



## The Use of ICT for Learning in Agricultural Engineering Mechanics: UACH: Case, Mexico

### *El uso de las TIC para el aprendizaje en Ingeniería Mecánica Agrícola: caso UACH, México*

MC. José Ramón Soca Cabrera<sup>1</sup>, Dra. Nadia Rosa Chaviano Rodríguez<sup>II</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola (DIMA), Chapingo, Texcoco, Estado de México, México.

<sup>II</sup> Colegio Mexiquense de Estudios Psicopedagógicos de Zumpango (COMEPZ), San Juan, Zumpango de Ocampo, México.

**ABSTRACT.** The introduction of information technologies and communication technologies (ICT) in higher education has been a constant that has increased the technological empowerment of universities and adapt these tools to educational programs. In Chapingo Autonomous University (ChAU) seeks to introduce and develop the use of ICT in different Curriculum, both at the undergraduate level, as the graduate and high school level, plus administrative management. In this paper the results obtained on the use of ICT in the program of Agricultural Mechanical Engineering (AME) is exposed. The present study is a quantitative research - descriptive, A poll of 57 students graduated with 23 closed reagents that measure both the frequency of use of ICT in the educational program, as some elements of quality through variables applied “always”, “usually”, “sometimes”, “rarely” or “never” to be processed with a Likert scaling with values of 5 to 1. The results reflect the achievements and shortcomings in the use of ICT can be used to set goals, strategies and actions that make the process of teaching and learning more relevant in modern times.

**Keywords:** Technological resources, higher education, educational programs

**RESUMEN.** La introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación superior permite aumentar la habilitación tecnológica de las universidades y adecuar estas herramientas a los programas educativos. En la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) se busca introducir y perfeccionar el uso de las TIC en los diferentes planes de estudio, tanto a nivel de licenciatura, como el posgrado y el nivel medio superior, además de la gestión administrativa. En este trabajo se expone el resultado obtenido sobre el uso de las TIC en el programa de Ingeniería Mecánica Agrícola (IMA). El presente estudio es una investigación cuantitativa – descriptiva, se aplicó un instrumento tipo encuesta a 57 alumnos egresados con 23 reactivos cerrados que miden tanto la frecuencia de uso de las TIC dentro del programa educativo, como algunos elementos de calidad, mediante las variables de “siempre”, “casi siempre”, “a veces”, “casi nunca” y “nunca”, que se procesaron con una escala tipo Likert, con valores de 5 a 1. Los resultados reflejan los logros e insuficiencias en el uso de las TIC que se pueden utilizar para trazar metas, estrategias y acciones que hagan más pertinente el proceso de enseñanza y aprendizaje en los tiempos modernos.

**Palabras clave:** Recursos tecnológicos, educación superior, programas educativos.

### INTRODUCCIÓN

El uso de las TIC en la educación superior es uno de los factores que mayor influencia tiene hacia el cambio y la transformación de la manera de hacer y pensar, tanto de los estudiantes como de los profesores. Autores como Visser y Quinn (2002), Litwin (2005) y San Martín (2013), argumentan que el mundo está dominado por la ciencia y la tecnología, y el uso de éstas está generando nuevas y distintas formas de aprender.

### INTRODUCTION

The use of ICT in higher education is one of the factors that most influence has to change and transform the way of doing and thinking, both students and teachers. Authors like como Visser & Quinn (2002), Litwin (2005) and San Martín (2013) argue that the world is dominated by science and technology, and the use of these is creating new and different ways of learning.

Investigadores como Duarte y Sandra (2000), Bates (2001), Majó y Marqués (2002), Pérez *et al.* (2003), Sangrá y González (2004), Argudín (2007) y Barroso (2007), consideran el uso de las TIC en la educación superior un medio para mejorar la calidad educativa de sus programas; sin embargo, aún se hallan resistencias para integrarlas a la práctica docente, existiendo grandes contrastes, incluso en una misma institución educativa.

Pérez *et al.* (2003), comentan que, el aprendizaje virtual permite la interactividad y promueve la motivación, la eficiencia y la mejora del conocimiento en un entorno flexible, lo cual facilita formar mejores profesionales con las habilidades necesarias para hacer frente a esta compleja y emergente sociedad de la información y el conocimiento.

Según López (2007), “se calcula que el conocimiento producido en la historia de la Humanidad es equiparable al de los últimos 10 años, y se espera que en el futuro la cifra se duplique cada cinco años, de manera que circularán nuevos conocimientos e información en cantidades descomunales”.

