



## Códigos QR en actividades académicas de nivel superior

Hernández-Moreno, Laura Alicia<sup>1</sup> López-Solórzano, Juan Gabriel<sup>2</sup> Villanueva-Chi, Celia Irma<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración Monterrey, Nuevo León, México, [laura.hernandezmr@uanl.edu.mx](mailto:laura.hernandezmr@uanl.edu.mx)<sup>1</sup>, Av. Universidad S/N

Col. Ciudad Universitaria, (+52) 81 8320 4080

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración Monterrey, Nuevo León, México, [juan.lopezsr@uanl.edu.mx](mailto:juan.lopezsr@uanl.edu.mx)<sup>2</sup>, Av. Universidad S/N

Col. Ciudad Universitaria, (+52) 81 8329 4080

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración Monterrey, Nuevo León, México, [celia.villanuevach@uanl.edu.mx](mailto:celia.villanuevach@uanl.edu.mx)<sup>3</sup>, Av. Universidad S/N

Col. Ciudad Universitaria, (+52) 81 8329 4080

---

*Artículo arbitrado e indexado en Latindex*

*Revisión por pares*

*Fecha de recepción: julio 2020*

*Fecha de publicación: diciembre 2020*

---

### Resumen

Los avances tecnológicos traen consigo cambios en la sociedad, de tal forma podemos observar como las organizaciones e instituciones educativas han ido incorporando diversas tecnologías que sirvan de apoyo en sus procesos. En el contexto educativo como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y por el lado de las empresas como recurso incorporado en sus procesos o estrategias de negocio. Lo anterior, permite señalar como objetivo general de este estudio que el estudiante adquiera el conocimiento necesario sobre los códigos QR en los contextos educativo y de negocios a fin de que logre crearlos e interactuar con ellos. Aunado a lo anterior se integra la forma en que el conocimiento se puede dar y las competencias que se pueden desarrollar en los estudiantes en el trayecto del aprendizaje y el trabajo con dicha tecnología. El enfoque del estudio es de tipo cualitativo con alcance de tipo exploratorio descriptivo. El método para definir la muestra consistió en un diseño aleatorio no probabilístico por conveniencia, quedando integrada por un grupo de 170 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Tecnologías de Información. Para cumplir con el objetivo se aplicaron instrumentos de medición del tipo cuestionario y se desarrolló una experiencia de trabajo práctica en la cual hubo una capacitación previa. Finalmente, como resultado un 88.6% considera que la actividad fue satisfactoria, debido a las funcionalidades o beneficios que los estudiantes encontraron en la aplicación de esta tecnología tanto en el ámbito educativo como en los negocios.

**Palabras clave:** Códigos QR, enseñanza-aprendizaje, negocios, innovación.

### Abstract

Technological advances bring about changes in society, so we can see how organizations and educational institutions have been incorporating various technologies to support their processes. In the educational context as support in the teaching-learning process and by the side of the companies as a resource incorporated in their processes or business strategies. This allows us to point out as a general objective of this study that the student acquires the necessary knowledge about QR codes in the educational and business contexts to be able to create and interact with them. Also, it integrates how knowledge can be given and the competences that can be developed in the students in the path of learning and working with such technology. The focus of the study is of a qualitative type with an exploratory and descriptive scope. The method used to define the sample consisted of a randomized design that was not probabilistic for convenience, and it was made up of a group of 170 students from the Information Technology degree course. To fulfill the objective, measuring instruments of the questionnaire type were applied and practical work experience was developed in which there was a previous training. Finally, as a result, 88.6% consider that the activity was satisfactory, due to the functionalities or benefits that the students found in the application of this technology in the educational and business environments.

**Key words:** QR codes, teaching-learning, business, innovation.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han convertido en grandes retos y desafíos para los docentes de este siglo, para la educación y el aprendizaje, lo más relevante es entender que la generación de estudiantes en la actualidad no ha tenido que acceder a las nuevas tecnologías, sino que han nacido con ellas y forman parte de su acervo cultural. (Arteaga, 2016).

Arteaga (2016) afirma que el uso de computadoras, tabletas, teléfonos celulares, correos electrónicos, libros en línea, video llamadas, blogs, redes sociales y aplicaciones en general, se ha incrementado de manera vertiginosa en los últimos años; generando, espacios diferentes de socialización y culturización.

El uso de la tecnología móvil en educación puede ser visto como una inmersión de la sociedad actual en el contexto escolar, considerando ésta como poderosa herramienta educativa debido a sus características: portabilidad, inmediatez, conectividad, ubicuidad y adaptabilidad. (Cantillo, Roura y Sánchez Palacín, 2012).

Gómez, Atienza y Mir (2015) mencionan que existen diferentes niveles de conocimiento que son importantes en el aprendizaje de los estudiantes, y consideran que las TIC deben servir como apoyo para formar a una persona más independiente y autónoma. Señalando que cuando se logra lo anterior se les da a las tecnologías móviles un verdadero valor educativo y no solo el llegar a utilizar las herramientas para sustituir los recursos que se utilizan en la enseñanza tradicional.

