

Periodo de estudios
2018-2021

Cuestión 1/2

*Creación de ciudades
y sociedades
inteligentes:
utilización de las
tecnologías de la
información y la
comunicación en pro
del desarrollo
socioeconómico
sostenible*

Resultado anual
2019-2020

Aplicaciones verticales en ciudades inteligentes

Resumen ejecutivo

Sobre la base de los anteriores Informes anuales, presentamos una capa superior de aplicaciones y servicios verticales existentes y posibles que se basan en una capa horizontal común, que garantiza la integridad e interacción efectiva entre distintos sectores para facilitar la gestión eficiente y la innovación en ciudades o comunidades.

En este documento insistimos en que, para que las ciudades puedan seguir evolucionando e innovando, no deben considerarse un producto final, sino una plataforma para otras subplataformas. Presentamos algunos ejemplos de esas plataformas, a saber, los sensores, los drones, los robots y la realidad aumentada, y describimos aplicaciones específicas de diversos sectores y dominios, tales como los servicios públicos inteligentes, el transporte, la agricultura, la energía, el alumbrado público, la enseñanza y el gobierno digital.

Índice

| | |
|--|----|
| Resumen ejecutivo..... | 1 |
| 1 Antecedentes | 3 |
| 2 Plataformas ciudad..... | 3 |
| 3 Servicios y aplicaciones inteligentes..... | 7 |
| 3.1 Servicios públicos | 7 |
| 3.2 Transporte..... | 8 |
| 3.3 Agricultura..... | 9 |
| 3.4 Energía..... | 10 |
| 3.5 Alumbrado..... | 11 |
| 3.6 Enseñanza | 11 |
| 3.7 Gobierno digital | 13 |

1 Antecedentes

Las ciudades inteligentes se han centrado tradicionalmente en encontrar soluciones a los problemas urbanos y modernizar los servicios urbanos. Si bien se han logrado resultados excelentes en ámbitos como el transporte, la seguridad y la energía, las ciudades inteligentes centradas en servicios encuentran dificultades a la hora de desarrollar ciertos servicios urbanos. Resulta muy complicado añadir nuevas tecnologías e innovaciones porque los servicios se desarrollan en su forma definitiva. En el futuro, las ciudades inteligentes deberán basarse en plataformas para abordar este problema.¹

El quid de esta evolución no radica en la optimización vertical de las diferentes tecnologías informáticas, sino en la penetración horizontal de tecnologías y su integración en todos los sectores para evolucionar de una tecnología de productos hacia una tecnología de servicios.²

El quid de esta evolución no radica en la optimización vertical de las diferentes tecnologías informáticas, sino en la penetración horizontal de tecnologías y su integración en todos los sectores para evolucionar de una tecnología de productos hacia una tecnología de servicios.

2 Plataformas ciudad

Es fundamental para el desarrollo de las ciudades inteligentes definir claramente el concepto. La existencia de numerosas interpretaciones del concepto de ciudad inteligente tiende a generar, más que a aclarar, la confusión sobre qué es una ciudad inteligente y cómo construirla. Un aspecto concreto de la confusión es si las ciudades inteligentes han de considerarse productos o plataformas, que tienen connotaciones totalmente distintas: un producto cumple una función completa e independiente, pero una vez creado, deja de evolucionar, mientras que, las plataformas no cumplen funciones completas por sí mismas, pero siguen evolucionando e innovándose.³

Otra dificultad radica en que los actuales métodos de gobernanza son ineficaces para resolver los problemas de gestión operativa en entornos urbanos, que se caracteriza por un ingente volumen de datos acumulados a lo largo de los años y del gran número de sistemas e informaciones aislados. Para solventar esos problemas, algunas ciudades y empresas del mundo han puesto en práctica el concepto de centro operativo inteligente (COI) o "cerebro urbano".

La formación del cerebro urbano de una ciudad inteligente ha de estar guiada por el gobierno e impulsada por el mercado. Debe ajustarse a las necesidades reales de desarrollo de la ciudad y planificarse y desplegarse de manera coordinada y ordenada. Asimismo, para garantizar la seguridad, la estabilidad y la eficacia en la construcción y operación de nuevas ciudades inteligentes, el cerebro urbano debe contar con una estructura de red robusta, un sistema sólido de normas, sobre todo en materia de seguridad y control. La construcción y el funcionamiento del cerebro urbano y de los recursos de datos deberá estar a cargo de un organismo especializado gestionado por el gobierno. Para gestionar los recursos de datos urbanos se precisa de una legislación adecuada, que incluya la definición del estatus de recurso estratégico. Además, es necesario establecer los requisitos para la combinación, compartición, intercambio y análisis abierto de los recursos de datos.⁴

¹ CE 2 del UIT-D, Documento [2/343](#) de la República de Corea.

² CE 2 del UIT-D, Documentos [2/283](#) de China y [2/72\(Rev.1\)](#) de India.

³ CE 2 del UIT-D, Documento [2/343](#) de la República de Corea.

