



Terra. Nueva Etapa
ISSN: 1012-7089
ISSN: 2542-3266
vidal.saezsaez@gmail.com
Universidad Central de Venezuela
Venezuela

Tecnología de Información Geoespacial (TIG) para el desarrollo sostenible: Una perspectiva desde la investigación y la docencia

González Rojas, Carlos Enrique
Tecnología de Información Geoespacial (TIG) para el desarrollo sostenible: Una perspectiva desde la investigación y la docencia
Terra. Nueva Etapa, vol. XXXVI, núm. 60, 2020
Universidad Central de Venezuela, Venezuela
Disponible en: <https://www.redalyc.org>

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Tecnología de Información Geoespacial (TIG) para el desarrollo sostenible: Una perspectiva desde la investigación y la docencia

*M.Sc. Carlos Enrique González Rojas,
Departamento de estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar.
carlosgonzalez@usb.ve*

Recepción: 05 octubre 2020
Aprobación: 08 diciembre 2020

RESUMEN

Este trabajo tiene el propósito de fundamentar desde el contexto educativo la importancia de la enseñanza y el aprendizaje a través de la incorporación de recursos y herramientas asociadas a las Tecnologías de información (TI) y en especial las Tecnologías de Información Geográfica (TIG). Se desarrollan aspectos relacionados con la construcción de la ciencia como bien común, de la acción ciudadana y las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) y su importancia para el logro de los objetivos de desarrollo sostenible. Se describe la experiencia del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Modelado Ambiental (LSIGMA-USB), en actividades de investigación y extensión universitaria. Soluciones basadas en TIG que promueven la optimización de recursos limitados, impactando la calidad de vida de personas y en especial de los estudiantes que con su propia experiencia se dan cuenta del potencial. Las iniciativas que se describen son: 1.- Appmenazas: aplicación móvil para la visualización de amenazas en ciudades venezolanas. 2.- Proyecto Orinoco Sostenible. Planificación para la conservación de la biodiversidad en la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO). 3.- Universidad Simón Bolívar USB Campus Inteligente. Finalmente se identifica la importancia y la necesidad de introducir en las universidades venezolanas una nueva área del conocimiento asociada a las TIG. Desde la USB se plantean retos que permitan aumentar la oferta académica en asignaturas y en estudios de postgrado que les permitan a los estudiantes capacitarse en el desarrollo de estas nuevas tecnologías, a través de alianzas estratégicas entre la academia y empresas privadas, organismos multilaterales y ONG.

PALABRAS CLAVE: Tecnologías, Geografía, Desarrollo Sostenible, investigación y docencia.

ABSTRAC

This work is intended to inform from the educational context the importance of teaching and learning through the incorporation of resources and tools associated with Information Technologies (IT) and in particular Geographic Information Technologies (TIG). Aspects related to the construction of science as a common good, citizen action and Space Data Infrastructures (IDEs) and their importance for achieving sustainable development goals are developed. It describes the experience of the Laboratory of Geographic Information Systems and Environmental Modeling (LSIGMA-USB), research activities and university extension. TIG-based solutions that promote the optimization of limited resources, impacting the quality of life of people and especially students who with their own experience realize the potential. The initiatives described are: 1.- Appmenazas: mobile application for the visualization of threats in Venezuelan cities. 2.- Sustainable Orinoco Project. Planning for biodiversity conservation in the Orinoco Oil Belt. 3.- Simon Bolivar University USB Smart Campus. Finally, the importance and need to introduce a new area of knowledge associated with THETs is identified in Venezuelan universities. Usb poses challenges to increase academic offerings in subjects and postgraduate studies that allow students to train in the development of these new technologies, through strategic alliances between academia and private companies, multilateral agencies and NGOs.

KEYWORDS: Geographic Technologies, Sustainable Development, research and teaching.

INTRODUCCIÓN Y PROPÓSITO DEL ENSAYO

Uno de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) 2030 más importantes a tomar en cuenta en este ensayo es el Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

La educación es la base para mejorar nuestra vida y el desarrollo sostenible. Además de mejorar la calidad de vida de las personas, el acceso a la educación inclusiva y equitativa puede ofrecer a la población local herramientas necesarias para desarrollar soluciones innovadoras a los problemas más grandes del mundo. (PNUD, 2019).

Según González, (2013) hacer frente a los problemas asociados a la globalización y entender las interrelaciones entre lo local y lo global, hacen cada vez más necesaria una formación intelectual que facilite el diálogo entre el espacio y las relaciones sociales. Y en mi opinión, es acá donde la Geografía tiene mucho que aportar.