Considerando lo anterior, Álvarez, Izquierdo y Cháfer (2014) afirman que a pesar de que los códigos QR (Quick Response) actualmente su uso predomina en áreas de comercio y mercadotecnia, los ven como una herramienta dinámica, eficaz y atractiva para proporcionar recursos didácticos a los estudiantes. Las funciones que encuentran de uso de estos códigos son el motivar el uso de las TIC, fomentar el trabajo colaborativo, proporcionar información que les sirva de guía en el aprendizaje e incluso utilizarlos como un recurso de evaluación.

Los códigos QR, tienen carácter abierto

porque, aunque fueron creados y patentados en 1994 por la compañía japonesa Denso-Wave subsidiaria de Toyota, éstos nunca ejercieron sus derechos de patente. Estos facilitan el trabajo del usuario al evitar que éste tenga que introducir información como direcciones URL, textos, direcciones de forma manual. (Izquierdo, 2013).

El término “QR” viene de “Quick Response” debido a la respuesta inmediata que nos ofrecen a través de su lectura, están compuestos por tres cuadrados en las esquinas que permiten detectar al lector la posición del código QR y una serie de cuadrados dispersos que codifican el alineamiento y la sincronización. Técnicamente son elementos complejos, pero nosotros, como usuarios, simplemente debemos conocer que a través de un lector y escaneando el código a través de la cámara de nuestro teléfono inteligente, se nos abren una serie de posibilidades impresionantes con nuestro teléfono. (Álvarez, et al., 2016).

Como lo afirma (Chin, Lee, & Chen, 2015) los códigos QR, cuando son utilizados mediante dispositivos móviles en ambientes de aprendizaje ubicuo, presentan las siguientes ventajas:

- Los códigos QR pueden escanear y codificar grandes cantidades de datos, no solo incluyendo URLs, texto y datos numéricos.
- La facilidad para crear y leer códigos QR permite a los educadores incluir contenido de enseñanza en el contexto de aprendizaje ubicuo.
- Muchos dispositivos móviles son equipados con lectores de códigos QR.

La justificación del presente estudio radica en reportar experiencias sobre esta tecnología debido a que existen escasos o nulos antecedentes aplicados en escuelas de negocios. Por otro lado, los autores de este documento consideran que es importante que la sociedad conozca de estas tecnologías a fin de que puedan tener un impacto en donde se usen ya que se puede decir que los avances tecnológicos traen consigo cambios en la sociedad, de tal forma podemos observar como las organizaciones han ido incorporando diversas tecnologías que sirvan de apoyo en sus procesos. Por un lado, en el contexto educativo como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y por el lado de las

empresas como recurso incorporado en sus procesos o estrategias de negocio.

Lo anterior, señala la importancia que tiene para una escuela de negocios que sus alumnos tengan conocimientos sobre dichas tecnologías. Aunado a esto se integra la forma en que el conocimiento se puede dar y las competencias que se pueden desarrollar en el trayecto del aprendizaje y el trabajo con nuevas tecnologías.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Uso de los códigos QR en diferentes contextos educativos

Los códigos QR se han utilizado para establecer conexiones entre diferentes materiales utilizados durante las clases, bien sean entre documentos impresos y fuentes o recursos digitales entre sí, estas herramientas se han utilizado generalmente en entornos tradicionales de enseñanza en los que el alumnado tiene un papel pasivo y es el profesor quien controla los tiempos y contenidos que los alumnos deben aprender. (Gómez et al., 2015).

El uso de códigos QR en diferentes prácticas de laboratorio de Ingeniería Química con acceso a contenido multimedia que permita complementar y/o reforzar los contenidos impartidos por el docente. Estos códigos constituyen una plataforma para a través de los teléfonos móviles o tabletas, poder visualizar estos vídeos en cualquier entorno, fuera del aula o de un puesto de trabajo o estudio fijo, como puede ser un laboratorio. (Álvarez et al., 2014)

Bonifacio (2012) menciona que en el campo de la Química se han utilizado estos códigos para acceder a información adicional de los elementos de la tabla periódica. Esta información se da en formato de audio a través de los móviles o tabletas de los estudiantes, para uso tanto de estudiantes ciegos como de discapacitados visuales y no ciegos.

Castro y Gómez (2016) realizaron un estudio de la incorporación de los códigos en la educación física secundaria, se crearon códigos QR que contenía texto, el alumno realizaba su recorrido y encontraba la “baliza” debajo tenía el código QR, lo escaneaba con el Smartphone, le devolvía la información y la respuesta la colocaban en la ficha de control de grupos.

Gómez et al., (2015) establece que una de las líneas de investigación a desarrollar, que tiene campo de estudio por recorrer, es la utilización de los códigos QR en entornos educativos basados en el game-based learning. Estas propuestas didácticas basadas en el juego y contextualizadas en entornos físicos fuera del centro educativo se muestran capaces de integrar el aprendizaje en entornos reales y en interacción con el patrimonio cultural y arquitectónico de las ciudades o entornos semi-urbanos.

