productividad de la empresa. Arenas, (2012) dice que toda empresa tiene como objetivo el incremento de la producción pero que conseguirlo sin afectar al trabajador *“este sólo es posible mediante intervenciones ergonómicas”*, de ahí que las intervenciones ergonómicas aumentan el rendimiento del trabajador, contribuyen en la disminución de errores y de accidentes y ayudan en la prevención de enfermedades laborales.

La (OSHA) como normatividad internacional en referencia a las normas ergonómicas sobre los peligros respiratorios exige al empleador lo siguiente:

- “Desarrollar por escrito y poner en práctica un programa de protección respiratoria;
- Evaluar los peligros respiratorios en el lugar de trabajo; equipo de protección personal” (Subparte 1 N.1910- 134).

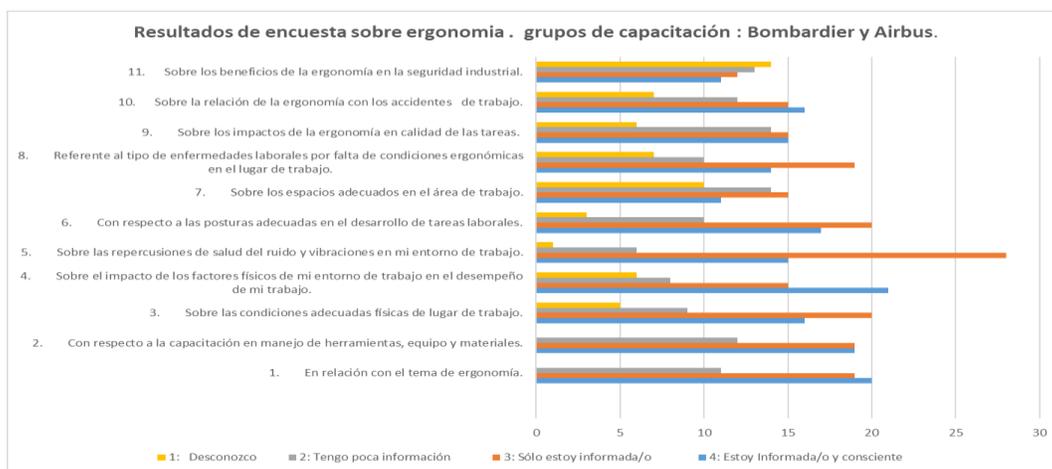
Sobre la ergonomía con el objetivo de adaptar el trabajo, o las condiciones de trabajo para mejorar el rendimiento del trabajador, la autoridad mexicana en aeronáutica. Dirección General de Aeronáutica Civil establece lo siguiente: *“la industria en manufactura aeronáutica entre sus factores clave debe contar con la disponibilidad de laboratorios, talleres centros de investigación, unidades de certificación y autoridades civiles aeronáuticas mexicanas que permitan, el diseño y manufactura de componentes aeronáuticos de extrema precisión”*. Es así que *“La antropometría, deberá ser considerada para llevar a cabo distintos ajustes entre el elemento humano y el medio ambiente”*, DGAC (2007).

3.1 La ergonomía como medida preventiva de higiene y seguridad ante los factores de riesgo en las tareas de manufactura

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) menciona que los factores de riesgo de trauma que intervienen en los trabajos de manufactura son: Posición, postura, repetición, frecuencia de movimientos, fuerza, esfuerzo, peso, carga, carga con movimiento, sostenimiento, duración, herramienta, componentes físicos del ambiente: clima, iluminación, temperatura, ventilación, ruido, vibraciones, humos y vapores tóxicos entre otros. Por tanto, establece lo siguiente: *“desde el punto de vista de la seguridad y la salud en el trabajo, es importante identificar las malas posturas y otros elementos de esta índole, como parte del análisis de la seguridad y salud del trabajo en general”*. Enciclopedia, Seguridad y salud en el trabajo. P.29. También Grimaldi (2009) afirma que en muchos casos de accidente en primera instancia se atribuye al descuido, y pone el siguiente ejemplo, *“un trabajador dedicado a la soldadura se quema seguido porque... quizá nunca pensó razonablemente en la forma de disponer su trabajo con objeto de evitar lesiones”*.

Se aplicó a dos grupos de trabajadores en capacitación una encuesta sobre el tema de la ergonomía con el objetivo de saber si éstos conocen y son conscientes de los impactos ergonómicos en el ámbito laboral. Ver gráfica 5.2

Gráfica 5.2 Resultado de encuesta sobre ergonomía a grupos de trabajadores de empresas aeronáuticas

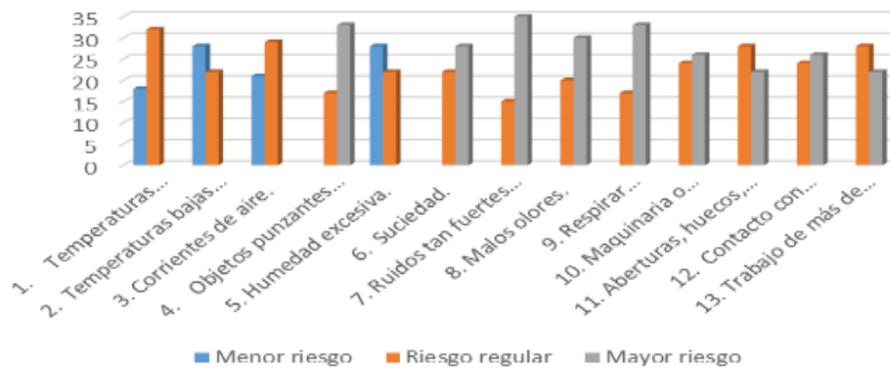


Fuente: Elaboración Propia

El análisis de resultados en el primer indicador nos arroja que hay desconocimiento en cuanto a los beneficios de la ergonomía y seguridad industrial y poca información sobre las condiciones adecuadas del lugar de trabajo. Sobre las repercusiones en la salud a causa de vibraciones y ruido sólo están informados, pero son poco conscientes. Estos indicadores son importantes ya que cuando no se cuidan estos factores del entorno físico y se valora poco las medidas de seguridad los trabajadores se exponen a riesgos mayores y a enfermedades laborales que se pueden prevenir.

En manufactura se trabaja con herramientas que producen ruido en altos decibeles los cuales deben estar por debajo de 80 dBA. Victoria (2006) en el Manual de Factores Humanos en Mantenimiento aeronáutico señala “*la ergonomía tratará de mitigar los efectos adversos producidos por el ruido en la capacidad auditiva y en la inteligibilidad del habla...*” Antes de cualquier tarea es importante considerar los riesgos. Para tal efecto se realizó otra encuesta a estudiantes egresados de manufactura insertos en el ámbito laboral. Ver gráfica 5.3

Gráfica 5.3 Riesgos en tareas de manufactura



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados nos dicen que los egresados en el ámbito de manufactura consideran de mayor riesgo los ruidos, el trabajo con herramientas punzantes y la respiración de humos y vapores tóxicos. El Ing. José Luis Hermenegildo concedió una entrevista en el taller de soldadura. A continuación, se presenta un extracto sobre el tema de seguridad e higiene.

Requerimiento de información para la seguridad.

1^a. Saber que todo el equipo tiene su fuente de alimentación. 2^a. Saber el lugar y el tipo de voltaje de las máquinas, todas están con voltaje de 220.- 225. 3^a. Tener a la mano un extinguidor y saberlo manejar. 4^a. Saber dónde están los interruptores de corte de energía para desconectarlos en caso necesario y 5^a. ver que todo el equipo esté en buenas condiciones, mesas adecuadas de trabajo con sujetadores.

Higiene requerida

Todo debe estar ordenado, el piso limpio, las máquinas limpias, todo el equipo y las herramientas en su lugar, tener respeto a las medidas de seguridad del taller, responsabilidad al trabajar, evitar juegos, en suma, una completa y profunda conciencia situacional del entorno y de la tarea.

Reporte de una actividad práctica

Estudiante: Paniagua Aguirre Luis Gerardo de décimo cuatrimestre de ingeniería en manufactura aeronáutica.

Práctica: Análisis de riesgo del taller de Soldadura. dirigida por Ing. Aeronáutico Daniel Arteaga Silva, especialista en estructuras y soldadura.

Zona de trabajo: Horno de caja para tratamientos térmicos.

Descripción de actividad: El horno se utiliza para realizar varias operaciones de calentamiento de metales los cuales son sometidos a tratamientos térmicos que van de 100 a 1000 °C. Cuando una operación se finaliza el horno se apaga y se cierra, debido a que está aislado térmicamente, el calor puede conservarse dentro del horno por periodos de hasta 24 horas después de que se apaga.

