



Competencias tecnológicas de estudiantes de arquitectura de Querétaro, México

Technological competences of students of architecture from Queretaro, Mexico

Luz Angélica Mondragón del Angel ^{1*}, Sandra Luz Canchola Magdaleno ²

¹ Facultad de Informática, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias s/n, Juriquilla, Querétaro, Qro. C.P. 76230, México. email: luz.mondragon@uaq.mx

² Facultad de Informática, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias s/n, Juriquilla, Querétaro, Qro. C.P. 76230, México. email: sandra.canchola@uaq.mx

Recibido: 02/04/2023 | Aceptado: 15/04/2023 | Fecha de publicación: 30/04/2023
DOI: 10.20868/abe.2023.1.5084

TITULARES

- Análisis de la actitud, uso, conocimiento y acceso de las TIC en la educación arquitectónica.
- Utilización y nivel de conocimiento de software de dibujo y diseño.
- La integración de las TIC en las clases contribuye al aprendizaje.

HIGHLIGHTS

- Analysis of the attitude, use, knowledge and access to ICT in architectural education.
- Use and level of knowledge of drawing and design software.
- The integration of ICT in classes contributes to learning.

RESUMEN

Actualmente el desarrollo de las competencias tecnológicas de los estudiantes ha sido un tema constante debido a los recientes avances y el fácil acceso a la tecnología. Sin embargo, diversos estudios han demostrado que los estudiantes universitarios carecen de estas competencias tecnológicas, sobre todo al inicio de su formación académica. El presente estudio transversal con enfoque cuantitativo analizó la actitud, el conocimiento, uso y acceso de las TIC por parte de estudiantes de arquitectura a través de la aplicación del instrumento de actitud, conocimiento y uso de TIC (ACUTIC) adaptado. Los resultados indican que los estudiantes consideraron favorable la inclusión de las TIC en la educación; declararon que utilizan herramientas de ofimática en menor medida, y los buscadores y espacios de interacción social en mayor medida. Un hallazgo importante fue identificar que el uso de software de diseño es superior al nivel de conocimiento que señalaron tener. Se recomiendan investigaciones sobre la accesibilidad e incorporación de tecnologías específicas de arquitectura.

Palabras clave: *Competencias tecnológicas, Tecnologías de la Información y Comunicación, nivel de conocimiento, uso, arquitectura*

ABSTRACT

Currently, the development of students' technological competencies has been a constant issue due to recent advances and easy access to technology. However, various studies have shown that university students lack these technological competencies, especially at the beginning of their academic education. The present cross-sectional study with a quantitative approach analyzed the attitude, knowledge, use and access of ICT by architecture students through the application of the adapted instrument of attitude, knowledge and use of ICT (ACUTIC). The results indicate that the students viewed the inclusion of ICT in education favorably; they also stated that they use office tools to a lesser extent, and search engines and social media to a greater extent. An important finding was to identify that the use of design software is higher than the level of knowledge they reported having. Research on accessibility and incorporation of architecture specific technologies is recommended.

Keywords: *Technological competences, Information and Communication Technologies, level of knowledge, use, architecture*

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha existido un creciente desarrollo del manejo de información y bases de datos que ha dado lugar a un gran avance en los programas y plataformas digitales [1] por lo que hoy en día las competencias en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en parte de los requisitos que demandan los puestos laborales de diversas áreas. Ante este hecho se ha buscado

relacionar de manera más efectiva la educación con el campo laboral para contar con personal capaz de dar respuesta a las necesidades productivas, a la innovación tecnológica y a la competencia en los mercados globales [2].

Las competencias en TIC se pueden definir como “las habilidades, destrezas, conocimientos y actitudes aplicadas al uso de los sistemas de información y comunicación, incluyendo el equipo que ellos implica” [2], de

esta manera, el desarrollo de estas competencias en la educación es parte importante para responder a las demandas laborales a las que se enfrentan los estudiantes al término de su formación universitaria.

En el área de la arquitectura, la utilización de herramientas informáticas tanto en la práctica como en la educación arquitectónica se considera cada vez más esencial. La enseñanza de la arquitectura en el siglo XXI ha sido testigo de un aumento de las tecnologías digitales que han intervenido en el plan de estudios de diseño cuyos principales objetivos son utilizar las aplicaciones informáticas como herramienta de diseño y mejorar las habilidades y capacidades de los estudiantes [3]. Además, cabe señalar que el manejo de las tecnologías en los entornos educativos propicia la atención de los estudiantes de forma muy práctica, ya que estos tienen una estrecha relación con los medios digitales que utilizan diariamente.