⁴ CE 2 del UIT-D, Documento [2/198](#) de China.

Las plataformas pueden desempeñar un papel muy importante en las ciudades inteligentes al ofrecer la base común necesaria para los servicios urbanos inteligentes. De hecho, resulta difícil vincular los servicios si éstos se desarrollan y operan en bases distintas. Las ciudades inteligentes deben promover la convergencia y evitar la existencia de servicios aislados. En las ciudades inteligentes basados en plataformas los servicios pueden vincularse y fusionarse con facilidad, reduciendo así los costes de desarrollo mediante la compartición de infraestructura con otros servicios asociados. A tal efecto, en el marco del proyecto de ciudad inteligente se debe crear, en primer lugar, un banco de soluciones⁵ que reúne los proyectos temática y cuantitativamente en función de la estrategia definida.

Por consiguiente, las nuevas estrategias naciones para el desarrollo de ciudades inteligentes deben fomentar ciudades inteligentes como plataformas. Las ciudades inteligentes ya no deben ser consideradas como un producto acabado a semejanza de sus componentes urbanos, como los edificios, los vehículos y las carreteras, sino como una plataforma que sigue evolucionando mediante la vinculación de recursos, datos y diferentes servicios.⁶

Las ciudades inteligentes ya no deben ser consideradas como un producto acabado a semejanza de sus componentes urbanos, como los edificios, los vehículos y las carreteras, sino como una plataforma que sigue evolucionando mediante la vinculación de recursos, datos y diferentes servicios.

Cuadro 1: Ciudades inteligentes como plataforma respecto a las centradas en servicios⁷

| Ciudad inteligente como plataforma | Ciudad inteligente centrada en servicios |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">– Compartición de la infraestructura de servicios.– Convergencia de servicios conexos.– Reducción de los costes de desarrollo.– Todos pueden innovar.– Desarrollo ascendente. | <ul style="list-style-type: none">– Silos de infraestructura de servicios.– Separación de servicios conexos.– Aumento de los costes de desarrollo.– Sólo los grandes actores pueden innovar.– Desarrollo descendente. |

a) *Red de sensores*

Es fácil desplegar una red de sensores a partir de una red de fibra Ethernet con capacidad de gigabit y una red de área local inalámbrica configurada para ello e interconectada con los proveedores de servicios de capa superior. Los repetidores inalámbricos distribuidos pueden alimentarse con paneles solares y funcionar de manera autónoma gracias a sensores IoT baratos eficientemente interconectados. La red de sensores IoT abarca toda la región. Los datos obtenidos automáticamente pueden analizarse junto con otros datos espaciotemporales, lo que permitirá disponer de nuevas informaciones relevantes para el desarrollo de la economía regional.⁸

⁵ CE 2 del UIT-D, Documento [2/266](#) de la Federación de Rusia.

⁶ CE 2 del UIT-D, Documento [2/198](#) de China.

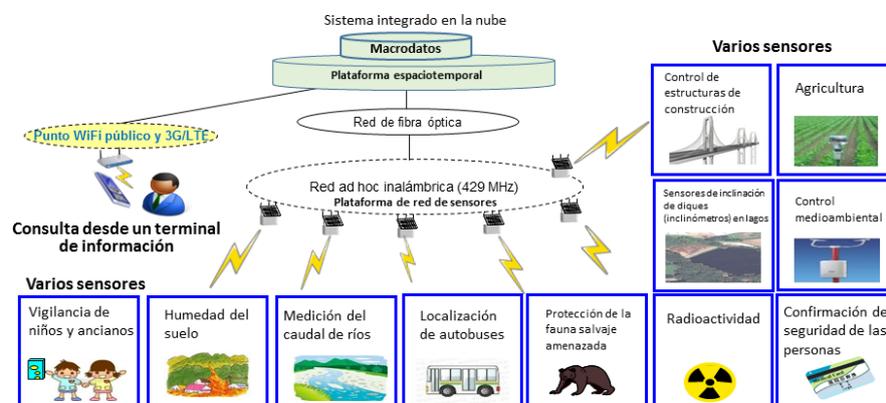
⁷ CE 2 del UIT-D, Documento [2/343](#) de la República de Corea.

⁸ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/28](#) de Japón.

Muchas iniciativas de ciudades inteligentes comenzarán poco a poco, pero crecerán rápido y de manera exponencial. Ahora es, por consiguiente, el momento de anticipar la proliferación de dispositivos y aplicaciones de sensores y el correspondiente crecimiento de los datos y el tráfico de red, lo cual sólo podrá lograrse si la infraestructura de TIC urbana es redimensionable por diseño.⁹

Entre los sensores cabe citar: sistemas de vigilancia de niños y ancianos, sensores de la humedad del suelo, sensores del nivel de los ríos, sensores de protección de la fauna, sensores de actividad radioeléctrica, sensores de confirmación de seguridad personal, sensores de supervisión de las estructuras inmuebles, sensores agrícolas, sensores de inclinación de presas (inclinómetros) en lagos, sensores de supervisión medioambiental.