Otra aplicación, son el uso de códigos QR con voz, dentro de esta categoría de aplicaciones podemos mencionar experiencias como las de la profesora Eva María Perdiguero en el uso de códigos QR en clase de matemáticas, ver <https://www.youtube.com/watch?v=DHguBfwwOfM> (Arbúes, 2013, citado en Prendes, 2015)

Carbonell, Saorín, Meier, Melián y De la Torre (2016) establecen que otra forma de poder visualizar en un libro objetos 3D es enlazando elementos del libro a través del uso de códigos QR con recursos de objetos en 3D. Se especifica que lo anterior se puede realizar haciendo uso de la nube (internet) a través de repositorios de objetos en 3D que pueden ser hospedados en aplicaciones como Dropbox, Drive, Mega o Box.

(Chin et al., 2015) desarrollaron un Sistema de Producción de materiales para u-learning basados en códigos QR, especialmente diseñado para soportar la creación de materiales y crear para los estudiantes un entorno u-learning atractivo y sensible al contexto. En su estudio participaron 12 profesores y 48 estudiantes. Los profesores valoraron el sistema propuesto de forma positiva y estuvieron de acuerdo en que dicho sistema fue una herramienta útil para motivar a los estudiantes en las actividades de aprendizaje.

(Lai, Chang, Wen-Shiane, Fan, & Wu, 2013) crearon un sistema de información para la enseñanza en exteriores, usando mapas verdes que combinan el entorno cultural y natural soportado por códigos QR. Por medio de dispositivos móviles con un software para escanear códigos QR, los usuarios son redirigidos a una plataforma de información digital que contiene material audiovisual y audio guías. Para evaluar el sistema se utilizó el

modelo de aceptación de la tecnología (TAM) por sus siglas en inglés (Technology Acceptance Model), los cuestionarios se distribuyeron entre 160 maestros de primaria. Los maestros expresaron un interés importante en usar el sistema basado en códigos QR para sus actividades educacionales. Mencionaron además que el uso de los dispositivos móviles y el sistema de códigos QR desarrollados en este estudio permitieron alcanzar los resultados de aprendizaje previstos, propiciando la interacción y facilitando la enseñanza.

## **2.2. Uso de los códigos QR en los negocios**

De acuerdo con Álvarez et, al (2014) los códigos QR se pueden encontrar en el transporte público, en el empaquetado de un producto, en la puerta de un establecimiento, en la carta de un restaurante o en una página web. Durante los últimos años, estos códigos se han convertido en una de las herramientas revelación del marketing, para obtener recomendaciones, obtener información adicional de un producto, una ubicación o incluso un catálogo. Todo ello gracias a su facilidad de uso, y a la gran disponibilidad de los teléfonos inteligentes que nos los ponen al alcance de la mano.

Silva, Medina y Sarzosa (2016) encontraron que era factible la creación de una empresa que publicite productos empresariales a través de códigos QR, pues permite satisfacer las necesidades de las empresas con el uso de nuevas herramientas tecnológicas e identifica los productos en el mercado.

Bravo (2017) desarrolló un proyecto de negocios para las empresas de consumo masivo. El cliente por medio de un celular pasa por un código QR colocado sobre la imagen de cada producto, al leer este código, el celular conectado a internet redirige al cliente, al sistema de ventas online, el cliente no necesita cargar las compras ni hacer filas largas para cancelarlas; optimizando de esta manera su tiempo.

Meneses, Martín y Álvarez (2014) realizaron un estudio de casos utilizando códigos QR de manera continuada y extendida en el periódico de Catalunya este diario se caracteriza por su compromiso con la renovación, acorde con esta visión innovadora,

se ha convertido en uno de los periódicos españoles pioneros en utilizar los QR para ofrecer al lector de la versión impresa contenidos digitales, incluyó en noticias, vinculando videos de producción propia y externa al periódico en papel; de esta forma incorporaba valor añadido y visualidad a lo impreso.

En términos generales en el área de negocios los códigos QR tienen aplicaciones en marketing móvil, publicidad online, tickets/cupones electrónicos, pagos electrónicos (Lin & Chen, 2017), autenticación online (Yang, Zhang, & Lanting, 2016), seguridad de la información.

En áreas de aplicación más actuales son utilizados para la validación de expedientes digitalizados (Hernández, Isidoro, Romero, & Esquivel, 2018), autenticación de documentos impresos (Arief, Wirawan, & Suprpto, 2019) y como apoyo al proceso de educación (Torres-Jimenez, Rus-Casas, Dorado, & Jimenez-Torres, 2018).

