

---

---

**XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica  
25, 26 y 27 de Junio de 2014. Alicante.**

---

---

## Demanda turística, códigos QR y Minería de Datos. Una valoración de los QR como método de recolección de datos

Benito Zaragoza<sup>ab\*</sup>, Laura Noguera<sup>c</sup>, Alejandro Rabasa<sup>d</sup>

<sup>a</sup>*Laboratorio de Geomática, Universidad de Alicante*

<sup>b</sup>*Instituto Multidisciplinar para el Estudio del Medio "Ramon Margalef", Universidad de Alicante*

<sup>c</sup>*KODOS Lab S.L. Edif. Quorum 3, Parque Científico Universidad Miguel Hernández de Elche,*

<sup>d</sup>*Centro de Investigación Operativa, Universidad Miguel Hernández*

---

### Resumen

Los códigos QR (Quick Response) son códigos de barras bidimensionales que permiten a los usuarios el acceso a información contextual de interés. Existen en el mercado numerosas aplicaciones ("apps"), tanto gratuitas como comerciales, diseñadas para escanear códigos QR desde prácticamente cualquier teléfono inteligente, tableta o dispositivos similares. Hoy en día, es fácil encontrar códigos QR visibles en museos, restaurantes, tiendas, productos, bodegas, billetes de avión o monumentos, mediante los cuales los turistas pueden consultar información altamente detallada sin ni tan solo utilizar una guía de viajes. Aquellos turistas que tengan un teléfono inteligente, equipado con un software de escaneo apropiado, pueden acceder a la información codificada en un código QR (texto, url, fotos, videos, etc) de manera instantánea y mediante un simple gesto. Además de poderse utilizar como medios de consulta de información contextual, los códigos QR tienen otras muchas aplicaciones potenciales. En esta comunicación son valorados los pros y contras que tienen estas tecnologías cuando se quieren utilizar como un método de captura de datos, ya sean datos alfanuméricos o incluso geográficos. El objetivo es que los datos recogidos sean los apropiados para segmentar la demanda en el mismo destino turístico y también poder realizar predicciones. Debido a la alta competitividad entre destinos turísticos, es necesario diseñar herramientas y protocolos que permitan conocer la demanda turística lo más detalladamente posible. Solamente así es posible adaptar la oferta rápidamente y mejorar la experiencia global del turista. En la actualidad, esto es posible para grandes compañías de crédito o entidades bancarias, las cuales utilizan técnicas de Minería de Datos (*Data Mining*) como parte de su proceso de Big Data para analizar instantáneamente los datos de las transacciones electrónicas

---

\* E-mail: benito.zaragozi@ua.es

en cualquier lugar (ciudad, barrio o comercio). Sin embargo, hay mucha información interesante que estos estudios no consideran. El objetivo final de esta comunicación es valorar el mejor modo de utilizar los códigos QR. Se trata de determinar, cualitativa y cuantitativamente, la información óptima que estos códigos bidimensionales deberían contener para que se puedan desarrollar estudios de Minería de Datos en tiempo real (con complejidad polinomial) y que estos resulten de utilidad en tareas de planificación y gestión de los destinos turísticos.

Palabras clave: QR; minería de datos; big data; destinos turísticos;

---

## 1. Introducción

En la actual crisis económica es aún más evidente la importante contribución del turismo al desarrollo de un territorio. Este reconocimiento ha propiciado que investigadores, políticos, ordenadores del territorio y los profesionales del sector hayan estudiado y tratado de predecir la demanda turística (Law et al., 2007; Andrawis et al., 2011; Bo et al., 2014). La predicción de la demanda a escala regional o global puede ayudar a entender las tendencias en los destinos turísticos y sus consecuencias económicas, culturales y medioambientales. Partiendo de estas estimaciones, los agentes implicados pueden estimar los ingresos públicos provenientes del turismo, y tomar medidas para ajustar el binomio oferta-demanda. En este sentido existen estudios recientes que señalan que la información geográfica que circula por las redes sociales de Internet es clave para obtener un valioso conocimiento del mercado y la oferta turística a distintas escalas (Wei, 2012)

Recientemente, los teléfonos inteligentes o *smartphones* están aventajando a los ordenadores personales en el uso de Internet. Del mismo modo, los comportamientos de los turistas tienden a cambiar cuando aparecen nuevas tecnologías. Estas tecnologías permiten relajar el proceso de planificación de los viajes y buscar información en el mismo destino turístico (Wang et al., 2011; Hannam et al., 2013). Sin embargo, estas tecnologías también pueden aprovecharse como método de recolección de datos, que permita realizar una segmentación del mercado y ajustar el binomio oferta-demanda.