Las necesidades de la sociedad actual están impulsando a la práctica arquitectónica a cumplir con las expectativas y exigencias de construcción emergentes en los ámbitos de habitabilidad y sustentabilidad, por lo que la utilización de las tecnologías digitales permite cumplir de una manera más precisa y rápida con dichos requerimientos. Sin embargo, diversos estudios [4]–[6] señalan que las competencias tecnológicas y de manejo de herramientas gráficas digitales por parte de los estudiantes de arquitectura son escasas, y que estas competencias se pueden desarrollar desde una etapa temprana en su formación, para de esta manera permitir que los estudiantes se encuentren en la educación universitaria “no solo con competencias más específicas ligadas a la visualización, sino con conocimientos que les motive a investigar sobre dichos métodos” [5].

También se ha detectado que muchos de los entornos educativos no cuentan con los espacios y herramientas necesarios para formar arquitectos con competencias tecnológicas, un estudio realizado en la Universidad del Atlántico de Barranquilla Colombia, con estudiantes en Tecnología en Gestión de la Construcción de Proyectos Arquitectónicos, a través del cuestionario para el estudio de la Actitud, el Conocimiento y el Uso de TIC (ACUTIC), reveló que existe una tendencia considerable hacia el desconocimiento de softwares y plataformas educativas, el manejo de herramientas de ofimática, herramientas para la creación de contenido educativo y otros elementos tecnológicos de gran utilidad en la educación [4].

De esta manera, se decidió retomar la aplicación del instrumento ACUTIC con la finalidad de describir el estado actual de la actitud, el conocimiento y el uso de las TIC por parte de los estudiantes de arquitectura en México, en específico en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). El instrumento utilizado contiene el esquema adaptado del cuestionario ACUTIC versión validada [7], al cual se le añadió un área relacionada con el acceso a las TIC, ya que resulta necesario valorar la accesibilidad de la que disponen los estudiantes, tanto en las instalaciones universitarias como fuera de ellas, e indagar sobre sus conocimientos en software de diseño del que se infiere, comienzan a utilizar por cuenta propia desde el inicio de su formación universitaria para diversas asignaturas y actividades.

Por tal motivo, esta investigación plantea las siguientes preguntas a responder: ¿Cuál es el estado actual de la actitud, conocimiento y uso de las TIC por parte de los estudiantes de arquitectura de la UAQ?, ¿Qué accesibilidad a las TIC tienen los estudiantes de arquitectura de la UAQ? ¿Qué nivel de conocimiento y uso sobre

software de diseño arquitectónico, tienen los estudiantes de arquitectura de la UAQ?, por lo tanto, el presente trabajo propone una exploración y análisis sobre la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la educación arquitectónica en un contexto específico, para evaluar la situación y dar pie a futuras estrategias e investigaciones que contribuyan con la mejora de la formación académica de los futuros profesionistas.

2 METODOLOGÍA

2.1 Diseño y muestra

Estudio exploratorio, descriptivo transversal no experimental con un enfoque cuantitativo, realizado en la Universidad Autónoma de Querétaro con estudiantes de tercer semestre de la Licenciatura en Arquitectura del periodo 2022-2 de la asignatura Taller de Maquetas, con una población de 76 alumnos. Para el estudio se tuvo la participación de 70 estudiantes.

El programa de la asignatura de Taller de Maquetas propone que el estudiante aplique los conceptos de representación gráfica tridimensional y capacidad espacial mediante el empleo de técnicas manuales y técnica de corte láser, utilizando como herramienta de apoyo AutoCAD u otro software vectorial como Ilustrador o Rhinoceros, por lo que en el aula se trabaja con TIC.

La selección de la muestra se realizó por muestreo no probabilístico por conveniencia. El procedimiento fue contactar e invitar a participar a los estudiantes en el estudio, para entonces enviar el cuestionario y el consentimiento informado a partir de un link compartido para acceder al instrumento. Se recolectaron los documentos de los estudiantes desde el 23 de agosto hasta el 29 de agosto del 2022. La muestra de estudiantes estuvo integrada por 36

mujeres y 34 hombres, con un rango de edad de 18 a 24 años, todos cursando la asignatura de Taller de Maquetas de tercer semestre de la Licenciatura en Arquitectura de la UAQ.

2.2 Instrumento

El instrumento utilizado fue el cuestionario sobre Actitud, Conocimiento y Uso de TIC (ACUTIC) adaptado, el cual, en primera instancia fue redactado en procesador de textos con 26 preguntas (Figura 1), para su posterior captura a un formulario de Google, cuya versión fue compartida a los estudiantes mediante un enlace. El consentimiento informado se hizo llegar a los estudiantes de forma física por parte de las investigadoras durante una de las clases de la asignatura del estudio, en donde se dio una explicación verbal sobre la investigación y la participación de los estudiantes en ella.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Actitudes ante el uso de las TIC

Los El 53% de los estudiantes estuvo en total acuerdo en que las TIC fomentan la implicación en los procesos de enseñanza aprendizaje, y el 44% en que los profesores deben utilizar las TIC para mejorar la calidad de los procesos de aprendizaje. Afirmaron que es imprescindible incorporar las TIC en las aulas universitarias (61%) ya que las clases mejoran cuando se incorporan (24%), las TIC facilitan el desarrollo de las clases (37%) y permiten la consecución de las competencias (29%). El 57% de los estudiantes estuvo en total acuerdo en que las TIC proporcionan flexibilidad de espacio y tiempo para la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa (Figura 2).

