

NUEVAS PROFESIONES PARA NUEVOS ENTORNOS. EL PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA INFORMÁTICA EN LAS CIUDADES INTELIGENTES

Manuel Felipe Pérez Pérez, Director de Comunicación y Relaciones Externas, Asociación de Titulados en Ingeniería Informática (Secretaría Técnica ALI - C/ Mayor, 4 - 6ª planta - oficina 9, 28013 Madrid - Tel.: 91.523.86.20 – Fax: 91.523.86.21 - Correo electrónico: secretec@ali.es)

Resumen: Los nuevos entornos tecnológicos que rigen cada vez más la vida diaria en nuestra sociedad hacen aumentar la relevancia de determinadas profesiones, en particular aquellas ligadas a las nuevas tecnologías. Las "ciudades inteligentes" del futuro hacen necesaria ya hoy la presencia de profesionales informáticos que además de aportar un conocimiento experto sobre estas modernas tecnologías de la información sean poseedores de otras competencias profesionales y sobre todo valores humanos que aseguren que el desarrollo de los nuevos entornos inteligentes contribuyan a una sociedad más humana, justa y beneficiosa, evitando considerar la innovación tecnológica como un objetivo en sí mismo en vez de una herramienta al servicio del ser humano.

Palabras clave: Ingeniería Informática, competencias, nuevas tecnologías, TIC, entornos inteligentes, innovación, ciudades inteligentes.

CONTENIDO

Introducción: El nuevo entorno para los profesionales de las TIC

Es generalmente reconocido que una de las principales tendencias actuales en la evolución tecnológica es aquella que tiene que ver con el uso de ingentes cantidades de información ligada a nuevos dispositivos y entornos que acaparan cada vez más facetas de la actividad humana. El hecho también de que la evolución demográfica tienda a concentrar el mayor porcentaje de la población en núcleos urbanos cada vez más grandes y complejos hace que sean precisamente las ciudades donde se produzca una mayor emergencia de nuevos servicios y aplicaciones tecnológicas que en base a la información disponible intentan actuar de forma "inteligente" y tienen un impacto notable en la forma de vida de las personas que las habitan.

A menudo, cuando hablamos de ciudades inteligentes hablamos de datos y de servicios. Estos datos vienen de redes de sensores ya existentes e integrados en sistemas de gestión de infraestructuras dependientes de la administración que además de su primera función generan alguna otra información fiable, pero también por supuesto de infraestructuras privadas y en general de cualquier dispositivo con conexión a internet capaz de interactuar con un centro servidor de un determinado servicio o aplicación.

Hablamos de un incremento exponencial en la generación de datos, sobre todo en los que provienen de los propios usuarios relacionados con su actividad y movilidad (su localización, transacciones, redes sociales, etc.) que es necesario procesar mediante infraestructuras de análisis inteligente para convertirlos en conocimiento útil, y por otro lado todo ello está enfocado a satisfacer la demanda de servicios cada vez más novedosos y diversos.

Aunque es conocido, debemos recordar que lo que ya conocemos como "ciudad inteligente" no es un modelo particular de ciudad, sino un conjunto de conceptos generalmente ligados al tratamiento automático de la información, que es generada por muy diversas fuentes y cada vez por más dispositivos tanto de forma autónoma como dirigida, en lo que también conocemos como "Internet de las cosas" ("Internet of Things" – IOT).

Resulta importante subrayar que este concepto de "inteligencia" está principalmente ligado a la información en sí misma y su capacidad para convertirse en conocimiento y no ser un simple conjunto

de datos, y no solamente a los dispositivos físicos que intervienen en su recolección o tratamiento. De hecho, todavía el principal objetivo de muchas ciudades para considerarse inteligentes se centra en la modernización de sus infraestructuras TIC, pero el hecho que sea la propia información como tal lo que constituya el valor esencial y el activo principal para lograr esa “inteligencia” es lo que nos hace centrar el foco en la necesidad de disponer de profesionales especialistas en su gestión y explotación.

No podemos olvidar que el objetivo final es la provisión de servicios al ciudadano y la óptima gestión del entorno (la ciudad), y un medio para ello son las tecnologías TIC, pero éstas no son el objetivo principal. Comprender esto y no perder esta visión estratégica es la primera condición para todos los actores que intervengan en la construcción de las “*Smart cities*”.