Hoy, en un mundo donde la disrupción se está convirtiendo rápidamente en la nueva normalidad, la información y las tecnologías geoespaciales se han vuelto omnipresentes y, por defecto, son parte de nuestra vida cotidiana. Capel (2010) comenta que, a la Geografía como ciencia se le han abierto nuevas alternativas para la difusión y la educación, con la posibilidad de realizar mapas colaborativos con ciudadanos que recolectan datos georreferenciados, datos que luego son consultados libremente desde el internet, con los que se generan nuevos contenidos educativos adaptados a las herramientas tecnológicas del siglo XXI.

Hoy, 4.100 millones de usuarios acceden a Internet a través de dispositivos móviles, lo que hace de estos la modalidad de TIC más utilizada del planeta. Mark y Vosloo (2013) señalan que la UNESCO ha destacado que los dispositivos móviles tendrán una gran incidencia en el mundo y serán un recurso ineludible en las actividades de enseñanza, especialmente en los países en vías de desarrollo.

Los jóvenes son hoy los protagonistas y, más importante aún, los futuros usuarios de estas tecnologías. Es en este segmento de la población es donde hay que poner atención, a manera de prevenir peligros asociados a la transmisión de conocimientos, como la pérdida de la capacidad de discernir entre los contenidos de calidad o los que no la tienen (Rodríguez, 2018), entre otros peligros asociados a la digitalización de la información como la seguridad, el anonimato, la dependencia en los que no abundaremos en este texto.

Por otro lado, Capel (2010) hace referencia a la democratización del Sistema de Información Geográfica (SIG), que radica fundamentalmente en lo local, contenidos generados por las personas de una comunidad para ser consumidos en la misma comunidad, que no están influenciados por los medios de comunicación de masas y sus intereses responden a problemas particulares, más bien son contenidos respecto a la vida a escala local. Este SIG democratizador y colaborativo, incorpora información asociada a la justicia social, a la mitigación de amenazas, la conservación, y se enfoca en grupos vulnerables, cuestiones de género, etnicidad o minusvalías entre otros.

Por lo tanto, el propósito de este ensayo consiste en fundamentar desde el contexto educativo la importancia de la enseñanza y el aprendizaje a través de la incorporación de recursos y herramientas asociadas a las Tecnologías de información (TIC) y en especial las Tecnologías de Información Geográfica (TIG). Se desarrollan aspectos relacionados con la construcción de la ciencia como bien común, donde el papel de la acción ciudadana juega un rol importante, así como las tecnologías y en especial las Infraestructuras de Datos Espaciales IDE que coadyuvan a la justicia y la sostenibilidad del territorio.

Se ejemplifican las potencialidades de estas herramientas desde las propias experiencias, docentes, de investigación y extensión, que se llevan adelante desde el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Modelado Ambiental de la Universidad Simón Bolívar LSIGMA-USB.

Finalmente, el estar conscientes, que una sociedad para ser más eficaz, eficiente y competitiva, debe aplicar la informatización en todas sus esferas y procesos, incluida la educación. Los campus universitarios, verdaderos laboratorios para el desarrollo e implementación de las TIG que, junto a futuros profesionales sensibilizados, responden adecuadamente a las dificultades de los territorios, y maximizan sus potencialidades.

LAS TIG Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIENCIA COMO BIEN COMÚN

¿Cómo se construye el bien común en la nueva revolución tecnológica? En principio debemos tomar en cuenta que el ser ciudadano es un hecho social definido por una serie de tensiones e intercambios entre derechos y deberes, entre lo particular y lo colectivo (Lizcano, 2012). El llamado bien común forma parte del quehacer del ciudadano, está marcado por la búsqueda de una ciudadanía activa que debe ser potenciada por las tecnologías de información.

Entonces hoy las TIG ofrecen un enorme potencial para los ciudadanos y las comunidades, potencia la innovación y acelera los avances asociados a los ODS de las Naciones Unidas y mejorar de manera radical la vida de las personas (Rodríguez et al. 2017). Todo esto necesita de acuerdos institucionales, que promuevan el bienestar de los ciudadanos, que encuentren en la tecnología una potente herramienta no solo para lograr acuerdos sino también permita discriminar entre los tipos de grupos de individuos con características culturales diferentes, con más o menos libertades o expuestos a condiciones particulares integrándose en políticas de interés común (Argandoña, 2009).

Innovarium en (Sarmiento, 2005) afirma que la innovación es un proceso complejo en el que intervienen las tecnologías, donde el recurso humano y las capacidades organizativas, son los factores más importantes que intervienen en el proceso de, transformar el conocimiento en riqueza y calidad de vida. Por su parte, Sarmiento (2005) señala que, en contraposición, aparece la resistencia al cambio, que resulta ser de mayor impacto social que tecnológico, teniendo que ser combatidos los paradigmas de las personas que conforman la organización, puesto que esto conlleva un cambio en su rutina.