Descripción de Riesgos: 1) Los operadores pueden sufrir quemaduras al sacar el material del horno. 2) Los operadores están expuestos a daño en los pies al dejar caer el material pesado y extremadamente caliente. 3) El contacto con las piezas puede causar serias quemaduras en la piel del operador. 4) Al momento de abrir la puerta los operadores que no están familiarizados con la operación no verifican la temperatura del horno, o dan por hecho que se encuentra a temperatura ambiente, por lo que pueden sufrir alguna quemadura si no usan el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado.

Control de Riesgos: 1. Se recomienda usar el equipo de protección todo el tiempo que consta de traje de asbesto, casco, guantes, pinzas, botas con casquillo. 2. Se debe operar el horno bajo las indicaciones de alguien capacitado/ capacitar a los operadores. 3. Poner atención a la señal de advertencia de cómo verificar la temperatura actual del horno antes de abrir la puerta.

Propuestas de mejora: Delimitar todas las áreas de trabajo para evitar que el personal que no se encuentra operando corra riesgos al estar cerca del área de trabajo sin el equipo de protección adecuado.
 ➤ Señalizar las áreas de trabajo indicando el equipo de protección básico para cada área, así como alertar de los riesgos más probables o comunes. Colocar algún infograma básico, por ejemplo. ➤ Mantenimiento a los tornillos de banco, los cuales poseen una sujeción deficiente.

Conclusiones generales: Considerando la cantidad de riesgos potenciales involucrados durante los procesos de soldadura, así como los procesos posteriores y previos a este, es sumamente necesario que se tenga un conocimiento amplio de la técnica de soldeo, de las condiciones, del trabajador que la efectúa y de las posibilidades de mejora, para así verificar si las condiciones en las que se realiza son correctas y señalar, en su caso, las correcciones que precisa. Si bien, el garantizar la óptima protección durante el proceso depende en su mayor parte de las circunstancias anteriores. También será de vital importancia que la maquinaria y el área de trabajo se encuentre debidamente ordenadas y limpias, que las señalizaciones estén bien marcadas y al alcance visual de todas las personas involucradas. También se debe contar con equipo de emergencia en caso de que ocurra algún incidente, así como las entradas y salidas de igual manera deberán encontrarse despejadas y de fácil circulación.

Metodología desarrollada

Corresponde a la metodología para investigación cualitativa, la cual incluye en menor grado elementos cuantitativos, ya que la temática tiene un enfoque cualitativo en la formación del recurso humano.

- 1°. Se definió la temática y área a la que pertenece el proyecto, así como el producto final.
- 2°. Enseguida se delimitaron los subtemas de la temática central mediante consenso para establecer puntos principales del documento.
- 3°. Posteriormente se elaboraron el objetivo general del proyecto así como el desglose de las metas y actividades.
- 4°. Se estableció una hipótesis central con base en observaciones previas sobre las expresiones de los factores Humanos específicamente en los aspectos ergonómicos y de seguridad al desarrollar tareas en Manufactura Aeronáutica.
- 5°. Se delimitó un marco teórico conceptual, para el cual se realizan la recopilación de información y se procede a elaborar los instrumentos de investigación (encuesta, entrevistas, focus group, mesa de diálogo, registros de observaciones de campo).
- 6°. Se procedió a la observación de la interacción del factor humano en relación con los elementos físicos del entorno y la incidencia de la ergonomía y la seguridad. Lo anterior mediante la selección y ejecución de prácticas en los diversos laboratorios.
- 7°. Se realizaron los análisis cualitativos de los resultados obtenidos mediante la aplicación de instrumentos.
- 8°. Finalmente se elaboraron las conclusiones generales donde se integra la información recopilada tanto teórica como de las prácticas y observaciones.

La hipótesis: fue de tipo conceptual como resultado de las explicaciones teóricas fundamentadas aplicables a nuestro problema. las variables son causales ya que existe una aseveración que enuncia: (variable independiente) la **formación inicial y continua en factores humanos y en ergonomía** + (conector lógico) contribuirá + (Variable dependiente) **a los altos estándares de seguridad industrial** + (Contexto) que se requirieren en las tareas de manufactura Aeronáutica.

Resultados

1. En la 1ª sección la indagación en documentos institucionales y gubernamentales el desarrollo aeronáutico en México se pone de manifiesto. Las gráficas con resultados medidos por fuentes confiables y son la evidencia de ese crecimiento en las tres áreas: Manufactura, MRO, y diseño e ingeniería, así como del desarrollo espacial, cada uno con su estrategia y plan específico. Cabe hacer notar que en este desarrollo industrial aeronáutico la academia juega un rol fundamental.
2. En la tercera sección los resultados se basan especialmente en las observaciones de las diversas prácticas de estudiantes y se observa la interdependencia entre la formación en factores humanos, la ergonomía y la seguridad e higiene industrial.
3. La documentación y la observación de campo han permitido corroborar las variables de la hipótesis planteada en la que se constata la necesidad formativa en Factores Humanos de estudiantes de manufactura Aeronáutica y de personal en las empresas para que ofrezcan seguridad y rentabilidad en la Industria de manufactura Aeronáutica.

Conclusiones

- Se logró que mediante las prácticas y encuestas los estudiantes se dieran cuenta de la importancia de los conocimientos sobre la ergonomía y sus impactos y la interrelación con la seguridad, así mismo se observó que en los trabajadores existe un bajo conocimiento de ergonomía lo cual hace necesaria la capacitación en este tema.
- Los expertos en la industria aeronáutica y en la docencia universitaria para este sector, en todas las entrevistas y diálogos han coincidido en la importancia de formar y capacitar en esa triple hélice temática: Seguridad e higiene—Factores Humanos— ergonomía, lo cual será garante de personal consciente de la calidad y seguridad en las diversas tareas de la manufactura aeronáutica.
- Y finalmente han sido los estudiante de manufactura quienes han reafirmado la importancia y el impacto de la interrelación de las temáticas abordadas, a través de la muestra de su SER expresado en conductas y formas de pensar, en su SABER HACER mediante sus prácticas en las cuales en todo momento mostraron saber que la aeronáutica exige una formación profunda en la interrelación de los factores humanos con la higiene, seguridad y la ergonomía, la cual debe responder al fuerte desafío que en México hoy plantea el desarrollo de la Manufactura en Aeronáutica.

Las posibilidades de mejora

En una segunda fase se podrá realizar la revisión final del documento con el apoyo de expertos en las temáticas. Se reflexionó en la separación de los temas y realizar una mayor profundización la cual podrá concluir con la edición de un documento y la producción institucional de cuadernillos de trabajo los cuales servirán como material de apoyo en la generación de conocimiento para seminarios y cursos de Factores Humanos en el área de Manufactura Aeronáutica.

Anexos

Tablas y fuentes

Agradecimiento

A la universidad Aeronáutica por las facilidades para desarrollar este trabajo. También a las autoridades aeronáuticas DGAC, FEMIA, COMEA y del CENTA por su disponibilidad para aportar información de primera mano.

A los ingenieros y profesores expertos en el área de la manufactura y de la aeronáutica, y a los estudiantes de la UNAQ y a los trabajadores en capacitación de las empresas de Safrán, Airbus y Bombardier.

Este proyecto fue financiado por PRODEP.

Referencias.

Arenas M. (2012) Art. La rentabilidad de la ergonomía. En <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=42&edi=2&xit=la-rentabilidad-de>. Recuperado. 20/09/16.

ASFAHL. R. (2000) Seguridad industrial y salud PRENTICE HALL PEARSON México 2000.

DGAC (2013) Manual de procedimientos. mp-310-pr22-p12 certificación de producción a empresas que fabrican productos aeronáuticos.

ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN ELTRABAJO. En <https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/04/oit-enciclopedia-de-salud-y-seguridad-en-el-trabajo.pdf>. Recuperado. 2/07/18

Estrella. V. (2018) Sector Aeroespacial con crecimiento de doble dígito. en <https://www.economista.com.mx/estados/Sector-aeroespacial-con-crecimiento-de-doble-digito-Femia-20180207-0027.html>. Recuperado 18/02/17

Federal Aviation Administration FAA (2006) Manual del Operador para Factores Humanos en Mantenimiento Aeronáutico. Traducción de Lufthansa LAN Technical Training S.A En [https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/support_documentation/hf_ops_manual_\(2006\)-espanol.pdf](https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/support_documentation/hf_ops_manual_(2006)-espanol.pdf). Recuperado. 9/10/17

FEMIA. En <https://www.femia.com.mx/index.php?module=femia§ion=2>. Recuperado en 20/02/17.