Figura 1: Plataforma de recopilación de información medioambiental y red de sensores IoT



Red inalámbrica integrada para recopilar la información de los sensores con eficacia a bajo costo

b) Plataforma de drones

La plataforma de drones inteligentes es una solución que merece la pena considerar para facilitar la utilización de drones en las ciudades inteligentes. Se trata de una plataforma que aúna funcionalidades útiles y permite supervisar y controlar a distancia los drones desde un panel de control en la plataforma. Las diversas capacidades de los drones, como meteorología y vídeo en directo, mapas 3D y por ondas de radio, se basan en las redes móviles, la nube y la inteligencia artificial para el análisis de datos.

Los drones pueden utilizarse para numerosos servicios, como la inspección de carreteras, vías férreas, redes eléctricas, torres de telecomunicaciones, socorro en caso de catástrofe, seguridad personal mediante la detección de comportamientos sospechosos en grandes eventos (por ejemplo, en estadios) y detección de problemas fitosanitarios para evitar su expansión lo antes posible.¹⁰

Figura 2: Plataforma de drones inteligente



⁹ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/TD/2](#) de los Correlatores para la Cuestión 1/2.

¹⁰ CE 2 del UIT-D, Documentos [SG2RGQ/176\(Rev.1\)](#) de KDDI (Japón) y [SG2RGQ/173](#) de Shinshu University (Japón).

Recuadro 1: Utilización de drones contra la COVID-19

En la lucha contra la COVID-19 los drones están desempeñando una función esencial al ayudar a las autoridades y la población a evitar una mayor propagación de la enfermedad. En algunas zonas en las que los individuos, a sabiendas o no, no cumplen las medidas establecidas, las fuerzas del orden, como la policía local o las autoridades municipales, utilizan drones para vigilar los movimientos de la población y dispersar las reuniones sociales que puedan suponer un riesgo para la sociedad.

Además de la vigilancia callejera, las autoridades también utilizan los drones para difundir mensajes e informaciones sobre las medidas de confinamiento, sobre todo en zonas rurales que carecen de canales de comunicación abiertos para la difusión de información sanitaria. Los drones, equipados con altavoces, se emplean para emitir anuncios públicos a fin de que la gente se quede en casa, guarde la física necesaria y lleve mascarilla al salir de casa. Además, también se utilizan drones de fumigación agrícola rellenos de desinfectante para la desinfección de espacios públicos y zonas potencialmente afectadas.

Esta tecnología se revela de particular utilidad cuando el contacto físico exterior y la relación con el personal médico deben mantenerse en niveles mínimos. Algunos drones se utilizan para transportar alimentos en zonas rojas, mientras que otros, equipados con cámaras infrarrojas, miden la temperatura de las personas confinadas en sus hogares.

Ahora bien, los drones deben utilizarse cumpliendo estrictamente la normativa específica de cada país, por cuanto su utilización con fines de vigilancia genera polémica acerca de la privacidad y los derechos individuales en los principales medios de comunicación y en las plataformas de las redes sociales.

c) *Plataforma de realidad aumentada*

La realidad aumentada refuerza la capacidad cognitiva del usuario al añadir información a la información procedente del mundo real. Ya existen servicios de navegación en carretera que ayudan al conductor a llegar a su destino. A fin de optimizar la utilización de la realidad aumentada es necesario representar el mundo físico en el ciberespacio y superponerle diversos datos. En el futuro, las ciudades inteligentes podrán eliminar ciertas dificultades de la vida urbana gracias a la tecnología de realidad aumentada en diversos ámbitos. Por ejemplo, poder ayudar a los turistas extranjeros a superar la posible barrera del idioma.

d) *Plataforma robótica*

Quizás el reto más importante de las ciudades inteligentes del futuro será la utilización generalizada de la robótica. Hasta ahora la tecnología robótica no se ha desarrollado lo suficiente para utilizarse en los actuales entornos urbanos, mas se prevé que este problema se solucionará en breve. Concretamente, las ciudades inteligentes podrán fomentar la utilización de robots para complementar las carencias de la tecnología robótica. La creación de una infraestructura urbana para mejorar la funcionalidad y estabilidad de los robots permitirá utilizar la tecnología robótica en las ciudades inteligentes en un futuro próximo. La infraestructura urbana debe diseñarse no sólo para los humanos, sino también para la utilización de robots, y están reservando una plataforma urbana independiente para estos últimos.¹¹

¹¹ CE 2 del UIT-D, Documento [2/343](#) de la República de Corea.

3 Servicios y aplicaciones inteligentes

3.1 Servicios públicos

Las viviendas y los servicios públicos inteligentes forman parte de los proyectos de ciudades inteligentes, cuyo objetivo es automatizar las instalaciones de las viviendas y los servicios públicos de manera que se garantice la lectura oportuna de los contadores y la transparencia de los servicios públicos, se realice un control de calidad de los equipos y se eviten las situaciones de emergencia, etc.¹²

Por norma general, las viviendas y los servicios públicos inteligentes pueden dividirse en tres niveles: instalación de contadores en apartamentos y casas, lectura de contadores y procesamiento y análisis de los datos.

