**EL PAPEL DE LAS TICs en el DESARROLLO SOSTENIBLE DE LAS CIUDADES INTELIGENTES**

Los Dres. Mariana Motta e Ignacio Martin Cingolani invitan a pensar, a través de este trabajo, en el rol que tienen las Tecnologías de la Información en los objetivos del desarrollo sustentable de las ciudades inteligentes.

El 25 de septiembre del año 2015 la comunidad internacional, a través de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible; para su consecución se definieron 17 objetivos, conocidos como OBJETIVOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE (ODS), que abarcan integradamente los ámbitos económico, social y ambiental. Esta Agenda 2030 consiste en un plan de acción a favor de las personas, del planeta y para la prosperidad y los ODS definidos para su implementación implican el compromiso de los Estados a hacer disponibles los medios para ello. Este trabajo es una invitación a pensar el rol de las TICs respecto de la consecución de estos objetivos y su carácter transversal a diversas esferas del desarrollo humano y de las sociedades. -------------------------------------------------------------------------  
  
Esta vinculación ya ha sido puesta de resalto por la Unión Internacional de las Telecomunicaciones que indicó que las TICs pueden acelerar el cumplimiento de los 17 ODS, particularmente el ODS 11 relativo a la construcción de ciudades y comunidades sostenibles. Las ciudades inteligentes y sostenibles tienen como presupuesto de su desarrollo inversiones en telecomunicaciones que permitan la disponibilidad de aplicaciones y servicios basados en las TICs. Entonces proponemos reflexionar sobre la dependencia de la sostenibilidad urbana respecto del desarrollo adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación.  
  
 Para pensar esta relación, es necesario hacer referencia al concepto de ciudades inteligentes, y aludir, especialmente, a la diversidad de enfoques y experiencias que bajo ese paraguas conceptual se incorporan al escenario de plausibles objetivos perseguidos en aras del desarrollo del hombre. También se impone llamar la atención sobre las amenazas asociadas a su desarrollo, y las herramientas disponibles para enfrentarlas. ------------------------------------------------------------  
  
**¿En qué consiste el ODS 11?** ----------------------------------------------------------------------------------  
  
La creciente urbanización trae aparejado una abanico diverso y extendido de problemas. Frente a ellos, el ODS 11 plantea una serie de metas consistentes en:  asegurar el acceso a viviendas, servicios básicos,  sistemas de transporte, zonas verdes y espacios públicos adecuados, seguros y asequibles; mejorar los barrios marginales y la seguridad vial; aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles; proteger el patrimonio natural y cultural del mundo; reducir las muertes y personas afectadas, consecuencias de desastres; reducir el impacto ambiental negativo de las ciudades, en relación a la calidad del aire y la gestión de desechos; y apoyar la planificación del desarrollo nacional y regional. Adicionalmente, este objetivo persigue el aumento del número de ciudades que lleven adelante políticas que promuevan la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres.   
  
Es decir, la ciudad inteligente y sostenible aglutina en su esencia la consecución de ODS 11. La sostenibilidad: elemento fundamental de los objetivos de desarrollo. El concepto de desarrollo sostenible o sustentable emerge del Informe “Nuestro Futuro Común”, también llamado Informe Brundtland, presentado en 1987 por la Comisión Mundial Para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, presidida por Gro Harlem Brundtland. El lanzamiento de este informe fue el resultado y maduración de un extenso trabajo, de más de 3 años, que demostró que con el esfuerzo y vocación adecuados es posible alcanzar consensos básicos sobre cuestiones esenciales a la existencia del hombre. El Informe “Nuestro Futuro Común” dio cuenta de que el desarrollo y el ambiente son inseparables. También puso de resalto que  la degradación del ambiente, viene tanto de la pobreza como de la industrialización y la necesidad de que el crecimiento económico sea sostenible social y ambientalmente. Así el desarrollo sostenible fue definido como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. --------------------------------------  
  
**Sostenibilidad y TICs** --------------------------------------------------------------------------------------------------  
  
Pensar la relación de las TICs y el desarrollo sostenible es poner el foco en la interrelación entre hombres, recursos, el medio ambiente y en los posibles caminos para alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible. Un ámbito en el cual TICs y el objetivo de desarrollo sostenible se encuentran es en el de las ciudades inteligentes. ----------------------------------------------------------  
 **¿Qué es una ciudad inteligente?** ----------------------------------------------------------------------------  
  