Grimaldi S. (2009). La seguridad Industrial su administración. Alfaomega. México.

<http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/materiales/5080-materiales-compuestos-para-la-industria-aeronautica-e-directa>. Recuperado. 12/12/ 17.

MAJOR REQUIREMENTS OF OSHA'S RESPIRATORY PROTECTION STANDARD 29 CFR en 1910.134 https://www.osha.gov/dte/library/respirators/major_requirements.pdf. Recuperado. 25/07/18

Normas internacionales de Trabajo. En <https://www.ioe-emp.org/es/politicas/normas-internacionales-del-trabajo/>. Recuperado. 20/05/18

OACI (2007) Los Factores humanos en la seguridad de la aviación civil. Nota presentada por Egypto. En <https://www.icao.int/assemblyarchive/Session36/A.36.WP.81.EX.FR.pdf#search=HUMAIN%20Factor> ñ. Recuperado. 11/04/18

OACI (2015) BEA. Performance humaine. Oficina de Encuestas y de Análisis para la seguridad en aviación civil. Francia. En <https://www.icao.int/WACAF/Documents/Meetings/2015/ICAO-BEA/3.19%20-%20PERFORMANCE%20HUMAINE.pdf#search=HUMAIN%20Factors>. Recuperado.12/07 /18.

OACI. (1998) Manual de instrucción sobre factores humanos (dc. 9683) en <https://www.icao.int/isbn/Lists/Publications/AllItems.aspx>. Recuperado.30/05/18.

Pasos F. (2018) Necesario, mayor personal calificado para incrementar producción. A21. FEMIA universidades. En <http://a21.com.mx/aeronautica/2018/02/26/capital-humano-el-proximo-reto-del-sector-aeroespacial-en-mexico>. 29/05/18

Pérez (2016) Agencia Informativa CONACYT Materiales compuestos para la industria aeronáutica. México. En <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/materiales/5080-materiales-compuestos-para-la-industria-aeronautica-e-directa>. Recuperado. 15/02/17

Plan de Órbita 2013, ProMÉXICO Y Secretaria de Economía. En https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/73146/PLAN_DE_ORBITA_2013_ESP.pdf. Recuperado el 14/06/18.

Pro-Aéreo 2012 -2020. Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial en http://femia.com.mx/themes/femia/ppt/proaereo_esp.pdf, recuperado: 21/04/18.

SCT - DGAC (2007) Factores humanos en la aviación. En <http://canaero.alpha-it.mx/wp-content/uploads/2016/12/02123731/9.220.pdf>. Recuperado: 10/03/16

Secretaría de Economía y ProMÉXICO (2017). Plan de órbita 2.0. mapa de ruta del sector espacio MEXICANO, en <http://www.promexico.gob.mx/documentos/biblioteca/plan-orbita.pdf>. Recuperado 3/03/17.

UNAQ Plan de Desarrollo Institucional 2010 — 2020. Plan de vuelo UNAQ,2020. (2010) México. Pág.8. Villaescusa (2006). Manual de Factores Humanos en Mantenimiento Aero-mecánico. Thompson-Paraninfo. España.

Capítulo 6 Mecanismo de Copias de Seguridad como Estrategia de Recuperación

Chapter 6 Backups as a Recovery Strategy

HERNÁNDEZ-CRUZ, Luz María†*, CAB-CHAN, José Ramón, MEX-ALVAREZ, Diana Concepción, y VICENTE, Aaron Levit

Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Ingeniería

ID 1^{er} Autor: *Luz María, Hernández-Cruz* / **ORC ID:** 0000-0002-0469-5298, **Researcher ID Thomson:** H-3153-2018, **Arxiv Author ID:** 2234586, **CVU CONACYT-ID:** 662220

ID 1^{er} Coautor: *José Ramón, Cab-Chan* / **ORC ID:** 0000-0003-1043-629X, **Researcher ID Thomson:** I-5425-2018, **CVU CONACYT-ID:** 204250

ID 2^{do} Coautor: *Diana Concepción, Mex-Alvarez* / **ORC ID:** 0000-0001-9419-7868, **Researcher ID Thomson:** I-4164-2018, **CVU CONACYT-ID:** 842039

ID 3^{er} Coautor: *Aaron Levit, Vicente* / **ORC ID:** 0000-0001-6457-4415, **Researcher ID Thomson:** I-5568-2018, **arXiv Author ID:** 2244045, **CVU CONACYT-ID:** 904855

L. Hernández, J. Cab, D. Mex y A. Vicente

lmhernan@uacam.mx

A. Marroquín, H. Corres y L. Carpio. (Dir.) *Clima Organizacional Educativo, Laboral. Handbooks*-©ECORFAN-Mexico, Queretaro, 2018.

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo principal analizar la generación, administración y automatización de copias de seguridad como estrategia de recuperación, permitiendo como resultado exhibir una tecnología fácil, útil y automatizada para impedir la pérdida catastrófica de información. El estudio describe paso a paso el diseño de un plan estratégico para determinar cómo, cuándo y dónde se producen, almacenan y mantienen copias de seguridad como estrategia de recuperación. La investigación se realiza con una metodología descriptiva para el análisis de un caso de estudio. Concretando, principalmente, la información que se respalda, el tipo de copia de seguridad y su frecuencia. Así mismo, se destaca que la implementación de esta tecnología se emplea dentro del propio sistema gestor de base de datos (Microsoft SQL Server 2016), sin costo económico adicional y genera valor significativo que dicho proceso puede ser automatizado en su totalidad. En definitiva, una aportación valiosa para minimizar pérdidas de información, una tecnología que ha trascendido a través del tiempo por su flexibilidad.

Medio de recuperación, Copias de seguridad, Microsoft SQL Server 2016

Abstract

The principal objective of this article is to analyze the generation, administration and automation of backups as a recovery strategy, allowing the display of an easy, useful and automated technology to prevent the catastrophic loss of information. The study describes step by step the design of a strategic plan to determine how, when and where backups are produced, stored and maintained as a recovery strategy. The research is carried out with a descriptive methodology for the analysis of a case study. Specifying, the information that is backed up, the type of backup and its frequency. Likewise, it is highlighted that the implementation of this technology is used within the database management system itself (Microsoft SQL Server 2016), without additional economic cost and generates significant value that the process can be automated in its entirety. A valuable contribution to minimize information losses, a technology that has transcended through time due to its flexibility.

Recovery, Backup, Microsoft SQL Server 2016

1. Introducción

La necesidad principal de esta investigación surge de poder garantizar que no exista pérdida significativa de información de una base de datos. Las empresas dependen totalmente de la información almacenada en las bases de datos. Es evidente que se requiere de una estrategia que brinde la posibilidad de recuperar o restaurar una base de datos dañada o corrupta. En el mundo real existe la inminente necesidad de implantar tecnologías que permitan la recuperación de datos al momento de una falla. Todas las empresas grandes, medianas o pequeñas se enfrentan a la decisión de elegir ¿qué tecnología emplear? ¿cuánto invertir? ¿quién la administrará? ¿qué porcentaje de recuperación de datos garantiza? En este sentido, se busca soluciones económicas, que garanticen la recuperación y, además, sean fáciles de administrar. Las copias de seguridad, mejor conocidas como backup, son una estrategia tecnológica que posibilita la recuperación parcial o total de datos minimizando el riesgo de una pérdida catastrófica de los mismos y que no requieren de capacitación significativa para su administración.

El Administrador de Base de Datos (DBA) es el responsable de garantizar la integridad, disponibilidad y seguridad de la base de datos. Es por tal motivo, que requiere implementar una tecnología o herramienta para respaldar y recuperar una base de datos de forma fiable y en el mínimo de tiempo posible. Un uso fiable de manejo de copias de seguridad para la recuperación de información exige un plan estratégico para maximizar la disponibilidad de datos y minimizar la pérdida de estos, teniendo en cuenta las necesidades y características propias de la empresa.

La Hipótesis central de la presente investigación se enuncia como: “Una estrategia de copias de seguridad, podrá adoptar un enfoque de servicio y administrarse dentro del sistema gestor de base datos Microsoft SQL server 2016”.

Las copias de seguridad son una tecnología que ha trascendido a través del tiempo, el presente estudio propone un enfoque innovador que permita garantizar la calidad del proceso y la eficiencia del mismo.