Por último, es importante mencionar que los códigos QR forman parte de una serie de tecnologías emergentes que todos debemos conocer y utilizar, como se citó en (Peters, 2017), estamos al borde de una revolución tecnológica que alterará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos entre nosotros. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será diferente a todo lo que la humanidad haya experimentado antes. Dicha revolución tecnológica la denominan la “Cuarta Revolución Industrial”, en la que deben participar todas las partes interesadas del sistema político mundial, desde los sectores público y privado hasta el mundo académico y la sociedad civil. Es importante mencionar que en iPhone e iPad iOS 11, Android 9 y 10 se puede escanear e interactuar con códigos QR de manera nativa, solamente se necesita activar la cámara del dispositivo y al enfocar el código QR se mostrará un banner de notificación para ejecutar la acción correspondiente. Por lo tanto, no se necesita una aplicación de terceros para la lectura de códigos QR y si requiere de una aplicación puede utilizar una de las herramientas más utilizadas que es i-nigma.

### 3. MÉTODO

El enfoque del estudio es de tipo cualitativo con alcance de tipo exploratorio descriptivo. El estudio forma parte de la investigación que hacen los autores de este documento en un proyecto de Realidad Aumentada, además este estudio forma parte de una experiencia innovadora con estudiantes de la Facultad de Contaduría Pública y Administración (FACPyA) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

El objetivo general de este estudio radica en que el estudiante adquiera el conocimiento necesario sobre los códigos QR en los contextos educativo y de negocios a fin de que logre crearlos e interactuar con ellos. Aunado a lo anterior se integra la forma en que el conocimiento se puede dar y las competencias que se pueden desarrollar en los estudiantes en el trayecto del aprendizaje y el trabajo con dicha tecnología. Los objetivos específicos que guían este estudio son:

- Conocer el grado de conocimiento que poseen los estudiantes de la FACPyA, con respecto a Códigos QR y las percepciones que tenían de ellos.
- Identificar los contextos en los que los estudiantes han tenido interacción con Códigos QR.
- Describir las percepciones finales y el grado de satisfacción del estudiante con respecto a la actividad desarrollada aplicando Códigos QR, además de detectar como las empresas en general, la facultad y universidad en estudio enfrentan a esta tecnología de trabajo innovadora.
- Aplicar el uso de los códigos QR en la enseñanza.

El método para definir la muestra consistió en un diseño aleatorio no probabilístico por conveniencia, quedando integrada por un grupo de 170 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Tecnologías de Información. El 32.4% (n=55) son mujeres y el 67.6% (n=115) son hombres. El rango de edad predominante de los participantes con un 67.1% (n=114) está entre los 18 a 20 años. Los estudiantes cursan durante el periodo agosto-

diciembre de 2019 los semestres de primero un 64.7% (n=110), tercero un 14.1% (n=24), cuarto un 13.5% (n=23) y noveno un 7.6% (n=13), en las unidades de aprendizaje Modelado de base de datos,

Técnicas de Programación II, Desarrollo de Software I y Seminario de Informática.

El instrumento para la recolección de datos se centra en el empleo del cuestionario. Se presenta en dos momentos: el primero considerado como *pre-test* se aplica con la finalidad de determinar el grado de conocimiento e interacción que tienen los estudiantes sobre Códigos QR. Posterior al pre-test se lleva a cabo una capacitación a los estudiantes, en el cual se les adiestra en el uso y creación de Códigos QR. con la intención de afianzar el conocimiento adquirido, se les solicita el desarrollo de un material que incorpore su uso. Finalmente, se aplica un instrumento como *pos-test* para estimar las percepciones y nuevos conocimientos que los estudiantes tienen sobre los códigos QR. Se utilizó una escala de actitudes con construcción diferencial semántico (Osgood, Suci y Tannenbaum, 1976), instrumento que también ha sido usado en otras investigaciones para el análisis de las actitudes de los estudiantes hacia diferentes medios tecnológicos (Cabero, Alba, López-Arenas y Pérez de los Ríos, 1991; Llorente Cejudo, 2008). A este último instrumento se le añadió una segunda parte mediante la cual se investiga el grado de satisfacción del estudiante con respecto a la actividad desarrollada, además de detectar como las empresas en general, la facultad y universidad en estudio enfrentan a esta tecnología de trabajo innovadora. Cabe señalar que la encuesta integrada por cuarenta y tres preguntas fue validada mediante el Alfa de Cronbach obteniendo un puntaje de 0.956 el cual se considera como un valor aceptable para respaldar la confiabilidad del instrumento.

El análisis descriptivo de los datos será usando el paquete IBM® SPSS® Statistics versión 21 considerando las medidas de tendencia central. Para el análisis de las preguntas abiertas se utilizará el programa Microsoft Excel, que ayudará a categorizar las correspondientes respuestas.

#### 4. RESULTADOS

El primer cuestionario considerado como *pre-test* se aplicó con la finalidad de cubrir el primer y segundo objetivo de la investigación los cuales consisten en determinar el grado de conocimiento e interacción que tienen los estudiantes sobre Códigos QR y las percepciones que tenían respecto a ellos. El instrumento estuvo compuesto por 33 preguntas cerradas mediante una escala de tipo Likert y una pregunta abierta.