El Grupo Temático sobre Ciudades Inteligentes y Sostenibles (FG-SSC) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en octubre de 2015, adoptó la siguiente definición “Una Ciudad Inteligente y Sostenible es una ciudad innovadora que aprovecha las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia del funcionamiento y los servicios urbanos y la competitividad, al tiempo que se asegura de que responde a las necesidades de las generaciones presente y futuras en lo que respecta a los aspectos económicos, sociales, medioambientales y culturales”. Por definición, entonces, estas ciudades buscarán minimizar su impacto sobre el ambiente y contribuir al bienestar a largo plazo de sus habitantes. Es decir, que las TICs revisten un papel esencial en el desarrollo de una ciudad inteligente y sostenible. Para hacer tangible el concepto, nos valemos de la cita de algunos de los ejemplos que la experiencia comparada y literatura puede aportarnos sobre las implicancias prácticas de este concepto, en los cuales se verifica que las TICs contribuyen a la constitución de una ciudad inteligente. En particular en una ciudad inteligente las TICs se utilizan para: Reforzar la eficiencia energética; Gestión de residuos; Mejora de la Vivienda y Atención Sanitaria; Optimización del Flujo del Tránsito; Control de la calidad del aire; Alerta temprana de la comisión de delitos a las autoridades; Mejora de los sistemas de agua y saneamiento;¿Cómo? Por ejemplo, Con internet de las cosas (IoT) asociada a la infraestructura urbana, la compilación de datos en tiempo real se puede utilizar para controlar la calidad del aire, optimizar el consumo de energía; optimizar la gestión del sistema de transporte público, entre otras cosas.  
  
Por ejemplo con su integración a redes eléctricas, los datos de generación, distribución y consumo en tiempo real permite identificar y corregir ineficiencias y equilibrar demanda y oferta; en los edificios inteligentes, los sensores y dispositivos conectados pueden permitir el monitoreo, control y optimización de los sistemas de iluminación, calefacción y refrigeración para su utilización sólo cuando sean necesarios y en forma eficiente, de acuerdo a los datos de ocupación, temperatura e iluminación; empodera a los consumidores, que podrán decidir con información adecuada su conducta de consumo. Inteligencia de Datos: Big Data y desarrollo de modelos predictivos hacen posible analizar grandes cantidades de datos de diversos orígenes e inferir patrones y problemas posibles, a través de modelos predictivos. Saber cómo será el comportamiento permite una más eficiente asignación de recursos y una mejora en la prestación de los servicios.-------------------------------------------------------------------------------------------------  
  
Con relación al transporte, el concepto de Sistemas Inteligentes de Transporte, que ha sido definido como "gente usando tecnología en transportes para salvar vidas, tiempo y dinero" y ejemplifica una de las características asociadas a las ciudades inteligentes y el uso de las TICs: así, la recopilación de datos en tiempo real permite gestionar el flujo del tránsito, anticipar incidentes y mejorar la administración del transporte público de pasajeros. En materia de tránsito, la combinación del cobro electrónico de peaje y las tarifas de congestión generan incentivos adecuados que permiten actuar sobre uno de los ejemplos clásicos de la teoría económica de tragedia de los comunes.---------------------------------------------------------------  
  
Los servicios digitales y el gobierno electrónico exponen otra forma de empoderamiento de los ciudadanos, que pueden acceder fácilmente a servicios públicos, a información relevante e incidir en los procesos de toma de decisiones, permitiendo la virtuosidad derivada de los procesos participativos de diseño, implementación y evaluación de políticas públicas y que además suministren a los gobiernos de información relevante para nuevos procesos de toma de decisión y, a la vez,  desincentiven prácticas reñidas con la transparencia e integridad en la función pública. Un ejemplo que ilustre la realidad de estas tecnologías en la dinámica de una ciudad, podemos valernos de la descripción de Singapur, reconocida como una de las principales ciudades inteligentes, al punto tal de haber sido elegida en 2018 como la Ciudad más Inteligente del mundo, durante la entrega de los premios del “Smart City Expo World Congress” y, en 2023, nombrada la mejor ciudad asiática en el Índice de Ciudades Inteligentes de 2023 (Publicado por la escuela de negocios suiza Institute for Management Development, este índice clasifica a 141 ciudades según cómo utilizan la tecnología para abordar los desafíos que enfrentan para lograr una mejor calidad de vida).-----------------------------------------------  
  
En dicha oportunidad, Singapur fue reconocida como la ciudad inteligente líder en Asia y la séptima más inteligente del mundo. En 2020 y 2021, Singapur también ocupó el séptimo lugar en el mundo, tres lugares por encima de su décimo lugar en 2019. Estos logros lo fueron sobre la base de la activa promoción de iniciativas y proyectos destacados en la industria de la innovación y transformación urbana, no solamente desde lo conceptual, sino desde la práctica aplicada, obteniendo resultados visibles que han redundado en el mejoramiento de la calidad de vida de sus ciudadanos.--------------------------------------------------------------------------------  
  
El éxito de Singapur en su desarrollo como ciudad inteligente, en el marco de la iniciativa Smart Nation, tuvo lugar sobre la base de los siguientes ejes conceptuales: Un gobierno digital, una economía digital y una sociedad digital aprovechen la tecnología para efectuar la transformación en la salud, el transporte, la vida urbana, los servicios gubernamentales y las empresas.  
  