Para implementar las viviendas y los servicios públicos inteligentes es necesario lo siguiente:

- Introducción de sistemas de contabilidad de recursos de servicios públicos inteligentes.
- Introducción de modelos digitales para gestionar la infraestructura.
- Introducción de sistemas automáticos para supervisar el estado de los inmuebles, comprendido el nivel de ruido y la temperatura, entre otros.
- Introducción del examen automatizado de la respuesta a las solicitudes de los consumidores y de las intervenciones en caso de incidente.

La producción masiva de contadores de gas, agua y electricidad inteligentes permitirá gestionar el consumo eléctrico desde una aplicación móvil. Los contadores inteligentes podrán recibir y transmitir información por Internet. Estas transmisiones estarán criptográficamente protegidas contra el acceso no autorizado y los intentos de modificación de los datos del contador. Todos los datos se transmitirán al proveedor y se telecargarán en la aplicación móvil del usuario, permitiéndole así controlar su consumo y efectuar los pagos en línea.

Un sistema inalámbrico de lectura de contadores a distancia para viviendas y servicios públicos permitirá:

- Aumentar el cobro de las facturas emitidas a los consumidores.
- Automatizar la lectura de los contadores de agua, electricidad, calefacción y gas.
- Controlar de extremo a extremo el consumo de recursos de cada apartamento y de todo el inmueble.
- Reducir los costes financieros y temporales en lo que respecta a la lectura y el procesamiento de datos.

A los efectos de reducir el consumo y aumentar la eficiencia energética del sistema, así como solucionar los problemas de impago, se precisa un contador de energía fiable y completo. De esta manera se facilita también el funcionamiento de las redes inteligentes de distribución en malla, pues los contadores son elementos de control cruciales de tales redes.

El ahorro energético en los edificios residenciales o de oficinas es importante tanto desde el punto de vista económico como medioambiental, ya que estos edificios son voraces consumidores de energía y producen grandes cantidades de CO₂. Se precisan nuevas normas de construcción para edificios inteligentes, cuyos sistemas de control puedan adaptarse a cualquier situación para evitar el consumo innecesario de energía, gracias a sensores fotovoltaicos, calentadores solares de agua, turbinas eólicas, bombas de calor geotérmicas, buen aislamiento, ventilación y producción de un excedente de energía en el caso de edificios energéticamente positivos.

¹² CE 2 del UIT-D, Documento [2/TD/10](#) de la Federación de Rusia.

Los edificios inteligentes son una promesa de comodidad, bienestar, información, seguridad de los bienes y las personas y facilidad de funcionamiento y mantenimiento. Los sensores integrados en las estructuras de los edificios supervisarán el deterioro de los edificios y estructuras públicas, en particular de los puentes y túneles que acusan los efectos del paso del tiempo. Estos sensores ayudan a tomar decisiones para evitar un deterioro mayor tras detectarse, por ejemplo, una vibración anómala en la estructura. Además, los sistemas de detección de inclinación de presas pueden prever el colapso de una presa gracias a los sensores de inclinación dentro y fuera de la estructura de la presa.¹³

Los sistemas inteligentes contra incendios, así como otras aplicaciones de ese tipo, ofrecen nuevos métodos y oportunidades para evitar y controlar riesgos en las zonas residenciales urbanas y constan de lo siguiente: equipo inteligente, alerta y alarma inteligentes y aplicación de macrodatos.

Los sistemas inteligentes contra incendios permiten la interacción inteligente de tres grupos de usuarios, a saber, los residentes, el administrador de la propiedad y los bomberos. La aplicación de esos sistemas a la prevención y el control de riesgos en zonas urbanas residenciales exige lo siguiente: supervisión y alerta inmediata mediante varios sensores, supervisión del agua para el control de incendios, inspección de las instalaciones de prevención de incendios, control de la alarma de gas combustible, alarma de incendios automática, supervisión de accesos/llaves para los bomberos y sistema energético inteligente.¹⁴

3.2 Transporte

La población mundial crece sin cesar y se concentra cada vez más en grandes centros urbanos. La urbanización conlleva un aumento del número de vehículos en las carreteras, lo que contribuye a incrementar los atascos y el número de accidentes de tráfico. Cada año, los accidentes de tráfico se cobran la vida de más de 1,25 millones de personas, mientras que los atascos no sólo provoca pérdidas económicas y de tiempo, sino que también contribuye a la contaminación atmosférica y al cambio climático global y retrasan la llegada de los servicios de emergencia al lugar del accidente, reduciendo así las posibilidades de supervivencia de las víctimas. Uno de los grandes retos a los que se enfrentan las ciudades en crecimiento es cómo garantizar un transporte seguro y eficiente de personas y mercancías.