Los resultados obtenidos de este primer cuestionario señalan respecto al grado de conocimiento de lo que es un código QR, que el 19.4% (n=33) tienen un grado Deficiente, el 11.8% (n=20) un grado Insuficiente, el 22.9% (n=39) un grado Regular, el 27.6% (n=47) un grado Bueno y el 18.2% (n=31) un grado Excelente.

Para indagar si el estudiante ha tenido interacción con códigos QR y en que contextos, se consideraron tres cuestionamientos: Con relación a la pregunta ¿Tienes alguna aplicación instalada en tu celular para leer códigos QR?, se obtuvo que el 27.6% (n=47) no saben si tienen alguna, el 34.1% (n=58) no tienen una aplicación instalada y el 38.2% (n=65) si tienen una aplicación. En relación a la frecuencia de uso que hacen los estudiantes de la aplicación que lee códigos QR y que está instalada en sus celulares, se obtuvo que el 32.4% (n=55) no la ha usado nunca, el 18.8% (n=32) no lo sabe, el 15.9% (n=27) una o varias veces a la semana, el 15.9% (n=27) una o varias veces al año, el 5.3% (n=9) una o varias veces al día y el 11.8% (n=20) una o varias veces al mes. Para ver como los estudiantes han interactuado con códigos QR se les hizo la pregunta abierta “Describe cual ha sido tu interacción con códigos QR”, de la clasificación realizada de las respuestas se obtuvo que la interacción ha sido: sincronizando el Smartphone con la PC particularmente con la aplicación WhatsApp, escaneando el código QR que aparece en algún producto y en donde se da más información del mismo, en promociones, compras en línea, como marcador en un recurso de Realidad Aumentada, como recurso de interacción dentro de los videojuegos, como medio de enlace a páginas web de negocios, en el ámbito

educativo, en publicidad por televisión o medio impreso, como tecnología de apoyo en el ámbito laboral y como recurso de apoyo en una transferencia bancaria; ver Figura 1.

Finalmente, del apartado de interacción se detecta que, del porcentaje total de participantes, el 32% que interactuaron con códigos QR son de primer semestre, el 8% son de tercero, el 8% son de cuarto, el 6% son de noveno y el 46% no habían tenido interacción.

En relación a las percepciones iniciales que tuvieron los estudiantes sobre los códigos QR, se obtiene de acuerdo al promedio de los resultados de cada pregunta evaluada en una escala de Likert de 1 al 5 (donde el 1 no afirma y el 5 afirma) que estos: ahorran mucho tiempo, facilitan la tarea, son positivos, recomendables, útiles, rápidos de decodificar, beneficiosos en la empresa, eficaces, cómodos, innovadores, beneficiosos en la educación, seguros, relevantes, divertidos, exigen competencias instrumentales, son extraordinarios, fáciles de utilizar, aplicables a la enseñanza formal, bonitos, necesarios, valiosos, tienen posibilidades claras en las empresas, son importantes, perfectos, simples, entretenidos y tienen posibilidades claras en la educación y son concretos; ver Figura 2.

Para el objetivo de *aplicar el uso de los códigos QR en la enseñanza* se consideró bajo el aspecto de que los estudiantes conozcan e interactúen con un recurso de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y como medio actual de interacción global (educación, negocios, ámbito laboral, entre otros). Así mismo, de acuerdo con el Modelo Académico de Licenciatura UANL (2012), las estrategias de aprendizaje son el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planean de acuerdo con las necesidades de la población estudiantil a la cual van dirigidas, a los objetivos que persiguen y a la naturaleza de las áreas y unidades de aprendizaje; con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje. Se consideran una guía de las acciones que se deben seguir; por lo tanto, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Es por ello que como parte de la Planeación del curso y para efecto de este estudio se involucra a los estudiantes para que, del conjunto de evidencias

que requiere realizar durante el semestre, una de ellas se enfoque en una práctica con códigos QR. Por otro lado, y como un apartado de evaluación muy importante del Programa Analítico de cada Unidad de Aprendizaje, se ha determinado que el estudiante presente al final del curso un Producto Integrador de Aprendizaje (PIA); de modo que los estudiantes desarrollan una práctica de exposición final con códigos QR.

Como parte del desarrollo del método empleado para este estudio y con la finalidad de que el estudiante logre integrar los conocimientos previos para cumplir con la labor académica anteriormente señalada; aunada a una preparación para la práctica, se lleva a cabo una capacitación en la cual se les adiestra sobre los códigos QR. Para lo anterior, se dio la explicación de los orígenes, definición, funcionalidad, herramientas que sirven para diseñarlos y para leerlos, se dieron diversos ejemplos de uso tanto en la enseñanza como en otros contextos, se explicó cómo elaborar y presentar ejemplos de buenas prácticas. Tras la explicación teórica, los estudiantes pusieron en práctica lo aprendido elaborando ejercicios haciendo uso de códigos QR enlazados con objetos en 2D y de multimedia. La información de la capacitación, así como formatos y documentos que especificaban los lineamientos a seguir para el desarrollo de la práctica fueron subidos a un sitio en la nube para disposición de los estudiantes. Una vez finalizada la experiencia, se aplicó el cuestionario final para recopilar la información y analizar sus datos.