Las secciones principales son:

- Marco Teórico. Contextualiza la importancia y fundamentos de las copias de seguridad.
- Metodología. Analiza y presenta la estrategia de copias de seguridad como un servicio proponiendo un procedimiento basado en el marco de buenas prácticas ITIL V3.0. Presenta de forma general, el caso de estudio, un sistema web para la administración de expedientes odontológicos "BITA". Se diseña e implementa un plan estratégico de copias de seguridad para el caso de estudio dentro del sistema gestor de base de datos Microsoft SQL server 2016 alineadas al procedimiento propuesto.

2. Marco Teórico

La recuperación después de una falla consiste en restaurar la base de datos a su estado correcto. Hay muchos tipos de fallas que llegan a afectar el procesamiento de una base de datos. Algunas fallas sólo afectan la memoria principal, mientras que otras involucran el almacenamiento en disco o los dispositivos de almacenamiento de respaldo. Entre las causas más comunes se encuentran las siguientes:

- Desastres físicos naturales, como incendios, inundaciones, terremotos o fallas de energía.
- Sabotaje, contaminación o destrucción intencional de los datos, hardware o software.
- Descuido, destrucción o contaminación no intencional de los datos o equipos por parte de los operadores o usuarios.
- Descomposturas de discos, como aterrizaje de cabezas, discos defectuosos o secciones ilegibles, que causan la pérdida de datos almacenados.
- Caídas del sistema debido a descomposturas del hardware, que ocasionan la pérdida de la memoria principal o cache.
- Errores del sistema de software, que originan la terminación anormal o un daño en el sistema de administración de la base de datos.
- Errores en el software de aplicaciones, como fallas de lógica en el programa que accede a la base de datos. (Ricardo, 2009).

Sin importar la causa de la falla, es necesario tomar medidas o estrategias que posibiliten la recuperación total o parcial de la información.

Cuando hablamos de implantar una tecnología o solución tecnológica, infaliblemente tenemos que considerar el proceso que se llevará a cabo para realizarlo de forma confiable y eficiente.

ITIL (IT Infrastructure Library, biblioteca de infraestructura de TI) es un Marco de referencia que describe un conjunto de mejores prácticas y recomendaciones para la administración de servicios de TI, con un enfoque de administración de procesos.

Según ITIL V3.0, Marco de buenas prácticas:

“La copia de seguridad y restauración es esencialmente un componente del buen servicio de TI. Como tal, el diseño debe garantizar que haya una copia de seguridad sólida, las estrategias para cada servicio y la transición del servicio deben garantizar que estos sean debidamente probados.”

“Los datos de la organización deben estar protegidos y esto incluirá respaldo(copia) y almacenamiento de datos en ubicaciones remotas donde se puede proteger – y ser usados en caso de que necesite ser restaurado debido a pérdida, corrupción o implementación de TI en planes de continuidad del servicio.”

Se debe acordar una estrategia general de respaldo, que abarque:

- La información que se va a respaldar, la frecuencia y los intervalos en los que se deben hacer las copias de seguridad.
- El tipo de copia de seguridad (completa, parcial, incremental) y los puntos de verificación que se utilizarán.
- Las ubicaciones que se usarán para el almacenamiento.
- Pruebas / comprobaciones a realizar, como lecturas de prueba y restauraciones de prueba.
- Objetivo del punto de recuperación. Esto describe el punto al cual los datos serán restaurados después de la recuperación.
- Objetivo de tiempo de recuperación. Esto describe el tiempo máximo permitido para recuperación después de una interrupción.
- Cómo verificar que las copias de seguridad funcionarán si es necesario restaurarlas. Los procedimientos de respaldo deben incluir un paso de verificación para garantizar que las copias de seguridad estén completas y que funcionarán si se necesita una restauración.
- Es necesario adquirir y gestionar los medios necesarios (discos, cintas, CD, etc.) que se utilizarán para copias de seguridad, para que no haya escasez de suministros.
- Cuando se utilizan dispositivos automatizados, la precarga de los medios necesarios debe ser por adelantado. Al cargar y borrar medios devueltos desde fuera del sitio almacenamiento es importante que haya un procedimiento para verificar que estos son los correctos. Esto evitará que se sobrescriba la copia de seguridad más reciente con fallas de datos, y luego no tener datos válidos para restaurar. Después de tener copias de seguridad exitosas tomadas, los medios deben ser eliminados para su almacenamiento.
- Las copias de seguridad deben ser generadas de forma automática.
- Si las copias de seguridad se automatizan o se realizan de forma remota, entonces la supervisión de eventos y capacidades deben ser consideradas para que cualquier falla pueda ser detectada de manera temprana y ser rectificadas antes de que causen problemas.
- En todos los casos, el personal de Operaciones de TI debe estar capacitado en respaldo (y restauración), los procedimientos deben estar bien documentados en las operaciones de TI de la organización (Manual de Procedimientos).

3. Metodología

La estrategia de copia de seguridad o backup, se ha usado y se siguen usando a través del tiempo, e incluso, a pesar de nuevas tecnologías que emergen como mecanismos de respaldo de información. En el presente documento analizaremos las copias de seguridad como un servicio, sentando las bases de un procedimiento propuesto partiendo del marco de referencia de buenas prácticas ITIL v3.0 y exhibiendo un nuevo punto de vista no explorado. Para el análisis del estudio se utiliza el proyecto BITA, cuyo contexto se describe brevemente a continuación.

La Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Campeche es una dependencia de estudios de nivel superior que dispone de cinco clínicas dentro de su campus para realizar atención odontológica. La administración del proceso de atención a pacientes y el control de expedientes clínicos odontológicos se realiza mediante un sistema web denominado “BITA”, proveniente de la palabra bitácora. “BITA” es una aplicación web diseñada por estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería desarrollada bajo un esquema de proyecto de investigación interno, lo que ha permitido enriquecer constantemente la aplicación y ser un instrumento para el estudio y aprendizaje de nuevas tecnologías.

Algunos datos relevantes que considerar son:

- Las actividades académicas y administrativas en la Facultad de Odontología son de 7:00am a 2:00pm y de 5:00pm a 8:00pm.
- El servicio de clínicas es de 9:00am a 2:00pm y de 5:00pm a 8:00pm.
- La información es crítica para el servicio, ya que, la aplicación almacena el expediente clínico odontológico digital de cada paciente.
- La autenticación se realiza con la cuenta de correo institucional.

- La información es de alto nivel crítico para el proceso de administración de prácticas en la atención a pacientes en las clínicas de la Facultad de Odontología.
- El soporte a la aplicación es responsabilidad de la Dirección General de Tecnologías de la Información (DGTI) de la Universidad Autónoma de Campeche (UAC). No se cuenta con recurso económico disponible propio para el soporte y mantenimiento de la aplicación web BITA.
- La Universidad Autónoma de Campeche cuenta con un convenio con la empresa Microsoft, haciendo de fácil acceso el licenciamiento del software con dicha empresa.

Es importante recalcar que el diseño del servicio debe facilitar la introducción del servicio en el ambiente soportado, asegurando su calidad y la satisfacción del cliente, manteniendo en todo momento un servicio rentable y que requiera mínima mejora a lo largo de su vida útil. A partir de esto, y considerando el contexto socioeconómico que envuelve la ciudad de Campeche, México donde se realiza el estudio, la estrategia de Copias de seguridad o Backup en definitiva se puede juzgar como un servicio significativo, aplicable y de fácil acceso para cualquier escuela, institución, empresa o negocio. El estudio se inicia con la aplicación de una encuesta (véase Anexo 1) realizada al personal administrativo, docente y alumnado de la Facultad de Odontología con base en la aplicación web BITA para la administración de expedientes odontológicos digitales con la finalidad de recoger información sustancial para el diseñar un procedimiento estándar como estrategia de servicio. La Tabla 6.1 muestra el resumen de los hallazgos obtenidos de las encuestas aplicadas.

Tabla 6.1 Resumen de Hallazgos

Derivado de los resultados obtenidos en las encuestas, se puede evidenciar que:
– La información sensible se encuentra 100% identificable.
– El total de los encuestados comprende el concepto de copias de seguridad.
– No existe un proceso interno establecido de respaldo de información o generación de copias de seguridad.
– No existe personal del área de sistemas computacionales en la escuela. El soporte es administrado por la Dirección General de Tecnologías de la Información. Se cuenta con un servidor interno propio para el manejo de la información sensible al proceso analizado.
– El tráfico de transacciones ocurre dentro de horarios de clase del alumnado.
– La información crítica dispuesta a perder es en período máximo de una semana.
– El análisis de la información se realiza por parcial y semestre durante el ciclo escolar activo.
– El fin de ciclo escolar es un punto crítico para el archivo de la información como histórica del ciclo escolar activo.
– No existe personal experto en el área de base de datos.

