



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

Director	Generación	LGAC	Artículos	Proyectos	Memorias de congresos	Capítulos	Libro
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>		1			Chaparro, R., Escudero-Nahón, A., & García, M. T. (2017). Aplicación del método de Investigación Basada en Diseño en la Creación del Centro de Investigación en Innovación y Tecnología Educativa. En XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa. Aportes y desafíos de la investigación educativa para la transformación y la justicia social (pp. 1–13). San Luis Potosí: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Recuperado de <a href="http://comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/1617.pdf">http://comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/1617.pdf</a>		
						Chaparro, R., Escudero-Nahón, A., & Morales, C. (2017). Diseño curricular de un posgrado de calidad: Experiencia del diseño curricular del primer doctorado no presencial acreditado en México. En Cuadernos de Planeación. Serie Innovación Educativa. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.	
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>		1			Chaparro, R., Morales, M., & Escudero-Nahón, A. (2016). Análisis de la calidad educativa en los posgrados no presenciales. En 3er. Congreso Internacional "Retos de la formación y profesionalización docente en el siglo XXI" (pp. 29–41). Ciudad Victoria: Centro Regional de		



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

					Formación Docente e Investigación Educativa.	
			Chaparro, R., Morales, M., & Escudero-Nahón, A. (2017). La acreditación y las buenas prácticas como fundamento hacia la calidad educativa en los programas de posgrado no presenciales. En CRETAM (Ed.), Reflexiones sobre la formación y profesionalización docente (tomo II) (pp. 133–150). Tamaulipas: SEP/DGESPE/CRETAM.			
					De Fuentes, A., & Escudero-Nahón, A. (2018). Herramientas LMS para la Gestión del Aprendizaje y como Estrategias de Gestión del Conocimiento de 2a Generación. En XVII Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas (CNIES 2018) (pp. 1–9). Ciudad de México: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Zacatenco del Instituto Politecnico Nacional.	
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>		<b>1</b>				Fabián-León, Ó., & Escudero-Nahón, A. (2019). Consideraciones para crear un sistema de información para valorar las competencias educativas desde el enfoque de la socioformación. En L. G. Juárez-Hernández, J. Luna-Nemecio, & C. Guzmán (Eds.), Talento, investigación y socioformación (pp. 111–130).



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

						Mount Dora (USA): Kresearch. <a href="https://doi.org/10.24944">https://doi.org/10.24944</a>	
						Escudero-Nahón, A. (2019). La desigualdad de género en la economía digital mexicana. En L. G. Juárez-Hernández, J. Luna-Nemecio, & C. Guzmán (Eds.), Talento, investigación y socioformación (pp. 265–280). Mount Dora (USA): Kresearch. <a href="https://doi.org/10.24944">https://doi.org/10.24944</a>	
						Escudero-Nahón, A. (2019). De las tecnologías de la información y la comunicación a las tecnologías para la socioformación. En L. G. Juárez-Hernández, J. Luna- Nemecio, & C. Guzmán (Eds.), Talento, investigación y socioformación (pp. 405–422). Mount Dora (USA): Kresearch. <a href="https://doi.org/10.24944">https://doi.org/10.24944</a>	
						Escudero-Nahón, A. (2015). Modelo de transversalización de la innovación en la educación superior. En II Congreso Internacional de Innovación Educativa (pp. 162–167). México: TEC de Monterrey.	
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>		<b>1</b>	Escudero-Nahón, A. (2016). Aprendizaje en red: fundamentos ontoepestemológicos para su investigación. En R. Roig- Vila (Ed.), Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-				



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

			aprendizaje (pp. 1609–1615). Barcelona: Octaedro. Recuperado de <a href="http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/61787">http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/61787</a>			
						Escudero-Nahón, A. (2016). El proceso inductivo de investigación en los entornos personales de aprendizaje. En V. Larios, T. Guzmán, & M. T. García (Eds.), Escenarios y desafíos de la tecnología educativa (pp. 31–50). Ciudad de México: Fontamara.
						Escudero-Nahón, A. (2016). El Sistema Multimodal de Educación en la Universidad Autónoma de Querétaro. MX. Recuperado de <a href="http://www.uaq.mx/planeacion/cuadernos-de-planeacion/EL-SISTEMA-MULTIMODAL-DE-EDUCACION.pdf">http://www.uaq.mx/planeacion/cuadernos-de-planeacion/EL-SISTEMA-MULTIMODAL-DE-EDUCACION.pdf</a>
			Escudero-Nahón, A. (2017). Aportaciones al proceso horizontal de transversalización de la Educación a Distancia en las instituciones de educación superior. RESU Revista de la Educación Superior, 46(182), 57–69. <a href="https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.02.003">https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.02.003</a>			
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>		<b>1</b>				Escudero-Nahón, A. (2017). Diseño de un modelo híbrido de educación para el Centro educativo y cultural del estado de Querétaro como estrategia de vinculación con el sector gubernamental. En Cuadernos de Planeación. Serie



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

						Innovación Educativa. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.	
						Escudero-Nahón, A. (2017). Hacia el diseño de un Modelo blended learning para el Centro Educativo y Cultural del Estado de Querétaro, México. En V. Kowalski (Ed.), Memorias del Séptimo Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia (pp. 16–30). Mendoza: Editorial Virtual Argentina. Recuperado de <a href="http://debate2017.eduqa.net/file.php/1/Memorias_2017/Memoria_2017_tomo_3_de_5.pdf">http://debate2017.eduqa.net/file.php/1/Memorias_2017/Memoria_2017_tomo_3_de_5.pdf</a>	
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>		<b>1</b>				Escudero-Nahón, A. (2017). Metodología de investigación sobre entornos personales de aprendizaje concebidos como una red. En C. Monge & P. Gómez (Eds.), II Congreso Virtual Iberoamericano sobre Recursos Educativos Innovadores CIREI 2016 (pp. 286–294). Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá.	
						Escudero-Nahón, A. (2017). Propuesta para abordar la desigualdad de género en la economía digital mexicana. En A. Escudero & D. González (Eds.), Escenarios y desafíos de la comunicación y la cultura en el espacio audiovisual iberoamericano (pp. 280–300). Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía.	



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

					Escudero-Nahón, A. (2018). Principios de Investigación Basada en Diseño para la creación de un modelo de educación virtual. En Departamento de Investigación y Acciones Escolares de Multiversidad Latinoamericana y Sistema Educativo Valladolid (Ed.), Congreso Internacional Educativo Interdisciplinario 2018. Afrontar los retos de la educación en el Siglo XXI-2. (pp. 217–232). Mazatlán: Horson Ediciones Escolares.		
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>	<b>1</b>		Escudero-Nahón, A. (2018). Proceso de diseño de un modelo de educación virtual para una institución que imparte educación no formal. Revista de Educación y Desarrollo, 47(Octubre-diciembre), 41–51.				
			Escudero-Nahón, A. (2018). Redefinición del "aprendizaje en red" ante la cuarta revolución industrial. Apertura. Revista de Innovación Educativa, 10(1), 149–163. <a href="https://doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1140">https://doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1140</a>				
				Escudero-Nahón, A., & Álvarez, S. (2017). Diseño Blended Learning con Teoría Fundamentada para el Aprendizaje Integrado de Contenidos y Leguna Extranjera. En IV Congreso de Investigación e Innovación Educativa (pp. 321–328). Nuevo Laredo: Universidad Pedagógica Nacional Unidad UPN 284. Recuperado de			



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

					<a href="https://docs.wixstatic.com/ugd/7ec389_045367f1ce2945e79fc8f49fa59766f0.pdf">https://docs.wixstatic.com/ugd/7ec389_045367f1ce2945e79fc8f49fa59766f0.pdf</a>	
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>	1				Escudero-Nahón, A., & Fabián, O. (2018). Diseño de un Sistema de Información a través de la Investigación Basada en Diseño para mejorar el rendimiento académico. En Departamento de Investigación y Acciones Escolares de Multiversidad Latinoamericana y Sistema Educativo Valladolid (Ed.), Congreso Internacional Educativo Interdisciplinario 2018. Afrontar los retos de la educación en el Siglo XXI-2. (pp. 206–216). Mazatlán: Horson Ediciones Escolares.	
					Escudero-Nahón, A., & González, D. (2017). Propuesta para identificar la investigación de frontera en la Investigación Basada en Diseño sobre nuevos modelos educativos. En L. Gómez, L. Romero, M. Mejía, & R. Victoria (Eds.), Posibles retos del Diseño ante grandes cambios (pp. 932–944). Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.	
						Escudero-Nahón, A., & González, D. (Eds.). (2017). Escenarios y desafíos de la comunicación y la cultura en el espacio audiovisual iberoamericano. Sevilla:



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

							Universidad Internacional de Andalucía.	
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>	<b>1</b>	Escudero-Nahón, A., & Juvera, J. (2018). Construcción de un marco teórico para el estudio de la desigualdad digital de género a partir de una revisión sistemática. Revista Electrónica Desafíos Educativos (REDECI), 2(Agosto 2017-Enero 2018), 57–68. Recuperado de <a href="http://ciinsev.com/web/revistas/2017-2018/primeraEdicion/REVIS TA2/04.pdf">http://ciinsev.com/web/revistas/2017-2018/primeraEdicion/REVIS TA2/04.pdf</a>						
				Escudero-Nahón, A., & Segura, C. (2017). E-learning en la sociedad del conocimiento: modelo pedagógico virtual de la Universidad Iberoamericana León, Guanajuato, México. En V. Kowalski (Ed.), Memorias del Séptimo Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia (pp. 370–380). Mendoza: Editorial Virtual Argentina. Recuperado de <a href="http://debate2017.eduqa.net/file.php/1/Memorias_2017/Memoria_2017_tomo_2_de_5.pdf">http://debate2017.eduqa.net/file.php/1/Memorias_2017/Memoria_2017_tomo_2_de_5.pdf</a>				
						Escudero-Nahón, A., Herrera, A., & Arreguín, S. (2018). Análisis de la educación a distancia ante la cuarta revolución industrial. En A. Herrera, G. Xicotencatl, & R. López (Eds.), TIC avances en		





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

						la investigación e innovación educativa (pp. 37–58). Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.	
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>		<b>1</b>				García, A., & Escudero-Nahón, A. (2018). Competencias digitales requeridas a profesionales de la comunicación: una revisión sistemática de la literatura. En Departamento de Investigación y Acciones Escolares de Multiversidad Latinoamericana y Sistema Educativo Valladolid (Ed.), Congreso Internacional Educativo Interdisciplinario 2018. Afrontar los retos de la educación en el Siglo XXI-2. (pp. 646–655). Mazatlán: Horson Ediciones Escolares.	
						González, D., & Escudero-Nahón, A. (2017). Estudio de emisión con perspectiva de género. El caso de los productos televisivos: el reto desde el ámbito de la representación. En L. Gómez, L. Romero, M. Mejía, & R. Victoria (Eds.), Posibles retos del Diseño ante grandes cambios (pp. 390–401). Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.	
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>		<b>1</b>				Guzmán, T., & Escudero-Nahón, A. (2016). El Sistema Multimodal de Educación. Querétaro: Dirección de Planeación de la Universidad Autónoma de Querétaro. Recuperado de <a href="http://www.uaq.mx/planeacion">http://www.uaq.mx/planeacion</a>	