Así pues, el primer problema está en conseguir dotar a todos los proyectos que convergen en la creación de nuestra “*Smart City*” de racionalidad, sostenibilidad y continuidad, de tal forma que la inversión económica y el esfuerzo social en el que incurrimos obtengan un retorno claro de dicha inversión en forma de servicios al ciudadano, y sean un motor principal de ayuda a la gestión de la ciudad.

La experiencia nos demuestra que las administraciones donde hay un área específica de TIC (informática y comunicaciones) con profesionales especializados encargados de alinear las políticas del equipo director con la tecnología y los recursos disponibles, evolucionan a mayor velocidad apoyados por estas tecnologías ofreciendo día a día mejor servicio al ciudadano.

Por otro lado, por mucha inteligencia que tenga nuestro “invento”, seguimos hablando de sistemas y aplicaciones, y tanto su fiabilidad como el cumplimiento de la normativa existente siguen siendo una condición a cumplir. Esto es especialmente crítico en el ámbito de la seguridad, pues los nuevos escenarios implican un mayor riesgo y mayor dificultad para su auditoría y control, y este será también un factor determinante a la hora de desempeñar una labor profesional en este entorno, sobre todo en aquellos casos en los que nos veamos obligados a trabajar con nuevas tecnologías que en muchos casos no están totalmente maduras, o cuya variabilidad es todavía muy elevada.

La INFORMACIÓN como infraestructura crítica

Lograr un determinado nivel de conectividad que permita el intercambio seguro de los datos a través de las redes, disponer de dispositivos capaces de captar y transmitir en tiempo real información fiable y representativa de la situación concreta a tratar, ser capaces de almacenar y poner a disposición de los usuarios (humanos o máquinas) toda esa cantidad ingente de datos, etc., todo ello es condición necesaria para poder realizar su tratamiento inteligente y convertirlos en servicios útiles.

Sin quitar ni un ápice de importancia a las infraestructuras físicas en las que se apoya, el hecho de que sea la propia información el activo principal del sistema hace que resulte crucial disponer de profesionales especializados específicamente en su gestión y tratamiento, no solamente para elegir la mejor opción de equipamiento en función de la necesidad, sino para asegurarnos de que los servicios que se encargan de la explotación de dicha información pueden operar con seguridad y un alto grado de rendimiento.

Por supuesto, la ingeniería en informática puede aportar gran valor no solo para dar solución a los tratamientos automatizados de la información, sino también para garantizar una adecuada configuración y diseño real de los servicios a construir, y para facilitar soluciones de conocimientos de segundo nivel relacionados con la planificación y gobernanza de las “*Smart Cities*”, con la certeza de que la información es tratada de forma interoperable y segura.

En este punto se hace patente la necesidad, desde el mismo comienzo del diseño del entorno o aplicación inteligente, de un trabajo conjunto entre el promotor de dicha aplicación (el que tiene la idea

de lo que quiere) y el ingeniero en informática especializado en aquello que es crítico para conseguirla: la información y su tratamiento.

Estamos ya acostumbrados a escuchar que tal o cual persona o grupo, sin conocimientos técnicos específicos, ha sido capaz de crear determinada aplicación y que está teniendo un éxito enorme con grandes resultados económicos. Siendo ello algo ya habitual y que se explica sobre todo porque las capacidades de los equipamientos y redes disponibles al gran público superan con creces las que estaban disponibles hace no muchos años a nivel profesional, y porque los conocimientos a nivel de usuario avanzado están también al alcance de prácticamente cualquier persona, pero no es menos cierto que a menudo se echan en falta en determinados proyectos emergentes las capacidades del ingeniero que ha pasado por una formación de varios años de carrera universitaria y cuyas competencias están soportadas en el rigor académico de su carrera.

Dicho de otro modo: ¿confiaríamos la implantación de una determinada aplicación que puede interactuar con nuestras infraestructuras críticas de información a alguien que no nos ofrezca las garantías adecuadas y que pueda afrontar con seguridad esa responsabilidad? ¿Podemos dejar que un servicio que resulte importante para una determinada faceta de la vida ciudadana se construya sin las necesarias garantías en su desarrollo?