Fuente: Fuente Propia

Antes de aplicar el mecanismo de copias de seguridad en el caso de estudio, se define un procedimiento alineado a los fundamentos de servicios de ITIL v3.0 descritos en el Marco Teórico. La Tabla 6.2 muestra el Procedimiento propuesto para la implementación de Copias de Seguridad o Backups.

Tabla 6.2 Procedimiento propuesto para la implementación de Copias de Seguridad alineado a ITIL v3.0

Secuencia de actividades definidas para el Procedimiento de Implementación de una Estrategia de Copias de Seguridad o Backups
1. Inicio
2. Identificar la base de datos o la información sensible.
3. Identificar y documentar la Infraestructura de TI que aloja la base de datos o la información sensible.
4. Analizar y documentar el rendimiento y cargas de datos por períodos cortos, medios y largos de tiempo.
5. Diseñar el plan estratégico de Copias de seguridad alineados a la información documentada previamente.
5.1. Definir software o herramienta para la realización de copia de seguridad.
5.2. Definir tipo de copia de seguridad a realizar.
5.3. Definir calendario de realización de la copia de seguridad.
5.4. Realizar copia de seguridad.
5.5. Validar y verificar el archivo de copia de seguridad generado.
5.6. Elegir el medio de respaldo y realizar la copia de seguridad.
5.7. Etiquetar el medio de respaldo de la copia de seguridad generada.
5.8. Documentar la copia de seguridad generada en la Bitácora de respaldo.
6. Fin

Fuente: Fuente Propia

3.1. Diseño del Plan Estratégico del caso de estudio

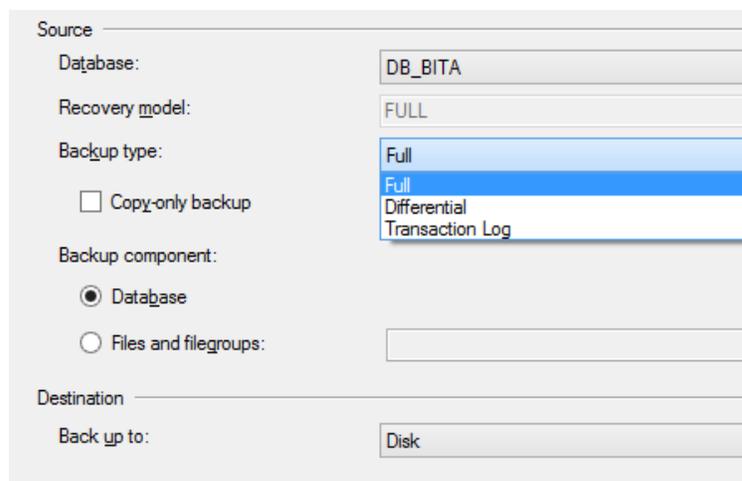
Enseguida, usando el procedimiento propuesto y considerando la información recolectada se analiza el caso de estudio BITA utilizando el sistema gestor de base de datos Microsoft SQL Server 2016. Según el sitio oficial de Microsoft diseñar una estrategia de copia de seguridad y restauración eficaz requiere mucho cuidado en el planeamiento, la implementación y las pruebas. Es forzoso realizar pruebas. No tendrá una estrategia de copia de seguridad hasta que haya restaurado correctamente las copias de seguridad en todas las combinaciones incluidas en su estrategia de restauración. Debe tener en cuenta varios factores. Entre ellas, destacan:

- Los objetivos de producción de la organización para las bases de datos, especialmente los requisitos de disponibilidad y protección de datos frente a pérdidas.
- La naturaleza de cada una de las bases de datos: el tamaño, los patrones de uso, la naturaleza del contenido, entre otros.
- Restricciones de los recursos, como hardware, personal, espacio para almacenar los medios de copia de seguridad y seguridad física de los medios almacenados.

Cuando se decide implantar un mecanismo de respaldo usando copias de seguridad es necesario diseñar un plan estratégico que sustente el proceso, conteniendo desde la generación de las copias de seguridad hasta la restauración en caso de ser necesario. Al hablar de un plan estratégico de copias de seguridad se incluye el tipo, la frecuencia y los medios de comunicación donde se van a crear y almacenar las copias de seguridad. También, se define el responsable de la restauración de la copia de seguridad y el procedimiento para la restauración de la base de datos usando los archivos de copia guardados. Una pregunta común es ¿Cómo empezar una estrategia de copia de seguridad? la estrategia de copia de seguridad debe cumplir el objetivo de punto de recuperación (RPO) y el objetivo de tiempo de recuperación (RTO). Es imprescindible contestar las preguntas ¿Cuándo generar copias de seguridad? ¿Qué tipo de copia de seguridad? y ¿Dónde y cómo almacenar las copias de seguridad?

Microsoft SQL Server 2016 permite manejar tres tipos de Copias de Seguridad: Full, Diferential y Transaccion Log. La Figura 6.1 muestra los tipos de Copias de Seguridad en Microsoft SQL Server 2016.

Figura 6.1 Tipos de Copias de Seguridad en Microsoft SQL Server 2016



Fuente: Fuente Propia

Las copias de seguridad completa (Full) permiten crear una copia de toda la base de datos, incluyendo objetos, usuarios y configuraciones. A medida que la base de datos aumenta de tamaño, las copias de seguridad completas requieren una mayor cantidad de tiempo para generarse y mayor espacio de almacenamiento. Por ello, para una base de datos grande, es más conveniente usar una serie de copias de seguridad diferenciales.

Una copia de seguridad diferencial (Differential) sólo contiene los datos que se han cambiado o agregado desde la última copia de seguridad completa. De tal manera, las copias de seguridad diferenciales son acumulativas y sucesivas hasta que se vuelva a generar una copia de seguridad completa.

En Microsoft SQL Server en cada 4 GB de sección de cada archivo de datos existe una página de base de datos especial denominada *mapa de bits diferencial* que realiza el seguimiento de las partes (denominadas extensiones) en la cual se han cambiado datos desde la última copia de seguridad completa. Una copia de seguridad diferencial examina estos mapas de bits y realiza una sola copia de seguridad de los datos de las extensiones de archivo que están marcadas como modificados. Todo plan estratégico de copias de seguridad implica generar copias de seguridad completas y frecuentemente copias de seguridad diferenciales.

Rob y Coronel mencionan que un Sistema Manejador de Base de Datos (DBMS) utiliza un registro de transacciones para dar seguimiento a todas las transacciones que actualizan la base de datos. Mientras que el DBMS ejecuta transacciones que modifican la base de datos, también actualiza automáticamente el registro de transacciones. El registro de transacciones guarda:

- Un registro de inicio de la transacción.
- Por cada componente de transacción (sentencia de SQL) guarda:
 - El tipo de operación que se está realizando (actualización, eliminación, inserción).
 - Los nombres de los objetos afectados por la transacción (el nombre de la tabla).
 - Los valores “antes” y “después” de los campos que se están actualizando.
 - Señalizadores a los ingresos de registro de transacción previo y siguiente para la misma transacción.
- La finalización (COMMIT) de la transacción.

A pesar, que guardar el registro de transacciones en el DBMS aumenta el trabajo de procesamiento, la capacidad de restaurar una base de datos corrupta hasta el momento previo a la falla bien vale la pena. Una copia de seguridad del registro de transacciones contiene todos los registros de transacciones generados desde la última copia de seguridad del registro (o copia de seguridad completa que inicia una cadena de copia de seguridad del registro) y se utiliza para permitir que la base de datos pueda recuperarse en un punto específico en el tiempo (normalmente el tiempo en el cual se produce la falla). Las copias de seguridad de registro de transacciones son incrementales, es decir, si se desea restaurar la base de datos a un punto determinado en el tiempo, se necesitan todas las transacciones de entradas del registro para reproducir los cambios en la base de datos hasta dicho punto en el tiempo.

Estos se incluyen en la cadena de copia de seguridad del registro. Una cadena de copia de seguridad del registro es una serie continua de copias de seguridad del registro que contienen todos los registros de transacción necesarios para recuperar una base de datos a un punto en el tiempo. Una cadena comienza con una copia de seguridad completa de la base de datos y continúa hasta que algo interrumpe la cadena, evitando más registro de copias hasta que se toma otra copia de seguridad completa (o diferencial).

Después de analizar toda la información recopilada del caso de estudio y de la tecnología dentro del sistema gestor de base de datos Microsoft SQL Server 2016 se diseña un plan específico para el caso de estudio presentado. La Tabla 6.3 muestra el Plan Estratégico de Copias de Seguridad para el caso de estudio DB_BITA.