Existe un fuerte impacto de las tecnologías sobre la vida, la naturaleza y funcionamiento de las organizaciones, estas tienen la propiedad de determinar la naturaleza de la estructura y el comportamiento organizacional (Chin, 2003), pero difícilmente se pueden adelantar cambios en una organización o empresa si estos no están soportados por los valores, actitudes y conducta de su gente; por lo que resulta importante el compromiso a la hora de iniciarlos y es allí donde la educación y la creación de contenidos de calidad permite generar el cambio de paradigma en las comunidades y en los países en vías de desarrollo.

La importancia de la democratización de las TIG radica en la forma en que estas se relacionan con las personas y su redimensionamiento a escala local; los más vulnerables son normalmente beneficiarios de políticas que vienen de arriba hacia abajo, pero también es necesario que ellos puedan tener acceso directo a herramientas tecnológicas y a contenidos, que en una relación directa con la persona, les permitan crear procesos que los ayuden a superar la pobreza, promoviendo la igualdad de acceso a la información geográfica.

La importancia de las tecnologías y los contenidos también está en lo que podamos decir sobre los fenómenos naturales o antrópicos que ocurren sobre el territorio a escala local, haciendo visibles circunstancias que quedan ocultas al utilizar los medios y metodologías convencionales.

Un buen ejemplo es el sitio web de ArcGis (Hub) que sirve para conectar varias fuentes de datos entre sí, de la empresa Esri denominado “Respuestas al Coronavirus en Venezuela” (ESRI, 2020). Esta no es más que una Infraestructura de Datos Espaciales creada para informar y hacer frente a la pandemia por COVID-19 en Venezuela. Este es un repositorio web de libre acceso, posee datos, documentos, aplicaciones y mapas que permiten realizar análisis de riesgo epidemiológico en el país, donde el ciudadano común puede identificar territorios donde se concentran casos de la enfermedad o donde existen áreas libres de COVID permitiéndole tomar sus propias decisiones.

Finalmente, el acceso a infraestructuras digitales como *hardware* y *datos* son indispensables para el desarrollo sostenible, pero tiene especial relevancia el *software*, quien es la interfaz entre que utiliza el usuario para intercambiar datos e información, es por ello que la creación de aplicaciones con contenido educativo, científico y de calidad, que de forma didáctica promueva la innovación y el uso de todas estas herramientas por parte de la población más vulnerable coadyuvará a la superación de las desigualdades y la brecha tecnológica entre los países del Norte y el Sur (Capel, 2009).

INFRAESTRUCTURAS DE DATOS ESPACIALES (IDE), JUSTICIA Y SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO A TRAVÉS DE UNA EXPERIENCIA DESDE EL LSIGMA-USB

Según Phillips et al. (1999) las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) son el conjunto de tecnologías, políticas, estándares y recursos humanos para adquirir, procesar, almacenar, distribuir y mejorar la difusión de la información geográfica. Al igual que las carreteras y autopistas facilitan el transporte de vehículos, comenta Groot, (1997) las IDE facilitan el transporte de información geoespacial y estas promueven el desarrollo social, económico y ambiental del territorio.

Los cambios sociales y tecnológicos que se han producido en el inicio del tercer milenio han obligado a replantearse las metas educativas. La geografía escolar, institucionalizada en los siglos XIX y XX, no es útil para responder a los nuevos retos ciudadanos. Sin embargo, las rutinas escolares y la opinión pública resisten a las innovaciones académicas; por eso es preciso cambiar la mentalidad tradicional de los medios del cómo se accede a los contenidos didácticos. Para esta tarea, el apoyo de los tomadores de decisiones, como en el presente caso las autoridades universitarias y los proyectos curriculares, son relevantes. (González, 2013).

Hoy todo tipo de profesionales utilizan la geo información, arquitectos, urbanistas, ingenieros, sociólogos, antropólogos y por supuesto los geógrafos, así como las propias comunidades, que conforman equipos transdisciplinarios donde integran sus perspectivas, siendo las IDE el emplazamiento para la participación, intercambio y colaboración impulsando relaciones que mejoran la eficiencia y proporcionan información sobre el entorno natural o ambiente. Estas proporcionan una mejor comprensión y toma de decisiones en la planificación y diseño de políticas que tiendan a solucionar los problemas asociados al desarrollo, la optimización de los recursos, la erradicación de la pobreza, entre otros (Rodríguez, 2018).