Competencias tecnológicas de estudiantes de arquitectura de Querétaro, México
Luz Angélica Mondragón del Angel, Sandra Luz Canchola Magdaleno

Cuestionario ACUTIC versión adaptada

El cuestionario consta de 26 preguntas sobre actitudes, conocimiento, uso y acceso que se realiza de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo. Encontrará una lista de afirmaciones a las que deberá responder según su criterio, conocimiento o dominio. Es importante que responda a todas las preguntas con su opinión personal.

Modo de responder: Para cada dimensión se incluye una escala de valoración. Rellene el cuestionario marcando la opción con la que mejor se identifique.

Recuerde: Por favor responda a todas las preguntas. La información que nos facilite será más completa y se tratará confidencialmente.

Nombre del participante:

Edad:

Área: Actitudes ante el uso de las TIC

1. Las TIC fomentan la implicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Indiferente
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
2. Los profesores deben utilizar las TIC para mejorar la calidad de los procesos de aprendizaje.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Indiferente
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
3. Es imprescindible incorporar las TIC en las aulas universitarias
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Indiferente
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
4. Las clases mejoran a medida que se van incorporando las TIC.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Indiferente
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
5. Las TIC facilitan el desarrollo de las clases
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Indiferente
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
6. Las TIC permiten la consecución de las competencias
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Indiferente
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
7. Las TIC proporcionan flexibilidad de espacio y tiempo para la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Indiferente
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo

Área: Conocimiento y uso de las TIC

Identifique el nivel de conocimiento que posee de las siguientes tecnologías.
Identifique el uso que realiza de las siguientes tecnologías.

8. Herramientas de usuario y programas básicos del tipo Word, Power Point, Excel, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				
9. Buscadores de información en red del tipo Google, Yahoo, Bing, Lycos, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				
10. Sistemas de comunicación. Por ejemplo, el correo electrónico, foro, chat, videoconferencia, WhatsApp, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				
11. Bibliotecas y bases de datos digitales.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				

12. Herramientas 2.0. Por ejemplo, YouTube, Slideshare, Picasa, Flickr, Blogger Wikispaces, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				
13. Espacios de interacción social, del tipo Facebook, Pinterest, Instagram, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				
14. Programas para la edición de imagen, audio y vídeo como Windows Movie Maker Photoshop, Audacity, Power Sound Editor, iMovie, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				
15. Plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo, Classroom, Moodle Suma, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				
16. Programas para el análisis de datos, como SPSS, Mystal, Nud.ist, Atlas. ti, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				
17. Recursos educativos en red, como pueden ser traductores, cursos, podcas repositorios de objetos de aprendizaje, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				
18. Creación de materiales virtuales y recursos en red para la enseñanza y aprendizaje como el portafolios electrónico, Web didáctica, Wikis, videojuegos, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				
19. Programas de dibujo y diseño como AutoCAD, Revit, Sketchup, etc.

	Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Nivel de conocimiento	<input type="radio"/>				
Uso que realiza	<input type="radio"/>				

Área: Acceso a las TIC

1. Nunca
 2. En pocas ocasiones
 3. A veces
 4. Frecuentemente
 5. Siempre
20. Acceso a internet por parte de su institución educativa.

Nunca	1	2	3	4	5	Siempre
	<input type="radio"/>					
 21. Utilización del centro de cómputo para realizar trabajos, tareas, actividades académica: entre otros.

Nunca	1	2	3	4	5	Siempre
	<input type="radio"/>					
 22. Uso de teléfono móvil para actividades académicas como leer pdf, edición de textos tip Word, búsqueda de información, etc.

Nunca	1	2	3	4	5	Siempre
	<input type="radio"/>					
 23. Cuenta con equipo de cómputo con internet en casa
 - Si
 - No
 - Otra respuesta
 24. Cuenta con computadora portátil
 - Si
 - No
 - Otra respuesta
 25. Posee teléfono móvil con cámara
 - Si
 - No
 - Otra respuesta
 26. ¿Qué otros recursos, herramientas y aplicaciones utiliza o le gustaría utilizar para la elaboración de sus trabajos, tareas y actividades académicas en general?

Fig. 1: Cuestionario adaptado de actitud, conocimiento, uso y acceso de las TIC de estudiantes de arquitectura de la UAQ. (Fuente: elaboración propia basada en [7]).