Tabla 6.3 Plan Estratégico de Copias de Seguridad para el caso de estudio App BITA

Tipo de Copia de Seguridad	Lunes	Viernes	Sábado	Domingo
Completa				Cada fin de ciclo escolar 23:59hrs Cada fin de año 23:59hrs
Diferencial	Cada primer lunes de mes 6:00hrs		Cada inicio y fin de parcial 6:00hrs	
Transacción		Semanal 23:59hrs		

Fuente: Fuente Propia

Usando el asistente para la creación de copias de seguridad de Microsoft SQL Server, se implementa el plan estratégico diseñado previamente (véase Anexos). Una vez obtenidos los archivos correspondientes, se verifica su consistencia con la sentencia VERIFONLY.

Figura 6.2 Sentencias para Verificar la Integridad de los archivos de Copias de Seguridad generados

```
RESTORE VERIFYONLY
FROM DISK = 'C:\Program Files\Microsoft SQL
Server\MSSQL13.SERVIDOR\MSSQL\Backup\DB_BITA
.bak'
```

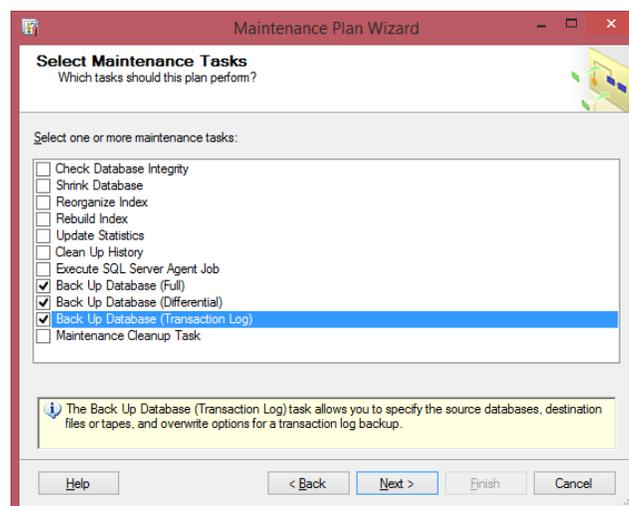
Fuente: Fuente Propia

En esta prueba, todos los archivos generados tuvieron a bien un resultado válido de análisis. Sin embargo, por no ser suficiente para asegurar la consistencia de los datos y la recuperación de la base de datos, se realiza otro escenario de prueba usando CHECKSUM, este comando se asegurará que SQL Server puede leer los contenidos de la copia de seguridad realizando una suma de comprobación cuando lee una página de datos, cuyos cálculos se almacenan en el archivo de copia. La Figura 2 muestra las instrucciones en lenguaje SQL-Transact que permiten asegurar la consistencia del archivo de copia de seguridad generado usando el comando CHECKSUM. Como resultado se obtiene que el conjunto de copia de seguridad de cada archivo de copia de seguridad es válido.

Hasta este punto, se ha podido generar y verificar correctamente los archivos de copias de seguridad generados como parte del plan estratégico de copias de seguridad diseñado como mecanismo de recuperación dentro del sistema gestor Microsoft SQL Server 2016.

Por otro lado, es de suma importancia, poder *automatizar* el proceso, esto para facilitar la administración de la base de datos y evitar pérdida de tiempo en la supervisión y mantenimiento del proceso. Microsoft SQL Server 2016 en sus versiones Enterprise y Estándar contienen la herramienta Planes de mantenimiento (Maintenance Plans) para la automatización de procesos. Mediante el manejo del Asistente para crear planes de mantenimiento (Maintenance Plans Wizard) se puede determinar qué tareas se realizarán de forma automática (véase Figura 6.3).

Figura 6.3 Plan de Mantenimiento en Microsoft SQL Server 2016



Fuente: Fuente Propia

En este caso de estudio, la generación de copias de seguridad y la comprobación de los archivos generados. Se crea un plan de mantenimiento que permita automatizar el plan estratégico de copias de seguridad diseñado para el caso de estudio. Otro plan de mantenimiento permite comprobar la integridad de la base de datos del caso de estudio BITA de forma automática.

4. Resultados

En definitiva, la estrategia de Copias de Seguridad son un Servicio, éste provee al usuario la capacidad de respaldar información y tenerla disponible para la recuperación de la misma ante una pérdida. El Marco de buenas prácticas ITIL en su última versión, en definitiva, son una excelente oportunidad para administrar esta estrategia, brindándole un valor agregado a su utilización.

Por otro lado, también podemos enlistar las siguientes fortalezas del sistema gestor de bases de datos Microsoft SQL Server 2016:

- Cuenta con un Asistente gráfico que guía al usuario en la creación de los archivos de respaldo y para la restauración de la información.
- Es de fácil manejo, no es necesario ser un especialista.
- Las herramientas de copias de seguridad y restauración están disponibles en todas las versiones del sistema gestor, incluyendo las gratuitas.
- Permite la utilización de Planes de Mantenimiento para la automatización de la generación de copias de seguridad.
- Posibilita la verificación de integridad de los archivos de copia de seguridad generados.
- Permite elegir el lugar de almacenamiento de los archivos de copias de seguridad.

Por último, la Tabla 6.4 presenta una lista de cotejo comparando las actividades del procedimiento propuesto que se fueron realizadas en el caso de estudio BITA.

Tabla 6.4 Lista de Cotejo de Análisis de Resultados

Actividades definidas para el Procedimiento de Implementación de una Estrategia de Copias de Seguridad o Backups según ITIL v3.0	Cumple
1. Identificar la base de datos o la información sensible.	1. Sí
2. Identificar y documentar la Infraestructura de TI que aloja la base de datos o la información sensible.	2. No
3. Analizar y documentar el rendimiento y cargas de datos por periodos cortos, medios y largos de tiempo.	3. No
4. Diseñar el plan estratégico de Copias de seguridad alineados a la información documentada previamente.	4. Sí
5. Definir software o herramienta para la realización de copia de seguridad.	5. Sí
6. Definir tipo de copia de seguridad a realizar.	6. Sí
7. Definir calendario de realización de la copia de seguridad.	7. Sí
8. Realizar copia de seguridad.	8. Sí
9. Validar y verificar el archivo de copia de seguridad generado.	9. Sí
10. Elegir medio de respaldo y realizar la copia de seguridad.	10. Sí
11. Etiquetar el medio de respaldo de la copia de seguridad generada.	11. No
12. Documentar la copia de seguridad generada en la Bitácora de respaldo.	12. No

Fuente: Fuente Propia

Sin lugar a duda, se tiene como resultado que el procedimiento propuesto es aplicable para implantar estrategias de Copias de Seguridad como un servicio alineados al Marco de buenas prácticas ITIL v3.0. Después de evidenciar el mecanismo de copias de seguridad como una estrategia de recuperación es oportuno resaltar que su implementación no está limitada al uso del sistema gestor de base de datos Microsoft SQL Server, mismo que solo se utiliza en este documento como una herramienta de software disponible y viable para el caso de estudio. Sin embargo, cualquier sistema de gestión de bases de datos proporciona una forma eficiente de realizar copias de respaldo de la información y suministra herramientas para la verificación y automatización de estas.

Las herramientas tecnológicas disponibles que permiten llevar a cabo las actividades propuestas en la Tabla 6.2. Procedimiento de Implementación de una Estrategia de Copias de Seguridad quedarán a criterio y evaluación del administrador de la base de datos dependiendo del contexto de que se trate. En este ámbito, una oportunidad de estudios futuros puede ser, precisamente, la comparación del manejo de diferentes herramientas tecnológicas en el procedimiento aquí propuesto.

5. Anexos

Anexo 1 Encuesta



1. ¿Identifica la información crítica manejada por la escuela?
2. ¿Qué periodo máximo de tiempo considera crítico que afecte la pérdida de información a) diario b) semanal c) mensual d) semestral?
3. Marque los periodos críticos de información relevante
 - a) inicio de ciclo escolar
 - b) primer parcial
 - c) segundo parcial
 - d) exámenes finales
 - e) exámenes extraordinarios
 - f) fin de ciclo escolar
4. ¿La escuela tiene un área de Cómputo responsable de la información crítica?
5. ¿Conoce el concepto de Backup o Copias de seguridad?
6. ¿Según su experiencia, las copias de seguridad son una estrategia eficiente para el respaldo de información?
7. ¿Considera que la recuperación del uso de los sistemas informáticos es crítica en la escuela?
8. ¿Si existe una falla en los sistemas informáticos, son restablecidos en un periodo máximo de 24hrs?
9. ¿Se utiliza la estrategia de copias de seguridad o respaldo para asegurar la recuperación de la información ante una falla?
10. ¿Existe o conoce de la existencia de un procedimiento institucional o documental establecido para realizar copias de seguridad o respaldo de información en la escuela?
11. ¿El proceso de copias de seguridad o respaldo se realiza obedeciendo a un cronograma o plan estratégico establecido?
12. ¿La escuela tiene personal con alguna certificación, especialidad, maestría y/o doctorado en el área de base de datos?