Las Tecnologías de Información Geográfica TIG son utilizadas mundialmente, las IDE están asociadas a conceptos como el de, ciudades inteligentes (*smart cities*) utilizan el potencial de la tecnología y la innovación, junto al resto de recursos para hacer de ellos un uso más eficaz, promover un desarrollo sostenible y, en definitiva, mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, otros conceptos como la planificación ecorregional, la gestión integral de riesgo y la implementación por parte de Naciones Unidas de la ayuda humanitaria, utilizan las TIG.

Desde el Departamento de Estudios Ambientales de la Universidad Simón Bolívar y desde la coordinación del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Modelado Ambiental (LSIGMA-USB), se ha venido trabajado en el área de la docencia, la investigación y la extensión

universitaria creando junto con estudiantes, un conjunto de soluciones basadas en TIG que promueven la optimización de los recursos cada vez más limitados que tiene una sociedad como la venezolana al final de la década de los 2020s, o del segundo decenio del siglo XXI. Intentando mejorar la calidad de vida de una buena cantidad de personas y en especial de los estudiantes que con su propia experiencia se dan cuenta del potencial de las TIG.

A continuación, se describen brevemente las tecnologías y tipos de contenidos que se han venido desarrollando desde el LSIGMA-USB con el apoyo de Total Oil and Gas de Venezuela y el Programa de Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD) y en alianza con la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia (FUDECI) y el Centro de Investigación y Gestión de Riesgo (CIGIR), con sus respectivos accesos a las IDE basadas tanto en software libre y software propietario de la empresa Esri.

La primera experiencia se basa en colocar al alcance de los ciudadanos información científica y de calidad sobre amenazas naturales en ciudades de Venezuela. La segunda identifica un conjunto de estrategias dirigidas a la conservación de la biodiversidad y mejorar los estándares de la industria petrolera en la Faja Petrolífera del Orinoco y la tercera experiencia busca la incorporación de las TIG para promover una nueva gobernanza universitaria.

APPMEAZAS: APLICACIÓN MÓVIL PARA LA VISUALIZACIÓN DE AMENAZAS EN CIUDADES VENEZOLANAS

En Venezuela, la Ley de gestión integral de riesgos socionaturales y tecnológicos, define el concepto de amenaza como aquella “probabilidad de que un fenómeno se presente con una cierta intensidad, en un período de tiempo definido, con potencial de producir efectos adversos sobre las personas, los bienes, los servicios y el ambiente.

Appmenazas es una aplicación móvil compatible con Android, con su respectiva versión de escritorio creada con la intención de socializar información existente sobre los distintos tipos y niveles de exposición ante amenazas de origen natural, que han sido identificadas para diversas ciudades venezolanas. Entendiendo como amenaza la probabilidad de que un fenómeno se presente con una cierta intensidad, en un sitio específico y dentro de un período de tiempo definido, con potencial de producir efectos adversos sobre las personas, los bienes, los servicios y el ambiente según la Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos (2009).

Esta herramienta busca disminuir tanto la brecha tecnológica como la de conocimiento, al utilizar recursos web cartográficos y bases de datos. En esta primera versión se presentan las localidades de Chacao, Cumaná y Mérida.

La información es mostrada a través de mapas interactivos, que permiten explorar el territorio y conocer más sobre las amenazas naturales. Adicionalmente, el usuario puede consultar desde su dispositivo móvil, su ubicación en tiempo real en el área de influencia de una amenaza y si su lugar de trabajo, su vivienda u otro espacio está expuesto a algún tipo de amenaza natural. Por último, proporciona una amplia sección de recomendaciones para todas las amenazas consideradas, suministrada por especialistas en la materia.

Appmenazas se vincula estrechamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente el ODS 4 debido que brindar educación de calidad, el 9 relacionado con la industria, la innovación y la infraestructura en este caso de datos espaciales e innovación geográfica, el 10 porque permite la reducción de las desigualdades, el 11 denominado ciudades y comunidades sostenibles que incentiva la transformación de las ciudades en ambientes inclusivos, seguros y resilientes y el 17 uno de los más importantes que tienen que ver con las alianzas para lograr los objetivos, donde el uso de la tecnología en conjunto con la participación ciudadana, las instituciones públicas y privadas, así como de organismos multilaterales, favorecen las alianzas entre todos los sectores.

Esta aplicación fue elaborada por la alianza del Laboratorio de Información Geográfica y Modelado Ambiental de la Universidad Simón Bolívar (LSIGMA-USB) y el Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos (CIGIR) y obtuvo el 2do Lugar en el concurso Story Maps en abril del año 2020, entregado por Esri de Venezuela (Ver Figura 1).