Según Dondi *et al.* (2004), “una perspectiva real de los estudiantes sobre el uso de las TIC en el currículo universitario necesita ser investigada y desarrollada, añadiendo evidencias e intensos estudios recientes...”. En ese sentido, Sangrá y González (2004), señalan que, “existe una gran laguna en lo que se refiere a la evaluación de los programas y estrategias llevadas a cabo por las universidades para integrar las TIC. En la mayoría de casos lo que sucede es que no se evalúa cuál ha sido el impacto real de una medida determinada”.

Las instituciones educativas enfrentan el reto de implementar políticas y estrategias que permitan adaptarse a los nuevos tiempos de manera adecuada y pertinente. Gallego *et al.* (1996), destacan algunas funciones que debe cumplir el profesor de la era tecnológica: Estar predisposto a la innovación; poseer una actitud positiva ante la integración de nuevos medios tecnológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje; integrar los medios tecnológicos en el diseño curricular; aprovechar el valor de comunicación de los medios para favorecer la transmisión de la información; seleccionar y evaluar recursos tecnológicos, entre otras.

En México, en el Plan de Desarrollo Nacional 2013 – 2018<sup>1</sup> en su meta 3 México con Educación de Calidad dice: “... promover políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para un aprendizaje a lo largo de la vida. ... se buscará incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología, que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado.” En este sentido, una de sus estrategias para garantizar esta meta dice: “Promover la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje”.

En la Universidad Autónoma Chapingo se han dado pasos en la introducción de las TIC en las actividades académicas lo cual se plasma en el Plan de Desarrollo Institucional 2009 – 2025<sup>2</sup>, donde se plantea en su programa 19 “Fortalecimiento de los recursos y mecanismos para la innovación educativa” la estrategia 2, que dice: “Implementar el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación y capacitar al personal académico y alumnado para su uso”. No obstante, se considera que aún es

Researchers like Duarte & Sandra (2000), Bates (2001), Majó & Marqués (2002), Pérez *et al.* (2003), Sangrá & González (2004), Argudín (2007) and Barroso (2007), consider the use of ICT in higher education a means to improve the educational quality of its programs; however, resistance is still found to integrate the teaching practice, existing contrasts, even within the same school.

Pérez *et al.* (2003) comments that virtual learning allows interactivity and promotes motivation, efficiency and improvement of knowledge in a flexible environment, which makes it easier to train better “professional” with the necessary skills to cope with this complex and emerging information society and knowledge.

According to López (2007) “it is estimated that the knowledge produced in the history of mankind is comparable to that of the past 10 years, and it is expected that in the future the number will double every five years, so that they circulate new knowledge and information in huge quantities”.

According Dondi *et al.* (2004), “a real perspective of students on the use of ICT in the university curriculum needs to be researched and developed, adding evidence and intense recent studies ...”. In that sense, Sangrá & González (2004) note that “there is a big gap in what refers to the evaluation of programs and strategies carried out by universities to integrate ICT. In most cases what happens is not evaluated what has been the actual impact of a particular measure”.

Educational institutions face the challenge of implementing policies and strategies to adapt to new times relevant and appropriate way. Gallego *et al.* (1996) propose the following functions to be fulfilled professor technological age: Being predisposed to innovation; possessing a positive attitude towards the integration of new media technology in the teaching and learning process; integrate technological resources in curriculum design; leverage the value of communication media to promote the transmission of information; select and evaluate technological resources, among others.

In Mexico, the National Development Plan 2013-2018<sup>1</sup> in Mexico with his goal 3 Quality Education says: “... promote policies to close the gap between what is taught in schools and skills that today’s world demand develop for learning throughout life. ... It will seek to encourage greater and more effective investment in science and technology, which feed the development of our human capital and our ability to generate products and services with high added value. “In this sense, one of its strategies to ensure this goal says: “to promote the incorporation of new information technologies and communication in the teaching and learning process”.

In the Chapingo Autonomous University they have been made in the introduction of ICT in academic activities which is reflected in the Institutional Development Plan 2009-2025<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Diario Oficial de la Federación: Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018, [en línea], 184 pp, México, 2013, Disponible en: <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf> f, [Consulta: 17 de noviembre de 2014].

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Chapingo: Plan de Desarrollo Institucional 2009–2025, [en línea], Universidad Autónoma Chapingo, 180 pp. 2009, Disponible en: <http://www.chapingo.mx/upom/pdi.html>, [Consulta: 20 de noviembre de 2014].

insuficiente la implementación de acciones concretas que sitúen a la institución a la altura de los tiempos que demanda la sociedad.