El gobierno digital invierte en infraestructura y crea plataformas abiertas compartidas para que empresas y ciudadanos aprendan y se desarrollen.--------------------------------------------------------  
  
La economía digital impulsa a las empresas a invertir en tecnología y talento para fomentar el crecimiento y su proyección al exterior. La sociedad digital empodera a las personas para que cultiven sus talentos, munidas de las últimas tecnologías digitales.-----------------------------------  
  
El ciudadano en el centro de la estrategia: Los ciudadanos y su calidad de vida serían ser la prioridad, por lo que las iniciativas gubernamentales, se enmarcan en garantizar un estilo de vida sustentable, mejorar la educación, salud y movilidad de los ciudadanos, disminuir los tiempos de espera, mejorar la seguridad y/o fortalecer los espacios públicos; y  Una política de Estado de largo plazo. --------------------------------------------------------------------------------------------------------------  
Para su desarrollo se creó la Oficina de Gobierno Digital y Nación Inteligente (SNDGO), dependiente de la Oficina del Primer Ministro, planifica y prioriza proyectos clave de Nación Inteligente e impulsa la transformación digital.-----------------------------------------------------------------  
  
Así, solo algunas de las aplicaciones prácticas de las tecnologías aplicadas a la sustentabilidad de esta ciudad son: Territorios sustentables: Sensores monitorean de forma permanente el consumo energético, la generación de residuos y el uso del agua potable y residual, en tiempo real, proporcionando a proveedores de servicios públicos, residentes, al gobierno, a las industrias y a las organizaciones civiles, información exacta sobre el consumo y detección de ineficiencias. Teleasistencia médica domiciliaria, a través de dispositivos puestos a disposición con pacientes de movilidad reducida, que hacen disponible a los profesionales y prestadores del servicio de salud información en tiempo real, con beneficios para los pacientes y para el sistema sanitario. Transporte público y movilidad inteligentes, que permiten conocer ubicación, ocupación, velocidad, tráfico, etc. para ajustar la frecuencia de los servicios, optimizando su puesta a disposición y utilización. Seguridad Inteligente, mediante cámaras, sensores.  
  
Corresponde, en este punto, poner de resalto que la ciudad inteligente y sustentable necesita inversiones que hagan posible soportar todos estos servicios mediante una conectividad de gran capacidad, que aporten la velocidad necesaria sin latencias en los sistemas que se operan en una ciudad inteligente.

**Desafíos de una ciudad inteligente**. ---------------------------------------------------------------------------  
  
Sin embargo, el uso de las TICs y el desarrollo de ciudades inteligentes representan desafíos significativos en términos de capitalismo de vigilancia. El capitalismo de vigilancia se refiere a la práctica de capturar y comercializar datos personales con fines comerciales, a menudo sin el pleno conocimiento o consentimiento de las personas. El planteo ascético y en algún punto virtuoso, orientado a la sostenibilidad, no puede alejarnos de otras miradas que han señalado alertas sobre la incidencia de las TICs en una nueva dinámica social, económica, cultural, ambiental que ayuden a construir.-----------------------------------------------------------------------  
  
En efecto, el concepto de capitalismo de vigilancia, ampliamente desarrollado por Shoshana Zuboff (2013) –y que básicamente refiere a la transformación de los datos en mercancía como eje de una nueva lógica de acumulación capitalista- contrasta las ventajas que para los individuos y sociedades puede generar una mayor recopilación de datos, destacando particularmente como optimización social a las ciudades inteligentes, con los peligros que le son inherentes, en aras a la vulnerabilidad, control social y menoscabo o amenaza a la libertad, la democracia y la privacidad.   
  
¿Cómo se materializan estos riesgos? ----------------------------------------------------  
  
Las ciudades inteligentes dependen en gran medida de la recopilación de grandes cantidades de datos de varias fuentes, como sensores, cámaras y dispositivos móviles, que incluyen información personal, ubicación y patrones de comportamiento, que al tiempo que permiten mejorar los servicios, habilitan fundadas preocupaciones sobre la privacidad y la protección de datos.  
  
Las personas pueden no ser plenamente advertidas de la extensión de la recopilación de datos inherente a la dinámica de la ciudad inteligente, impidiendo un consentimiento informado y mecanismos eficaces de decisión, más aún cuando esta situación se da en el marco de una relación asimétrica de poder y recursos entre los que controlan y más aún monetizan sus datos. La monetización de los datos personales recopilados en las ciudades inteligentes puede conducir a la explotación de la información de las personas, sesgando las elecciones personales en desmedro de las libertades individuales. Riesgos de ciberseguridad, asociados a accesos no autorizados a datos personales de los ciudadanos.   
 **A modo de conclusión** ----------------------------------------------------------------------------------------------  
  
 La ciudad inteligente se ha vuelto una necesidad, en pos de un desarrollo adecuado que permitan el actual y no comprometa el futuro. --------------------------------------------------  
  
 Por ello, estas graves amenazas requerirán ser abordadas con marcos regulatorios robustos y transparentes, que protejan los derechos individuales, minimicen los riesgos asociados con el capitalismo de vigilancia y garantizar que los beneficios de las TICs en orden a la prosperidad.    
  
 Para ello también, será indispensable políticas públicas de largo plazo que contengan los incentivos adecuados para su implementación, incluyendo la realización de las inversiones en infraestructura y tecnología que soporten su desarrollo.