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

						/cuadernos-de-planeacion/EL-SISTEMA-MULTIMODAL-DE-EDUCACION.pdf	
			Guzmán, T., & Escudero-Nahón, A. (2016). Implementación del Sistema Multimodal de Educación de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. EDMETIC. Revista de educación mediática y TIC, 5(2), 8–28.				
					Guzmán, T., Escudero-Nahón, A., & García, M. T. (2015). Estrategia para implementar un Modelo de Educación a Distancia. El caso de la Universidad Autónoma de Querétaro. En XVIII Congreso Internacional EDUTEC “Educación y Tecnología desde una visión Transformadora”. Riobamba: Eductec. Recuperado de <a href="http://www.edutec.es/sites/default/files/congresos/edutec15/ARTICULOS/PEI-Políticas_Educativas_y_de_Investigacion/tguzman_estrategia_implementar_modelo_educacion.pdf">http://www.edutec.es/sites/default/files/congresos/edutec15/ARTICULOS/PEI-Políticas_Educativas_y_de_Investigacion/tguzman_estrategia_implementar_modelo_educacion.pdf</a>		
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>		<b>1</b>	Martínez-Sahagún, D., & Escudero-Nahón, A. (2018). Revisión crítica desde la teoría del actor-red de los modelos de la comunicación de la ciencia y la tecnología. Revista Internacional de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 7(2), 43–56. Recuperado de <a href="https://journals.epistemopolis.org/index.php/tecnoysoc/artic">https://journals.epistemopolis.org/index.php/tecnoysoc/artic</a>				



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

			le/view/1807				
						Palacios, R., & Escudero-Nahón, A. (2017). La televisión educativa en la Universidad Autónoma de Querétaro. En 4to. Congreso Internacional de Innovación Educativa “Diseñando el futuro de la educación” (pp. 2168–2178). Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.	
<b>Escudero Nahón Alexandro</b>		1				Segura, C., & Escudero-Nahón, A. (2017). Ejes de desempeño y competencias digitales para docentes en una institución mexicana de educación superior. En 4a Jornadasde TIC e Innovación en el Aula - UNLP. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de <a href="https://jornadas.ead.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2017/09/Ejes_de_desempeno_y_competencias_digitales_Segura_Escudero.pdf">https://jornadas.ead.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2017/09/Ejes_de_desempeno_y_competencias_digitales_Segura_Escudero.pdf</a>	
						Tobón, B., Tobón, S., Veytia-Bucheli, M., & Escudero-Nahón, A. (2018). Hacia un nuevo concepto: Plataformas Virtuales Socioformativas (PVS). Espacios, CITECD2017 (Número Especial), 1–14. Recuperado de <a href="http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-27.html">http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-27.html</a>	



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

<p><b>Rosa María Romero González</b></p>		<p align="center">1</p>	<p>Mata, S., &amp; Romero, R. (2015). Propuesta de un modelo de administración armónica y compromiso organizacional que inciden en compartir el conocimiento. Update 2(1), pp. 41-65. ISSN 2357-8688.</p>				
<p><b>Rosa María Romero González</b></p>		<p align="center">1</p>	<p>Arellano, V., &amp; Romero, R. (2014). Cartas de control como estrategia de calidad para el proceso de medición y monitoreo en una industria de arneses automotrices. Update, 1(2), pp 4-22. ISSN 2357-8688.</p>				
			<p>Muñoz, E., Gavidia S., &amp; Romero, R. (2015). Mejora continua en los métodos de manufactura y su impacto en la productividad. CONCYTEG, 10(122), pp. 17-29. ISSN 2007-2716.</p>				
			<p>Romero, R., &amp; Pérez, F. (2011). Interrelación entre gestión del conocimiento, cultura e innovación en el sector electrónico de Bajío-Jalisco. Desarrollo Gerencial, 3(2), pp.65-93. ISSN 2145-5147.</p>				
			<p>Bautista-Frías L., Romero-González R., &amp; Morgán-Beltrán, J. (2012). Knowledge maps in the conversion of tacit knowledge as a competitive strategy. Advances in Competitiveness Research, 20 (3y4), pp. 47-57. ISSN 1077-0097.</p>				



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

<b>Rosa María Romero González</b>	1	<p>Torres, A., Romero, R., &amp; Morgan J. (2012). Conocimiento cultural como objeto de estudio en una empresa avícola. <i>Mercados y Negocios</i>, 12(2), pp. 67-81. ISSN 1665-7039.</p>				
		<p>Martínez, A., Plascencia R., Romero, R., &amp; Xicoténcatl G. (2012). Educación y evolución tecnológica. En “TIC para la competitividad: Educación y organizaciones”. (1ª ed., pp. 75-86). Universidad Autónoma de Querétaro. ISBN: 978-607-9371-42-5.</p>				
		<p>Molinero, M., Chávez, U., &amp; Romero, R. (2015). El lugar del docente en el proceso enseñanza aprendizaje y valoración de su transformación utilizando las TIC. En “Estrategias Competitivas en Organizaciones Educativas con enfoque Multidisciplinario”. (1ª ed., pp. 111-125). Universidad Autónoma de Querétaro. ISBN: 978-607-9371-77-7.</p>				
						<p>Obregón Ma., Morgan, J., Romero R., &amp; Maldonado, M. (2014). El crecimiento y el aprendizaje de los trabajadores como estrategia competitiva en una institución de salud. En “Tendencias de investigación en gestión del conocimiento para la competitividad organizacional. (1ª ed., pp. Universidad Autónoma de Querétaro”. (1ª ed., pp. 163-</p>



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

						179). Universidad Autónoma de Querétaro.	
<b>Rosa María Romero González</b>	<b>1</b>					Castrejón, B., Romero, R., Maldonado, M., & Hurtado, J. (2014). Las ventajas competitivas a través del capital humano en una empresa de sector aerospacial. En "Tendencias de investigación en competitividad y globalización II". Vol.II (1ª ed., pp. 43-64). Universidad Autónoma de Querétaro. ISBN: 978-607-9371-05-0.	
						Romero, R. (2015). Agentes impulsores en la gestión del conocimiento. En "Gestión competitiva organizacional: Un enfoque interdisciplinario". (1ª ed., pp. 33-61). Universidad Autónoma de Querétaro. ISBN: 978-607-9371-82-1.	
						Romero, R. (2011). La trascendencia de la gestión del conocimiento en la competitividad organizacional. En "Cultura, competitividad y globalización". (1ª ed., pp. 9-54). Universidad Autónoma de Querétaro. ISBN: 978-607-9147-04-4.	
						Romero, R. Morgan J., Molinero., & Maldonado, M.(2013). Gestión del aprendizaje a través del campus virtual en una institución de educación superior (IES). En "Investigación aplicada sobre Gestión de Tecnología". (1ª ed., pp. 41-66). Universidad Autónoma de Querétaro.	



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

						ISBN: 978-607-9147-72-3.	
<b>Rosa María Romero González Rosa María Romero González</b>	<b>1</b>	<p>Romero, R. (2017). Obstáculos organizacionales y culturales que limitan la transferencia del conocimiento en la Universidad Autónoma de Querétaro. Desarrollo Gerencial. 9(1), pp. 81-96. ISSN 2145-5147.</p>					
		<p>Romero, R. (2017). Agentes impulsores en la gestión del conocimiento. En “Competitividad y gestión del conocimiento en organizaciones con proyección internacional”. Pp. 39-64.</p>					
						<p>Romero, R., Morales, E., &amp; Ruvalcaba E. (2017). Factores personales como barreras a la transferencia del conocimiento. En “El Valor del Conocimiento y Efectos en la Competitividad”. Pp. 1409-1427. ISBN 978-607-96203-0-6.</p>	
						<p>Romero, R., Morales, E., &amp; Ruvalcaba E. (2017). Limitantes organizacionales y culturales que obstaculizan la transferencia del conocimiento. En “El Valor del Conocimiento y Efectos en la Competitividad”. Pp. 1338-1454. ISBN 978-607-96203-0-6.</p>	



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

			Romero, R., Rojas, I. (2016) Barreras Organizacionales que Obstaculizan la Transferencia del Conocimiento. CIICOTEC 2016 Gestión del Conocimiento. Pp. 2-13.				
			Morales, E., Ruvalcava, E., Romero, R., & Robles C. (2016) Barreras Personales que Limitan la Transferencia del Conocimiento. CIICOTEC 2016 Gestión del Conocimiento. Pp. 2-15.				
<b>Teresa García Ramírez</b>	<b>2</b>		Silva, M., García, T., Guzmán, T., & Chaparro, R. (2016). Estudio de herramientas Moodle para desarrollar habilidades del siglo XXI. Campus Virtuales. 5(2). Pp. 58-69.				
						García, Ma., Morita, A., & Chaparro, R. (2016). Apropriación de las TIC como estrategia de innovación educativa. En “Escenarios y Desafíos de la Tecnología Educativa”. 1ª ed., ISBN 978-607-736-309-5.	
						García, Ma., Ordaz, T., & Chaparro, R. (2016). Consideraciones sobre diseño instruccional en educación a distancia: propuesta metodológica para la UAQ. En “TIC en la Investigación e Innovación Educativa”. 1ª ed., ISBN 978-607-513-236-5.	
<b>Teresa García Ramírez</b>	<b>2</b>		García, Ma., Guzmán, T., Canchola, S., Chaparro, R., & Rojas, A. (2014). El uso de las TIC en la Universidad Autónoma de Querétaro.				





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

Sandra Luz Canchola Magdaleno	2				Hernández, J., Rodríguez, I., Hernández, J., & Canchola, S. (2015). El uso de las tecnologías de información para el desarrollo del aprendizaje en el aula. En “TIC para la competitividad: Educación y organizaciones”. (1ª ed., pp. 41-48). Universidad Autónoma de Querétaro. ISBN: 978-607-9371-42-5.
		Jacques, F., & Canchola, S. (2016). Criptografía simétrica en android: Una aplicación de matrices como estrategia didáctica. En “Matemáticas en Informática”. Vol. 1.			
		Canchola, S., Del Río, E., Chaparro, R., & Sousa, G. (2016). Reflexiones en la enseñanza de vectores en espacios 2D y 3D. En “TIC en la Investigación e Innovación Educativa”.			
					Ochoa, C., Herrera, A., Olmos, C., & Canchola, S. (2018). Análisis de la Brecha Digital en una sociedad del norte de México: un estudio multidisciplinario. TIC avances en la investigación e innovación educativa. (1ª ed., Pp. 59-69). ISBN 978-607-513-352-2.
Sandra Luz Canchola Magdaleno	2	Jacques, F., Canchola, S., Avecilla, G. (2015). Sistema de criptografía vectorial en Android para el análisis de los espacios lineales aritméticos. Revista electrónica de difusión y divulgación científica, tecnológica y de innovación			