Es tanta la cantidad de información (verdadero problema Big Data) a recoger desde fuentes tan diferentes, que el número de características o atributos a considerar, puede hacer totalmente inmanejable el problema. Así, se hace imprescindible la reducción del conjunto de variables intervinientes, al subconjunto de éstas que realmente son más relevantes. En ello puede radicar la clave del éxito en la predicción. Ello puede ser resuelto mediante técnicas de *Data Mining* conocidas bajo el nombre genérico de Extracción de Características (*Feature Selection*).

El análisis de los datos disponibles en las redes sociales (Facebook, Twitter, FourSquare, etc) requiere la aplicación de técnicas analíticas de *Data Mining* predictivo que sean capaces de extraer automáticamente patrones y tendencias en las preferencias de destinos turísticos, atendiendo a muy diversas variables (p. ej. demográficas, niveles educativos, aficiones, niveles de actividad, entre otras). La aplicación de las técnicas de *Data Mining* en Turismo ha ido en aumento durante la pasada década. No obstante, a pesar los estudios realizados (p. ej. Liao et al., 2010), estas aplicaciones se encuentran aún en una fase inicial, siendo necesario el desarrollo de metodologías diseñadas exclusivamente para el sector turístico. La Minería de Datos predictiva permite anticiparse, en lugar de simplemente reaccionar, a las tendencias del sector turístico. Según distintos estudios, las principales aplicaciones de las técnicas de Minería de Datos en la industria del turismo son:

1. predecir el consumo generado por los turistas,
2. analizar los perfiles de los turistas para adecuar la oferta, y
3. pronosticar el número de llegadas de turistas,

4. detectar el conjunto de variables a analizar más importantes.

Dentro de un proceso de Big Data para segmentar o predecir la demanda turística, la información referente a los proveedores se puede obtener con cierta facilidad mediante encuestas bien estructuradas o informes sectoriales (p. ej. se pueden ver los informes y estadísticas elaborados por el Instituto de Estudios Turísticos del Ministerio del Ministerio de Industria, Energía y Turismo). Sin embargo, obtener la información referente a los turistas de un modo sistemático es mucho más complejo. La Web 2.0 proporciona un gran volumen de datos heterogéneos, aparentemente inconexos y de los que no es sencillo extraer relaciones significativas. Estos orígenes de datos no se ajustan fácilmente a las habituales premisas de las distintas técnicas de análisis (Maimon & Rokach, 2010).

El objetivo final de esta comunicación es valorar los pros y contras de los códigos QR (Quick Response) como canal para obtener una información completa y estructurada de las transacciones realizadas por los turistas. El interés de estudiar el QR, frente a otras tecnologías más actuales, viene sobre todo debido a su reducido coste. Sin embargo, hay otra particularidad que podría llegar a ser muy importante en estudios de *Data Mining* espacial. La falta de inmediatez entre las transacciones comerciales y el escaneo del código podría ser clave para entender los patrones de desplazamiento de los consumidores en el destino turístico. Finalmente, se trata de determinar, cualitativa y cuantitativamente, la información óptima que estos códigos bidimensionales deberían contener, dentro de un ticket o un recibo, para que se puedan desarrollar estudios de *Data Mining* precisos y que estos resulten de utilidad en tareas de planificación y gestión de los destinos turísticos.