Por lo anterior, el presente trabajo tiene como propósito diagnosticar el uso de las herramientas tecnológicas informáticas y comunicativas, mediante estudios cuantitativos en la licenciatura en Ingeniería Mecánica Agrícola (IMA) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), a fin de evaluar la aplicación de esta herramienta en la gestión del aprendizaje.

## MÉTODOS

La licenciatura en Ingeniería Mecánica Agrícola cuenta con más de 25 años de existencia, está acreditada por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), garantiza la continuidad de la formación de sus egresados a través de los Programas de Posgrado: Maestría y Doctorado en Ingeniería Agrícola y Uso Integral del Agua, ambos reconocidos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Se utilizó una metodología de corte cuantitativo, con un enfoque descriptivo con datos de egresados de la licenciatura en el periodo 2011–2014. En ese lapso de tiempo egresaron 90 y la muestra que participó de manera aleatoria en línea fue de 57, lo que representa 63.33 %.

El instrumento utilizado fue una encuesta con 23 preguntas cerradas que miden tanto la frecuencia de uso de las TIC dentro del programa educativo como algunos elementos de calidad.

Los resultados se procesaron mediante una escala tipo Likert, cuyos valores se señalan en el Cuadro 1. Se trabajó por medio de porcentajes representados en cuadros.

Para obtener el promedio de calificación en cada respuesta se aplicó el procedimiento estadístico correspondiente y sobre esa base se realizó el análisis cualitativo.

where it arises in its program 19 “Strengthening the resources and mechanisms for innovation education” strategy 2, which says: “Implement the use of Information and Communication Technologies and train academic staff and students to use”. However, it is considered that there is still insufficient implementation of concrete actions that put the institution at the height of the times that society demands.

Therefore, this paper is to identify some data obtained from quantitative studies degree in Agricultural Mechanical Engineering (AME) of Chapingo Autonomous University (UACH) on the use of ICT for learning purpose.

## METHODS

Degree in Agricultural Mechanical Engineering has over 25 years of existence, is accredited by the Accreditation Board of Engineering Education (CACEI) ensures the continuity of training of its graduates through the Graduate Programs: Master and PhD in Agricultural Engineering and Integrated Water Use both recognized in the National Register of Postgraduate Quality of the National Council of Science and Technology.

Qualitative methodology was used, with a descriptive approach using data from graduates of the degree in the period 2011-2014. In that time span graduated 90 and the sample participated randomly online was 57, representing 63.33%

The instrument used was a survey with 23 closed questions that measure both the frequency of use of ICT in the educational program as some elements of quality.

The results were processed using a Likert scale, the values listed in table 1. We worked through percentages shown in pictures.

TABLE 1. Likert relationship between variable and assigned value  
CUADRO 1. Relación entre variable y valor Likert asignado

Variables	always Excellent	Almostalways VeryGood	Sometimes Good	Rarely Fair	Never Poor
Values Likert	5	4	3	2	1

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las preguntas y resultados obtenidos son los siguientes:

1. *¿Con qué frecuencia utilizas las siguientes herramientas en el desarrollo de las asignaturas del Plan de Estudio?*

Del análisis de la Figura 1 se observa que el 60% de los encuestados consideran que “casi siempre” se utiliza un procesador de texto en las asignaturas de la licenciatura, el 65% opina que “casi nunca” utilizan hojas de cálculo, el 56% utilizan presentaciones, alrededor del 40% opinan que el correo electrónico solo se utilizan “a veces”, “casi nunca” o “nunca”; sin embargo, si utilizan el Internet en sus asignaturas; pero las plataformas tecnológicas educativas “casi nunca” o “nunca” se utilizan en las asignaturas del Plan de Estudio. El internet y el procesador de texto es lo que más se utiliza en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, Litwin (2005), menciona que “las tecnologías pasan a desempeñar un papel preponderante, en tanto aseguran la provisión de información actualizada”.

For the average score for each response the corresponding statistical procedure was applied and on that basis the qualitative analysis.

## RESULTS AND DISCUSSION

Questions and results obtained are as follows:

1. *How often do you use the following tools in the development of the subjects Curriculum?*

Analysis of Figure 1 shows that 60 % of respondents believe that “almost always” a word processor is used in the subjects of the degree, 65 % believe that “almost never” use spreadsheets, 56 % use presentations, around 40 % believe that email is used only “sometimes”, “rarely” or “never”; however, if you use the Internet in their subjects; but educational technology platforms “rarely” or “never” used in Curriculum subjects. The internet and word processor is most widely used in the process of teaching and learning.

In this regard, Litwin (2005) mentions that “pass technologies play a leading role, while ensuring the provision of updated information”.

2. ¿Con qué frecuencia utilizas Internet para...?