Te invitamos a descargarla en tu dispositivo Android desde la Play Store de Google: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ve.org.cigir.appmenazas>

En el siguiente enlace podrás descargar la versión de escritorio “Amenazas naturales en ciudades venezolanas” (Story map). <https://arcg.is/0mnGLO>



FIGURA 1

Aplicación móvil Appmenazas en Google Play.

Fuente: Google Play, Appmenazas

PROYECTO ORINOCO SOSTENIBLE. PLANIFICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA FAJA PETROLÍFERA DEL ORINOCO (FPO)

En el marco de la nueva sociedad del conocimiento, es fundamental para los países en desarrollo como Venezuela, estrechar la brecha digital que exagera las desigualdades y crear una nueva clase de “pobres digitales” (BANCO MUNDIAL, 2020).

En este sentido Orinoco Sostenible es un proyecto multidisciplinario que busca, a través del uso de información geográfica y datos científicos de calidad, mejorar los estándares de explotación petrolera, con miras a lograr un desarrollo sostenible en el área. Trabajamos en la priorización de áreas para la conservación como una herramienta fundamental para el ordenamiento y planificación territorial.

Entendiendo que la FPO es una región de 80.000 km² con un patrón de ocupación disperso donde habitaban 533.000 personas para el año 2017, muchas de ellas indígenas en condiciones de baja

sostenibilidad social, y donde el 67% de los municipios poseen de medios a altos niveles de pobreza (CENAMB, 2007). Junto a estos coexisten 24 (Petroguía, 2017) empresas petroleras pertenecientes a 21 países y la empresa Petróleos de Venezuela (PDVSA).

Orinoco Sostenible pretende ser una plataforma web de mapas (Ver Figura 2), datos e información que permite a los tomadores de decisiones crear conciencia sobre los servicios que la diversidad biológica presta, y busca transferir el valor de estos, a través de la valoración económico de los ecosistemas



FIGURA 2
Portada del sitio web del proyecto Orinoco Sostenible

Fuente: <https://orinocosostenible.org/>

En el año 2018 el Geoportal del proyecto fue seleccionado, entre más de 100 mil participantes, para recibir el premio *Special Achievement in GIS* (SAG), que se otorga todos los años en el marco de la Conferencia Mundial de Usuarios de Esri en reconocimiento al excelente trabajo con tecnología de sistemas de información geográfica (GIS) (Ver Figura 3).

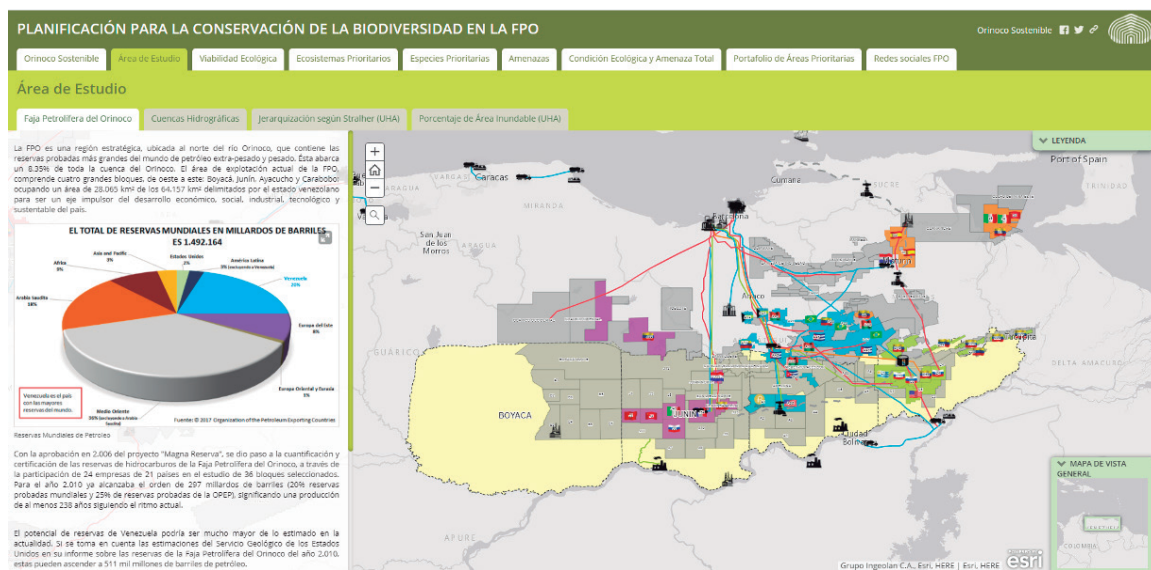


FIGURA 3
Geoportal del proyecto Orinoco Sostenible antes Planificación para la Conservación de la Faja Petrolífera del Orinoco