La respuesta parece evidente en cuanto a la necesidad del ingeniero en informática en aquellas aplicaciones importantes, pero veámoslo desde otro punto de vista: ¿puede este ingeniero en informática, especialista en los sistemas de información y su gestión, limitarse simplemente a contemplar parámetros técnicos? ¿Debería extender sus capacidades hacia otros ámbitos?

La respuesta a esta otra parte a menudo genera controversia. Por un lado están los que defienden aquello de “zapatero a tus zapatos” y que el ingeniero debe limitarse al ámbito tecnológico puro, a su mundo de bits, redes, datos, algoritmos y programas, siendo capaz de satisfacer los requisitos que recibe. Y por otro lado podemos estar los que defendemos que para que pueda haber un trabajo conjunto entre dos disciplinas (esto es, entre quienes promueven una idea de servicio o negocio y los encargados de implementarla técnicamente) debe existir alguien con capacidad de INTEGRACIÓN entre ambos mundos, de comprender lo que supone implementar tal o cual funcionalidad y si una “pequeña” modificación sobre un entorno ya construido es sencilla o en realidad nada “pequeña”, y por supuesto, como afecta a un determinado servicio o al entorno inteligente la solución tecnológica adoptada, y sobre todo, cuales son las posibilidades de explotación de cada tecnología en la construcción de un determinado servicio.

Esta capacidad de integración nos llevará a plantear en el siguiente punto, aquellas competencias que consideramos necesarias para poder desempeñarla, y puesto que nuestro foco está sobre los profesionales TIC de la información, principalmente los ingenieros informáticos, intentaremos hablar de cómo deben prepararse sumando a sus capacidades técnicas otras destrezas que no las reemplazan sino que son igualmente necesarias.

Por otro lado, podemos plantearnos la pregunta de “¿cómo consigo disponer de esas capacidades que puede aportarme un ingeniero en informática u otro profesional TIC necesario en mi proyecto?”

A menudo también encontramos que proyectos de una envergadura considerable son abordados desde una postura de total externalización (“mejor lo subcontrato todo”) y en la cual la institución promotora simplemente se limita a financiar su desarrollo y esperar los resultados (a veces también con objetivos algo indeterminados). Cuando se adopta este modelo generalmente se está infravalorando la importancia global del sistema y suele tener ciertas consecuencias:

- El promotor se convierte en totalmente dependiente de las empresas tecnológicas que son sus proveedores, y cuyos intereses están más en función de su negocio y no de la sociedad en general.
- Resulta difícil garantizar la continuidad de los servicios y sus proyectos, pues se convierten en tan débiles como el más débil de los eslabones que lo constituyen (recordemos por ejemplo la

suspensión de un servicio de conectividad WIFI gratuita por la caída del proveedor en la ciudad de Madrid)

- Normalmente disminuye la capacidad de gestión eficiente por parte del organismo promotor, cuyos datos de explotación son los que recibe del proveedor subcontratado, y no tienen por qué ser fácilmente integrables con los de otros proveedores de otros servicios.
- Suele adolecer la racionabilidad en la inversión y a menudo no se garantiza la interoperabilidad ni la interconexión con otros entornos, pues estas capacidades están fuera del promotor.
- Y sobre todo, se infravalora la importancia de la información base de todo el negocio/servicio, que puede acabar en manos de un tercero con sus propios intereses, que pueden no contemplar su disposición en modo “open source” para otros usos.

Pongamos algunos ejemplos: ¿Por qué no crear un catálogo de soluciones software disponibles para determinados entornos inteligentes? ¿Se comparten las lecciones aprendidas entre las experiencias llevadas a cabo, más allá de la exposición en reuniones y congresos, creando grupos de trabajo conjuntos entre distintas administraciones? ¿Se están exigiendo a los proveedores los derechos de propiedad del software generado para un determinado proyecto para que pueda ser reutilizado por otras ciudades?

Competencias profesionales de los ingenieros en informática

Llegados a este punto entonces, ¿Cuáles son las competencias que deberían tener los profesionales, en particular los ingenieros en informática, que desempeñen su labor en los proyectos de “smart cities”? ¿Son comunes a otros ámbitos o específicas de este campo?

Por supuesto damos por sentado que las competencias científico-tecnológicas ligadas al área de trabajo del servicio o proyecto particular son indispensables y forman parte del bagaje técnico del titulado en informática. No se trata de sustituirlas sino de complementarlas con otras que poder resultar igualmente importantes.