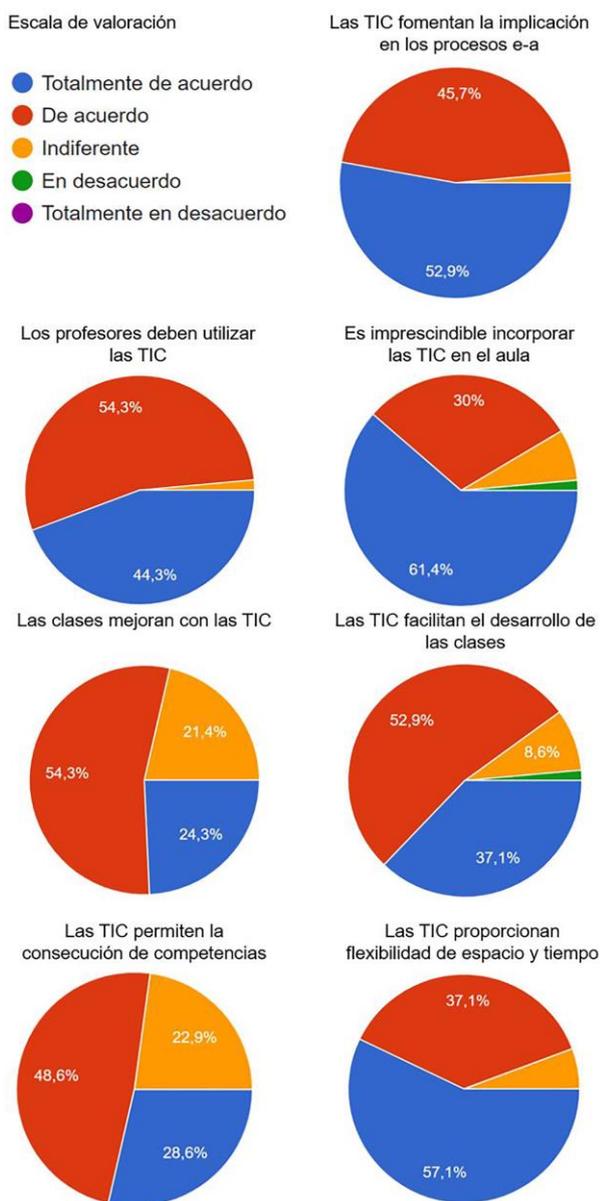


Fig. 2: Actitudes ante el uso de las TIC.

3.2 Conocimiento y uso de las TIC

En cuanto al nivel de conocimiento y uso de las TIC por parte de los estudiantes, se estableció una escala de valoración de: Ninguno, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto. Los resultados se muestran en la Tabla 1 con el número y porcentaje equivalente de estudiantes que señalaron alguna de las opciones. Se encontró que las TIC con menor nivel de conocimiento y de utilización fueron las bibliotecas y bases de

datos digitales, así como los programas para el análisis de datos.

Los estudiantes encuestados indicaron tener un nivel de conocimiento y uso bajo sobre la creación de materiales virtuales y recursos en red para la enseñanza y el aprendizaje como portafolios electrónicos, Web didáctica, Wikis, videojuegos, etc., mientras que para herramientas y programas básicos (Word, Power Point, Excel, etc.), herramientas 2.0, plataformas de enseñanza aprendizaje y recursos educativos en red señalaron tener un nivel de conocimiento y uso medio.

Para los buscadores de información en red del tipo Google, Yahoo, Bing, Lycos, etc. los estudiantes señalaron tener un nivel de conocimiento y uso alto, y muy alto para sistemas de comunicación como correo electrónico, WhatsApp, entre otros.

Se puede observar que tanto el nivel de conocimiento como el uso que realizan los estudiantes de las TIC anteriormente mencionadas coincide en ambos casos. No obstante, tres casos mostraron discrepancias entre nivel de conocimiento y uso, uno de ellos fue el de los programas de dibujo y diseño como AutoCAD, Revit, Sketchup, etc., donde los estudiantes mencionaron tener un nivel de conocimiento bajo pero una utilización de nivel medio (Figura 3), por lo que es mayor el uso que realizan de estos programas que el conocimiento que tienen sobre los mismos.

Competencias tecnológicas de estudiantes de arquitectura de Querétaro, México
Luz Angélica Mondragón del Angel, Sandra Luz Canchola Magdaleno