En este sentido, la importancia de desarrollar un sistema de transporte inteligente (STI) se ve acentuada no sólo por el número cada vez mayor de coches en las calles y los consecuentes problemas de atascos, sino sobre todo por la necesidad de garantizar la seguridad y comodidad de todos los usuarios de la red de carreteras, lo que puede lograrse con la introducción de tecnologías innovadoras y nuevas decisiones de gestión.

Los STI abarcan la infraestructura, los modos de transporte, los usuarios de los sistemas y la normativa del tráfico vial, y pueden comprender diferentes modelos, tecnologías y sistemas. Por regla general, engloban sistemas de gestión de redes de semáforos, de regulación del transporte de mercancías, de reconocimiento del número de matrícula de los vehículos e incluso de construcción de puentes y los sistemas de información meteorológica. En el marco de los STI, también pueden utilizarse distintos modelos que valoran la ingente cantidad de datos acumulados sobre el tráfico por carretera.

¹³ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/28](#) de Japón.

¹⁴ CE 2 del UIT-D, Documento [2/283](#) de China, International Telecommunication Construction Corporation (China).

Los STI generan información sobre la carga y el estado de la red de carreteras, así como de soluciones de hardware y software encaminadas a garantizar que esa información se recopile, procese, almacene, actualice y transmita a los interesados.¹⁵ Por consiguiente, la utilización de datos abiertos resulta primordial a la hora de desarrollar servicios de transporte público seguros y fiables. Cuando se facilitan datos en tiempo real, los usuarios pueden escoger mejor sus opciones de viaje y establecer prioridades (por ejemplo, seguridad, duración del viaje, precio, etc.).

La creación de redes de tránsito rápido para autobuses (TRA) es uno de los principales componentes que los países incluyen en su estrategia de transporte inteligente. Con la ayuda de las TIC avanzadas, las redes TRA aumentan la eficacia y eficiencia del servicio de autobús al ofrecer un medio de transporte público cómodo, seguro, fiable, rápido e ininterrumpido. Su facilidad de implantación (si se compara con redes ferroviarias o de metro) permite transformar rápidamente las rutas de transporte y solucionar positivamente problemas como los atascos y la contaminación con una rentabilidad acelerada.¹⁶

Abundando en lo expuesto en el Informe final de la Cuestión 1/2, del UIT-D para el anterior periodo de estudios (2014-2017)¹⁷, también es importante optimizar el control del tráfico para lograr un transporte eficiente, añadiendo sensores de IoT y tecnología IA a los sistemas de videovigilancia de los STI existentes. El primer paso para ello es contabilizar el tráfico, por cuanto resulta posible visualizar la situación del tráfico midiendo los flujos a partir de la información obtenida con los sensores de IoT y las cámaras de vigilancia. A tal efecto resulta fundamental el análisis de imágenes. Es importante conocer cuántas personas están utilizando la red de transporte, no sólo cuántos vehículos, ya que el sistema de IA puede contar el número de pasajeros en cada vehículo. El proceso se divide en cuatro etapas: los datos sobre el flujo de tráfico se acumulan en macrodatos y analizan mediante IA; se analizan las causas de los atascos; se predice la demanda de tráfico y los atascos; se dispersan los flujos de tráfico a partir de las predicciones y se optimiza el control del tráfico. Las predicciones también se utilizan para la planificación urbana a largo plazo. No es posible planificar y estimar con precisión los niveles de transporte público necesarios para reducir los atascos si sólo se contabiliza el número de vehículos. Se puede recurrir a un sistema TIC similar para el número de usuarios de motos y bicicletas en la ciudad, e incluso a los peatones en zonas comerciales, estaciones, estadios y lugares turísticos, así como para visualizar la movilidad, analizar las causas, predecir las aglomeraciones y optimizar la movilidad para disolver esas aglomeraciones.¹⁸

3.3 Agricultura

Las TIC ofrecen a los países la posibilidad de acelerar la consecución de los objetivos y metas de los ODS relacionados con la agricultura a nivel nacional. El despliegue estratégico de estas soluciones aceleraría notablemente la capacidad de aprovechar su potencial.

A medida que evoluciona la situación en cada país o región, resulta indispensable definir estrategias de ciberagricultura conforme a la situación de las TIC y la coyuntura agrícola. Esas estrategias deben comprender un plan de acción, facilitar la unión de los principales interesados y propiciar sinergias al desplegar las soluciones. Así, a la hora de implementar efectivamente una solución de TIC en el ámbito de la agricultura, resultará fundamental escoger la solución más adecuada de entre las diversas opciones disponibles.

¹⁵ CE 2 del UIT-D, Documento [2/266](#) de la Federación de Rusia.

¹⁶ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/186](#) de NEC Corporation (Japón).

¹⁷ El Informe Final sobre la Cuestión 1/2 del UIT-D correspondiente al periodo de estudios 2014-2017 figura en: <https://www.itu.int/pub/D-STG-SG02.01.1-2017>.

¹⁸ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/73](#) de NEC Corporation (Japón).