Fuente: <https://lsigma.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=d26f0605b81e4e118da98e954da43096>



Además, se inició el proyecto Bioloc, que es una aplicación para dispositivos móviles Android, que permite el registro de observaciones y fenómenos naturales de interés, que ocurren en lugares específicos a un nivel de detalle personalizable, mejorando la experiencia de campo y la ejecución de tareas comunes del personal científico, técnico y comunidades a nivel nacional, pero con especial interés en la región de la Faja Petrolífera del Orinoco (Ver Figura 4). Esta herramienta garantiza uniformidad, eficiencia y exactitud en la toma de datos, que posteriormente son enviados a un Sistema de Información Geográfica.

FIGURA 4
Presentación de la aplicación móvil Bioloc.
Fuente: <https://orinocosostenible.org/bioloc/>

Story map “tortuga Arrau o tortuga del Orinoco” permite dar a conocer la biología, distribución, amenazas y conservación de la tortuga Arrau. A través de esta herramienta de divulgación pone al alcance de la comunidad los resultados de los esfuerzos realizados por el programa de conservación de este reptil. Es el primero de una serie de Story maps asociados a un conjunto de especies y ecosistemas identificados, como de especial importancia para la conservación en la FPO y que permitirán divulgar y concientizar sobre las mejores prácticas de manejo e iniciativas que se llevan adelante en busca del desarrollo sostenible de la industria petrolera nacional (Ver Figura 5).



FIGURA 5
Portada del Story Map de la Tortuga Arrau o Tortuga del Orinoco

Fuente: <https://arcg.is/1CX9Pe>

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR USB CAMPUS INTELIGENTE

La creación de la infraestructura para la próxima generación de TIC impulsará la evolución de ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles en todo el mundo. Poner al alcance de todos las TIG fomentará la innovación local necesaria para estimular el crecimiento económico, proporcionar un trabajo digno y reducir las desigualdades (Rodríguez, 2018).

La dinámica de los campus universitarios es casi comparable a la de una pequeña ciudad, por la necesidad de infraestructura y servicios básicos que obligatorios para su funcionamiento, es por esto que el mal estado de sus espacios por falta de mantenimiento o desinversión, así como la falla de alguno de sus servicios, afecta el desenvolvimiento de las actividades de estudiantes, profesores, trabajadores y visitantes.

El rector de la Universidad Simón Bolívar, Enrique Planchart, reconoce la importancia de la aplicación de estas tecnologías en los procesos internos del Campus, cuando dice *“La USB decide potenciar el uso de la tecnología para mantener sus funciones y usarla de manera más inteligente para minimizar el impacto de la crisis”* por lo que el proyecto USB Campus Inteligente se perfila como herramienta para la nueva gestión de la Universidad

Ante esta situación, en el 2019 nació el proyecto USB Campus Inteligente, proyecto de extensión universitaria asociado al LSI-GMA-USB, el cual promueve el uso de Tecnologías de Información Geoespacial (TIG) para mejorar la gestión de la infraestructura y servicios básicos del Campus, a través de información generada por la población universitaria (Ver Figura 6).

sioma
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

Lab. de Sistemas de Información Geográfica y Modelado Ambiental

El Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Modelado Ambiental LSI-GMA – USB es un centro de investigación de geografía digital, adscrito al Laboratorio de Electrónica C de la Universidad Simón Bolívar.

Es un espacio de trabajo con un equipamiento moderno e innovador especializado en Tecnologías de Información Geográfica (TIG), y ofrece soporte técnico y material, fundamentalmente a los grupos de investigación de la USB, así como a la administración pública y a empresas privadas que lo soliciten.

El LSI-GMA – USB centra su actividad en el estudio del territorio, integrando de manera sistémica técnicas y metodologías de levantamiento de datos, posicionamiento global, percepción remota, fotogrametría, cartografía y Sistemas de Información Geográfica.

Contamos con un área en el que se desarrollan, aplican y difunden diversas herramientas derivadas de tecnologías de información, sea para la toma de decisiones espaciales y problemáticas referentes a múltiples campos de acción.

Horario de atención:
Lunes a Viernes de 9:00 am a 17 :00 pm.