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

			del estado de Querétaro. 2(11). Pp. 80-82. ISSN 2007-9079.				
						Jacques, F., Canchola, S., Rico, R., & Chávez, U. (2018). Las Ecuaciones Diofántinas en el Cálculo de las Matrices Inversas Modulares. Matemática en Informática 2. Universidad Autónoma de Querétaro. (1ª ed., pp. 161-178).	
			Jacques, F., Canchola, S., Avecilla. (2016). Sistema de Criptografía Simétrico para la Enseñanza de las Matrices Inversas Modulares. Tecnología Educativa CONAIC. 3(3). ISSN 2395-9061.				
						Canchola, S., Del Río, E., Herrera, A., & García, Ma. (2018). Conceptos Fundamentales de Álgebra Lineal. Matemática en Informática 2. Universidad Autónoma de Querétaro. (1ª ed., pp. -212-231).	
			Jaques, F., Canchola, S., Rico, R., Chávez, U., & Suárez J. (2017). Krynapsis: Un software para la enseñanza de las matrices inversas modulares. Revista Electrónica de Divulgación de la Investigación. (13). Pp. 1-15.				
<b>Sandra Luz Canchola Magdaleno</b>		<b>2</b>					García, Ma., Guzmán, T., Canchola, S., Chaparro, R., & Rojas, A. (2014). El uso de las TIC en la Universidad Autónoma de



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

							Querétaro. Universitat Rovira I Virgili. ISBN 9788469198698
<b>Ubaldo Chávez Morales</b>		<b>2</b>					Chávez, U. & Rico, R. (2014). Innovación y Nuevos enfoques en TIC. Universidad Autónoma de Querétaro. (1ª ed.-, Pp. 179). ISBN 6079371103.
<b>Ubaldo Chávez Morales</b>		<b>2</b>					Carreño, J., Chávez, U., & Rico, R. (2013). Lenguajes Ensamblador y C: Un enfoque conjunto. Universidad Autónoma de Querétaro.
							Chávez, U, Rico, A., & Hernández, J. (2016). TIC para la competitividad Educación y organizaciones. Universidad Autónoma de Querétaro.
							Jacques, F., Trejo, A., Guerrero, V., Rico, R., Hernández, J., Olmos, C., Ramírez, X., & Chávez, U. (2014). Método criptográfico de sustitución simétrica para el análisis del cómputo matricial en sistemas embebidos. Segundo Congreso Nacional de Tecnologías de la Información. (pp.17-26) San José Iturbide, Guanajuato.
							Rico, R., Hernández, J., Chávez, U., Jacques, A., & Arreguín S. (2018). Optimización combinatoria y su aplicación criptográfica. En Capítulo 9 Matemática en Informática 2. Universidad Autónoma de Querétaro (1ª



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

						ed.-, pp. 179-194).	
						Chávez, U., Romero, R., & Rico, R. (2013). La tecnología de información en el desarrollo de competencias genéricas. En Investigación aplicada sobre Gestión de Tecnología. Universidad Autónoma de Querétaro. Pp.175-184.	
<b>Ubaldo Chávez Morales</b>		<b>2</b>				Chávez, U., Romero, R., Jacques, F., & González M. (2013). El desarrollo de la competitividad docente a través del uso de la ingeniería de requerimientos. En Investigación aplicada sobre Gestión de Tecnología. Universidad Autónoma de Querétaro. (Pp. 199-208).	
						Rico, R., AVECILLA, G., Hernández, J., & Chávez, U. (2016). La inteligencia artificial y el desarrollo de habilidades del pensamiento. En TIC para la competitividad Educación y organizaciones. Universidad Autónoma de Querétaro.	
						Chávez, U., Morales, E., Gaona, J., & Izquierdo, L. (2016). Dispositivos móviles y tecnología para la competitividad. En Investigación aplicada sobre Gestión de Tecnología. Universidad Autónoma de Querétaro. (pp. 241-256).	



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

<b>Ubaldo Chávez Morales</b>		<b>2</b>				González, J., De Luna, G., & Chávez, U. (2016). Las TIC y el enfoque hacia los clientes como factor de competitividad en las organizaciones educativas. En Estrategias Competitivas en Organizaciones educativas con enfoque multidisciplinario. Universidad Autónoma de Querétaro. (pp.149-172).	
						Chávez, U., Romero, R., & González M. La competitividad integral del individuo. En Capítulo 2 Factores de Competitividad en las organizaciones. Universidad Autónoma de Querétaro. (pp. 33-43).	
						Alcántara, A., Bravo, R., & Chávez, U. (2014). Las TIC en el campo de la enseñanza-aprendizaje en ingeniería. Una reflexión crítica. Innovación y Nuevos Enfoques en TIC. Universidad Autónoma de Querétaro.(1ª ed.-, pp.63-72).	
						Pérez, E., & Chávez, U. (2014). Las TIC, los estilos de enseñar y los estilos de aprender. Una reflexión crítica. Innovación y Nuevos Enfoques en TIC. Universidad Autónoma de Querétaro.(1ª ed.-, pp.149-160).	
<b>Ubaldo Chávez Morales</b>		<b>2</b>				García, H., Córdova, D., Rico, A., &Chávez, U. (2017). Factorial analysis and mathematical model to optimize resources in Greenhouse growing orchids. Intelligent decision making for	



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS**

						<p>solving multiobject, multicombinatory problems and models of cellular automata for continuous improvement. Laboratorio Nacional de Tecnologías de Información. (1ª ed.- pp. 65-73) ISBN 9781387413423.</p>	
						<p>Hernández, L., Chávez, U., &amp; Jacques F. (2018). Del obstáculo al éxito en el pensamiento matemático. Matemática en Informática 2. Universidad Autónoma de Querétaro. (1ª ed.-, pp.195-210).</p>	
						<p>Chávez, U., Hernández, L., &amp; Rico, R. (2018). Las matemáticas y las TIC en el diagnóstico y desarrollo de perfiles directivos competitivos. Matemática en Informática 2. Universidad Autónoma de Querétaro. (1ª ed.-, pp.233-249).</p>	
						<p>Chávez, U., Hernández, C., Jiménez, B., Molinero, M. (2015). TIC y lúdica matemática. TIC para la competitividad Educación y organizaciones. Universidad Autónoma de Querétaro. (1ª ed.-, pp.139-148).</p>	
<b>Ubaldo Chávez Morales</b>		<b>2</b>				<p>Salinas, N., &amp; Chávez, U. (2016). La inserción de las instituciones de educación superior (IES) a las estrategias globales de las TIC. TIC para la competitividad Educación y organizaciones. Universidad Autónoma de Querétaro. (1ª ed.-, pp.193-207).</p>	



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

RELACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DIRECTORES SIN ALUMNOS

Ana Marcela Herrera		2				Herrera, M., Ochoa, A., Vargas, G., & Espinosa, J. (2017). Intelligent decision making for solving multiobject, multicombinatory problems and models of cellular automata for continuous improvement. Laboratorio Nacional de Tecnologías de Información. (1a ed., Pp. 40-48). ISBN 9781387413423.	
---------------------	--	---	--	--	--	--	--

# Sistema de criptografía vectorial en Android para el análisis de los espacios lineales aritméticos.

Fausto Abraham Jacques García<sup>1</sup>,  
Sandra Luz Canchola Magdaleno<sup>1</sup>  
Gloria Nelida Avecilla Ramírez<sup>2</sup>

Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro<sup>1</sup>,  
Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Querétaro<sup>2</sup>  
jacques@uaq.edu.mx

## Resumen

El presente trabajo describe la implementación de un algoritmo criptográfico en dispositivos móviles con Sistema Operativo Android. El algoritmo se llama Hill Cipher. Dicho algoritmo es simétrico, poli-alfabético y de sustitución. El algoritmo implementa operaciones con vectores y matrices para poder cifrar y descifrar un texto. Este estudio tiene la finalidad de propiciar el aprendizaje de las matemáticas lineales en los estudiantes de Ciencias Computacionales. Se plantea analizar el cómputo matemático que se produce al encriptar y desencriptar un mensaje mediante el procesamiento de operaciones que se dan lugar en los espacios lineales aritméticos en dispositivos con recursos de *hardware* limitado, como lo son los dispositivos móviles. Este estudio pretende generar entusiasmo y motivación para el aprendizaje de dichos temas, además de que implementa un experimento que muestra resultados alentadores.

## Antecedentes y fundamentación teórica

Un tema focal en la investigación educativa es el uso de la tecnología como herramienta en el aprendizaje de las matemáticas basado en investigaciones y experiencia que avalan estas prácticas. Esto incluye los ambientes de aprendizaje digitales y otros medios interactivos como los aprendizaje basados en tecnología Web, en dispositivos móviles, en videojuegos y el colaborativo soportado en computadora, según Lee S. W. et al. (2011).

Según lo explica Kostrikin (1983), los espacios lineales aritméticos se refieren a la expresión cómoda y económica de las propiedades de las matrices y las soluciones de los sistemas lineales en un idioma adoptado de la geometría.

La palabra criptografía proviene del griego *krypto* (oculto) y *graphos* (escribir) cuyo significado literalmente sería “escritura oculta”. Esta área se divide en dos grandes ramas: la Criptografía de clave privada o simétrica y la Criptografía de llave pública o asimétrica (Jacques et al., 2014). Según Stallings (2005), la Criptografía Simétrica es un proceso matemático en el cual la encriptación y desencriptación se realiza usando la misma llave.

El algoritmo de Hill Cipher es un sistema que está basado en el álgebra lineal y ha sido importante en la historia de la Criptografía. Fue inventado por Lester S. Hill en 1929, y fue el primer sistema criptográfico polialfabético que era práctico para trabajar con más de tres símbolos simultáneamente (Jacques et al., 2014).

Android es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles, al igual que iOS, Symbian y BlackBerry OS. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma, tal como lo explica Girones (2013).



LAS ECUACIONES DIOFANTINAS EN EL CÁLCULO  
DE LAS MATRICES INVERSAS MODULARES

Fausto Abraham Jacques García

Sandra Luz Canchola Magdaleno

Ruth Angélica Rico Hernández

Ubaldo Chávez Morales

[abraham.jacques, sandra.canchola, rico]@uaq.mx,

ubald.chavez@gmail.com

RESUMEN:

El presente artículo describe el cálculo necesario para la obtención de matrices inversas modulares, con el objetivo de mostrar el uso de las ecuaciones diofantinas y el algoritmo extendido de Euclides en el proceso necesario para la obtención de dichas matrices. Una matriz inversa modular se puede usar en el contexto de la criptografía simétrica para descifrar un conjunto de datos cifrados con una matriz-llave. Se propone un algoritmo programable para dicho fin.

Palabras claves: Ecuaciones diofantinas, algoritmo extendido de Euclides, matrices inversas modulares, criptografía simétrica.