Como se muestra en la Figura 2 el Internet se utiliza principalmente como correo electrónico, para el entretenimiento y para comunicarse con fines personales; sin embargo, “a veces” y “casi nunca” se utiliza para buscar información para las asignaturas y trabajar en la plataforma tecnológica, respectivamente.

2. How often do you use the Internet to ...?

As shown in Figure 2 Internet is mainly used as email, for entertainment and to communicate personal purposes; however, “sometimes” and “rarely” it is used to find information for assignments and work on the technology platform, respectively.

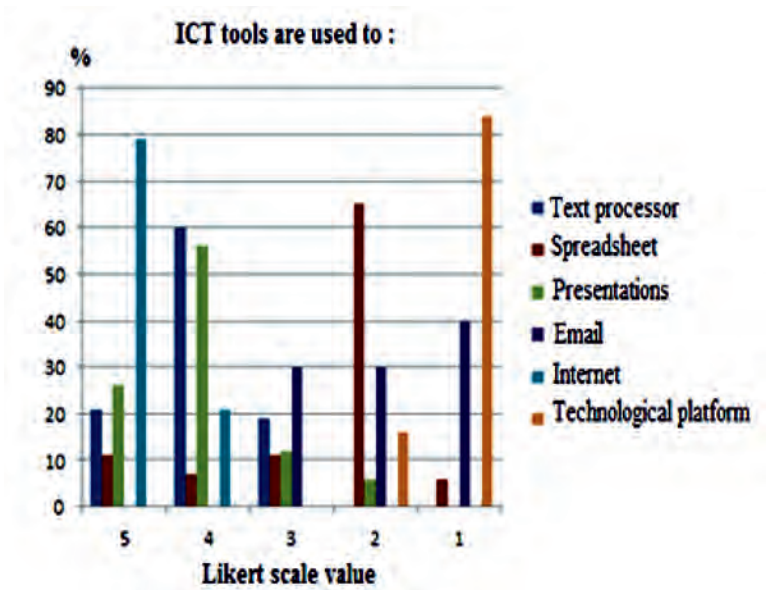


FIGURE 1. Frequency of use of different ICT tools in the Curriculum of the Degree in Agricultural Mechanical Engineering.  
 FIGURA 1. Frecuencia de uso de diferentes herramientas TIC en el Plan de Estudio de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Agrícola.

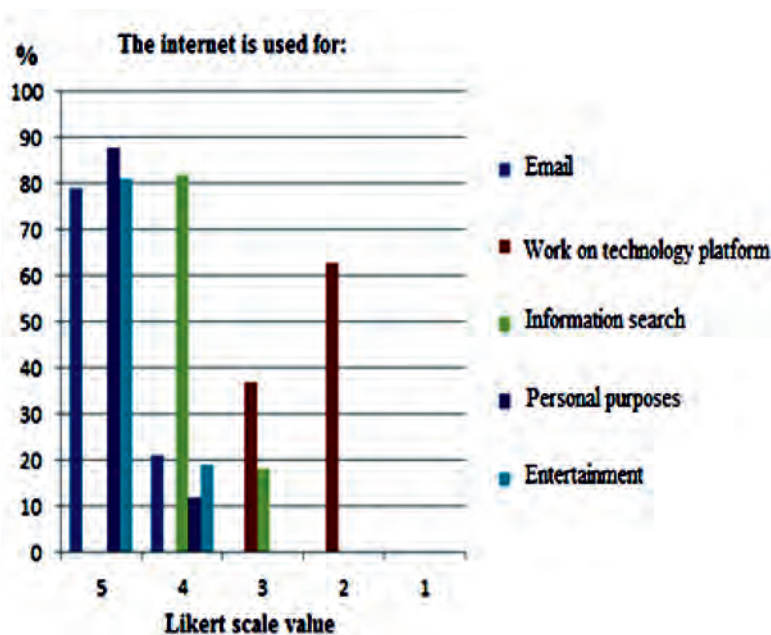


FIGURE 2. Frequency of use of resources provided by the Internet.  
 FIGURA 2. Frecuencia de uso de los recursos que brinda el Internet.

3. ¿Con qué frecuencia el uso y manejo de las TIC se ve reflejado en...?

En la Figura 3 se observa que la mayoría de los encuestados opinan que “a veces” el uso de las TIC se ve reflejado en los contenidos de las asignaturas, en el proceso de aprendizaje, en la preparación y desarrollo de los docentes, en los

3. How often the use and management of ICT is reflected in...?

As shown in Figure 3 it is observed that most respondents believe that “sometimes” use of ICT is reflected in the contents of the subjects in the learning process in the preparation and development of teachers in the resources used in teaching and “almost never” in the evaluation.

recursos que se utilizan en la docencia y “casi nunca” en la evaluación.