Datos relevantes que desee comentar: _____

Fuente: Fuente Propia

6. Agradecimiento

Un agradecimiento al apoyo otorgado por la Universidad Autónoma de Campeche, al director de la Facultad de Odontología, M. en C. Juan Ricardo Oliva Luna y al director de la Facultad de Ingeniería, M.C.C. Guadalupe Manuel Estrada Segovia. Así mismo, se reconoce la dedicación y participación a los alumnos que formaron parte del equipo de trabajo para la implementación de la aplicación web BITA.

7. Conclusiones

En el presente artículo se ha expuesto un mecanismo de respaldo considerando la importancia de la información. Las diversas situaciones que ponen en riesgo la consistencia y disponibilidad de los datos es justificación suficiente para considerar herramientas o mecanismos para prevenir pérdidas ante cualquier falla o daño en una base de datos. Mediante el empleo de un caso de estudio se ilustra cómo implementar un plan estratégico de copias de seguridad. Particularmente, se detallan y resaltan las diferentes alternativas que se pueden utilizar en las copias de seguridad como estrategia de recuperación. No cabe duda, el futuro próximo los sistemas gestores de bases de datos, Microsoft SQL Server inclusive, proporcionarán diversas estrategias de respaldo y recuperación. Por tanto, es importante analizar y elegir los mecanismos y herramientas que se adapten a las necesidades propias de cada empresa. Existe un amplio campo de investigación en el área de respaldo y recuperación, no sólo con diferentes tecnologías, sino también con diferentes sistemas gestores de bases de datos usando de información no incluidos en el alcance del presente.

8. Referencias

Catherine M. Ricardo. (2004). conceptos del base de datos. En Base de Datos (666). Mc Graw Hill.

Dusan Petrovic. (2008). A BEGINNERS GUIDE. Germany: Mc Graw Hill.

Carlos Coronel, Steven Morris, Peter Rob. (2011). Base de Datos. CENGAGE LEARNING.

Microsoft. (2012). Backup and restore of SQL Server Database. Microsoft.

VÍCTOR JOSÉ VERGEL RODRÍGUEZ. (2008). Administración de base de datos con SQL Server. Europa: Excelente Innova

MARIA PEREZ MARQUEZ. (2016). Motor de base de datos y Administracion. Madrid España: Libros RC

STACIA VARGA, DENNY CHERRY, JOSEPH D'ANTONI. (2016). Introducing Microsoft SQL Server 2016. Redmond, Washington: Microsoft Press A division of Microsoft Corporation.

JOSEPH D'ANTONI. (2016). Introducing Microsoft SQL Server 2016. Redmond, Washington: Microsoft Press A division of Microsoft Corporation

ANDY OPPEL, ROBERT SHELDON. (2006). Fundamentos de SQL Server. Mc Graw Hill.
Ross Mistry, Stacia Misner. (2012). introduccion a SQL Server 2012. Waypoint Press.

LARSON, B. Microsoft SQL Server 2016 reporting services (5th ed., p. 15). Mexico: Mc Graw Hill Education.

Instructions for Scientific, Technological and Innovation Publication

Título en Times New Roman y Negritas No. 14 en Español e Inglés]

Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Autor†*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2^{do} Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3^{er} Coautor

Institución de Afiliación del Autor incluyendo dependencia (en Times New Roman No.10 y Cursiva)

International Identification of Science - Technology and Innovation

ID 1st author: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID) and CVU 1st author: (Scholar-PNPC or SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 1st coauthor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID) and CVU 1st coauthor: (Scholar or SNI) (No.10 Times New Roman)

ID 2nd coauthor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID) and CVU 2nd coauthor: (Scholar or SNI) (No.10 Times New Roman)

ID 3rd coauthor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID) and CVU 3rd coauthor: (Scholar or SNI) (No.10 Times New Roman)

(Report Submission Date: Month, Day, and Year); Accepted (Insert date of Acceptance: Use Only ECORFAN)

Citación: Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 1^{er} Autor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 1^{er} Coautor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 2^{do} Coautor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 3^{er} Coautor. Apellido

Correo institucional [Times New Roman No.10]

Primera letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre Editores. Apellidos (Dir.) *Título del Handbook [Times New Roman No.10]*, Temas Selectos del área que corresponde ©ECORFAN- Filial, Año.

Instructions for Scientific, Technological and Innovation Publication

Abstract

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo, en inglés.

Indicar (3-5) palabras clave en Times New Roman y Negritas No.12

1 Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?.

Enfocar claramente cada una de sus características.

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del Capítulo.

Desarrollo de Secciones y Apartados del Capítulo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Capítulos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del Capítulo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

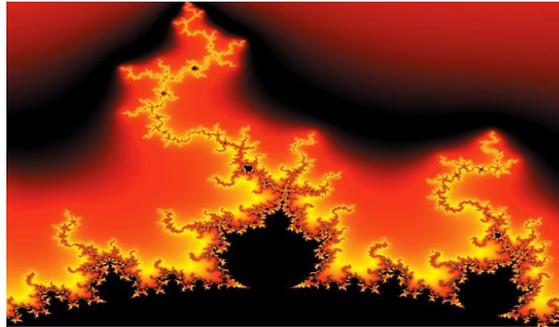
[Indicando el título en la parte Superior con Times New Roman No.12 y Negrita, señalando la fuente en la parte Inferior centrada con Times New Roman No. 10]

Tabla 1.1 Título

Particiones	Valores	Log
P1	7.58	0.88
P2	7.62	0.88
P3	7.58	0.88
P4	7.59	0.88
P5	7.57	0.88
P6	7.58	0.88
P7	7.57	0.88

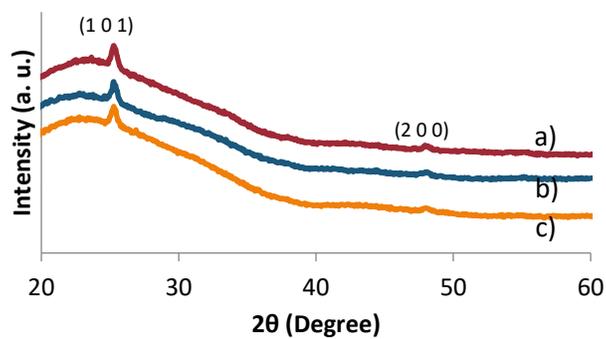
Fuente de Consulta:
(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Figura 1.1 Título



Fuente de Consulta:
(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Gráfico 1.1 Título



Fuente de Consulta:
(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Cada Capítulo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Título secuencial.

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$P = \frac{[V_V - P_V]^{1/2}}{V_O - P^{Uh}} + \frac{3}{4} \left[\frac{(P^{VL})}{(P_u)} \right] \rightarrow \int_V^a L_a \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados.

Resultados

Los resultados deberán ser por sección del Capítulo.

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

Instructions for Scientific, Technological and Innovation Publication

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. **No** deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo, en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del Capítulo.

Ficha Técnica

Cada Capítulo deberá presentar en un documento Word (.docx):

Nombre del Handbook

Título del Capítulo

Abstract

Keywords

Secciones del Capítulo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencias

Requerimientos de Propiedad Intelectual para su edición:

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Originalidad del Autor y Coautores

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Aceptación del Autor y Coautores

Reserva a la Política Editorial

ECORFAN Handbooks se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar la Obra Científica a la Política Editorial del Ecorfan Handbooks. Una vez aceptada la Obra Científica en su versión final, el Ecorfan Handbooks enviará al autor las pruebas para su revisión. Ecorfan® únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación de la Obra Científica.

Código de Ética – Buenas Prácticas y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Declaración de Originalidad y carácter inédito de la Obra Científica, de Autoría, sobre la obtención de datos e interpretación de resultados, Agradecimientos, Conflicto de intereses, Cesión de derechos y distribución

La Dirección de Ecorfan-México, S.C reivindica a los Autores de la Obra Científica que su contenido debe ser original, inédito y de contenido Científico, Tecnológico y de Innovación para someterlo a evaluación.