El último cuestionario considerado como *pos-test* se aplicó con la finalidad de captar las percepciones finales y el grado de satisfacción del estudiante con respecto a la actividad desarrollada aplicando Códigos QR, además de detectar como las empresas en general, la facultad y universidad en estudio enfrentan a esta tecnología de trabajo innovadora. Se consideró para este cuestionario las preguntas del pre-test que permiten captar las percepciones de los estudiantes sobre códigos QR y se le añadió una segunda parte de preguntas mediante la cual se investiga la parte restante del propósito del instrumento. Se describen a continuación los resultados

obtenidos:

Con relación al grado de satisfacción del estudiante con respecto a la actividad desarrollada aplicando Códigos QR, se obtuvo que para el 88.6% de los participantes fue satisfactoria y para el 11.4% no lo fue. Se cuestionó a los estudiantes sobre el ¿por qué SI o por qué NO fue satisfactoria la experiencia de uso de códigos QR?, se hizo una clasificación de las respuestas obtenidas detectando que para los que NO fue satisfactoria fue en su mayoría debido a que los estudiantes no hicieron uso de códigos QR, un estudiante señaló que no le gusto usarlos y un estudiante indico que no entendió bien la función de estos códigos. Mientras que las respuestas ya clasificadas respecto a los estudiantes que señalaron que SI fue satisfactoria se obtuvo que fue debido a: las funcionalidades que vieron de los códigos QR (n=43), porque pudieron aplicarlos de manera exitosa o fue una buena experiencia (n=21), porque fue la primera vez que los usaron y les resultaron interesantes (n=16), porque fue algo innovador o nuevo que conocieron (n=13), porque aprendieron como aplicarlo en el ámbito empresarial (n=21) y porque aprendieron como usarlos en la herramienta Whatsapp (n=1).

Al cuestionarles a los estudiantes sobre ¿Cuál creen que debe ser el rol del maestro frente a la utilización de este tipo de medios tecnológicos en el proceso de enseñanza aprendizaje?, una vez clasificadas las respuestas de los estudiantes se obtuvo: El enseñar sobre esta tecnología (n=39) proponiendo integrarla en alguna Unidad de Aprendizaje; que el maestro solicite actividades o evidencias en donde se aplique su uso (n=23) con la finalidad de que el estudiante los conozca, los use, se relacione y desarrolle habilidades; el maestro debe tener conocimientos y experiencia sobre estos medios (n=9) para que pueda posteriormente asesorar (n=12) o acompañar (n=13) al estudiante en el desarrollo de las actividades donde se involucre su uso; el maestro debe enseñar aplicando esta u otras tecnologías innovadoras (n=8).

En la pregunta ¿Consideras que la Universidad en general y la Facultad en particular, se encuentran preparadas, tecnológicamente y metodológicamente, para la

utilización de materiales formativos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura usando para ello códigos QR?, se obtuvo que 87 estudiantes respondieron que SI, 17 respondieron que no y 10 que tal vez. Es importante mencionar que los estudiantes que respondieron que SI, describen la importancia de que se implementen y que se logre mantener su uso, enfatizando que los directivos deben de mostrar interés en lograr lo anterior; algunos señalaron que tecnológicamente si se está preparado, pero faltaría capacitar a los docentes.

Respecto a la pregunta ¿Consideras que las personas en general cuentan con los conocimientos y recursos tecnológicos para acceder a la información o medios digitales de una organización usando códigos QR?, se obtuvo que 49 estudiantes respondieron que SI, 63 respondieron que NO y 2 indicaron no saber. En las redacciones recabadas de los estudiantes que respondieron que NO, se señala en forma resumida que, si bien la mayoría de las personas en nuestra entidad cuentan con los recursos tecnológicos para usar códigos QR, pero no tienen los conocimientos y esto puede ser por falta de capacitación o de interés en aprender por parte de la persona, debido a que sus preferencias de uso de herramientas se inclinan actualmente más al uso de redes sociales o programas de Microsoft Office.

Al cuestionarles a los estudiantes sobre cómo fue su nivel de interacción en la utilización de esta estrategia tecnológica en la Unidad de Aprendizaje, de la clasificación de respuestas se obtuvo que 20 estudiantes manifiestan haber tenido un nivel de interacción Muy Bueno, 19 Bueno, 49 Medio y 23 Bajo.

En la pregunta: Actualmente existen organizaciones que están usando esta estrategia tecnológica. ¿Cuáles consideras que puedan ser los problemas por los cuales los clientes puedan no estar accediendo a la información, promociones o publicidad que ponen a través de códigos QR? De acuerdo a la clasificación de respuestas se obtiene que los problemas podrían ser por falta de conocimiento sobre esta tecnología(n=42); falta de información de uso o publicidad para su uso(n=26);

desactualización por parte de las personas o la falta de interés o importancia en innovar(n=18); por seguridad o desconfianza(n=10); por falta de tiempo para usarlos(n=13); falta de recursos tecnológicos (n=15); por cuestiones técnicas o errores que les aparezcan(n=9); es una tecnología nueva o no se usa mucho en la vida cotidiana(n=13); desconozco que problemas puedan ser(n=15).