Al respecto, Visser y Quinn (2002), mencionan que, “para los estudiantes es importante que los materiales instruccionales especifiquen lo que ellos podrán esperar del curso y lo que se espera de ellos. Debe quedarles claro por qué el tema a tratar es relevante y cómo se relaciona con el contenido general del curso”.

Bates (2001), refiere que, “el uso de la tecnología en la enseñanza debería tomarse como parte de la carga de trabajo de cualquier miembro titular del cuerpo docente. Si no es así, difícilmente el profesor llevará a cabo de forma voluntaria las tareas adicionales y de este modo el fracaso por no tener en cuenta el volumen de trabajo que requiere la utilización de la tecnología en la enseñanza es probablemente la mayor barrera para su uso”.

4. *El uso y manejo de las TIC ha mejorado la comunicación entre:*

La opinión mayoritaria (Figura 4) refleja que el uso de las TIC “casi siempre” mejoran la comunicación entre alumno - universidad y alumno – profesor; pero con el departamento y alumno – alumno se considera que solo “a veces”.

Se trata de una insuficiencia a atender, debido a que una de las bondades de las TIC es la facilidad de agilizar los procesos de comunicación entre diversos actores e instancias académicas y administrativas. Retomando el principio relacionado con la comunicación a que se refieren Sangrá y González (2004), que manifiesta la facilidad que las TIC proporcionan para comunicarse entre los estudiantes y profesores.

In this regard, Visser & Quinn (2002) mentions that “it is important for students to instructional materials specify what they can expect of the course and what is expected of them. It should be clear to why the issue to be addressed is relevant and how it relates to the general content of the course. Bates (2001) states that, “the use of technology in teaching should be taken as part of the workload of any holder faculty member. If not, hardly the professor conducted voluntarily additional tasks and thus failure for not taking into account the workload that requires the use of technology in education is probably the biggest barrier for use”.

4. The use and management of ICT has improved communication between:

The majority opinion reflects that the use of ICT “almost always” improve communication between student - university student - teacher; but with the Department and student - student is considered that only “sometimes” (Figure 4).

It is a failure to attend because one of the benefits of ICT is the facility to streamline communication processes between various actors and academic and administrative bodies. Retaking the principle related to communication referred Sangrá & González (2004), which shows the ease that ICTs provide to communicate with students and teachers.

5. *How do you perceive the development of ICT in ...?*

In this question the majority opinion that the development of ICT in college, in the Department and the Curriculum is good (Figure 5).