## Sistema de Criptografía Simétrico para la Enseñanza de las Matrices Inversas Modulares Symmetric Cryptography System for Teaching Modular Inverse Matrices

Fausto Abraham Jacques García <sup>1</sup>, Sandra Luz Canchola Magdaleno <sup>2</sup> and Gloria Nelida Avecilla Ramírez <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias s/n, Juriquilla, Santiago de Querétaro, Qro., 76230. México  
jacques@uaq.edu.mx

<sup>2</sup> Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias s/n, Juriquilla, Santiago de Querétaro, Qro., 76230. México  
sandra.canchola@uaq.mx

<sup>3</sup> Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Querétaro, Cerro de las campanas s/n, Las Campanas, Santiago de Querétaro, Qro., 76010. México  
gloria.avecilla@uaq.mx

Fecha de recepción: 18 de septiembre 2016

Fecha de aceptación: 10 de diciembre 2016

**Resumen.** El presente artículo describe la enseñanza de las matrices inversas modulares usando el algoritmo de criptografía simétrica Hill Cipher y su implementación en dispositivos móviles con Sistema operativo Android. El proceso de descifrado en el algoritmo Hill Cipher involucra el cálculo de matrices inversas modulares. El objetivo de este trabajo es la enseñanza del cálculo necesario para la obtención de matrices inversas modulares a estudiantes de licenciatura en las áreas de las ciencias computacionales a través del proceso de descifrado en la criptografía simétrica. Se realizó un experimento con dos grupos de estudiantes, el grupo experimental y el grupo de control. Se aplicó una prueba en ambos grupos para determinar el aprendizaje de los estudiantes. Un análisis comparativo entre ambos grupos muestra un incremento en el desempeño del grupo experimental en el cálculo de las matrices inversas modulares.

**Palabras clave:** Criptografía Simétrica, Hill Cipher, Matrices Inversas, Dispositivos Móviles.

**Abstract.** This article describes the teaching of modular inverse matrices with the symmetric cryptographic algorithm Hill Cipher and its implementation on mobile devices with Android Operative System. The decryption in the Hill Cipher algorithm involves the calculus of modular inverse matrices. The goal of this paper is the teaching of modular inverse matrix calculation to undergraduate students of Computer Sciences through the decryption in symmetric cryptography. An experiment was conducted on two groups of students, the control and the experimental groups. To measure student learning, a test was applied to both groups. Comparison of control and experimental groups results show an increase in student performance for the calculation of modular inverse matrices.

**Keywords:** Symmetric Cryptography, Hill Cipher, Inverse matrices, Mobile devices.

## 1 Introduction

Mathematics is conceived as reasoning from concepts and the problem of mathematical education is not just rigor or logical objectivity, but meaningfulness. All deductive reasoning involves an element of observation. Deduction consists in constructing the relations of whose parts shall present a complete analogy with those of the parts of the object of reasoning and of observing the result so as to discover unnoticed and hidden relations among the parts [1]. Studying modular inverse matrices solving and the basic operations involved in the process, the abstract concepts can be materialized in real computer science applications such as cryptography. This would facilitate modular inverse matrices learning. Many different approaches have been used for studying contextualized mathematics. In recent years a 32 bit symmetric cryptographic algorithm was implemented in a software system to undergraduate students to motivate them in the learning of discrete mathematics, code correcting errors, coding theory, number theory and finite field theory, as can be seen in [2]. The result was the fact that undergraduate students understood basic concepts of computer security and they showed motivation in learning mathematics. In addition, it can be seen in [3] that the Hill Cipher Cryptosystem was implemented in a computer software system to teach linear transformations and to teach the importance of eigenvectors. The author of the project observed that undergraduate students were very interested in learning more and they showed better learning results and better understanding of eigenvectors and linear spaces.

The use of mobile devices have become common among a wide range of age groups due to affordability and availability [4]. Mobile devices can be used for educational purposes. As can be seen in [5], in recent years, technology-enhanced learning research has increasingly focused on emergent technologies such as augmented

## CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE ÁLGEBRA LINEAL

Sandra Luz Canchola Magdaleno

Erika del Río Magaña

Ana Marcela Herrera Navarro

Ma. Teresa García Ramírez

**R**esumen: En este capítulo se consideran conceptos del álgebra lineal desde el punto de vista disciplinar, como las determinantes, que tienen un gran número de aplicaciones, lo que le llevó a Thomas Muir a hacer cuatro volúmenes del tratado que escribió a principios del siglo XX (Lay, 2013); también se contempla el tema del producto interior, partiendo del concepto de espacio vectorial  $V$ , el cual se conforma por un conjunto no vacío de vectores en el que están definidas las operaciones de suma y multiplicación por escalares, debido a que el espacio vectorial sirve como fundamento matemático para áreas como la ingeniería de sistemas, la física, la estadística y más. El capítulo tiene la finalidad de apoyar más al alumno en su aprendizaje, ya que existe un gran vínculo entre las ciencias computacionales y el álgebra lineal.

Palabras clave: álgebra lineal, determinantes, regla de Cramer, vectores, producto interior, ortogonalidad.

# Krynapsis: Un software para la enseñanza de las matrices inversas modulares

Fausto Abraham Jacques García\*, Sandra Luz Canchola Magdaleno, Ruth Angélica Rico Hernández, Ubaldo Chávez Morales y José Ignacio Suárez Olvera  
*Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro*

jacques@uaq.edu.mx

*Recibido: 04 de mayo de 2017*

*Aceptado: 17 de mayo 2017*

## RESUMEN

En el presente artículo se describe la enseñanza de las matrices inversas modulares a través del software desarrollado Krynapsis® dentro del contexto de la criptografía simétrica. El objetivo es medir la usabilidad del software y el impacto que tuvo en el proceso de aprendizaje. El enfoque metodológico es cuantitativo. Se usó estadística descriptiva para cada dimensión de la usabilidad. Así mismo, se llevó a cabo una prueba de Chi-Cuadrada con una función de densidad de probabilidad para todos los ítems y así determinar el valor de  $p$ . Los resultados son estadísticamente significativos con valores de  $p$  menor a 0.05 para cada uno de los conceptos.

**Palabras claves:** Matrices inversas modulares, criptografía simétrica, usabilidad, software, aprendizaje.

## ABSTRACT

This article describes the modular inverse of a matrix teaching using the developed software Krynapsis© in the symmetric cryptography context. The goal is to measure the usability of the software and the impact it had in the learning process. The methodological approach is quantitative. Descriptive statistics were used for each dimension of the usability. Likewise, a Chi-Square test was performed with a probability density function for all the items and thus determine the  $p$  value. Results are statistically significant with  $p$  values less than 0.05 for each of the concepts.

**Palabras claves:** Modular inverse matrices, symmetric cryptography, usability, software, learning.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las matemáticas se han constituido en las últimas décadas, en uno de los dominios específicos más estudiados por la educación psicoeducativa (Onrubia et al., 2002). La razón de esto se puede ser, muy probablemente a las dificultades, habitualmente reconocidas y ampliamente documentadas, que muchos alumnos muestran para aprender matemáticas en la escuela; unas dificultades que resultan aún más urgentes de resolver ante los niveles en aumento de conocimiento matemático que parece requerir un entorno social y tecnológico cuya complejidad aumenta rápidamente.

En el presente trabajo se pretende ayudar a propiciar el pensamiento matemático a través de la tecnología educativa, esto es, el software en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para tal fin, se ha desarrollado un software para dispositivos móviles con sistema operativo Android, llamado Krynapsis®. Este software encripta con el criptosistema Hill Cipher una imagen digital o un texto plano usando una llave. Esta llave es una matriz cuadrada. Para descifrar la imagen correspondiente, el software le requiere al alumno la transformación lineal de la llave original, esto es, su inversa modular. El cálculo de una matriz inversa modular involucra el método Gauss-Jordan, ecuaciones lineales modulares, módulo Euclidiano, la determinante, ecuaciones diofantinas,

# El uso de las TIC en la Universidad Autónoma de Querétaro

Dra. Ma. Teresa García Ramírez<sup>1</sup>, Dra. Teresa Guzmán Flores<sup>1</sup>, Dra. Sandra Canchola Magdaleno, M. C. Ricardo Chaparro Sánchez, M.C. Adriana Rojas Molina

<sup>1</sup> Facultad de Informática, Universidad Autónoma de Querétaro, Cerro de las Campanas S/N, Col. Las Campanas, CP 76010, Querétaro, Qro., México  
<sup>1</sup>{gflores, teregar}@uaq.mx

**Resumen.** Las instituciones de educación superior y en particular la Universidad Autónoma de Querétaro han experimentado cambios importantes debido al acelerado desarrollo tecnológico, que ha cambiado la forma en que interactuamos con los medios de comunicación dentro y fuera del ámbito educativo. Además de las necesidades de diversificación y cobertura de la educación en nuestro entorno social. Lo que ha originado la necesidad de capacitación continua del profesorado en el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para su integración en programas académicos. En este trabajo se destaca la forma en que se han ido integrando herramientas tecnológicas en el desarrollo de materiales para los diferentes programas educativos de la Universidad Autónoma de Querétaro.

**Palabras Clave:** TIC, Educación, Superior, Programas Educativos.

## 1 Introducción

Las instituciones de educación superior han experimentado un cambio de cierta importancia debido al acelerado desarrollo tecnológico que ha cambiado la forma en que interactuamos con los medios dentro y fuera del ámbito educativo. Lo que ha generado el desplazamiento de los procesos de formación desde los entornos convencionales hasta otros ámbitos, donde se requiere que los estudiantes reciban las competencias necesarias para el aprendizaje continuo. La enseñanza, se ha convertido ahora en una educación para la Sociedad Digital y se hace necesario revisar los modelos de integración curricular para insertarlos en los mismos. Sin embargo, el ámbito de aprendizaje varía de forma vertiginosa y las instituciones de educación, ya sean presenciales o a distancia, tienen que reajustar sus sistemas de distribución y comunicación continuamente.



# INNOVACIÓN | TIC

4 NUEVOS ENFOQUES EN

LIBRO DE INVESTIGACIÓN

Ubaldo Chávez Morales  
Ruth Angélica Rico Hernández  
[coordinadores]

Universidad Autónoma  
de Querétaro





# LENGUAJES ENSAMBLADOR Y C++

UN ENFOQUE CONJUNTO

JOSÉ LUIS CARREÑO ARTEAGA  
UBALDO CHÁVEZ MORALES  
RUTH ANGÉLICA RICO HERNÁNDEZ  
(COORDINADORES)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE QUERÉTARO

**T**IC para la competitividad: educación y organizaciones es resultado del esfuerzo conjunto de alumnos y profesores de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Con trabajo, creatividad, inteligencia y pasión por lo que se hace, se ha logrado conformar un libro que muestra proyectos y reflexiones que se realizan en las áreas de educación y organizaciones. Todo esto bajo un enfoque de competitividad, impulsado por las tecnologías de información y comunicaciones.