## 2. Códigos QR: Características, tendencias y aplicaciones

Los códigos QR son un código de barras bidimensional (BIDI) diseñado a finales de los '90 y publicado como un estándar ISO (International Organization for Standardization, & International Electrotechnical Commission, 2000). La apariencia simple de estos códigos puede engañar y en realidad su especificación completa es bastante compleja. En esta sección se resumen las características fundamentales de los códigos QR que será necesario considerar para evaluar su uso como medio para la recolección de datos estructurados o semiestructurados sobre las transacciones en la industria turística. En definitiva se trata de proponer una especificación estándar de códigos QR que resuman las transacciones comerciales en las actividades turísticas. Estos QR deberían aparecer en los tickets o facturas para posibilitar la lectura y almacenamiento de los ítems de cada transacción. Así, se podría aprovechar el principal atractivo de esta tecnología, que es económica y se puede imprimir fácilmente.

### 2.1. Lector de QR

En cualquier código de barras es necesario tener un dispositivo que lo escanee, interprete los datos que contiene y realice alguna tarea con ellos (p.ej. los escáneres en las cajas de los supermercados). En la introducción se ha destacado la gran versatilidad de los *smartphones* y otros nuevos dispositivos. Estos dispositivos están preparados para realizar esta tarea y ya existen un gran número de aplicaciones capaces de escanear códigos QR y utilizarlos con alguna finalidad (p. ej. QR Droid, QR Code Reader, QR Stuff, entre otras). Además, existen APIs de código abierto, como Zxing, GoQR o Pst-Barcodes (LaTeX) para añadir el trabajo con QR dentro de aplicaciones propias. No obstante, resulta llamativo que los principales fabricantes no hayan incorporado esta capacidad “de serie” para los desarrolladores de sus plataformas. Por ejemplo, muchos usuarios que desconocen cómo utilizar los códigos QR, intentan escanearlos con la aplicación de la cámara del *smartphone*, por lo que podría tener sentido incorporar esta opción dentro de la cámara.

## 2.2. Estructura

Tres marcas principales indican la posición del código (ver Fig. 1). Otras marcas secundarias permiten alinear correctamente el QR. El resto de la superficie sirve para contener los datos, pero hay unas regiones específicas que contienen información sobre cómo se ha generado el código (versión y formato). Finalmente, es necesario que el QR esté rodeado por un “foso” o una zona en un color diferenciado que evite el ruido en la lectura del QR.

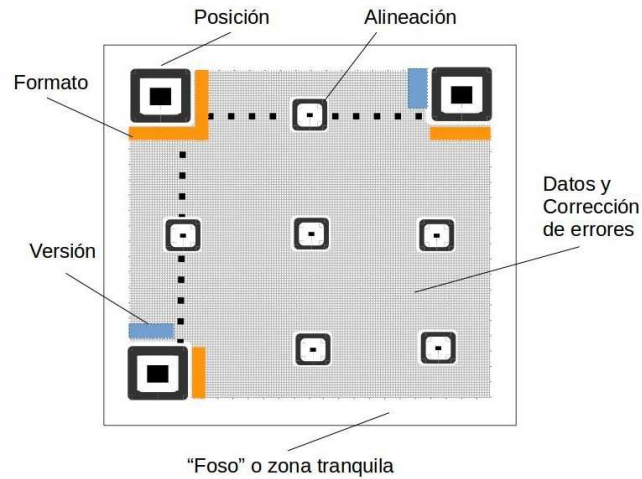


Fig. 1. Esquema de la estructura de un código QR.

## 2.3. Corrección de errores

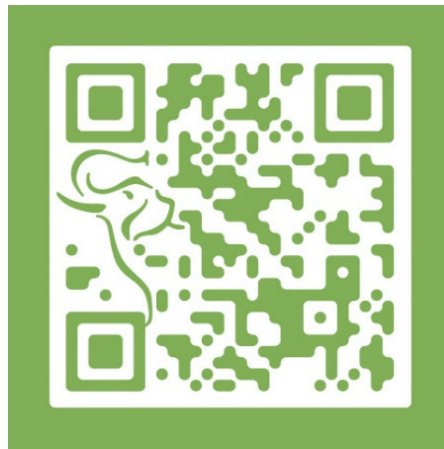


Fig. 2. QR artístico generado gracias a la “Corrección de Errores” (Redundancia). Fuente: mashable.com