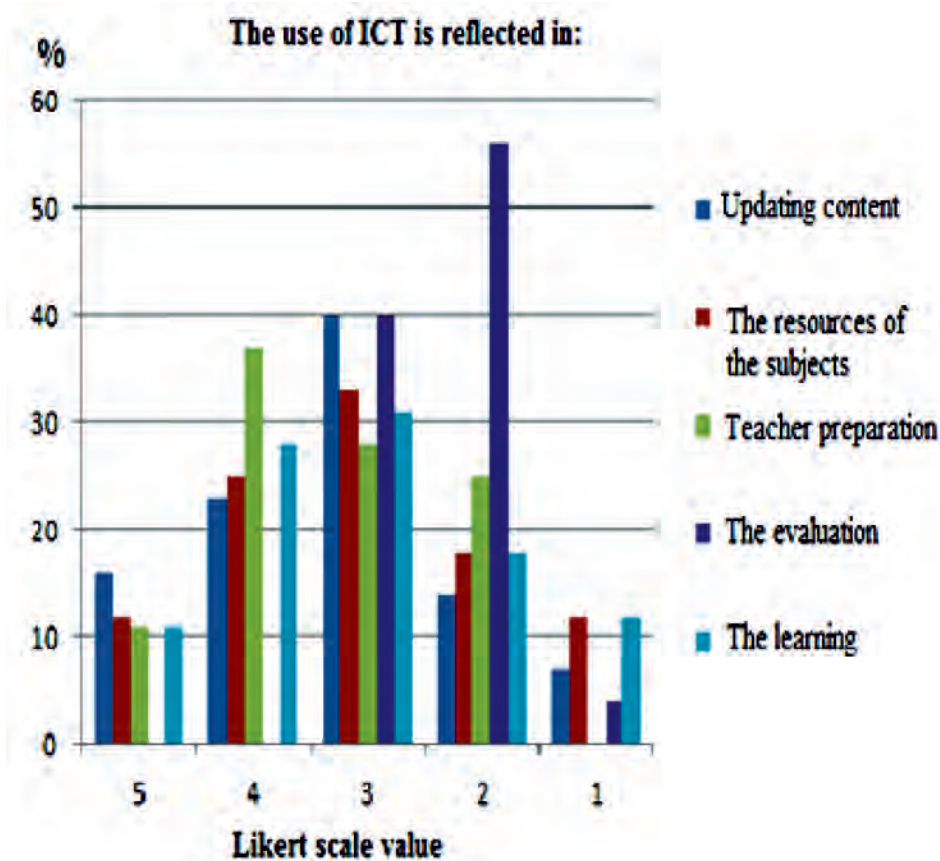


FIGURE 3. Frequency of use of ICT tools in teaching and learning process.  
 FIGURA 3. Frecuencia de uso de herramientas TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

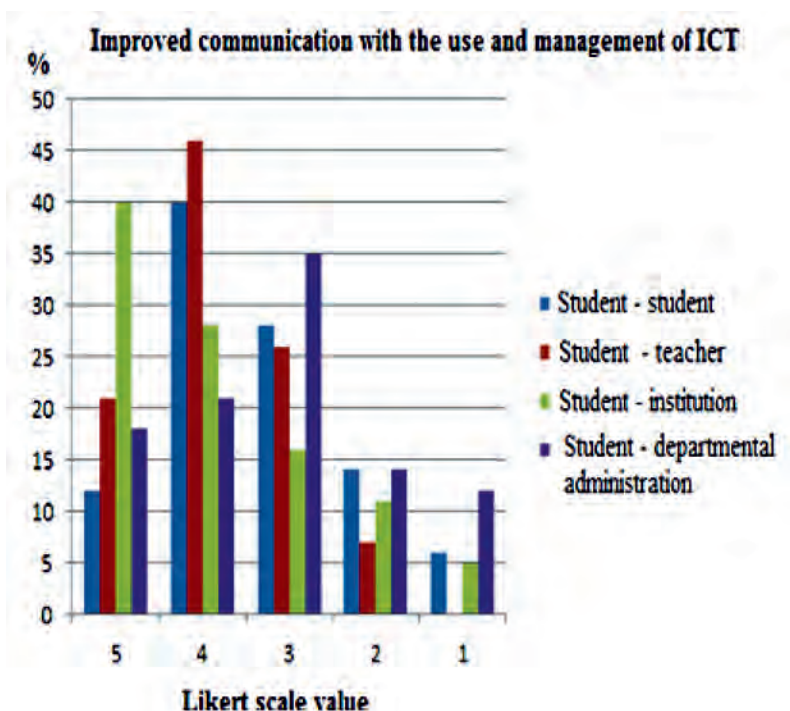


FIGURE 4. Influence of ICT in communication.  
 FIGURA 4. Influencia de las TIC en la comunicación

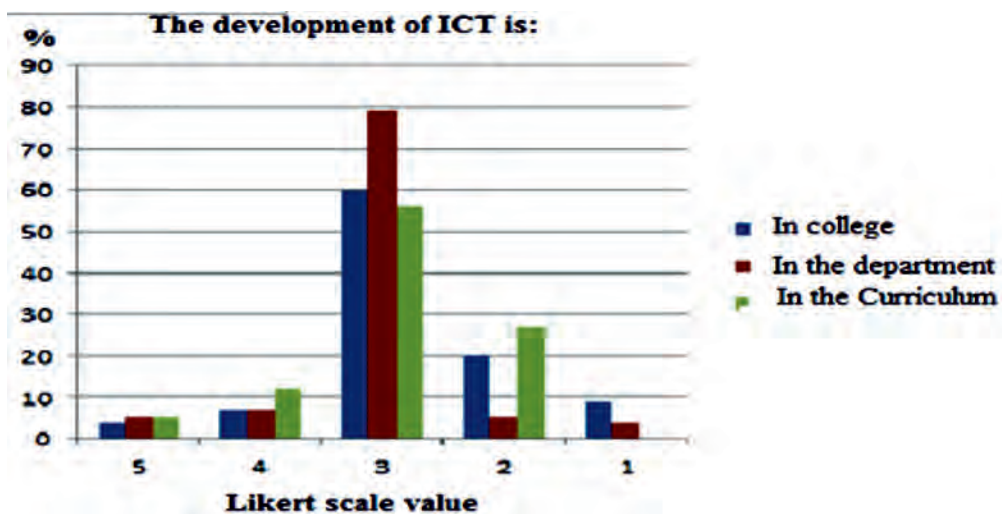


FIGURE 5. State in which is the development of ICT.  
 FIGURA 5. Estado en que se encuentra el desarrollo de las TIC.