Respecto a que otros nuevos conocimientos o uso de nuevas herramientas tuvieron los estudiantes a través del desarrollo de la evidencia usando códigos QR, se obtuvo la siguiente clasificación de respuestas: Solo lo que me enseñaron; crear cuentas en algunos sitios; visualizar o acceder a recursos a través de los códigos (videos, imágenes, archivos, paginas); hacer videos en Microsoft PowerPoint; a interactuar con o entre otras herramientas o aplicaciones (Slideshare, Youtube, Adobe Acrobat); estrategias enfocadas al diseño; investigar más sobre el tema; aplicar o usar los códigos en los video juegos; como aplicarlos en la unidad de aprendizaje; crear sitios o espacios en la nube y compartir un link o URL; convertir videos a imágenes; usar whatsApp Web.

Finalmente, de la clasificación de los comentarios adicionales que realizaron los estudiantes se obtuvo que fue algo innovador; que bien por la facultad y la UANL por dar estas capacitaciones; me pareció útil; me gustó mucho; que se le dedique más tiempo, difusión y que haya otras capacitaciones; “no hay suficiente conocimiento a nivel social”; se adquirieron nuevas competencias y que se implemente el uso de los códigos QR en otras Unidades de Aprendizaje.

## 5. CONCLUSIONES

El trabajo desarrollado ha tomado en cuenta la importancia que tiene para una escuela de negocios que sus estudiantes tengan conocimientos sobre las tecnologías que giran en entorno a las empresas y aunado a que se le motive e involucre en el uso adecuado de dichas tecnologías, además de generar nuevas competencias y habilidades en los estudiantados en el trayecto de su enseñanza aprendizaje. Se concluye que el estudiante califica en un porcentaje del 88.6% la experiencia del uso de

Códigos QR como satisfactoria, debido a las funcionalidades o beneficios que los estudiantes encontraron en la aplicación de esta tecnología tanto en el ámbito educativo como en los negocios. Con respecto al rol del maestro sobre el uso de este tipo de herramientas en el proceso de enseñanza se indica que es el maestro quien debe innovar, motivarlos, involucrarlos y capacitarlos en nuevas herramientas dentro de la Unidad de Aprendizaje que le corresponda, representando lo anterior un reto para cubrir las expectativas del estudiante y un área de investigación como trabajo futuro de este estudio.