Una particularidad muy interesante de los QR es el nivel de redundancia ajustable. Este mecanismo permite la corrección de errores, es decir, que aunque algunas partes del QR no fuesen legibles, esta

información podría recuperarse en otras regiones, por lo que no se perdería información. Hay 4 niveles de corrección de errores: bajo, medio, cuartil y alto, que corresponden a un 7%, 15%, 25% y 30% de caracteres recuperables. Esta característica permite diseñar códigos QR más atractivos, distintos de las típicas matrices en blanco y negro.

#### 2.4. Almacenamiento

Los QR pueden contener toda una variedad de datos, no solamente URLs. No obstante, existe una limitación importante de la capacidad de almacenamiento y ésta deberá ser tenida en cuenta si se quiere guardar los listados de ítems correspondientes a las transacciones realizadas en establecimientos turísticos. Estas transacciones no tienen un límite de ítems claro y habrá que almacenar también metadatos geográficos, del comercio y del cliente. Principalmente, el volumen de información que un QR puede contener depende de tres factores:

1. El tipo o modo de datos (numérico, alfanumérico o binario).
2. La versión, que va de la 1 a la 40 (p. ej. La versión 4 equivale a una matriz de 33 x 33).
3. El nivel de corrección de errores (a mayor redundancia menor volumen de información).

La selección del modo más eficiente deberá considerar las siguientes condiciones:

1. Si los datos de entrada consisten en dígitos decimales (0-9), será ideal utilizar el modo numérico.
2. Si el modo numérico no es utilizable y los caracteres se encuentran entre [0-9], [A-Z], [%\*+-./:] o son espacios, se utilizará el modo alfanumérico. Es importante destacar que esta opción únicamente admite letras mayúsculas.
3. Si los caracteres no se encuentran entre los anteriores, pero se pueden codificar en ISO 8859-1, entonces se usará el modo binario. Finalmente, también existe un modo para otros caracteres especiales (*Kanji*).

Considerando todas estas variables, la capacidad máxima de almacenamiento en un sólo QR, con la menor corrección de error, sería de 7.089 caracteres numéricos, 4.296 alfanuméricos o 2.953 bytes – Versión 40 (177x177). Sin embargo, si se valoran las dimensiones óptimas de impresión (resolución), quedará claro que en un ticket comercial común (aprox. 5 cm de ancho) no se podría imprimir un QR con alta densidad de información. Podemos realizar una rápida aproximación a partir de la fórmula siguiente:

$$QR \min = \left( \frac{Dist.Escaneo}{FactorDist.} \right) \cdot FactorDensidadDatos \quad (1)$$

Si consideramos una distancia de escaneo de 15 cm, un factor de distancia de 10 (1 para poca visibilidad), un QR versión 10 (57x57) y un factor de normalización equivalente a un QR-2,

$$QR \min = \left( \frac{15cm}{10} \right) \cdot \left( \frac{57}{25} \right) = 34,2mm \quad (2)$$

Según esta estimación, un código con versión 10 se interpretaría correctamente si se imprimiese en un ticket común, lo que equivale a 652 caracteres numéricos, 395 alfanuméricos o 271 bytes, mucho menos que en los QR de mayores dimensiones, los cuales serán más apropiados para mostrarse en monitores o soportes como pósters, carteles publicitarios, entre otras posibilidades.

Dada la limitada capacidad de información que podría contener un QR, es imprescindible combinar esta tecnología con bases de datos de códigos estándar que puedan comprimir la información que se pueda almacenar. Las más importantes serán 1) un listado de códigos de servicios y productos, y 2) una codificación geográfica global.

### 2.5. Lista de códigos de servicios y productos

El Código de las Naciones Unidas de Productos y Servicios Estándar (UNSPSC ®), es un listado multisectorial global ideado para posibilitar una eficiente clasificación de los productos y servicios. Este código almacena más de 16.000 elementos clasificados jerárquicamente, lo que permite analizar estos códigos a distintos niveles de agregación, lo que puede ser muy conveniente para determinadas tareas de *Data Mining*. Este código está especialmente capacitado para el estudio del comercio electrónico.