Facultad de Informática  
Universidad Autónoma de Querétaro

ISBN: 978-607-9371-42-5



9 786079 371425



TIC para la competitividad Educación y organizaciones

# TIC para la competitividad

## Educación y organizaciones

*Libro de investigación*

**Ubaldo Chávez Morales**  
**Ruth Angélica Rico Hernández**  
**Juan Salvador Hernández Valerio**

*[coordinadores]*

Universidad Autónoma de Querétaro



# MEMORIAS DEL SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

UNIVERSIDAD DEL SABES

SAN JOSÉ ITURBIDE, GUANAJUATO, MÉXICO

29 y 30 de AGOSTO 2014

## MÉTODO CRIPTOGRÁFICO DE SUSTITUCIÓN SIMÉTRICA PARA EL ANÁLISIS DEL CÓMPUTO MATRICIAL EN SISTEMAS EMBEBIDOS

Jacques Garcia Fausto Abraham<sup>1</sup>, Trejo Morales Antonio<sup>2</sup>,  
Guerrero Cruz Víctor Hugo<sup>2</sup>, Rico Hernández Ruth Angélica<sup>1</sup>,  
Hernández Valerio Juan Salvador<sup>1</sup>, Olmos Trejo Carlos Alberto<sup>1</sup>,  
Ramirez Gabriela Xicoténcatl<sup>1</sup>, Chávez Morales Ubaldo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Profesor e Investigador de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México. <sup>2</sup>Ingeniero de Software en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, Querétaro, México. E-mail de contacto: [jacques@uaq.edu.mx](mailto:jacques@uaq.edu.mx); [atrejo@cidesi.mx](mailto:atrejo@cidesi.mx); [victor.guerrero@cidesi.mx](mailto:victor.guerrero@cidesi.mx); [rico@uaq.mx](mailto:rico@uaq.mx); [valerio@uaq.mx](mailto:valerio@uaq.mx); [cuolmos@uaq.mx](mailto:cuolmos@uaq.mx); [gabyxico@uaq.mx](mailto:gabyxico@uaq.mx); [ubald.chavez@gmail.com](mailto:ubald.chavez@gmail.com)

**Resumen:** En el presente artículo se describe el procedimiento utilizado para la implementación del método criptográfico de sustitución simétrica Hill Cipher

OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA  
Y SU APLICACIÓN CRIPTOGRÁFICA

M.C. Ruth Angélica Rico Hernández  
M.I.S.D. Juan Salvador Hernández Valerio  
Dr. Ubaldo Chávez, Abraham Jacques  
M.S.I. Sandra Patricia Arreguín R.

INTRODUCCIÓN

Salvaguardar la información que viaja a través de las redes ha sido y es uno de los desafíos más importantes y complejos al que nos enfrentamos en el mundo actual, dirigido por las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), en el cual la seguridad se vuelve un factor determinante, así como el estudio de las bases teóricas y sus implementaciones prácticas para asegurar la confidencialidad requerida en el intercambio de la información. En este trabajo, se analizan herramientas que permiten asegurar información basándose en un problema de optimización combinatoria.

La criptografía es la ciencia que permite mantener secretas las comunicaciones, orales, escritas y de otros tipos, y proporciona un medio de autenticación para los agentes que participan en las comunicaciones. A su vez, la criptología es la rama de las matemáticas que se encarga de estudiar los métodos de

## La tecnología de información en el desarrollo de competencias genéricas

*Ubaldo Chávez Morales  
Rosa María Romero González  
Ruth Angélica Rico Hernández*

### Resumen

La tecnología de información puede contribuir notablemente en el desarrollo de las competencias genéricas de los individuos. Se presenta el resultado de una investigación que finalmente propone un sistema informático que impulsa el desarrollo de competencias y que tiene como características principales su adaptabilidad a la personalidad del usuario, su escalabilidad, portabilidad y posibilidad de uso en la nube. Se observa un gran potencial en el uso de la tecnología de información, su aplicabilidad, empleo e influencia en el desarrollo de la competitividad del individuo y por consiguiente de la organización donde labora.

*Palabras clave:* tecnología de información, competencias.

### 1. Introducción

En épocas recientes, el desarrollo de las competencias se ha convertido en la problemática principal en las organizaciones. No hay duda de que la capacitación y la formación de recursos humanos representan una gran oportunidad para el mejoramiento de la competitividad de las empresas. Sin embargo, las limitantes de tiempo y espacio no han

## El desarrollo de la competitividad docente a través del uso de la ingeniería de requerimientos

*Ubaldo Chávez Morales  
Rosa María Romero González  
Fausto Abraham Jacques García  
Marina González Herrera*

### **Resumen**

Se realizó un estudio de ingeniería de requerimientos docentes en donde se definieron las características que los alumnos de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, requieren en sus profesores a fin de mejorar su desempeño. Se aplicó un cuestionario a 120 alumnos de diferentes carreras de la Facultad en donde se les preguntó acerca de las características de sus mejores profesores, de las mejores prácticas que inciden directamente en sus aprendizajes. A los resultados obtenidos, se les aplicó el análisis del método de Pareto o análisis 80-20, en donde se determinaron los requerimientos docentes más significativos. En función de su agrupación por rubros comunes y considerando los dominios propuestos por la taxonomía de Bloom, se obtuvo que aquellos requerimientos docentes de mayor demanda, corresponden a aspectos actitudinales tales como responsabilidad, compromiso, sencillez, interés por el otro, etc. Los resultados obtenidos permitirán un rediseño adecuado en el área de capacitación y actualización del profesor de informática.



## CAPÍTULO 13

# La inteligencia artificial y el desarrollo de habilidades del pensamiento

*Ruth Angélica Rico Hernández  
Gerardo Iván Avecilla González  
Juan Salvador Hernández Valerio  
Ubaldo Chávez Morales*

### Introducción

Tendemos a creer que la inteligencia artificial es un campo nuevo y futurista; sin embargo, el término fue acuñado ya hace más de 50 años; la IA ha evolucionado desde entonces y se ha convertido en un área multidisciplinaria de lo más importante, abarcando ciencias como la informática, la filosofía, la lógica, la física y la biología. De hecho y conforme continúa avanzando su desarrollo, la inteligencia artificial encuentra su aplicación en prácticamente cualquier ciencia, rama o área del conocimiento humano, incluso en las de carácter abstracto o creativo como son las bellas artes; existe *software* en el mercado que permite crear guiones para novelas a partir de palabras clave o mejorar el trazado de bosquejos digitales, todo esto mediante complejos algoritmos y redes neuronales que fueron aprendiendo de problemas básicos (entrenamiento asistido) hasta que fueron capaces de lograr las salidas esperadas, en este caso la creación de una historia que parece original o la renderización de un bosquejo de manera profesional.

¿Cuál es la razón del abarque en amplio espectro de la IA? Es su misma esencia, el estudio, la creación y diseño de entes inteligentes preparados para resolver problemas por sí mismos usando como mo-

## Dispositivos móviles y tecnología para la competitividad

*Ubaldo Chávez Morales*

*Elisa Morales Portillo*

*Jesús Wallidh Gaona Sosa*

*Luis Enrique Izquierdo Guillén*

### Resumen

Las tecnologías de información son herramientas que permiten impulsar la competitividad de las organizaciones, al facilitar la toma de decisiones. En este trabajo se presenta un sistema de soporte a la decisión que, a través de dispositivos móviles, permite una potenciación del mismo a su máximo alcance, facilitando así la toma de decisiones al romper con las limitaciones de tiempo y espacio. Los tomadores de decisiones en las empresas podrán conocer la información de las unidades de negocio en tiempo real, con un alto nivel de profundidad en los datos, incluso si éstas se encuentran en diferente estado y/o país, ya que en la actualidad todos los sistemas de soporte a la decisión requieren una plataforma fija, por lo que están atadas a un espacio fijo. La tecnología móvil para la toma de decisiones representa un gran avance hacia la competitividad en las organizaciones. De igual manera, se presenta una gama de consideraciones a tomar en cuenta en el desarrollo y aplicación de un sistema de soporte a la decisión con tecnologías actuales.

*Palabras clave:* tecnologías de información, competitividad, toma de decisiones, dispositivos móviles, tiempo real.



# *Las TIC y el enfoque hacia los clientes como factor de competitividad en las organizaciones educativas*

JOSÉ ÁNGEL GONZÁLEZ MAGAÑA  
GERARDO DE LUNA GENEL  
UBALDO CHÁVEZ MORALES

## **1. Introducción**

Las TIC son una gran oportunidad para generar ventajas competitivas en lo que respecta a los clientes. Aplicaciones de su que automaticen la recolección y el análisis de la información permitirán a las organizaciones ofrecer un mejor producto o servicio. Las instituciones educativas deben alinearse con esta tendencia y generar sistemas informáticos que administren la relación con los clientes. Con ello podrán mejorar sus procesos y los grados de satisfacción de sus servicios. En este trabajo se identificaron diversos indicadores que nos permiten realizar una propuesta tecnológica sustentable. Se presenta un prototipo de sistema informático.

## **2. Descripción del problema**

La atención a clientes, tan importante en las empresas, debe ser implementada en la educación. Sin embargo, hace falta definir los factores críticos de éxito o sus indicadores para potenciar la atención a clientes a través de un desarrollo informático. Se requiere aplicar las

## II

# La competitividad integral del individuo

*Ubaldo Chávez Morales<sup>1</sup>*  
*Rosa María Romero González<sup>2</sup>*  
*Marina González Herrera<sup>3</sup>*

### **Resumen**

La competitividad abarca al individuo en sus fases cognitiva, psicomotora y actitudinal. Las universidades requieren conocer hacia dónde dirigir sus esfuerzos. En este trabajo se cuestionó a alumnos de la Facultad de Informática respecto a competitividad. Esta área es una de las más dinámicas y que está sujeta continuamente a requerimientos de competitividad. Los resultados nos arrojan que el aspecto actitudinal es el de mayor importancia, seguido del cognitivo y afectivo. Los resultados obtenidos son una oportunidad para enfrentar la problemática desde el punto de vista institucional, desde la práctica áulica y desde el propio alumno.

*Palabras clave:* competitividad, individuo, organización.

- 
1. Doctor en Educación y profesor-investigador de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Correo electrónico: [ubald.chavez@gmail.com](mailto:ubald.chavez@gmail.com)
  2. Doctora en Administración y profesora-investigadora de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro.
  3. Doctora en Educación, profesora de la Universidad del Valle de México, plantel Querétaro.



# V

## Las TIC en el campo de la enseñanza-aprendizaje en ingeniería

*Una reflexión crítica*

*Antonio Alejandro Alcántara Baños  
Raymundo Bravo Macías  
Ubaldo Chávez Morales*

### **Introducción**

Desde hace muchos siglos, la creatividad humana ha intentado afanosamente desarrollar todo tipo de artefactos para ayudar y volver más eficientes sus labores cotidianas; desde sencillas máquinas propulsadas por la energía humana, hasta complejos mecanismos mecánicos, eléctricos y recientemente electrónicos. Ahora nos encontramos en el pináculo del desarrollo humano, estamos parados —como dijera el genio Inglés Isaac Newton— en los hombros de gigantes, en aquellos grandes científicos y pensadores que nos han legado un mundo mejor. Por ello debemos ver más lejos, más que nuestros ancestros. La acumulación del conocimiento que se ha desarrollado y que ha evolucionado es ahora, por demás, vasta y prodigiosa. Esto, después de milenios de ensayo y error, pero también de complejos procesos de razonamiento sistematizado.

Hace más de 2,500 años que el célebre matemático de Samos, Pitágoras desarrolló el “monocordio”, que si bien estaba muy lejos de las poderosas herramientas informáticas y tecnologías de comunicación actuales (TIC), servía para aprender bajo principios matemáticos la proporción y variedad de los sonidos. Esto permitió entender los intervalos musicales conocidos desde entonces, con la sola activación de una cuerda

# XIII

## Las TIC, los estilos de enseñar y los estilos de aprender

*Enriqueta Pérez Delgado  
Ubaldo Chávez Morales*

La educación digital es ciertamente un trabajo de amor. Al mismo tiempo es una discusión reflexiva y detallada sobre la forma de la educación del futuro.