Preguntas	Nivel de conocimiento					Uso que realiza				
	N	B	M	A	MA	N	B	M	A	MA
Bibliotecas y bases de datos digitales como Science Direct, Dialnet, DOAJ	30	24	16	0	0	36	24	9	1	0
	42.8%	34.2%	22.8%	-	-	51.4%	34.2%	12.8%	1.4%	-
Programas para el análisis de datos, como SPSS, Mynstat, Nud.ist, Atlas. ti, etc.	57	9	4	0	0	57	9	3	1	0
	81.4%	12.8%	5.7%	-	-	81.4%	12.8%	4.2%	1.4%	-
Creación de materiales virtuales y recursos en red para la enseñanza y el aprendizaje como el portafolios electrónico, Web didáctica, Wikis, videojuegos, etc.	12	30	17	10	1	18	29	12	9	2
	17.1%	42.8%	24.2%	14.2%	1.4%	25.7%	41.4%	17.1%	12.8%	2.8%
Programas de dibujo y diseño como AutoCAD, Revit, Sketchup, etc.	5	33	25	7	0	5	19	29	16	1
	7.4%	47.1%	35.7%	10%	-	7.4%	27.1%	41.4%	22.8%	1.4%
Herramientas de usuario y programas básicos del tipo Word, Power Point, Excel, etc.	0	5	34	29	2	0	10	36	19	5
	-	7.4%	48.5%	41.4%	2.8%	-	14.2%	51.4%	27.1%	7.4%
Herramientas 2.0. Por ejemplo, Youtube, Slideshare, Picasa, Flickr, Blogger, Wikispaces, etc.	0	11	29	23	7	1	13	26	21	9
	-	15.7%	41.4%	32.8%	10%	1.4%	18.5%	37.1%	30%	12.8%
Programas para la edición de imagen, audio y vídeo como Windows Movie Maker, Photoshop, Audacity, Power Sound Editor, iMovie, Paint, etc.	5	28	30	7	0	11	30	20	8	1
	7.4%	40%	42.8%	10%	--	15.7%	42.8%	28.5%	11.4%	1.4%
Plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo, Classroom, Moodle, Suma, etc.	1	4	33	29	3	2	5	35	22	6
	1.4%	5.7%	47.1%	41.4%	4.2%	2.8%	7.4%	50%	31.4%	8.5%
Recursos educativos en red, como pueden ser traductores, cursos, podcast, repositorios de objetos de aprendizaje, etc.	9	12	29	13	7	10	19	22	15	4
	12.8%	17.1%	41.4%	18.5%	10%	14.2%	27.1%	31.4%	21.4%	5.7%
Buscadores de información en red del tipo Google, Yahoo, Bing, Lycos, etc.	0	2	19	37	12	0	1	12	29	28
	-	2.8%	27.1%	52.8%	17.1%	-	1.4%	17.1%	41.4%	40%
Espacios de interacción social, del tipo Facebook, Pinterest, Instagram, etc.	0	4	13	27	26	0	3	11	18	38
	-	5.7%	18.5%	38.5%	37.1%	-	4.2%	15.7%	25.7%	54.2%
Sistemas de comunicación. Por ejemplo, el correo electrónico, foro, chat, videoconferencia, WhatsApp, etc.	0	2	13	26	29	0	1	7	26	36
	-	2.8%	18.5%	37.1%	41.4%	-	1.4%	10%	37.1%	51.4%

Tabla 1: Nivel de conocimiento y uso de las TIC.

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos a las preguntas realizadas sobre conocimiento y uso de las TIC. Los resultados se presentan en tres columnas principales: preguntas, nivel de conocimiento y uso que realiza, estas dos últimas columnas se subdividen de acuerdo a las escalas de valoración ninguno (N), bajo (B), medio (M), alto (A) y muy alto (MA). Para cada pregunta se indica el número de estudiantes que contestaron en cada escala y en la fila inferior el porcentaje correspondiente. Las celdas sombreadas en color gris hacen referencia a la cantidad mayor de estudiantes en cada pregunta.

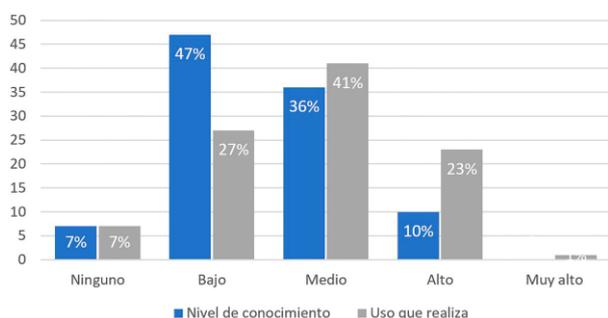


Fig. 3: Nivel de conocimiento y uso de programas de dibujo y diseño.

Misma situación ocurrió con los espacios de interacción social como Facebook, Pinterest, Instagram, entre otros, (Figura 4) donde la mayoría de los estudiantes señaló tener un nivel de conocimiento alto, mientras que el uso que realizan de estas plataformas es muy alto.

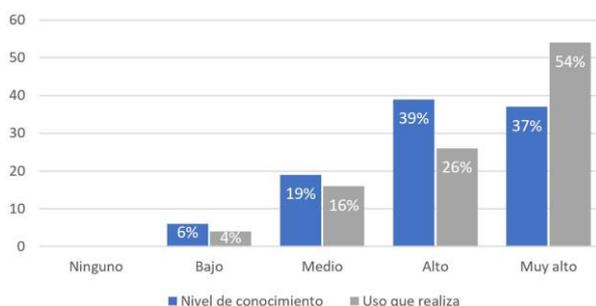


Fig. 4: Nivel de conocimiento y uso de espacios de interacción social.

Por otro lado, en el caso de los programas para la edición de imagen, audio y video como Windows Movie Maker, Photoshop, Audacity, Power Sound Editor, iMovie, Paint, etc., los estudiantes, aunque indicaron tener un nivel de conocimiento medio, señalaron que el uso que realizan de estas herramientas es bajo (Figura 5).