Todos los items del UNSPSC se identifican con un código numérico estructurado de 8 dígitos, más 2 adicionales para identificar el tipo de comercio. Gracias a su estructura es posible agregar los productos fácilmente por segmento, familia, clase, producto y tipo de comercio.

A pesar de que existirán otras listas que también podríamos utilizar, el UNSPSC encaja perfectamente con lo que se necesita para cumplir con los objetivos propuestos en esta comunicación.

### 2.6. Codificación geográfica

La información geográfica que habitualmente se almacena en un QR consiste en una URL que enlaza a un servidor de cartografía (geo-URI). Esta información no se combina con datos de otro tipo, por lo que ninguno de los estándares existentes para QR serviría para identificar más de una localización o un área. Además, para identificar un único lugar se necesitaría un par de coordenadas (xy) con un número elevado de decimales, dependiendo de la precisión requerida. Por estos motivos, parece razonable proponer una codificación geográfica que no esté limitada a un único punto y que ocupe menos espacio en la reducida capacidad de un QR10. Una opción interesante sería utilizar Geohash para codificar las dos localizaciones de interés (domicilio del turista y dirección del establecimiento).

Geohash es un sistema de codificación geográfica libre inventado por Gustavo Niemeyer para el servicio web *geohash.org* (2008). Se trata de una estructura de datos espaciales jerárquica consistente en una división en forma de cajas que abarca todo el globo, la precisión arbitraria depende de la longitud del código. Resulta interesante mencionar que Geohash ya es utilizado por bases de datos espaciales tan potentes como MongoDB, que es el motor utilizado por FourSquare, entre otros proyectos conocidos.

El propósito del geohash es proporcionar URLs cortas que puedan identificar lugares inequívocamente y que puedan ser insertadas en distintas aplicaciones con menos problemas que un par de coordenadas. No cabe aquí dar una explicación más extensa de cómo se forma un geohash, pero sí que es interesante destacar que se refiere a una caja (área) de precisión arbitraria y que su longitud es significativamente inferior a insertar pares de coordenadas. Por ejemplo, en cuanto a la compresión de datos, el par de coordenadas geográficas [38.384447,-0.509938], produce el geohash [eyzdk7stted9], que es significativamente más corto y, a su vez, mucho más corto que su correspondiente UTM [30S 717490.22E 4251407.01N]. Desde el punto de vista

cartográfico, este geohash, con una profundidad de 11 caracteres, proporciona una precisión de 14.9cm x 14.9cm.



Fig. 3.- Representación espacial de los *geohashes* (8 caracteres) para los alrededores del Aulario II de la Universidad de Alicante.

La única complicación fácilmente observable para almacenar adecuadamente un *Geohash* en un código QR vendría dada por el hecho de que el modo alfanumérico del QR no contiene letras minúsculas, aunque esto sería fácilmente evitable ya que el *geohash* original no combina mayúsculas y minúsculas (no como otras versiones modificadas, p. ej. Geohash-36). También sería asumible modificar el sistema para utilizar siempre mayúsculas.

### 2.7. Tendencias y aplicaciones en el uso de QR codes

ComScore Inc. (NASDAQ: SCOR) es una empresa líder en las tecnologías de Internet y se ocupa de estudiar los hábitos de los usuarios cuando manejan la Red. El análisis de los informes globales y regionales de ComScore sobre el uso del QR puede permitir argumentar a favor de dos tendencias opuestas. Si nos fijamos en las estadísticas en aumento del número total estimado de escaneos y QRs existentes, podríamos pensar que los QR cada vez son más utilizados y conocidos por los usuarios, por lo que utilizarlos como medios para la captura de datos de las transacciones de los turistas sería una buena opción. No obstante, si nos basamos únicamente en los hábitos de uso, se podría pensar lo contrario, que los QR están cada vez más utilizados, pero que su uso es superficial y poco productivo.