*Howard Gardner.*

Uno de los retos de la educación en los tiempos del uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en todos los ámbitos de la vida humana, es ensamblar de modo pertinente los elementos que conforman el acto educativo a partir de responder al nuevo contexto influido por el ambiente tecnológico que inunda hoy día el cotidiano de los individuos. El momento de enseñanza y de aprendizaje no puede pretenderse que sea el mismo que se lleva a cabo en un espacio físico dado, de aquel que se desarrolla en un ambiente virtual. Es imprescindible plantearse el desafío que en sí mismo detona el término de educación, tanto en uno como en otro espacio, dado que en él convergen los aspectos que construyen al ser humano en los matices que lo construyen, lo transforman, lo sensibilizan y materializan. No existe espacio humano al que la educación le sea ajena, pues ella circunda cada acto humano como dicotomía indisoluble que se dirige hacia la aspiración permanente de impulsar el aprendizaje de las personas en todo lugar y tiempo.

El reto de la educación virtual parece ser la forma de disponer un espacio educativo apoyado en lo tecnológico, para favorecer no la simple reproducción o adquisición de los saberes sino, por el contrario, las po-

**Intelligent decision making for solving  
multiobject, multicombinatory problems  
and models of cellular automata for  
continuous improvement**

Marcela Herrera

Alberto Ochoa

Genoveva Vargas

Javier Espinosa

Cover design: Oscar Macías

Reserved rights under the law.

First Edition , May 2017.

© Alberto Ochoa

© **CNRS France.**

**ISBN: 9781387413423**

The direct or indirect content of this book, be reproduced without the prior express written permission from the publishers, in terms of the Federal Law of Copyright and where appropriate, of treaties is prohibited international applicable.

Produced in the United States.



This book for publication was supported by the National Laboratory of Information Technologies ( LANTI ) sponsored by CONACYT .

# Table of Contents

PROLOGUE.....	4
<i>Section 1: Modern Techniques for Decision Making</i>	
<b>Simulator based on Intelligent Cellular Automata to Identify the Spread of Influenza in the State of Querétaro.</b> Miguel Razo, Marcela Herrera, Hugo Jiménez and Carlos Olmos .....	5
<b>Modelling Migration Groups using a Cellular Automaton in Queretaro.</b> Selene Ramírez, Hugo Jiménez, Salvador Hernández, and Rocío López .....	10
<b>Forecast of the Declination of Otomi Language Using Cellular Automata.</b> Claudia Rosas, Marcela Herrera, Eulalio Aguilera, and Sandra Arreguín.....	18
<b>Use of Cellular Automata to predict deforestation in Querétaro, México.</b> Adriana Mansilla, Gabriela Xicoténcatl, Armando Rincones, and Alberto Ochoa .....	26
<b>Determination of the Specimen Process of an Endemic Species by Cellular Automates.</b> Sandra Briceño, Ricardo Chaparro, Sandra Canchola, and Alberto Ochoa .....	40
<b>Decision Support System based on Cellular Automaton for Optimization of hydroponic Greenhouses.</b> Alejandro Romero, Aldo López, Rosa-María Romero, and Marcela Herrera .....	49
<i>Section 2: Decision making under uncertainty</i>	
<b>A negotiation model using cultural algorithms to solve a social portfolio problem.</b> Alberto Ochoa, Marcela Herrera, Alejandro Romero, and Carlos Olmos.....	57
<b>Factorial analysis and Mathematical model to optimize resources in Greenhouses growing orchids.</b> Harold Garcia, Diana Córdova, Angélica Rico, and Ubaldo Chávez.....	65
<b>Approach of Implementation using models of analysis of main component for breeding and reproduction of tilapia.</b> Sergio Barrios, Juan García, Alberto Vázquez, and Alberto Ochoa.....	74
<b>Approach to cluster analysis for decision making in an ornamental Japanese fish.</b> Luis Pérez, and Hugo Jiménez.....	85
<b>Production of Greenhouse Palm Trees improved using the Particle Swarm Optimization Algorithm.</b> Yuliet Oliva and Alberto Ochoa.....	92

# Factorial Analysis and Mathematical Model to Optimize Resources in Greenhouses Growing Orchids

Harold García<sup>1</sup>, Diana Córdova<sup>1</sup>, Angélica Rico<sup>1</sup>, and Ubaldo Chávez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Informática, Av. De las Ciencias S/n, Campus Juriquilla, Querétaro, Qro, C.P 76230, México.  
garciaharold24@gmail.com

**Abstract.** Orchids are very well regarded in society for their amazing flowers and varieties that exist in the world. They have high value in the food industry through nectar, resins, oils and other rewards, as well as in the commercial field with the sale of flowers for ornament. Mexico, as an emerging economy, requires maximizing the results that are obtained when investing in projects. Small family businesses do not always get the expected benefits, especially by the inadequate planning of its resources, causing delays, extra effort, or failure. This work develops and tests a mathematical model to determine the economic feasibility of orchid cultivation in greenhouses. It also performs an analysis of the main orchids for the crop, according to several factors obtained from a factor analysis.

## 1 Introduction

Orchid species (*Orchidaceae*) are as varied as the habitats of the earth. Although it is a plant considered a cosmopolitan family because they are present in almost all regions of the world (about 25,000 species), each region has its endemic species and their growth habits [1].

The largest number of the orchid species is found in tropical countries such as Brazil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, and Panamá. In Mexico, this family ranks third at the family level with about 1,260 species and 170 genera, of which 60% are epiphytes [2], being overtaken by the Asteraceae and Fabaceae [3]. In the country, distribution is concentrated in tropical evergreen, sub-deciduous and deciduous forests, but more importantly in mesophilic mountain forests (or cloud forests) where 50-60% of the country's orchid flora is present. In the country, the states with the most orchid diversity are Oaxaca, with about 700 species [4], Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Tabasco, and Veracruz.

Orchids are characterized by a floral structure formed by three sepals, and three petals, one of which is generally more visibly modified. Due to the modification of one of the petals, the symmetry of orchid flowers is bilateral. The modified petal is called the labellum and works to attract the pollinators to the reproductive structures of the flower.

These plants have developed numerous strategies to achieve their pollination, some offer nectar or other rewards such as resins, oils, and pseudo pollen, but many others do not provide rewards and are masters in the art of deception. However, orchids from another point of view have a high ornamental value and are highly quoted in the market. That is why it is required that there exist varieties of species and genera of them in all the states of Mexico [5].

A widely used technique is greenhouses to create ecosystems with conditions suitable for their reproduction, and it has even been shown that higher percentages of germination are achieved to natural conditions of life. Greenhouses simulate ideal conditions for the cultivation of any species, keeping temperature and humidity throughout the production process.

## 2 Problem Statement

The problem today is to know which species of orchids are suitable for cultivation, considering the low budgets of small entrepreneurs and unsuitable natural conditions that involve using a greenhouse so that the above produces a profit in the medium and long term. This problem is aggravated when there is no experience or

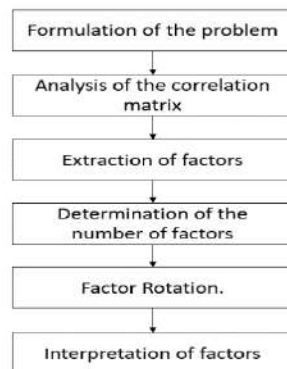
studies related to the cultivation of orchids. The common approach would be to consult experts on the issues to ask for some recommendation on how to invest, which produces an extra investment and does not guarantee that it is the best option for an initial budget. However, with the help of mathematical models, an optimal solution of the case could be obtained. This allows the client to direct the resources to ensure the success of their business.

### 3 Purpose of the investigation

Nowadays, there are not any mathematical models that allow us to optimize resources in the cultivation of orchids in greenhouses, so the present research is a milestone in the subject seeking a mathematical solution. In addition, an analysis of the species with greater germination potential in greenhouses using numerical methods is proposed. Finally, it will serve to focus the use of economic resources. The main social contribution of the research will be to facilitate the investments in orchid cultivation and to increase the guarantee of successes of them. It will be achieved as the budget of each project is determined in real form, to avoid overcharging and underestimating them.

### 4 Factorial Analysis

Factorial Analysis (AF) is the generic name given to a class of multivariate statistical methods. It analyzes the structure of the interrelations between a large number of variables which do not require any distinction between dependent and independent variables. Using this information, it calculates a set of latent dimensions, known as factors that seek to explain such interrelationships. It is, therefore, a technique of data reduction since if its hypotheses are fulfilled, the information contained in the data matrix can be expressed, without much distortion, in a smaller number of dimensions represented by such factors [6]. Additionally, it uses a set of unobservable random variables, which are called common factors, so that all covariates or correlations are explained by such factors and any portion of the variance unexplained by the common factors is assigned to residual error terms that receive the name of unique or specific factors. In [6] an exploratory factor analysis (AFE) and confirmatory factor analysis (AFC) are presented. The AFE is characterized because the number of factors is not known a priori, and it is in the empirical application where this number is determined. On the contrary, in the AFC the factors are fixed a priori, using contrasts of hypotheses for their corroboration. This research focuses on the AFE since the AFC is usually studied as a particular case of the Structural Equation Models. Similarly, the interested reader can find a detailed analysis of the AFC in the book of Kline (1998) in which a good exposition of such type of models is made [6]. In what follows, we try to answer the question, what factors should be taken into account for growing orchids in Querétaro? and for this AFE will be used. Fig. 1 shows the model to follow to complete the analysis. The SPSS mathematical software was used for this purpose [7].



**Fig. 1.** Steps to perform the factor analysis.

#### 4.1 Formulation of the problem

In the formulation of the problem, the selection of the variables to be analyzed as well as the elements of the population in which these variables are to be observed should be addressed. Although factorial analyses can be performed with discrete and ordinal variables, the usual will be that the variables are continuous quantitative and in what follows we will stick to this case which is relevant to this investigation. There are several characteristics that must be considered for the cultivation of orchids. Carrying out an analysis of each of them for optimum performance is tedious because of the accumulation of variables to be analyzed. In this work the AFE algorithm is applied to reduce the variables in a smaller group that guarantees at least 70% of the information collected. A set of 50 species of orchids are characterized considering seven variables; (1) Temperature, (2) Irrigation, (3) Relative Humidity, (4) Luminosity, (5) Wind Speed, (6) Flowering Time, and (7) Post Cut Period. The result of the study allows the selection of the species of orchids that are more coupled to this state, and that also guarantee a priori high-levels of flowering and durability post-cut for sale. The variables mentioned above were typified on a scale of 1 to 3, where 1 represents the lower value and 3 the highest value that can be reached. Table 1 shows a small sample of the matrix formed for analysis.

**Table 1.** Comparison of orchid species

Orchid Species	Temperature	Irrigation	Relative Humidity	Luminosity lux	Wind Speed	Flowering Time	Post Cut Period
Phalaenopsis	3	3	3	1	2	3	3
Dendrobiums	3	2	2	2	2	2	2
Cattleya	2	3	3	2	3	1	2
Cymbidium	1	1	2	3	1	2	2

With the full sample set we obtain the correlation matrix of the problem in question.

In Table 2 it can see the results of correlation matrix.