5. ¿Cómo percibes el desarrollo de las TIC en ...?

En esta pregunta la mayoría de los encuestados opinan que el desarrollo de las TIC en la universidad, en el departamento y en el plan de estudio es bueno (Figura 5).

En la Figura 6 se muestra un cuadro con la evaluación ponderada de acuerdo a la media obtenida en cada variable analizada.

Se observa que las herramientas TIC que deben ser reforzadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje son: el uso de plataformas educativas y utilización de recursos para la evaluación, así como la utilización de hojas de cálculo, entre otras herramientas.

Una propuesta para mejorar la formación integral de los estudiantes de IMA atendiendo a los objetivos de este trabajo es la siguiente:

Students of the AME degree have generated different processes that are reflected in various actions, such as search, selection and acquisition of updated by querying databases resources; more collaborative work by using forums and chat rooms to be fed back with others; increased use of the Internet for research and, in general, a provision open to integrate new elements into the learning process.

Figure 6 shows the weighted evaluation according to the average obtained in each variable analyzed is shown.

It is noted that the ICT tools that need to be reinforced in the process of teaching and learning are the use of educational platforms and use of resources for evaluation, and the use of spreadsheets and other software.

- Actualizar el Plan de Estudio de la licenciatura basado en el diseño curricular constructivista con enfoque en competencias, la formación integral, centrada en el aprendizaje significativo situado, el cual implica que los programas educativos propicien el desarrollo de competencias en el uso TIC.
- Impulsar la elaboración y uso de plataformas educativas, videos educativos, multimedios, entre otros recursos.
- Establecer lineamientos, estrategias y acciones que impulsen la creación y uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, tanto a nivel institucional, como de la licenciatura.

A proposal to improve the overall education of students IMA line with the objectives of this work is as follows:

- Plan Update Study of the degree based on the constructivist curriculum focusing on skills, comprehensive training, focused on meaningful learning set, which implies that educational programs encourage skills development in ICT use.
- Promote the development and use of educational platforms, educational videos, multimedia, among other resources.
- Establish guidelines, strategies and actions to promote the creation and use of ICT in the teaching and learning process, both at institutional level and the degree.
- This issue should be further investigated in more depth in each of the subjects of the Educational Program to better exploit the use of ICT and the DIMA ChAU available.

No.	Variable analizada	Valoración general					No.	Variable analizada	Valoración general					
		5	4	3	2	1			5	4	3	2	1	
<b>Frequency of use of ICT tools in Curriculum</b>						<b>Application use and management of ICT</b>								
1	Word processing (Word or another)						12	Updating the content of subjects						
2	Spreadsheet (Excel or other)						13	The resources used in the subjects						
3	Presentations (Power Point or other)						14	The preparation and teacher development						
4	Email						15	The criteria and resources for evaluation						
5	Internet						16	The learning process						
6	Educational platforms (www.eduvirtual.chapingo.mx or						<b>ICT for improved communication</b>							
<b>Frequency of Internet use</b>						17	Student - student							
7	Email						18	Student - teacher						
8	Work in educational technology platform						19	Student - institution						
9	Find information on subjects						20	Student - departmental administration						
10	Communication for personal purposes						<b>ICT development in:</b>							
11	Entertainment						21	Holistically University (offers mixed and non-contact methods, guidelines, administrative and management matters, among others).						
							22	The Department (DIMA) generally (offers mixed and non-contact methods, guidelines, administrative and management matters, among others).						
							23	The Curriculum of the degree.						

FIGURE 6. Overall assessment of the variables analyzed in research.  
 FIGURA 6. Cuadro con la valoración general de las variables analizadas en la investigación.

### CONCLUSIONES

- En el estudio realizado se demuestra que el aumento en el uso de las TIC por parte de los estudiantes no es aislado y que debe orientarse hacia un mejor aprovechamiento de sus capacidades de aprendizaje. Mediante su uso cotidiano, van propiciando habilidades cognitivas y procedimentales que llevarán a los estudiantes hacia la agilización de comprensiones conceptuales y metodológicas, entre otras competencias.
- Los alumnos de la licenciatura IMA han generado distintos procesos que se reflejan en acciones diversas, como la

### CONCLUSIONS

- In the study it demonstrated that the increased use of ICT by students is not isolated and that should be oriented towards better use of their learning abilities. In this regard, Litwin (2005) states that “if the use of new technologies is common and they expand as forms of entertainment, is likely to stimulate trial and error and rapid response”, ie, through use daily, they are promoting cognitive and procedural skills that will lead students toward expediting conceptual and methodological insights, among other skills.

búsqueda, selección y adquisición de recursos actualizados mediante la consulta de bases de datos; un mayor trabajo colaborativo mediante el uso de foros y de salones de charla para retroalimentarse con otros compañeros; un mayor uso de Internet como medio de investigación y, en general, una disposición abierta para integrar nuevos elementos en su proceso de aprendizaje.