Entre 2011 y 2012 se duplicó el número estimado de QR codes escaneados en Europa. Este incremento fue incluso mayor en España (+218%) y se estima que éste seguirá creciendo en los próximos 5 años. Al igual que aumenta el número de QR y su uso, también aumentan el número y la variedad de aplicaciones. Existen numerosas aplicaciones, geográficas o no, de los QR y, aunque ahora no es posible enumerarlas todas, cabe hacer un breve diagnóstico de (1) los usos más frecuentes y (2) la percepción de los usuarios. En definitiva,

ambas cuestiones decidirán el éxito o fracaso de esta tecnología en el contexto de las TIG. Los usos más comunes de los QR están relacionados con actividades comerciales (2011):

- Obtener un cupón, un descuento o una oferta (43%)
- Acceder a información adicional (26%)
- Realizar una compra (23%)
- Buscar información sobre eventos locales (22%)
- Obtener información sobre un producto (18%)

Por otra parte, es interesante destacar el lugar dónde se escanean la mayor parte de los QR (EU5-2011). En las estadísticas de comScore se aprecia una clara diferenciación que indica que la mayor parte de códigos QR se no se escanean en los locales comerciales. Este hecho puede ser interesante de cara a plantear el uso de QR como medio para realizar estudios de *Data Mining* espacial, ya que se obtienen dos localizaciones por cada transacción: la localización del comercio y otra ubicación que podría indicar un patrón geográfico.

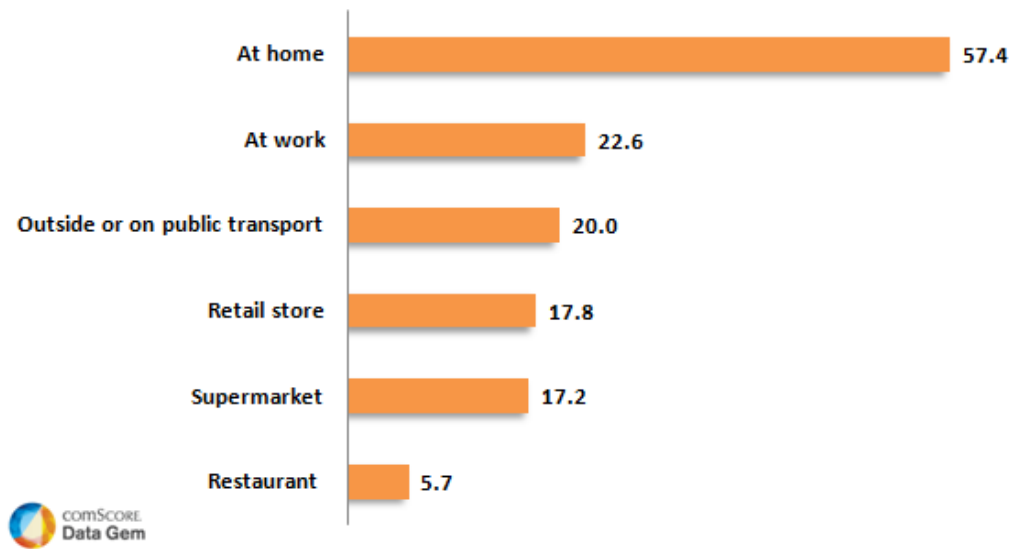


Fig. 4. Localización donde se escanearon los códigos QR. Fuente: comScore MobiLens, EU5, Junio de 2011.

### 2.8. La percepción de los usuarios

En cuanto a los hábitos de uso, merecen especial atención aquellas fuentes donde los usuarios comparten sus malas experiencias con QR. Por ejemplo, en marketingland.com se señalan cinco problemas que arrastra el uso actual de los QR:

1. Las principales plataformas de *smartphones* no han apostado por los QR.
2. La experiencia posterior a escanear el código puede ser decepcionante.
3. El uso de QR debe asegurar al 100% la conectividad, si esta es necesaria para su correcto uso, p. ej. si un código QR sirve para abrir una página web en el navegador, no deberíamos presentarlo en una estancia sin WiFi o conectividad 3G.