**Table 2.** Results for SPSS software: correlation matrix. Determinant=0.48

Correlation	Temperature	irrigation	wind	Humidity	Luminosity	Flowering Time	Post cut period
Temperature	1,000	-0.27	-0.57	0.30	-.030	.040	.033
Irrigation	-.027	1,000	-0.23	-.077	-0.27	.064	.041
Wind	-.057	-0.23	1,000	-.080	.030	-.040	.027
Humidity	.030	-0.77	-0.80	1,000	-.056	.083	-.070
Luminosity	.030	-0.27	.030	-0.56	1,000	-0.60	-.054
Flowering Time	.040	.064	-0.40	.083	-0.60	1,000	-.034
Duration post-cortada	0.33	.041	.027	-.070	-0.54	-0.34	1,000
Temperature		.284	.000	.000	.000	.000	.000
Irrigation	.000		.000	.000	.000	.000	.000
Wind	.000	.000		.047	.000	.000	.000
Humidity	.000	.000	.000		.118	.000	.070
Luminosity	.264	.000	.000	.000		.000	.000
Flowering Time	.000	.090	.000	.000	.104		.000
Duration Post	.000	.197	.283	.000	.130	.047	.000



## 4.2 Analysis of the correlation matrix

Once the problem is formulated, and the data matrix  $X$  is obtained, the next step is to verify that the variables are highly intercorrelated. Thus, if the correlations between all variables are low, AFE may not be appropriate. One way to evaluate this fact is through the Measurement of Adequacy of the KMO Sample proposed by Kaiser, Meyer, and Olkin. This measure is given by:

$$KMO = \frac{\sum_{j \neq i} \sum_{i \neq j} r_{ijp}^2}{\sum_{j \neq i} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{j \neq i} \sum_{i \neq j} r_{ijp}^2} \quad (1)$$

where  $r_{ijp}^2$  is the partial correlation coefficient between the variables  $X_i$  and  $X_j$ , eliminating the influence of the rest of the variables. KMO is an index that takes values between 0 and 1 and it is used to compare the magnitudes of the observed correlation coefficients with the magnitudes of the partial correlation coefficients so that the smaller the value, the greater the value of the partial correlation coefficients  $r_{ijp}^2$  and, therefore, less desirable is to carry out a Factor Analysis. [6]

Kaise, Meyer, and Olkin advise that if  $KMO \geq 0.75$  the idea of performing a factor analysis is good, if  $0.75 > KMO \geq 0.5$  the idea is acceptable and if  $KMO < 0.5$  is unacceptable. Fig. 3 shows the results obtained when applying the KMO test using the SPSS program.

<b>KMO &amp; Bartlett Test</b>	
Sample adequacy Kaiser-Meyer-Olkin measure	0,820
Barlett sphericity Test	12934,432
gl	243
Sig.	0,000

**Fig. 3.** Results for SPSS software: KMO and Bartlett test

It is observed that the value of the  $KMO = 0.820$  exceeds the limit of the ideal values proposed by Kaiser, Meyer, and Olkin showing that, in this case, most probably, the data reduction process is correct. Bartlett's sphericity test, however, contrasts the null hypothesis that the correlation matrix is an identity matrix indicating that there are no significant relationships between the variables. In this case, the value is less than 0.05, so the null hypothesis is rejected, and it coincides with the data that the KMO value gives.

## 4.3 Extraction of factors

The objective of the AFE is to determine a small number of factors that may represent the original variables. Therefore, once factor analysis has been determined to be an appropriate technique for analyzing the data, the appropriate method for factor extraction should be selected. [6]

In this particular case, the principal components method is used. The method consists in estimating the factor scores by the typified scores of the first main components and the matrix of factorial loads using the correlations of the original variables with those components. This method has the advantage that it always provides a solution.

## 4.4 Determination of the number of factors

The factor matrix may present some factors greater than that necessary to explain the structure of the original data. The first set of factors contains almost all the information while the other factors often contribute relatively little. One of the problems that arise is to determine the number of factors that should be preserved since it is a matter of complying with the principle of parsimony.

One of the criteria for determining the number of factors to be retained is the percentage of variance. This rule consists of taking as a number of factors the minimum number necessary for the cumulative percentage of

the explained variance to reach a satisfactory level, which is usually between 75% and 80%. [6]. Table 3 the results from SPSS of the research in question. The results show that the initial problem can be explained by 4 components.

**Table 3.** Results for SPSS software: Total variance explained

Component	Initial values		
	Total	% variance	% accumulated
1	1,214	27,336	27,336
2	1,115	25,930	53,266
3	1,037	24,808	78,074
4	.983	8,044	86,118
5	.944	6,492	92,610
6	.876	5,519	98,129
7	.831	1,871	100,000

#### 4.5 Factor Rotation

Rarely, factor extraction methods provide matrices of factorial charges suitable for interpretation. To solve this problem, the rotation procedures of factors look to obtain those whose matrix of factor loads make them more easily interpretable. In this way and given that there are more variables than common factors, each factor will have a high correlation with one group of variables and low with the other variables. Examining the characteristics of the variables of a group associated with a particular factor can be found common features that allow identifying the factor and giving a denomination that responds to those common features. The varimax rotation method minimizes the number of variables with high loads in one factor, thus improving the ability to interpret factors. This method considers that if it is possible to increase the variance of the factorial loads to the square of each factor getting some of its factorial loads tend to approach one while others approach zero, what is obtained is a more clear and intelligible belonging of each variable to that factor. [6]

The new axes are obtained by maximizing the sum of the factors retained from the variances of squared factor loads within each factor. To avoid that the variables with greater commonalities have more weight in the final solution, the normalization of Kaiser usually consists of dividing each factorial load squared by the commonality of the corresponding variable. Consequently, the varimax method determines the matrix so that the sum of the variances is maximized:

$$V = p \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^p \left( \frac{b_{ij}}{h_j} \right)^4 - \sum_{i=1}^k \left( \sum_{j=1}^p \frac{b_{ij}^2}{h_j^2} \right)^2 \quad (2)$$

The result of the application of the varimax method in this research not only reduces the dimension of the problem but also reveals the nature of the interrelations between the original variables. Table 4 shows the result of SPSS software.

**Table 4.** Results for SPSS software: Matrix of rotated components

Variable	1	2	3
Temperature	.664		
Humidity	.516		
Wind Speed	-.473		
Post cut period	-.402	.672	
Flowering Time		.590	
Luminosity			-.511
Irrigation			.825

## 4.6 Interpretation of factors

In the interpretation phase, the existing theory on the subject plays a fundamental role. For practical purposes, the following two steps are suggested in the interpretation of factors [6]:

- 1) Identify the variables whose correlations with the factor are the highest in absolute value.
- 2) Try to name the factors. The name must be assigned according to the structure of its correlations with the variables.
- 3) Taking into account the above, we determine three factors that group the following variables (See Table 5).

**Table 5.** Relationship of factors with variables

Factors	Variables
Clime	Temperature
	Humidity
	Wind
Artificial elements that influence orchids grown.	Irrigation
	Luminosity
Elements that affect in the sale of orchids	Flowering time

They are determined for greenhouse cultivation species of Phalaenopsis, Dendrobiums and Cattleya in an analysis of the orchids that best adapt to Querétaro's climate conditions [8], those that flower more systematically and their flowers last longer than average. From now on the costs and specifications of the crops are based on the three-selected species.

## 5 Mathematical model

The mathematical model that is presented in this section responds to the need to optimize the costs of the initial investments for the cultivation of orchids in greenhouses. The model contemplates the general parameters that are included in each investment project[9].

These projects include: material resources that are divided into infrastructure elements (in the case of the present investigation it is a fixed cost that contemplates all the elements of the infrastructure although it is posed in the mathematical model, in a differentiated way, each price for future applications), equipment needed for cultivation (Automated irrigation machines, temperature, and relative humidity control, among others), cost of young plants with approximately 12 months (cost includes substrate and pot; otherwise their costs must be taken into account).

**Table 6.** Elements of the mathematical model.

<b>Budget.</b>	
$P_i$	Initial budget.
$P_r$	Actual budget (suggested by the algorithm)
<b>Meter.</b>	
$C_m$	Number of meters long
$C_m$	Number of meters width
$C_m$	Number of square meters available
$C_m$	Actual square meters (suggested by the algorithm)
<b>Plant.</b>	
$C_p$	Set of plants for the cultivation
$C_p$	Number of plants occupied by a seed bed
$E_p$	Space it occupied by each plant in $m^2$ (constant value)
$E_s$	Plant spacing in $m^2$ (constant value)

$C_{oi}$	Cost of each plant (including substrate and pot)
<b>Infrastructure and Equipment.</b>	
$I$	Infrastructure cost
$C_o$	Cost per square meter of infrastructure (constant value)
$C_e$	Cost per equipment required for crop development
$IE$	Estimated cost of infrastructure and equipment requested for cultivation
<b>Seed beds.</b>	
$C_c$	Number of seed beds
$A_c$	Width of seed beds (fixed in one meter)
$T_c$	Size in square meter of a seed bed
$E_c$	Separation space between seed beds (constant value)
$T_{ec}$	square meter of each space between bed
$C_{mi}$	seed bed.

The objective function corresponds to the budget needed for growing orchids and it is formulated as follows:

$$P_r = \min\left(\sum_{i=1}^n C_{oc_i} + IE\right), \quad i = \{1, 2, 3, \dots, n-1, n\} \quad (3)$$

Where  $C_{oc_i}$  corresponds to the cost of each seed bed  $IE$  is the estimated cost of infrastructure and equipment requested for cultivation and  $i$  is the number of seed beds.

#### Model Restrictions:

The  $P_r$  budget cannot exceed the initial budget that is denoted by  $P_i$ .

It is also formulated the restriction that the number of square meters used  $C_{mr}$  cannot exceed those available  $C_{md}$ :

The  $P_r$  budget cannot exceed the initial budget that is denoted by  $P_i$ .

$$P_i \leq P_r \quad (4)$$

It is also formulated the restriction that the number of square meters used  $C_{mr}$  cannot exceed those available  $C_{md}$ :

$$C_{mr} \leq C_{md}, \quad (5)$$

for this, first it is determined the number of square meters available  $C_{md}$ :

$$C_{md} = C_{ma} * C_{mi}, \quad (6)$$

where  $C_{ma}$  corresponds to the width of the available space and  $C_{mi}$  to the length:

$$C_{mr} = (C_c * T_c) + (C_c - 1) * T_{ec}, \quad (7)$$

where  $C_c$  refers to the amount of bed,  $T_c$  to the size that occupies in square meter each bed. To this result it is added the size that occupies the spaces between beds that is described as the number of spaces between beds  $(C_c - 1)$  by the size in square meter that occupy each space between beds  $T_{ec}$ .

The size of each bed is determined by  $A_c$  which corresponds to the width of each bed (for this research is defined in one meter) and  $C_{mi}$  to the length of the space available. Keeping each bed throughout the available space. Under this same hypothesis, the size in square meter is calculated such that occupy each space between bed  $T_{ec}$ . With every bed and space remaining between beds throughout the space available.

$$T_c = A_c * C_{mi}, \quad (8)$$

$$T_{ec} = E_c * C_{mi}, \quad (9)$$

Where  $E_c$  corresponds to the space between beds (for this investigation is defined in 0.6 meters), the rest of variables are explained before.