Los Autores firmantes de la Obra Científica deben ser los mismos que han contribuido a su concepción, realización y desarrollo, así como a la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, su redacción y revisión. El Autor de correspondencia de la Obra Científica propuesto requisitara el formulario que sigue a continuación.

Título de la Obra Científica:

- El envío de una Obra Científica a Ecorfan Handbooks emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Obra Científica, salvo que sea rechazado por el Comité de Arbitraje, podrá ser retirado.
- Ninguno de los datos presentados en esta Obra Científica ha sido plagiado ó inventado. Los datos originales se distinguen claramente de los ya publicados. Y se tiene conocimiento del testeo en PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se procederá a arbitrar.
- Se citan las referencias en las que se basa la información contenida en la Obra Científica, así como las teorías y los datos procedentes de otras Obras Científicas previamente publicados.
- Los autores firman el Formato de Autorización para que su Obra Científica se difunda por los medios que Ecorfan-México, S.C. en su Holding México considere pertinentes para divulgación y difusión de su Obra Científica cediendo sus Derechos de Obra Científica.
- Se ha obtenido el consentimiento de quienes han aportado datos no publicados obtenidos mediante comunicación verbal o escrita, y se identifican adecuadamente dicha comunicación y autoría.
- El Autor y Co-Autores que firman este trabajo han participado en su planificación, diseño y ejecución, así como en la interpretación de los resultados. Asimismo, revisaron críticamente el trabajo, aprobaron su versión final y están de acuerdo con su publicación.
- No se ha omitido ninguna firma responsable del trabajo y se satisfacen los criterios de Autoría Científica.
- Los resultados de esta Obra Científica se han interpretado objetivamente. Cualquier resultado contrario al punto de vista de quienes firman se expone y discute en la Obra Científica.

Copyright y Acceso

La publicación de esta Obra Científica supone la cesión del copyright a ECORFAN-Mexico, S.C en su Holding México para su ECORFAN Handbooks, que se reserva el derecho a distribuir en la Web la versión publicada de la Obra Científica y la puesta a disposición de la Obra Científica en este formato supone para sus Autores el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a la obligatoriedad de permitir el acceso a los resultados de Investigaciones Científicas.

Título de la Obra Científica:

Nombre y apellidos del Autor de contacto y de los Coautores	Firma
1.	
2.	
3.	
4.	

Principios de Ética y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Responsabilidades del Editor

El Editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los Árbitros la identidad de los Autores, tampoco podrá revelar la identidad de los Árbitros en ningún momento.

El Editor asume la responsabilidad de informar debidamente al Autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del arbitraje a Doble Ciego.

El Editor debe evaluar los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los Autores.

El Editor y su equipo de edición de los Holdings de ECORFAN® no divulgarán ninguna información sobre la Obra Científica enviado a cualquier persona que no sea el Autor correspondiente.

El Editor debe tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de arbitraje por pares justa.

Responsabilidades del Consejo Editorial

La descripción de los procesos de revisión por pares es dado a conocer por el Consejo Editorial con el fin de que los Autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación y estará siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación. En caso de Detección de Plagio a la Obra Científica el Comité notifica a los Autores por Violación al Derecho de Autoría Científica, Tecnológica y de Innovación.

Responsabilidades del Comité Arbitral

Los Árbitros se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los Autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de la Obra Científica. Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con la Obra Científica que evalúan.

Cualquier manuscrito recibido para su arbitraje debe ser tratado como documento confidencial, no se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del Editor.

Los Árbitros se deben conducir de manera objetiva, toda crítica personal al Autor es inapropiada.

Los Árbitros deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos que contribuyan al hacer Científico, Tecnológica y de Innovación del Autor.

Los Árbitros no deben evaluar los manuscritos en los que tienen conflictos de intereses y que se hayan notificado al Editor antes de someter la Obra Científica a evaluación.

Responsabilidades de los Autores

Los Autores deben garantizar que sus Obras Científicas son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética.

Los Autores deben garantizar no han sido previamente publicados o que no estén siendo considerados en otra publicación seriada.

Los Autores deben seguir estrictamente las normas para la publicación de Obra Científica definidas por el Consejo Editorial.

Los Autores deben considerar que el plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable, en consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.

Los Autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza de la Obra Científica presentado a arbitraje.

Servicios de Información

Indización - Bases y Repositorios

RESEARCH GATE	For international bibliographer's manager
MENDELEY	For basification of data from scientific journals
GOOGLE SCHOLAR	For your international search specialized in retrieving scientific documents
REDIB	Ibero-American Network of Innovation and scientific knowledge-CSIC

Servicios Editoriales:

Identificación de Citación e Índice H.
Administración del Formato de Originalidad y Autorización.
Testeo del Chapter con PLAGSCAN.
Evaluación de Obra Científica.
Emisión de Certificado de Arbitraje.
Edición de Obra Científica.
Maquetación Web.
Indización y Repositorio
Publicación de Obra Científica.
Certificado de Obra Científica.
Facturación por Servicio de Edición.

Política Editorial y Administración

244 - 2 Itzopan Calle. La Florida, Ecatepec Municipio México Estado, 55120 Código postal, MX. Tel: +52 1 55 2024 3918, +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 4640 1298; Correo electrónico: contact@ecorfan.org
www.ecorfan.org

ECORFAN®

Editora en Jefe

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Redactor Principal

SERRUDO-GONZALES, Javier. BsC

Asistente Editorial

ROSALES-BORBOR, Eleana. BsC

SORIANO-VELASCO, Jesus. BsC

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Editor Ejecutivo

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Editores de Producción

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Administración Empresarial

REYES-VILLAO, Angélica. BsC

Control de Producción

RAMOS-ARANCIBIA Alejandra. BsC

DÍAZ-OCAMPO Javier. BsC

Editores Asociados

OLIVES-MALDONADO, Carlos. MsC

MIRANDA-GARCIA, Marta. PhD

CHIATCHOUA, Cesaire. PhD

SUYO-CRUZ, Gabriel. PhD

CENTENO-ROA, Ramona. MsC

ZAPATA-MONTES, Nery Javier. PhD

ALAS-SOLA, Gilberto Américo. PhD

MARTÍNEZ-HERRERA, Erick Obed. MsC

ILUNGA-MBUYAMBA, Elisée. MsC

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. MsC

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Publicidad y Patrocinio

(ECORFAN®- Mexico- Bolivia- Spain- Ecuador- Cameroon- Colombia- El Salvador- Guatemala- Nicaragua- Peru- Paraguay- Democratic Republic of The Congo- Taiwan),sponsorships@ecorfan.org

Licencias del Sitio

03-2010-032610094200-01-Para material impreso, 03-2010-031613323600-01-Para material electrónico, 03-2010-032610105200-01-Para material fotográfico, 03-2010-032610115700-14-Para Compilación de Datos, 04 -2010-031613323600-01-Para su página Web, 19502-Para la Indización Iberoamericana y del Caribe, 20-281 HB9-Para la Indización en América Latina en Ciencias Sociales y Humanidades, 671-Para la Indización en Revistas Científicas Electrónicas España y América Latina, 7045008-Para su divulgación y edición en el Ministerio de Educación y Cultura-España, 25409-Para su repositorio en la Biblioteca Universitaria-Madrid, 16258-Para su indexación en Dialnet, 20589-Para Indización en el Directorio en los países de Iberoamérica y el Caribe, 15048-Para el registro internacional de Congresos y Coloquios. financingprograms@ecorfan.org

Oficinas de Gestión

244 Itzopan, Ecatepec de Morelos–México.

21 Santa Lucía, CP-5220. Libertadores -Sucre–Bolivia.

38 Matacerquillas, CP-28411. Morazarzal –Madrid-España.

18 Marcial Romero, CP-241550. Avenue, Salinas 1 - Santa Elena-Ecuador.

1047 La Raza Avenue -Santa Ana, Cusco-Peru.

Boulevard de la Liberté, Immeuble Kassap, CP-5963.Akwa- Douala-Cameroon.

Southwest Avenue, San Sebastian – León-Nicaragua.

6593 Kinshasa 31 – Republique Démocratique du Congo.

San Quentin Avenue, R 1-17 Miralvalle - San Salvador-El Salvador.

16 Kilometro, American Highway, House Terra Alta, D7 Mixco Zona 1-Guatemala.

105 Alberdi Rivarola Captain, CP-2060. Luque City- Paraguay.

Distrito YongHe, Zhongxin, calle 69. Taipei-Taiwán.