3.3 Acceso a las TIC

La mayoría de los estudiantes (47%) señaló intermitencia en el acceso a internet por parte de su institución educativa. Por otro lado, todos los estudiantes afirmaron contar con teléfono móvil

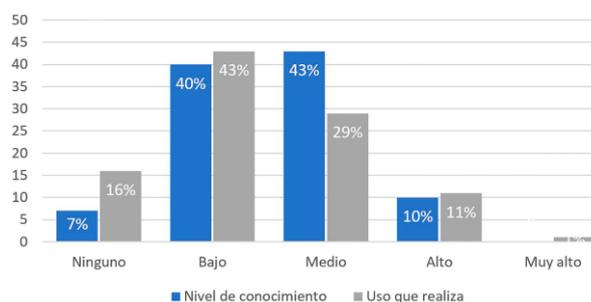


Fig. 5: Nivel de conocimiento y uso de programas para la edición de imagen, audio y video.

y el 46% indicó utilizarlo para actividades académicas como leer pdf, edición de textos tipo Word, búsqueda de información, entre otros. El 87% cuenta con equipo de cómputo con internet en casa, y el 93% con computadora portátil personal y solo el 13% indicó tener que utilizar siempre el centro de cómputo de la universidad para realizar trabajos, tareas y actividades académicas.

Dentro de otros recursos, herramientas y aplicaciones informáticas que utilizan o les gustaría utilizar para la elaboración de sus trabajos, tareas y actividades académicas en general, los de mayor mención fueron tableta electrónica, Canva, AutoCAD, Illustrator y Photoshop.

3.4 Discusión de los resultados

A pesar de que la mayoría de los estudiantes estuvo en total acuerdo en que las TIC fomentan la implicación en los procesos de enseñanza aprendizaje, al no ser la totalidad de la muestra, los estudiantes pudieron basarse en otros factores que también fomenten la implicación y que sería necesario conocer a partir de preguntas de tipo abiertas, esta información podría revelar que no basta con la implementación de las TIC en el aula sino también de las estrategias pedagógicas a seguir para su adecuada implementación.

Y es que la utilización de la Web y los softwares por parte de los estudiantes, como recurso didáctico, puede fomentar un ambiente de aprendizaje cuando se tiene un contexto educativo estructurado, donde haya un facilitador, compañeros en quienes apoyarse, contenidos y actividades adaptadas al currículo, se tomen en cuenta los niveles de conocimiento de los estudiantes y se expongan los objetivos de manera clara, esto con el fin de lograr que la inclusión de las TIC no sea un elemento más añadido al proceso de enseñanza aprendizaje [8].

La mayoría de los estudiantes coincidió en que es imprescindible incorporar las TIC en las aulas universitarias, no obstante, un porcentaje menor estuvo totalmente de acuerdo en que las clases y la consecución de competencias mejoran cuando se integran las TIC, con los resultados se observa que los estudiantes no están totalmente convencidos de los beneficios planteados que se pueden obtener al incorporar las TIC. Lo que puede tener fundamento en el concepto que tengan sobre las TIC ya que, aunque es un término que apareció a principios de los años noventa [9], y que sigue siendo vigente y aplicable hoy en día, algunos de los estudiantes durante la aplicación de la encuesta tuvieron la inquietud de saber que tanto abarcaban las TIC, es decir, no tenían bien consolidada la definición de lo que son las TIC y tenían dudas si el internet, las redes sociales, los dispositivos, etc., debían ser considerados como tales.

También el que los estudiantes no estén en total acuerdo en que la integración de las TIC mejora las clases y competencias tiene que ver con las diversas maneras de implementar las estrategias apoyadas en las TIC para la consecución de resultados [8], ya que dicho proceso depende principalmente del docente [10].

Con respecto al nivel de conocimiento y uso de las TIC, el escaso conocimiento y utilización de las bibliotecas, bases de datos digitales y de programas de análisis de datos hace referencia al poco involucramiento que tienen los estudiantes en la investigación académica por lo que convendría plantear algunas estrategias pedagógicas para que desarrollen habilidades de investigación apoyadas en las TIC desde los primeros semestres de la licenciatura. En el estudio Competencias digitales de estudiantes y profesores universitarios: una revisión sistemática [11], se destaca que se da prioridad a la utilización de las TIC como medio de información, más que como herramienta en la investigación, y que se debe considerar a las TIC como instrumentos para la innovación y realización de proyectos académicos.

En un nivel de conocimiento y uso bajo se encontró a la creación de materiales virtuales y recursos en red para la enseñanza y aprendizaje, y con un nivel de conocimiento y uso medio las herramientas básicas, programas básicos y herramientas 2.0, por el contrario, los niveles de conocimiento y uso más altos fueron para los buscadores de internet y plataformas de comunicación, así como para los espacios de interacción social, por lo que se podrían aprovechar este tipo de espacios para proponer estrategias educativas, ya que son los más utilizados por los estudiantes y en los cuales tienen alto conocimiento de acuerdo con su propia percepción.