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta aquí se podrían citar como competencias “no técnicas”, ligadas al desempeño específico en este entorno algunas como las siguientes:

- Visión sistémica
- Capacidad de integración
- Gestión de riesgo
- Altas dotes de comunicación
- Gestión del cambio
- Flexibilidad
- Gestión de proyectos
- Gestión de requisitos

Cuando se habla, por ejemplo, de “visión sistémica” nos referimos a la capacidad para tener conciencia del funcionamiento global de un determinado servicio inteligente y sus implicaciones más allá de los procesos puramente técnicos internos a la aplicación. Conocer si un determinado desarrollo podría interactuar con otros en un futuro, saber valorar la externalización adecuada de alguna parte, tomar decisiones de diseño en base a la escalabilidad y posible evolución de un servicio cuando ello no figura en los requisitos, etc. pueden ser factores que redunden en un crecimiento más coherente y orgánico del entorno “Smart city” y ahorrar muchos miles de euros al organismo promotor.

De la capacidad de integración ya se ha hablado antes, y no solamente tiene que ver con la capacidad para comprender las necesidades del proyecto y las posibles soluciones a aportar, sino también con valorar estas soluciones entre una oferta global cada vez más amplia. Las posibilidades de unir piezas del puzzle tecnológico aumentan día a día y los retos de implementar servicios sobre plataformas en

las que no se había pensado en un principio es algo cotidiano. ¿Habíamos pensado hace solo unos pocos años que nuestro móvil podía hacer todo lo que hace?

El volumen de información manejado por el entorno inteligente (las aplicaciones, servicios, infraestructuras, etc.) es cada vez mayor y crece exponencialmente a cada minuto. Internet se ha convertido en esa nueva dimensión en la que parece desarrollarse una vida paralela del planeta, con repercusión directa sobre la vida real en el día a día de las personas. Los riesgos derivados de esta situación van mucho más allá de controlar el acceso a la parte que nos toca, y tienen que ver con posibilidades que ahora mismo no somos capaces de valorar en su totalidad. En la medida en que permitimos (porque los desarrollamos) que las decisiones sean tomadas por entornos “inteligentes” fuera del control humano (que ya no puede metabolizar tal volumen de datos implicados) estamos asumiendo riesgos con posibles consecuencias. Cómo desarrollar un determinado servicio, hasta donde permitir un nivel de autonomía, configurar una aplicación para que sea verificada en algún punto por una persona o totalmente autónoma, etc. son decisiones que pueden resultar cruciales, y cuyas consecuencias no necesariamente son percibidas por los que no conocen la tecnología.

La capacidad de gestión del riesgo (y no solamente la gestión de riesgos en un determinado proyecto) y el asesoramiento experto por parte de los ingenieros de sistemas en la concepción de una nueva innovación resulta crucial a la hora de prever el futuro de nuestro entorno, pues lo estamos marcando con nuestras herramientas tecnológicas.

Parece claro entonces que estos profesionales no pueden ser “locos del bit” que solamente interactúan con sus ordenadores, sino personas que deben tener una alta capacidad de comunicación para entender y hacerse entender por sus semejantes, y con un alto grado de flexibilidad para adaptarse a los cambios y nuevos requerimientos que dada la velocidad de la evolución tecnológica son constantes en el trabajo del ingeniero en informática.

Por otra parte, competencias específicas de gestión como pueden ser la gestión de proyectos y requisitos, el ser capaz de controlar la ejecución a lo largo de todas las fases del diseño y alcanzar los objetivos marcados, y las ligadas a la provisión de los servicios y la explotación de lo creado son capacidades que ya son demandadas de forma general en la actualidad por los reclutadores de ingenieros informáticos (y en general de todos los ingenieros).

La lista anterior no es definitiva y simplemente se intenta reflejar que “no solo de tecnología vive el ingeniero de sistemas”. Otras de las llamadas habilidades “soft” pueden ser igualmente necesarias como la empatía para ponerse en lugar del perceptor de un determinado servicio, o valorar cual puede ser el impacto social de una determinada implantación y aquí se entraría también en el terreno de los valores y la conciencia social de quienes desarrollan los entornos inteligentes. De nuevo puede argumentarse que los “técnicos” simplemente tienen que limitarse a construir con las piezas del mecano TIC, y que su responsabilidad no abarca el uso que se haga del producto construido, pero ¿no es preferible que aquellos que dirigen la construcción de los entornos inteligentes y diseñan el funcionamiento de las aplicaciones y los servicios sean conscientes de sus implicaciones para la sociedad y capaces de alertar sobre posibles inconvenientes?