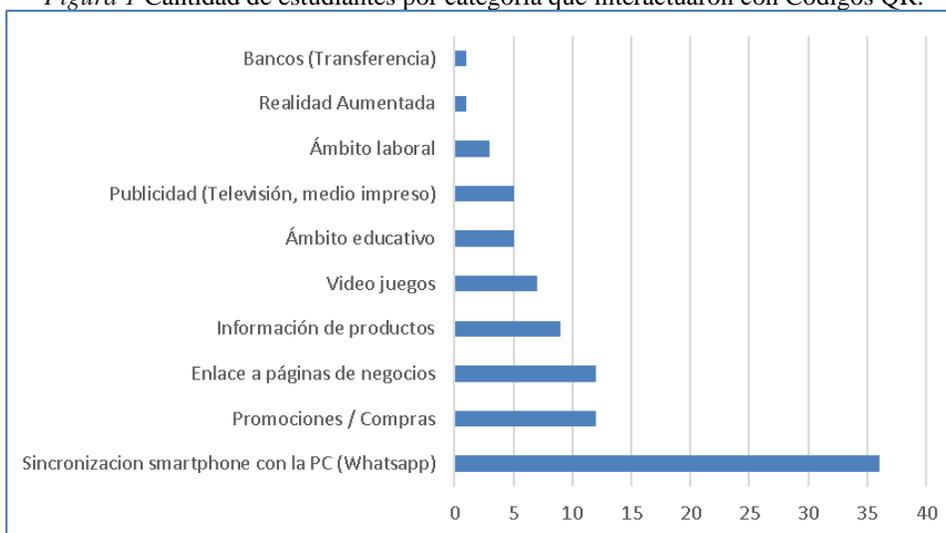
## REFERENCIAS

- Álvarez, F. J., Izquierdo, M., Cháfer, A. (2014). Implantación y evaluación de códigos QR en laboratorios docentes de ingeniería química. *Tic. Revista d'innovació educativa*, Julio-Diciembre, 88-96. [Http://dx.doi.org/10.7203/attic.13.3901](http://dx.doi.org/10.7203/attic.13.3901)
- Arief, A. T., Wirawan, W., & Suprpto, Y. K. (2019). Authentication of Printed Document Using Quick Response (QR) Code. *Proceedings - 2019 International Seminar on Intelligent Technology and Its Application, ISITIA 2019*, 228–233. <https://doi.org/10.1109/ISITIA.2019.8937084>
- Arteaga, F. (2016). QR académico: una propuesta didáctica emergente con apropiación de la cultura juvenil. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y conocimiento*, Mayo-Agosto, 40-55.
- Bonifacio, V.D.B. (2012). QR-coded audio periodic table of the elements: A mobile-learning tool. *Journal of Chemical Education*, 89(4), 552-554. <http://dx.doi.org/10.1021/ed200541e>
- Bravo, E. L., Espinoza, P. D. R. (2017). *Diseño de un sitio web de compra con código de respuesta rápida mediante metodología Scrum*. Bachelor's thesis, Espol.
- Cantillo, C., Roura, M. y Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educ@ción Digital Magazine*. 147, 1-21.
- Carbonell, C., Saorín, J.L., Meier, C., Melián, D., De-la-Torre, J. (2016). “Tecnologías para la incorporación de objetos 3D en libros de papel y libros digitales”. *El profesional de la información*, 25(3). 661-670 [Http://dx.doi.org/10.3145/epi.2016.Jul.16](http://dx.doi.org/10.3145/epi.2016.Jul.16)
- Castro, N., Gómez, I. (2016). Incorporación de los códigos QR en la Educación Física en Secundaria. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y recreación*, Enero-Junio, 114-119.
- Chin, K. Y., Lee, K. F., & Chen, Y. L. (2015). Impact on Student Motivation by Using a QR-Based U-Learning Material Production System to Create Authentic Learning Experiences. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 8(4), 367–382. <https://doi.org/10.1109/TLT.2015.2416717>
- Gómez, F., Atienza, R., Mir D, M. (2015). Revisión bibliográfica sobre usos pedagógicos de los códigos QR. *@tic. Revista d'innovació educativa*. 29-38. [Http://dx.doi.org/10.7203/attic.15.6803](http://dx.doi.org/10.7203/attic.15.6803)
- Hernández, A. A., Isidoro, R. C., Romero, J. J. F., & Esquivel, H. H. (2018). Validación de expedientes digitalizados, utilizando firma digital y código QR. *2018 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC 2018)*.
- Izquierdo, A. (2013). Códigos QR flexibles: un proyecto con dispositivos móviles para el trabajo de calentamiento en educación física. EmásF: *Revista Digital de Educación Física*. Recuperado de <http://emasf.webcindario.com>
- Lai, H.-C., Chang, C.-Y., Wen-Shiane, L., Fan, Y.-L., & Wu, Y.-T. (2013). The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes. *British Journal of Educational Technology*, 44(2), E57–E62. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01343.x>
- Lin, P.-Y., & Chen, Y.-H. (2017). High payload secret hiding technology for QR codes. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, 2017(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s13640-016-0155-0>
- Meneses, M. D., Martín, J., Álvarez, E. (2014). Audiovisualización del papel. Usos del código QR para innovar en la industria periodística impresa. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*. 67-80
- Peters, M. A. (2017). Technological unemployment: Educating for the fourth industrial revolution. *Educational Philosophy and Theory*, 49(1), 1–6. <https://doi.org/10.1080/00131857.2016.1177412>
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, Enero-Junio, 187-203. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.12>
- Silva, F., Medina, P., y Sarzosa, S. (2016). Estudio de factibilidad para publicitar productos empresariales con códigos QR. *3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 5(3),

- 1-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n3e19.1-19>
- Torres-Jimenez, E., Rus-Casas, C., Dorado, R., & Jimenez-Torres, M. (2018). Experiences Using QR Codes for Improving the Teaching-Learning Process in Industrial Engineering Subjects. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 13(2), 56–62. <https://doi.org/10.1109/RITA.2018.2831738>
- Yang, J., Zhang, Y., & Lanting, C. J. M. (2016). Exploring the Impact of QR Codes in Authentication Protection: A Study Based on PMT and TPB. *Wireless Personal Communications*, 96(4), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s11277-016-3743-5>

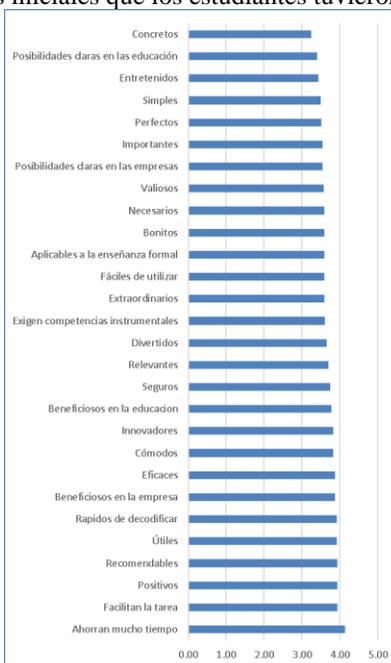
## FIGURAS

Figura 1 Cantidad de estudiantes por categoría que interactuaron con Códigos QR.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2 Percepciones iniciales que los estudiantes tuvieron sobre los códigos QR.



Fuente: Elaboración propia.