Localización:
Edificio de Laboratorio de Electrónica (ELE). Piso 2, Laboratorio 204, Sartenejas, Baruta, Edo. Miranda - Apartado 89000 Cable Unibolivar Caracas Venezuela.
Teléfono +58 0212-9064009
Correo electrónico: lsigma@usb.ve

Appmenazas Versión móvil
Appmenazas Versión web
Orinoco Sostenible
GEOPORTAL
USB CAMPUS INTELIGENTE
SIAMB
OFERTAS ACADEMICAS
NOTICIAS Y EVENTOS

FIGURA 6

Ventana inicial del portal web del LSI-GMA-USB

Fuente: <https://www.lsigma.ca.usb.ve/>

Este proyecto, permite fomentar el autorreconocimiento de los espacios de la universidad por parte de la comunidad universitaria, y asegura además un mejor uso y aprovechamiento de los recursos que la universidad posee. USB Campus Inteligente se basa en el concepto de Ciudad Inteligente o *Smart City*, donde las personas son colocadas en el centro del desarrollo de las ciudades e incorpora las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la gestión urbana, para estimular la formación de gobiernos eficientes, que fomentan la participación ciudadana en los procesos de planificación y gestión (Ver Figura 7).



FIGURA 7

Imagen del proyecto USB Campus Inteligente

Fuente: <https://www.lsigma.ea.usb.ve/inicio/proyectos>

Sin embargo, en este proyecto en particular se observa la resistencia al cambio, hace falta planificar un conjunto de procesos que permitan un nuevo paradigma en las personas que conforman la organización. Aquí nuevamente la importancia de la educación efectiva, la capacitación no sólo en las nuevas tecnologías, también nuevas formas de trabajo, de procesos que son auditados por la comunidad, donde la información y los datos son públicos, proponiendo una gobernanza diferente en la institución.

Como se comentó antes, difícilmente se pueden adelantar cambios en una organización o empresa si estos no están soportados por los valores, actitudes y conducta de su gente; por lo que resulta importante el compromiso a la hora de iniciarlos y es allí donde la educación a través de la TIG permite generar el cambio de paradigma en las organizaciones como lo puede ser un campus, en comunidades y en los países en vías de desarrollo.¹

CONCLUSIONES

La búsqueda de la ciudadanía activa está marcada hoy más que nunca por la presencia de las tecnologías, pero la acción ciudadana debe estar soportada por valores, actitudes y la conducta de la gente. La democratización de las TIG implica la utilización consciente, ordenada y masiva de las tecnologías en todas las esferas de la sociedad y en especial de los más vulnerables, es garantía para lograr avances asociados a ODS de las Naciones Unidas, cuyo fin último es mejorar la vida de las personas (Rodríguez *et al.*, 2017).

¹ Explorar el campus universitario de la Universidad Simón Bolívar:
<https://esriven.maps.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=2607989b5646484ba793b67791c210a4>

Con el mundo en la cúspide de la cuarta revolución industrial impulsada por la inteligencia artificial, el *big data* y el Internet de las cosas, las TIG son más participativas y permiten la interacción en tiempo real con comunidades de usuarios que permitan lograr acuerdos integrándose en políticas de interés común (Argandoña, 2009).

La educación en países en vías de desarrollo necesita la capacitación de profesionales sensibilizados con problemas socio ambiental que prevengan injusticias espaciales, que entiendan el poder de la democratización de las TIG para superar desigualdades territoriales siendo conscientes de que una sociedad, para ser más eficaz, eficiente y competitiva, debe aplicar la informatización en todas sus esferas y procesos, incluida la educación para el uso y desarrollo de Tecnologías de Información Geográfica (TIG).

En este sentido, como profesor universitario he identificado desde muy temprano, la conveniencia y necesidad de introducir una nueva área del conocimiento en la academia, específicamente en la USB, asociada a las TIG. Desde el LSIGMA se han dado los primeros pasos al crear desde hace 4 años la asignatura electiva para pre y postgrado denominada Fundamentos de SIG, disponible para todas las carreras de la universidad, lo que pretende dar inicio a un conjunto de asignaturas relacionadas con las TIG.

Nos hemos planteado la meta de ofrecer nuevas asignaturas como: cartografía digital, teledetección y GPS, así como la creación de un Diplomado en TIG, que permitan al futuro profesional de la USB adquirir una cultura de la geografía digital, que le permita estudiar el territorio, como una de las características imprescindibles del nuevo profesional. Las TIG y la ordenación del territorio se conjugan no sólo para responder adecuadamente a las dificultades de los territorios, sino que además aprovechen y maximicen sus potencialidades. Teniendo en los campus universitarios verdaderos laboratorios para el desarrollo e implementación de estas herramientas.