## REFERENCIAS / REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argudín, Y.: *Educación basada en competencias: nociones y antecedentes*, Ed. Editorial Mad, 1.ª ed., Alcalá de Guadaíra, Sevilla, 111 p., 2007, ISBN: 978-84-665-8424-1.
- Barroso, R.C.: “La incidencia de las TICs en el fortalecimiento de hábitos y competencias para el estudio”, *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (23), 2007, ISSN: 1135-9250, DOI: 10.21556/edutec.2007.23.497, Disponible en: <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/497>, [Consulta: 26 de noviembre de 2016].
- Bates, T.: *Cómo gestionar el cambio tecnológico: estrategias para los responsables de centros universitarios*, Ed. Gedisa Editorial : Edicions de la Universitat Oberta de Catalunya, 1.ª ed., Barcelona, España, 286 p., 2001, ISBN: 84-7432-886-1.
- Dondí, C.; Proost, K.; Mancinelli, E.; Lowyck, J.; Haywood, D.: “Percepciones de los estudiantes sobre la relevancia de las TIC para estudios universitarios”, [en línea], En: Sangrà, A.; González, S.M. y Bates, A.W., *La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas*, Ed. UOC, Barcelona, España, pp. 99-112, 2004, ISBN: 978-84-9029-294-5, Disponible en: <http://site.ebrary.com/id/10646462>, [Consulta: 26 de noviembre de 2016].
- Duart, J.; Sanja, A.: “Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior”, En: Duart, J.M. y Sanja, A., *Aprender en la virtualidad*, Ed. Gedisa Editorial, 1.ª ed., Barcelona, pp. 23-50, 2000, ISBN: 978-84-7432-805-9.
- Gallego, G.D.J.; Alonso, C.M.; Cantón, M.I.: *Integración curricular de los recursos tecnológicos*, [en línea], Ed. Oikos-Tau, España, 488 p., 1996, ISBN: 978-84-281-0867-6, Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=4957>, [Consulta: 26 de noviembre de 2016].
- Litwin, E.: “La tecnología educativa en el debate didáctico contemporáneo”, En: Litwin, E., *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*, Ed. Amorrortu Editores, 1.ª ed., Buenos Aires, Argentina, pp. 13-34, 2005, ISBN: 978-950-518-833-8.
- López, de la M.M.C.: “Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso.”, *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 7(7): 63-81, 2007, ISSN: 2007-1094.
- Majó, J.; Marqués, P.: *La revolución educativa en la era Internet*, Ed. Cisspraxis, Barcelona, 376 p., 2002, ISBN: 978-84-7197-704-5.
- Pérez, R.J.; Aguilar, de C.A.: *¿Cómo usa el profesorado las nuevas tecnologías?*, Ed. Grupo Editorial Universitario, Granada, 188 p., 2003, ISBN: 978-84-8491-248-4.
- San Martín, E.: “Qué y cómo impactan las TICs: Algunas reflexiones a partir de estudios chilenos”, *LLECE (UNESCO)*, 10.ª ed., Chile, 13 de febrero de 2013, Disponible en: [http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL\\_ID=16371&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL_ID=16371&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html), [Consulta: 26 de noviembre de 2016].
- Sangrà, A.; González, M.: “El profesorado universitario y las TIC: redefinir roles y competencias”, [en línea], En: Sangrà, A.; González, S.M. y Bates, A.W., *La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas*, Ed. UOC, 1.ª ed., Barcelona, pp. 73-94, 2004, ISBN: 978-84-9029-294-5, Disponible en: <http://site.ebrary.com/id/10646462>, [Consulta: 26 de noviembre de 2016].
- Visser, L.; Quinn, B.W.: *Desarrollo de la comunicación motivacional en apoyo a la educación a distancia*, Ed. Universidad de Guadalajara, Coordinación General del Sistema para la Innovación del Aprendizaje, 1.ª ed., Guadalajara, Jalisco, 217 p., 2002, ISBN: 978-970-27-0278-8.

Received: 18/10/2015.

Approved: 14/11/2016

José Ramón Soca-Cabrera, professor, Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola (DIMA), Chapingo, Texcoco, Estado de México, México. E-mail: [jsoca@yahoo.com](mailto:jsoca@yahoo.com)

Nadia Rosa Chaviano-Rodríguez, E-mail: [nadiale17@yahoo.es](mailto:nadiale17@yahoo.es)