It is extremely important to know the number of plants that can coexist in a bed of seed  $C_{pc}$  as well as the number of plants that occupy the total space  $C_p$  and for this the following restrictions will be used:

$$C_p = C_c * C_{pc} \quad (10)$$

At this point we must calculate the number of beds occupying the assigned space  $C_c$ . In the investigation the width of the beds in a meter is defined and the length is determined by the size of the entrance length:

$$C_c = C_{md} / (A_c + E_c) \quad (11)$$

where  $C_{md}$  is the number of width meters available,  $A_c$  refers to the width of the bed and  $E_c$  corresponds to the space required between the beds. It should be noted that if the rest of the division exceeds a meter another bed is added. With the following formula:

$$C_c = C_c + 1 \quad (12)$$

For the calculation of  $C_{pc}$  the following function will be used:

$$C_{pc} = T_c / (E_p + E_s), \quad (13)$$

where  $E_p$  represents the space or size occupied by a plant,  $E_s$  represents a separation constant between plants and  $T_c$  the size of a seed bed. The variable  $C_{pc}$  stores the number of plants per seed bed. The remainder of the division should be compared with  $E_p$ , in case of being bigger it must be added another plant to the total.

$$C_{pc} = C_{pc} + 1 \quad (14)$$

From this function it follows that the multiplication of  $C_{pc}$  by the cost of each plant  $C_{oc}$  obtains the cost per bed of planting, represented by  $C_{op}$ :

$$C_{oc} = C_{pc} * C_{op} \quad (15)$$

The estimated cost of Infrastructure and Equipment requested for the crop  $IE$  is considered as the sum of the costs of the equipment  $C_{oi}$  and infrastructure  $I$  considered in the project, in the following equation the restriction is presented:

$$I = C_{md} * C_{oi}, \quad (16)$$

where  $C_{oi}$  is the cost per square meter of infrastructure and  $C_{md}$  corresponds to the number of meters available.

$$IE = \sum_{i=1}^n C_{oei} + I, \quad i = \{1, 2, 3, \dots, n-1, n\} \quad (17)$$

Where  $I$  is the infrastructure cost, and  $C_{oei}$  is the cost of the i-th equipment required for the maintenance of the plants.

To distribute the expenditure of the two components of the objective function and to allocate more money to the purchase of the plants than to the expenses related to infrastructure and equipment, the following restrictions are proposed in the model. The cost of the plants will comprise between 50% and 60% of the initial budget  $P_i$ :

$$P_i * 0.5 \leq \sum_{j=1}^n C_{ocj} \leq P_i * 0.6, \quad j = \{1, 2, 3, \dots, n-1, n\} \quad (18)$$

where  $C_{ocj}$  refers to the estimated cost per seed bed and  $j$  to the number of seed beds that occupy the site. In this way the cost of the infrastructure and equipment will comprise between 40% and 50% of the initial budget:

$$P_i * 0.4 \leq IE \leq P_i * 0.5 \quad (19)$$

where  $IE$  represents the estimated cost of Infrastructure and Equipment requested for the crop. The research defines a set of values for some constants that intervene in the model [10] [11] [12]. The cost of variables son summarized in Table 7.

**Table 7.** Costs of variables that intervene in the model.

Variables	Costs (MX)
Plants (includes substrate and pot)	200

Infrastructure square meter	310
Irrigation system	2100

Measures of variables are shown in Table 8.

**Table 8.** Measures of constant variables that intervene in the model.

Variables	Measurement	
	m <sup>2</sup>	m
Space occupied by each plant	0.04	
Separation space between plants	0.01	
Width of seed beds		1
Separation space between seed beds		0.6

## 6 Conclusions and future work

Research on orchid cultivation allowed us to observe that orchid planting constitutes a source of income in the medium and long term, depending on the size obtained for its cultivation. The factorial analysis showed three essential factors that must be taken into account for the growing of orchids in a particular place. Due to the above the species *Phalaenopsis*, *Dendrobiums*, and *Cattleya* adapt to the conditions of the climate of Queretaro. Also, they are the flowers that more frequently in the year and its flowers have a high post-cut life. The development of the proposed mathematical model allows a significant optimization of the resources and the number of plants to be cultivated in a defined area. This optimization of resources and plants allows obtaining profits without wasting unnecessary costs. The proposed mathematical model can be used as a basis and development to optimize costs in other greenhouse crop problems.

## References

1. L. Cox Tamay, J. Sageth Ruiz Cruz and E. Pérez García, "Diversidad y uso de las orquídeas.," *Bioagrociencias*, vol. 9, no. 1, p. 1, 2016.
2. C. Beutelspacher, "Esplendor de las orquídeas de Chiapas.," in *Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.*, México, D.F., 2012.
3. J. Villaseñor, "Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México.," *Interciencia*, vol. 28, pp. 160-167, 2003.
4. M. Soto-Arenas and G. Salazar, "Orquídeas.," *Biodiversidad de Oaxaca*, pp. 271- 295., 2004.
5. Hágsater, S.-A. M.A, S. G.A, J. R, L. M.A and R. Dressler, "Las Orquídeas de México.," Instituto Chinoin, A.C, México, D.F., 2005.
6. R. L. Gorsuch, *Factor analysis.*, Hillsdale: NJ:LEA, 1983.
7. "IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0," IBM Corp, Armonk, NY, 2013.
8. "INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía," [Online]. Available: <http://www.inegi.org.mx/>. [Accessed 28 Marzo 2017].
9. M. ZuritaBarrón, J. RuizVanoye, O. DiazParra and A. FuentesPenna, "Un modelo matemático para la optimización de recursos de los proyectos científicos," *Computación y Sistemas*, vol. 20, no. 4, pp. 749-761, 2016.
10. "Mercado Libre," [Online]. Available: <http://www.mercadolibre.com.mx/>. [Accessed 23 Marzo 2017].
11. "INVERCA," 1998. [Online]. Available: [http://www.inverca.mx.](http://www.inverca.mx/) [Accessed 26 Marzo 2017].
12. V. Hernandez Quiroz, 23 Octubre 2010. [Online]. Available: [www.firco.gob.mx/proyectos/proap/.../presentacion\\_rangos\\_precios\\_proap\\_2010.pdf](http://www.firco.gob.mx/proyectos/proap/.../presentacion_rangos_precios_proap_2010.pdf). [Accessed 25 Marzo 2017].

## DEL OBSTÁCULO AL ÉXITO EN EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Lorena Isis Hernández Basilio  
Ubaldo Chávez Morales  
Fausto Abraham Jacques García

## INTRODUCCIÓN

El lenguaje de las matemáticas tradicionalmente ha sido considerado como exclusivo de las mentes más privilegiadas, de las inteligencias más profundas y preclaras, por lo que sólo los elegidos pueden entenderlo, desarrollarlo y aplicarlo, de acuerdo con esta visión. Por ello, las matemáticas han representado un gran obstáculo para el desarrollo estudiantil, siendo su dominio un parámetro para la elección de carrera o incluso para descartar o reafirmar la proyección del grado de éxito esperado del estudiante y del futuro profesional.

Por su importancia, las matemáticas, creadas y usadas desde el inicio de la vida humana, han representado una forma de conocer el mundo, de interpretar la realidad y de contar con elementos que pueden ayudar a transformarla. Como consecuencia, generar reflexiones en torno a los elementos que pueden favorecer o entorpecer el aprendizaje de las matemáticas resulta prioritario.

LAS MATEMÁTICAS Y LAS TIC EN EL DIAGNÓSTICO  
Y DESARROLLO DE PERFILES DIRECTIVOS COMPETITIVOS

Ubaldo Chávez Morales  
Lorena Isis Hernández Basilio  
Ruth Angélica Rico Hernández

RESUMEN:

Las matemáticas ligadas con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) representan una herramienta poderosa para realizar evaluaciones, análisis y diagnósticos que permitan establecer mecanismos de mejora continua. Este estudio se realizó con estudiantes de psicología de una institución privada de Guanajuato y con estudiantes de administración e informática de una institución pública, así como directivos de diversas instituciones en Querétaro. El propósito de esta investigación fue comparar características específicas en los directivos y estudiantes como capacidad de negociación, liderazgo, pensamiento lógico, habilidades de motivación e inteligencia emocional utilizando matemáticas y TIC. Se realizó un análisis comparativo para determinar coincidencias y diferencias. Los resultados muestran grandes diferencias en las facultades de Informática y Administración en los perfiles de esas áreas, no así en las carreras de Psicología y Administración, pues se observan pocas diferencias. Esto puede ayudar a identificar y construir más y mejores estrategias que contribuyan a la formación de seres humanos integrales y competitivos en el ámbito profesional.



## CAPÍTULO 12

### TIC y lúdica matemática

*Ubaldo Chávez Morales*  
*Carolaint Marlen Hernández Gudiño*  
*Brayan Jiménez Guzmán*  
*María del Carmen Molinero Bárcenas*

#### **Resumen**

Es importante reflexionar sobre cómo el ser humano adquiere todos los conocimientos. ¿Qué es aprender? ¿Cómo llega a aprender? ¿Cómo las TIC facilitan el aprendizaje?

Hoy en día las TIC cumplen un papel muy importante en la vida diaria; el aprendizaje es un proceso psicológico por el cual se adquieren o mejoran habilidades las cuales podremos desarrollar ampliamente mediante el manejo de las TIC. Utilizándolas incluso ya que el ser humano se ha desarrollado a lo largo de su vida mediante la lúdica.

El trabajo se basa en un sistema informático donde su principal objetivo es facilitar el aprendizaje de las matemáticas haciendo una combinación de la lúdica y las TIC y demostrar que aprender matemáticas no es tan aburrido como se dice.

#### **Abstract**

Its important to make a reflection about how humans acquire knowledge. What is learn? How the information communication technologies facilitate learning?

## CAPÍTULO 15

# La inserción de las instituciones de educación superior (IES) a las estrategias globales de las TIC

*Natalia Alejandra Salinas Bravo*  
*Ubaldo Chávez Morales*

En los últimos años las tecnologías de información y comunicación se han integrado de manera transversal en el currículum de educación superior. Hoy por hoy prácticamente en todas las disciplinas se utilizan las TIC para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, incidiendo directamente en la generación de un mayor número de competencias en los estudiantes.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2009), las TIC contribuyen de manera importante a optimizar el desarrollo de los profesores, eficientar la gestión y administración educativa y facilitan el acceso a la información que los estudiantes requieren para mejorar sus procesos de aprendizaje. Aunque intervienen efectivamente en la operación universitaria para mejorar la competitividad de las instituciones de educación superior (IES), el reto radica en que los egresados universitarios sean capaces de proponer e implementar mejoras e innovaciones en el ámbito laboral que se traduzcan en un incremento de la competitividad de las empresas.

El Banco Mundial (2012) presentó una estrategia para el sector de las TIC que considera tres ejes fundamentales: *transformación, innovación y conexión*. Esta estrategia para el periodo 2012-2015 tiene como objetivo apoyar a los países en desarrollo a utilizar las TIC para

**Intelligent decision making for solving  
multiobject, multicombinatory problems  
and models of cellular automata for  
continuous improvement**

Marcela Herrera

Alberto Ochoa

Genoveva Vargas

Javier Espinosa