Hoy más que nunca es necesaria una sólida cooperación internacional, tal como queda plasmada en las actividades que se desarrollan en el LSIGMA-USB cuando empresas privadas, organismos multilateral y ONG realizan alianzas con la academia con el fin de multiplicar experiencias que garanticen en los países en desarrollo, sus comunidades y sus ciudadanos, posean herramientas y contenidos para conseguir los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGANDOÑA, A. (2011). El bien común. Universidad de Navarra, Catedra “La Caixa” de Responsabilidad Social Empresarial y Gobierno Corporativo. Documento de investigación, DI-937.
- ASAMBLEANACIONAL. (2009). Ley de Gestión Integral de Riesgos Socio-naturales y Tecnológicos. Gaceta Oficial N° 39.095. Caracas, Venezuela. 31 p.
- BANCO MUNDIAL. (2020). Desarrollo digital. World Bank. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/digitaldevelopment/overview> , Consultado: 9 de marzo de 2020.
- CAPEL, H. (2009). La enseñanza digital, los campus virtuales y la geografía. *Ar@cne: revista electrónica de recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales*. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Aracne/article/view/140690>, Consultado: 9 de marzo de 2020.
- CAPEL, H. (2010). Geografía en red a comienzos del Tercer Milenio. Por una ciencia solidaria y en colaboración». <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/113008> (9 de marzo de 2020).
- CENAMB (2007). *Indicadores Socioambientales. Evaluación de los sistemas ecológicos de la Faja Petrolífera del Orinoco como base para la Ordenación Territorial*. Capítulo 9 p.74.

- CHIN, J. (2003). Tecnología. [Bloc en red]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos11/tecnol/tecnol.shtml>. Consultada: 12 de abril de 2020.
- ESRI (2020). Coronavirus Venezuela. Disponible en: <https://coronavirus-venezuela-esriven.hub.arcgis.com/>, Consultado 23 de abril de 2020.
- GONZÁLEZ, X. (2013). ¿Qué escuelas de Geografía para educar en ciudadanía?» *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*. Disponible en: <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2399>, Consultado:12 de abril de 2020.
- GROOT, R. (1997). Spatial data infrastructure (SDI) for sustainable land management. *ITC Journal* 1997-3/4, p 287. Disponible en: http://www.geoinformatie.nl/courses/grs32806/course/2014/reader/Week1_1_Groot_1997_SDI_for_SLM.pdf, Consultado: 23 de marzo de 2021.
- MARK, W. y VOSLOO, S. (2013). Directrices de la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil. Disponible en : http://eduonline.iberonline.mx/DEDSitio/src/Aprendizaje_movil.pdf, Consultado: 23 de marzo de 2021.
- LIZCANO, F. (2012). Conceptos de ciudadano, ciudadanía y civismo. *Polis* (Santiago), 11(32), 269-304. <https://doi.org/10.4067/S0718-65682012000200014>
- PETROGUÍA (2017). Mapa Energético de Venezuela Grupo editorial Producto.
- PHILLIPS, A.; WILLIAMSON, I. & EZIGBALIKE, C. (1999). Spatial Data Infrastructure Concepts. *Australian Surveyor*, 44(1), 20-28. <https://doi.org/10.1080/00050351.1999.10558768>
- PNUD (2019). Objetivo 4: Educación de calidad, Nueva York. Disponible en: <https://oij.org/ods-4-educacion-de-calidad/>, Consultado: 23 de marzo de 2021.
- RODRÍGUEZ, M. C. (2018). Los sistemas de información geográfica: una herramienta tecnológica para identificar la pobreza. *3C TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC* 7(4): 10-29. Disponible en: <http://ojs.3ciencias.com/index.php/3c-tic/article/view/710>, Consultado: 23 de marzo de 2021.
- RODRÍGUEZ, M.C.; BERMÚDEZ GONZÁLEZ, J.L.; BOSQUE SENDRA, J.; DALDA MOURON, A.; GOYCOOLEA PRADO, R. *et al.* (2017). Tecnologías de la información geográfica. Herramientas para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En: Goycoolea Prado, R., Megías Rosa, M. (eds.) *Objetivos del Desarrollo Sostenible. Una mirada crítica desde la Universidad y la Cooperación al desarrollo*. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá. p. 147-168. ISBN 978-84-16978-36-6. Disponible en : <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/32946> Consultado: 24 de enero de 2020.
- SARMIENTO, M. (2005). El Factor Humano: Resistencia a la innovación Tecnológica. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, Vol. 1, núm. 1, julio, 2005, pp. 23-34. Fundación Miguel Unamuno y Jugo. Maracaibo, Venezuela. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/709/70910104.pdf>, Consultado: 23 de marzo de 2021.