En el caso de los países en desarrollo, en los que la agricultura es uno de los principales motores de la economía nacional, las cadenas de valor según el origen se consideran esenciales para la sostenibilidad socioeconómica en el futuro. Es, por tanto, necesario analizar cómo sentar las bases en los planos mundial, regional y nacional para introducir las tecnologías adecuadas para mejorar la producción alimentaria, su calidad y la calidad de vida de manera sostenible, en particular por medio de la colaboración, infraestructura, capacidad y alfabetización digital.¹⁹

Ante la urgente necesidad de revolucionar la agricultura tradicional, la FAO, en consulta con otros interesados entre los que se cuentan AfDB, CTA, IFAD, UIT, OCDE, OIE, BM, PMA and OMC, estudiará la posibilidad de crear un Consejo Digital Internacional sobre Alimentación y Agricultura. El Consejo Digital formulará recomendaciones estructuradas y estratégicas en materia de políticas sobre digitalización en esferas relacionadas con la alimentación y la agricultura, organizará actividades encaminadas a compartir prácticas idóneas sobre comunidades rurales inteligentes y promoverá la interacción entre países, y otras partes interesadas, con miras a alcanzar los ODS.²⁰

Solía ser difícil predecir los daños que las heladas causarían a los cultivos; mas ahora, con una red de sensores de IoT adecuada, es posible emitir alertas por heladas en función de la temperatura y la humedad ambiente a fin de evitar que se dañen los cultivos.²¹

La utilización de las TIC y la inteligencia artificial para la agricultura hidropónica²² en invernaderos es una solución rentable para aumentar la productividad y reducir la carga de trabajo de los agricultores. Este método de ciberagricultura contribuye a vitalizar la economía regional y reviste un interés especial para las zonas áridas y desérticas. El sistema implica desplegar sensores de IoT y compartir los datos obtenidos entre los sensores, los secuenciadores y un sistema de computación en línea a través de redes de comunicaciones, mediante lo cual se puede supervisar a distancia el estado del invernadero desde un teléfono inteligente. Al digitalizar los conocimientos prácticos se pueden controlar adecuadamente los parámetros de irrigación y abono en función del estadio de crecimiento de las frutas o verduras.²³

3.4 Energía

Las energías naturales y renovables son cada vez más populares, en particular la producción de energía a partir de la biomasa. Las centrales eléctricas de biomasa contribuyen a establecer una cadena industrial regional a partir de la silvicultura y la explotación forestal, incluida la producción de astillas de madera, para la sostenibilidad de los entornos rodeados de bosques y cordilleras. Asimismo, el suministro de energía de biomasa a la red eléctrica puede contribuir a garantizar la resiliencia de las infraestructuras de las TIC y a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, de conformidad con los ODS.²⁴

¹⁹ CE 2 del UIT-D, Documento [2/200](#) del Coordinador de la BDT para la Cuestión 1/2.

²⁰ CE 2 del UIT-D, Documento [2/330](#) del Coordinador de la BDT para la Cuestión 1/2.

²¹ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/28](#) de Japón.

²² La agricultura hidropónica consiste en el cultivo de plantas fuera del suelo sobre un sustrato neutro e inerte.

²³ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/29](#) de Daiwa Computer Co. (Japón).

²⁴ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/28](#) de Japón.

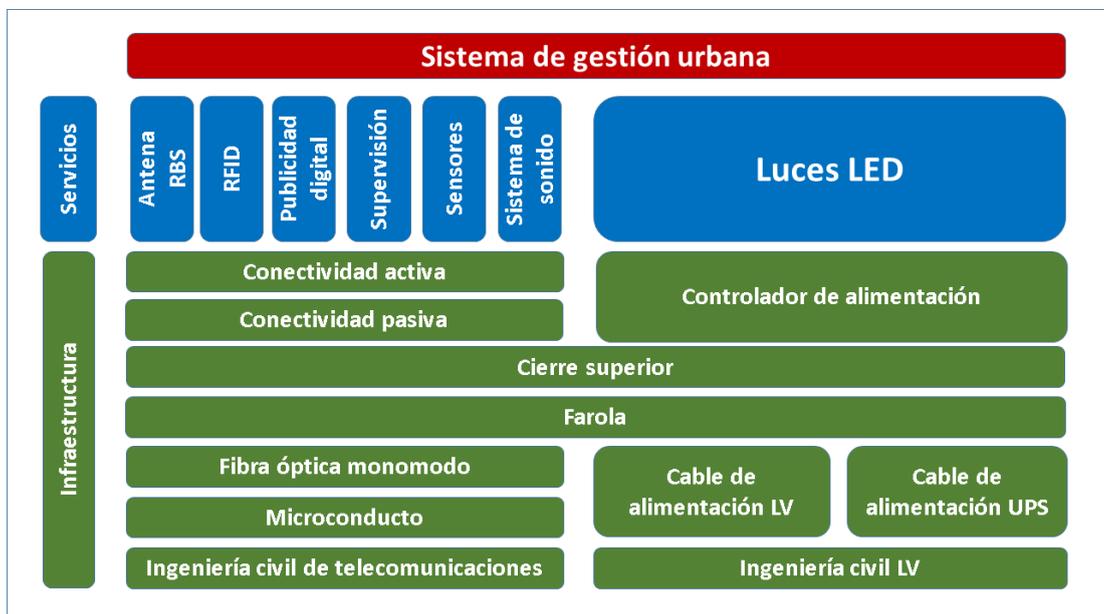
Figura 3: Red eléctrica regional que alimenta las redes TIC con la energía generada a partir de biomasa