4. Los comerciantes no ven la necesidad de QRs cuando ya quedan satisfechos con los clásicos códigos de barras para etiquetar los productos envasados. Además, hay otras alternativas novedosas que podrían cumplir funciones parecidas en determinados contextos (NFC, Bluetooth, Realidad Aumentada, entre otras).
5. El esfuerzo (tiempo y aprendizaje) necesario para usar QR debería compensar. No es suficiente con dar un enlace a una Web. Además, el usuario debería saber qué puede esperar del QR antes de escanearlo. Los QR artísticos podrían solucionar esto e indicar el tipo de información que contiene.

Viendo estas tendencias y estadísticas, se puede afirmar que la tecnología basada en QRs tiene un potencial importante, su uso puede ser beneficioso para los usuarios y, siguiendo con los objetivos de este estudio, los QR podrían servir para explotar o alimentar una geodatabase. Sin embargo, antes es necesario meditar bien las aplicaciones y el cómo enfocar los distintos problemas que hemos señalado.

### 3. Propuesta, discusión y trabajo futuro

Las características de los QR analizadas en los apartados anteriores hacen pensar que es posible almacenar en estos un volumen de información moderado. El papel del ticket donde se imprimirá podría ser mayor al que se ha estimado en la sección anterior, por lo que esta propuesta se podría ajustar mejor si su aplicación resulta interesante. Por el momento, esta propuesta se llamará tourQR.

En primer lugar, es necesario proponer un estándar de ticket para las cajas registradoras de los locales comerciales (restaurantes, hoteles, tiendas de souvenirs, etc). El ticket contendrá un QR de unas dimensiones reducidas, teniendo en cuenta el tamaño habitual de este tipo de recibos. Evidentemente, este QR deberá contener toda la información necesaria de la transacción, para que pueda ser considerada como un elemento más dentro de un análisis de *Data Mining* espacial. Básicamente, en el QR se necesitarán datos identificativos del comercio y la transacción realizada (localización, fecha, productos y servicios, precios, etc). Los datos de interés del turista se obtendrán del dispositivo móvil con el que se escanee el QR, por lo que no será necesario almacenar nada más en el tourQR.

Entre otras variables interesantes, el Geohash del lugar donde se escaneó el QR sería muy útil dentro de un análisis de Minería de Datos espacial, más importante aún que el lugar de residencia del turista. Este dato podría servir para descubrir patrones de desplazamientos en el destino. De este modo, el QR convierte su falta de inmediatez en una virtud. Por ejemplo, una transacción registrada con NFC sería inmediata (Pesonen & Horster, 2012), con lo que, probablemente, no podríamos conocer a dónde fue el usuario después de cenar en un restaurante. En cambio, con el QR, siempre cabe la posibilidad de que los usuarios prefieran esperar a escanear varios códigos conjuntamente a su llegada al hotel, o cuando terminen sus vacaciones, lo que abre posibilidades aún inexploradas en estudios de *Data Mining* espacial.

Dadas las limitaciones anteriormente mencionadas, el único modo de poder almacenar toda la información de interés, en un código BIDI, parte de utilizar listados de información estandarizada donde aparezca la información más detallada, mientras que en el QR solamente haría falta almacenar un escueto código numérico. Los códigos escogidos (Geohash, UNSPSC o UTC) se caracterizan por ser estándares sobradamente conocidos y utilizados, lo que supone un ahorro importante. Sin embargo, cabe la posibilidad de mejorar esta propuesta, creando listas de productos y servicios más adaptadas a las características de los destinos turísticos que se quiera estudiar, incluso creando códigos especiales para los productos típicos de una zona.

La tabla 1 resume la estructura de nuestra propuesta y ayuda a responder nuestra pregunta de investigación principal. Efectivamente, parece que la capacidad de almacenamiento de los QR es suficientemente escalable y resulta interesante continuar explorando distintas configuraciones de esta propuesta.

Tabla. 1. Estructura y configuración ajustada de un tourQR.