En el caso de los programas para la edición de imagen, audio y video, en donde los resultados indicaron un nivel de conocimiento medio pero un uso bajo por parte de los estudiantes, es posible que debido a la gran cantidad de aplicaciones para la edición de imágenes, audio y video que los fabricantes incluyen en los dispositivos móviles y otras más aplicaciones gratuitas disponibles en la red, los estudiantes

tiendan a utilizar más estas herramientas que aquellas que se les propusieron en los ejemplos como Windows Movie Maker, Photoshop, Audacity, Power Sound Editor, iMovie, Paint y que por lo general son para equipo de cómputo.

En relación a los programas de dibujo y diseño, donde se observa una mayor utilización que nivel de conocimiento, se evidencia que los estudiantes tienen un acceso directo a este tipo de programas pudiéndolos utilizar de forma libre y propiciando su autoaprendizaje, pero que puede no estar ligado al proceso enseñanza aprendizaje proporcionado por el currículo de la universidad, puesto que la utilización en las aulas de estos programas es a partir del tercer semestre, por lo que es importante analizar si su utilización debería incorporarse desde primer semestre, por qué si o por qué no, ¿Cómo impacta o impactaría la manera de aprender y conceptualizar las nociones básicas de la representación arquitectónica?, investigaciones presentes y futuras deben enfocarse en estudiar esta situación para explorar qué conlleva esta situación, cuáles son sus efectos, y cómo es que se están incorporando las tecnologías en el aula, sobre todo en contextos educativos específicos.

Y es que a los alumnos de arquitectura desde el inicio de su formación universitaria se les pide un alto nivel de representación, pero como se puede apreciar con el presente estudio los estudiantes no cuentan con suficiente preparación en las herramientas gráficas digitales por lo que es necesario valorar las ventajas de una formación con la incorporación de las TIC, en especial de los softwares de representación gráfica.

Referente al acceso a las TIC, la infraestructura tecnológica es una parte importante para poder llevar a cabo los objetivos educativos enmarcados en el campo tecnológico y de investigación, ante este tema la muestra de

estudiantes seleccionada en el estudio, ha dejado ver cierta inestabilidad en cuanto al acceso a internet que sería necesario profundizar y analizar para llegar a conclusiones más precisas, por lo tanto se considera como una de las limitaciones del estudio, ya que no se determinó el grado de intermitencia, y si fue una situación temporal o es constante, por lo cual sería útil realizar un seguimiento para conocer las posibles causas y de esta manera evaluar las repercusiones en el proceso de enseñanza aprendizaje. De tal forma, una vez determinada detalladamente la situación, proponer alternativas de solución.

Al respecto se sabe que la educación superior en México actualmente se enfrenta a retos en cuanto a “cobertura nacional desigual, calidad variable, problemas de regulación, apoyo financiero limitado, necesidad de reconocimiento de enseñanza, además de una gran brecha digital que aumentó durante la pandemia” [12], retos en los que es indispensable trabajar para obtener mejoras en la calidad educativa universitaria.

Cerca de la mitad de los estudiantes encuestados afirmaron utilizar su teléfono móvil para actividades académicas, lo cual demuestra su interés en aprender, el aprendizaje, por lo tanto, no es exclusivo del aula ya sea virtual, presencial o híbrida, sino que puede darse en cualquier momento y lugar a través de la tecnología convirtiéndose en un entorno de aprendizaje ubicuo, por tal razón dentro de los recursos, herramientas y aplicaciones informáticas que los estudiantes utilizan o les gustaría utilizar se encontró en primer lugar el dispositivo de tableta electrónica, incluso algunos estudiantes mencionaron que con esta herramienta pueden realizar las mismas acciones que con una computadora, pero en un dispositivo más práctico.

4 CONCLUSIONES

En una comparativa de los resultados del presente estudio realizado con estudiantes de arquitectura del semestre 2022-2 de la Universidad Autónoma de Querétaro, México donde se aplicó un instrumento basado en el cuestionario ACUTIC, se encuentran resultados similares con la investigación de la Universidad del Atlántico en Barranquilla, Colombia con estudiantes de arquitectura del semestre 2020-1, utilizando de igual forma el cuestionario ACUTIC en su versión original. Similitudes en relación al conocimiento y uso que tienen los estudiantes en mayor medida sobre los espacios de interacción social, comunicación y buscadores de información, a diferencia de las herramientas de ofimática. Referente a los demás ítems hubo diferencias notables en el porcentaje de estudiantes que estuvieron en total acuerdo con las afirmaciones propuestas, sobre todo en el área de actitudes ante el uso de las TIC.