3.5 Alumbrado

Egipto ha presentado el diseño de una farola inteligente que ahorra consumo y permite prestar servicios adicionales relacionados con la seguridad, el control del tráfico y la gestión del transporte, que benefician a las comunidades y a las empresas e implican a varias partes interesadas, incluidos los ministerios de múltiples ámbitos, como los de vivienda, interior, energía, TIC y medio ambiente, y los servicios municipales relativos a la publicidad, el aparcamiento inteligente, etc.²⁵

Figura 4: Componentes de la farola inteligente



3.6 Enseñanza

La implicación directa en la región se puede lograr mediante programas de capacitación en materia de TIC que fomenten el compromiso en la propia región y ofrezcan a los estudiantes de las escuelas primarias, los colegios locales y los institutos de secundaria la oportunidad de resolver los problemas reales de su comunidad mediante las TIC y en colaboración con las partes interesadas de la región.

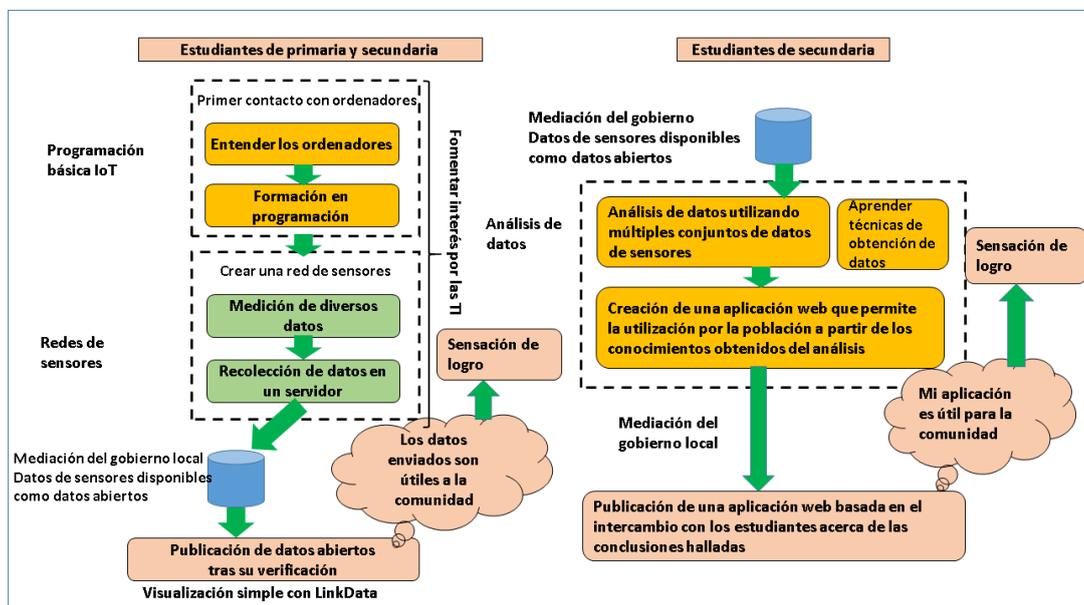
²⁵ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/195](#) de Egipto.

Para muchos países que carecen de suficiente mano de obra con los conocimientos técnicos de TIC necesarios también puede ser una opción definir una estrategia educativa para conservar a los escasos expertos, que suelen emigrar a las grandes ciudades.

Requisitos para las ayudas a la educación y la formación

- Permitir a los estudiantes aprender a resolver problemas locales con medios informáticos.
- Fomentar el interés por las TIC y crear la capacidad necesaria para solucionar problemas sociales.
- Transferencia de tecnología y conocimientos avanzados en ámbitos como la IoT y la ciencia de datos.
- Facilitar la programación sencilla.
- Garantizar la disponibilidad a bajo coste y fácil utilización, incluso en los hogares.
- Permitir la fácil conexión de dispositivos externos.

Figura 5: Ejemplo de programa educativo en fase de definición



El gobierno local permite a los ciudadanos utilizar datos recabados por estudiantes de primaria y secundaria, para su fácil visualización y los publica como datos abiertos mediante módulos LinkData. Así, los estudiantes de primaria y secundaria son conscientes de que el sistema que han creado resulta útil para la comunidad y les sirve para aprender y, a su vez, sentirse realizados.²⁶

Para luchar contra la pandemia de la COVID-19 la mayoría de los gobiernos del mundo han optado por cerrar temporalmente los centros de enseñanza. Con ello, se han puesto de manifiesto nuevos retos que exigen una respuesta colectiva a escala mundial para paliar los efectos inmediatos del cierre de las escuelas, en particular para las comunidades vulnerables y desfavorecidas, y para facilitar la continuidad de la educación para todos mediante la enseñanza a distancia.