Más allá de la cuestión filosófica, la legislación actual plantea mecanismos de aseguramiento que limitan en buena medida las actuaciones que pueden poner en riesgo la privacidad o el uso de cierto tipo de información, pero a menudo también la línea roja a traspasar es un espacio difuso delimitado en realidad por la ética y responsabilidad de los creadores de los nuevos entornos.

Valores y sociedad

Debe recordarse que ser “ciudad inteligente” no es un objetivo en sí mismo, sino un medio para que la ciudad o territorio defina el camino por donde ha de seguir avanzando y generando oportunidades, cohesión y calidad de vida para sus habitantes.

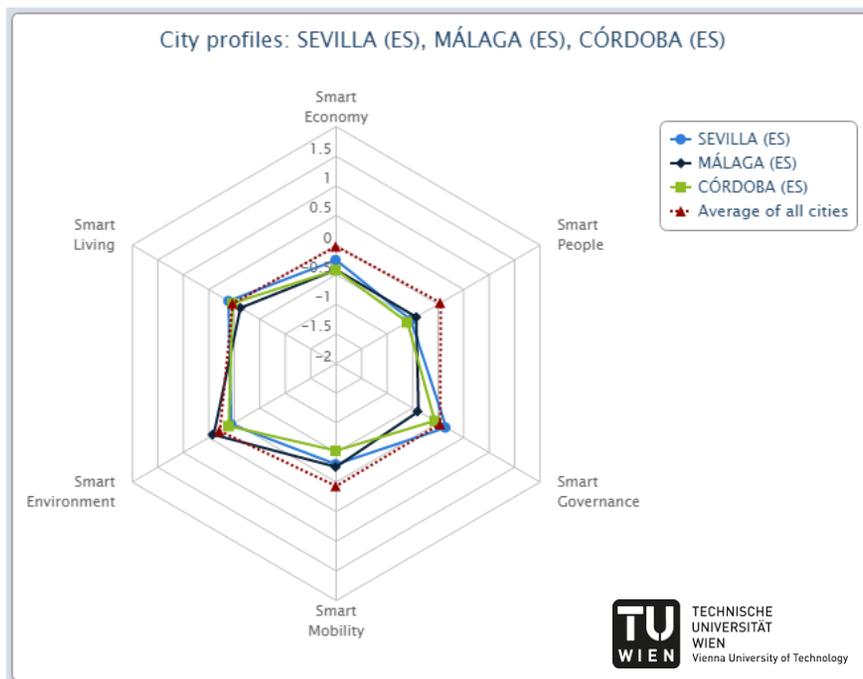


Figura 1. Datos obtenidos de: <http://www.smart-cities.eu/>

Existen actualmente variadas iniciativas tanto en la definición de lo que debe ser una ciudad inteligente como en los posibles modelos o parámetros de valoración de su nivel de “inteligencia”, y también programas de postgrado específicos para los ingenieros de entornos inteligentes, pero en general falta un acompañamiento en la formación integral de estos profesionales.

El enfoque puramente tecnológico no es suficiente. Las decisiones sobre cómo usar la tecnología en nuestros entornos han de tomarse desde una visión global además de local, y si los ingenieros en informática (y en las demás disciplinas implicadas por supuesto) no se preparan para participar en esa toma de decisiones se encontrarán relegados a su aportación técnica, sin restarle importancia pero limitada, y lo que es más importante, perderemos una capacidad de anticipación y estimación que puede evitarnos disgustos futuros.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento especial a los miembros de la Asociación de Titulados en Informática que han participado en generación de este artículo: Joaquín González Casal, Emilio del Moral, José María de las Heras, Rafael Salamanca, y Carlos de Manuel Clemente.

Asociación de Titulados en Ingeniería Informática

Secretaría Técnica ALI - C/ Mayor, 4 – 6ª planta – oficina 9 - 28013 Madrid

Tel.: 91.523.86.20 – Fax: 91.523.86.21

Correo electrónico: secretec@ali.es