Con la aplicación del cuestionario ACUTIC en su versión adaptada, se logró completar el objetivo de explorar y analizar el acceso, el conocimiento y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de arquitectura de la Universidad Autónoma de Querétaro, cuyos resultados indican que los estudiantes consideran que la integración de las TIC en las clases contribuye positivamente a su aprendizaje, utilizan en menor medida herramientas de ofimática y en mayor medida los buscadores y espacios de interacción social.

Es recomendable el futuro análisis de factores que fomentan la implicación de las TIC en la educación arquitectónica, así como las competencias y estrategias en TIC ahora por parte de los docentes. La utilización del instrumento ACUTIC aún en la versión adaptada que se realizó, presenta limitaciones para

analizar a profundidad características específicas de la disciplina en un contexto determinado, por lo que la aplicación de instrumentos de carácter cuanti-cualitativo resultaría oportuno para profundizar en temas de tecnologías de representación arquitectónica, por ejemplo.

Como investigaciones futuras se propone profundizar en la accesibilidad de las TIC en las universidades públicas de México, a su vez investigar sobre la incorporación de las TIC en la formación universitaria en arquitectura sobre todo de software y de herramientas enfocadas al diseño, dibujo y representación arquitectónica, ya que como se encontró en este estudio, su utilización está siendo rebasada en cuanto a su nivel de conocimiento por parte de los estudiantes. A través de estas futuras investigaciones se pueden llegar a plantear mejores estrategias que contribuyan a disminuir la brecha digital en nuestro país, y formar estudiantes dentro de un marco tecnológico que les permita desenvolverse de la mejor manera al término de su carrera universitaria.

5 AGRADECIMIENTOS

El primer autor agradece al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) y al Doctorado en Tecnología Educativa, Universidad Autónoma de Querétaro por su apoyo y patrocinio para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

- [1] G. Acampa, I. Crespo Cabillo, y G. Marino, "Representación del dibujo frente a simulación de los sistemas BIM. Oportunidad o amenaza para la arquitectura", *ACE Archit. City Environ.*, vol. 14, núm. 40, pp. 111–132, jun. 2019, <https://doi.org/10.5821/ace.14.40.6689>

- [2] A. M. de G. A. Vota, C. A. T. Gastelú, y A. G.-V. Muñoz-Repiso, “Competencias en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de los estudiantes universitarios”, *Rev. Lat. Comun. Soc.*, núm. 66, pp. 1–26, 2011, <https://doi.org/10.4185/rlcs-66-2011-927-130-152>
- [3] S. Soliman, D. Taha, y Z. El Sayad, “Architectural education in the digital age: Computer applications: Between academia and practice”, *Alex. Eng. J.*, vol. 58, núm. 2, pp. 809–818, jun. 2019, <https://doi.org/10.1016/j.aej.2019.05.016>
- [4] C. M. García, C. C. Escalante, y I. N. Mendoza, “Educación y tecnología: Actitud, conocimiento y el uso de las TIC en universitarios barranquilleros de la Facultad de Arquitectura”, *Dictam. Libre*, núm. 28, Art. núm. 28, mar. 2021, doi: 10.18041/2619-4244/dl.28.7292.
- [5] I. Navarro y D. Fonseca, “Nuevas tecnologías de visualización para mejorar la representación de arquitectura en la educación”, *ACE Archit. City Environ.*, vol. 12, núm. 34, pp. 219–238, jun. 2017, <https://doi.org/10.5821/ace.12.34.5290>
- [6] E. Redondo, D. Fonseca, L. Giménez, G. Santana, y I. Navarro, “Alfabetización digital para la enseñanza de la arquitectura. Un estudio de caso”, *Arquitetura Rev.*, vol. 8, núm. 1, Art. núm. 1, jun. 2012, <https://doi.org/10.4013/arq.2012.81.08>
- [7] A. B. R. Mirete, F. A. S. García, y F. P. Hernández, “Cuestionario para el estudio de la actitud, el conocimiento y el uso de TIC (ACUTIC) en Educación Superior. Estudio de fiabilidad y validez”, *RIFOP Rev. Interuniv. Form. Profr. Contin. Antig. Rev. Esc. Norm.*, vol. 29, núm. 83, pp. 75–89, 2015.
- [8] T. M. Guerrero Z y H. C. Flores H, “Teorías del aprendizaje y la instrucción en el diseño de materiales didácticos informáticos”, *Educere*, vol. 13, núm. 45, pp. 317–329, jun. 2009.
- [9] P. Calandra Bustos y M. Araya Arraño, *Conociendo las TIC*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, 2009.
- Consultado: el 10 de febrero de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/120281>
- [10] B. Gros y F. Verdejo, *Diseños y programas educativos: pautas pedagógicas para la elaboración de software*, 1ª ed. Barcelona: Ariel, 1997.
- [11] E. S. Chaca, “Competencias digitales de estudiantes y profesores universitarios: una revisión sistemática”, *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 5, núm. 6, Art. núm. 6, dic. 2021, https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1348
- [12] K. Pelletier, M. McCormack, J. Reeves, J. Robert, y N. Arbino, “2022 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition”, 2022.