La repentina generalización de la educación ha suscitado numerosos interrogantes, en cuanto a la gestión de material docente no acreditado por instituciones fidedignas y el cumplimiento de las normas relativas a la obtención, gestión y utilización de datos, en particular los datos personales de niños y jóvenes.

²⁶ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/161](#) de Shinshu University (Japón).

Aun cuando muchas plataformas de ciberenseñanza virtual han logrado mantener activa la relación entre docentes y estudiantes, sosteniendo la motivación, la crisis ha revelado la necesidad de mejorar la conectividad de las redes en las regiones sin litoral para luchar contra la desigualdad, incluso entre países desarrollados. Así pues, no cabe duda de que esta crisis alterará en todos sus aspectos la forma de abordar la oferta educativa en el futuro.

3.7 Gobierno digital

Habida cuenta de las posibilidades que ofrecen las TIC, los gobiernos se plantean cómo deben adaptarse para facilitar la adopción de las TIC y garantizar que su potencial se influya en la vida real de las personas y dé lugar a la transformación digital. También han de plantearse cómo aprovechar el potencial que ofrece el análisis de macrodatos, la inteligencia artificial y el IoT para aumentar la eficiencia y sostenibilidad de las ciudades y sociedades inteligentes de todo el mundo.²⁷

La gobernanza inteligente consiste en la utilización de las TIC, como macrodatos, computación en la nube y la IoT, para realizar análisis rigurosos, supervisión y sondeo en ámbitos como la gestión urbana, el medio ambiente, la seguridad pública y la respuesta a emergencias y accidentes. Las tecnologías de la información no solo constituyen herramientas de gestión eficaz de los asuntos públicos del Estado y la sociedad, sino que transforman el modelo de control gubernamental en una gobernanza social colaborativa.²⁸

El gobierno digital no es sólo una cuestión de simplificar los procedimientos administrativos eliminando el papel. Se ha de hacer lo posible por digitalizar los procedimientos en todas las esferas y niveles de la administración pública y del sector privado gracias a las tecnologías digitales. Todos los países están estudiando adoptar una estrategia de gobierno digital. A medida que se digitalicen los procedimientos administrativos, deberá considerarse la adopción de un método de autenticación personal, por ejemplo, la firma. Los dispositivos móviles se convertirán en una herramienta fundamental para el gobierno digital. La digitalización gracias a las TIC mejora la eficiencia, en términos de tiempo y coste, de los procedimientos administrativos de todos los gobiernos y del sector privado.

El cambio al gobierno digital ofrece más seguridad y equidad. Algunos gobiernos favorecen la introducción de un sistema que emplea datos biométricos para identificar y autenticar a las personas inscritas. El objetivo de este sistema de autenticación personal es que los gobiernos ofrezcan servicios públicos y financieros de manera equitativa a todos los ciudadanos e impidan el acceso ilícito. También puede evitarse el robo de identidades gracias a las huellas digitales, imágenes físicas e imágenes del iris.²⁹

Empoderar a la población, en particular los grupos vulnerables y las mujeres, mediante las TIC es fundamental para garantizar el acceso equitativo a la infraestructura de TIC, facilitar el acceso a los servicios públicos y garantizar la inclusión digital a lo largo y ancho de un país. Una revolución de la información desigualmente distribuida plantea el riesgo de ensanchar la brecha digital y exacerbar la pobreza en las zonas rurales. Para minimizar la brecha entre las regiones desarrolladas y subdesarrolladas es imprescindible la implantación de las TIC/aplicaciones en las regiones/zonas excluidas.³⁰

²⁷ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/TD/2](#) de los Correlatores para la Cuestión 1/2

²⁸ Producto anual de la CE 2 del UIT-D sobre la Cuestiones 1/2 para el periodo 2018-2019, "Un enfoque holístico para crear sociedades inteligentes", 2019, <https://www.itu.int/oth/D0717000002>.

²⁹ CE 2 del UIT-D, Documento [SG2RGQ/73](#) de NEC Corporation (Japón).

³⁰ CE 2 del UIT-D, Documento [2/72\(Rev.1\)](#) de India.

Siga los trabajos de la **Cuestión 1/2 de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D**, *Creación de ciudades y sociedades inteligentes: utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en pro del desarrollo socioeconómico sostenible*

Sitio web: [sitio web de la Cuestión 1/2](#)

Lista de correo: d18sg2q1@lists.itu.int (inscríbese [aquí](#))

Para más información sobre las Comisiones de Estudio del UIT-D, diríjase a:

Correo-e: devSG@itu.int Tel.: +41 22 730 5999

Web: www.itu.int/en/ITU-D/study-groups