Variable	Ejemplo	Caracteres
Código cabecera	"tourqr:"	7
Versión tourqr	"20140507"	8
Geohash comercio	"eyzdk7w6;"	9-12
Fecha UTC (ISO8601)	"2014-05-07T17:30:21+00:00"	26
Código UNSPSC® y cantidad	"50201700;555;10;" (p. ej. 555 cafés, por 10€ cada café)	13-18 (n-entradas)

Un tourQR versión-10 con baja redundancia (395 caracteres) podría contener una lista de entre 19 y 26 ítems diferentes. Prácticamente, se podría almacenar el doble de ítems con una versión ligeramente superior (p. ej. v14). Este intervalo debería ser más que suficiente para las transacciones habituales.



Fig. 5. Ejemplo de un tourQR. Codifica 200 cafés y 200 galletas compradas en un comercio próximo al Aulario II de la Universidad de Alicante.

Una vez que se ha contestado la pregunta de investigación, es necesario plantear cómo continuar con el resto del trabajo hasta llegar a aplicar *Data Mining* espacial sobre este nuevo origen de datos estructurado. Evidentemente, el elemento imprescindible sería lograr una alta motivación de los turistas a la hora de

escanear códigos QR. Esto se podría lograr de muchas maneras, incluso combinando distintas posibilidades (ciencia ciudadana, encuestas remuneradas, demoscopia, cupones, fidelización, etc). Por ejemplo, empresas como GlobalTestMarket (<http://www.globaltestmarket.com>) o SurveyHead (<http://www.surveyhead.com>) pagan una módica cantidad a sus encuestados por cada encuesta que completan. Estos pueden retirar sus ganancias cuando han acumulado una cierta cantidad. La misma estrategia podría utilizarse para incentivar a los turistas para que escaneen sus tourQR. También sería necesario desarrollar una aplicación capaz de completar y enviar la información de las transacciones a una base de datos en Internet.

## Referencias

- Andrawis, R. R., Atiya, A. F., & El-Shishiny, H. (2011). Combination of long term and short term forecasts, with application to tourism demand forecasting. *International Journal of Forecasting*, 27(3), 870–886. doi:10.1016/j.ijforecast.2010.05.019
- Hannam, K., Butler, G., & Paris, C. M. (2014). Developments and key issues in tourism mobilities. *Annals of Tourism Research*, 44, 171–185. doi:10.1016/j.annals.2013.09.010
- Huang, W., Wu, K., Chen, M., Chen, C., & Township, D. (2011). The Study of Using QR Code in the Mobile Tourist Guide Map, 2976–2987.
- International Organization for Standardization., & International Electrotechnical Commission. (2000). Information technology -- automatic identification and data capture techniques -- bar code symbology -- QR code =: Technologies de l'information -- techniques d'identification automatique et de capture de données -- symboles de codes à barres -- code QR. Geneva: ISO.
- Law, R., Mok, H., & Goh, C. (2007). Data Mining in Tourism Demand Analysis: A Retrospective Analysis. In 3rd international conference on Advanced Data Mining and Applications (pp. 508–515). Berlin: Springer-Verlag. doi:10.1007/978-3-540-73871-8\_47
- Maimon, O., & Rokach, L. (2010). Data Mining and Knowledge Discovery Handbook (2nd ed., p. 1285). New York: Springer New York. doi:10.1007/978-0-387-09823-4
- Peng, B., Song, H., & Crouch, G. I. (2014). A meta-analysis of international tourism demand forecasting and implications for practice. *Tourism Management*, 45, 181–193. doi:10.1016/j.tourman.2014.04.005
- Pesonen, J., & Horster, E. (2012). Near field communication technology in tourism. *Tourism Management Perspectives*, 4, 11–18. doi:10.1016/j.tmp.2012.04.001
- Wang, D., Park, S., & Fesenmaier, D. R. (2012). The role of Smartphones in Mediating the Touristic Experience. *Journal of Travel Research*, 51(4), 371–387. doi:10.1177/0047287511426341
- Wei, W. (2012). Research on the Application of Geographic Information System in Tourism Management. *Procedia Environmental Sciences*, 12(Icese 2011), 1104–1109. doi:10.1016/j.proenv.2012.01.394