



# Información Satelital: Clave para el Campo y la Ciudad

Oscar Reyes-Cárdenas<sup>1\*</sup>  
Abraham Cárdenas-Tristán<sup>1</sup>  
María Guadalupe Galindo-Mendoza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, San Luis Potosí, 78290, México.

<sup>2</sup>Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, Ciudad de México 06100, México.

\*Autor para correspondencia: [oscar.reyes@uaslp.mx](mailto:oscar.reyes@uaslp.mx)

La observación satelital es una herramienta que proporciona un nivel de detalle sin precedentes. Estas imágenes revelan información importante sobre los suelos, revolucionando la agricultura y permitiendo cosechas más eficientes y sostenibles. También, esta tecnología se aplica en la planificación urbana, el análisis de riesgos naturales y el monitoreo ambiental global.

## Introducción

¿Cómo asegurar la comida del futuro y, al mismo tiempo, guiar el crecimiento de nuestras ciudades? Este es uno de los desafíos más grandes de nuestra época. Desde siempre, los seres humanos hemos necesitado dibujar mapas para conocer el lugar en el que vivimos, así como los recursos naturales (agua, comida) que se encuentran cerca de nuestro hogar.

Lo que antiguamente se trazaba sobre piedra o pieles de animales, para no perderse entre ríos y montañas, hoy ha evolucionado en una herramienta sofisticada: la mirada desde el espacio, capaz de guiar el destino de nuestros suelos.

En la actualidad, gracias a la tecnología espacial, esa curiosidad nos ha llevado más alto que nunca. La percepción remota que se refiere a obtener información a distancia es la respuesta a este problema, pues nos permite conocer la salud de nuestro planeta sin siquiera tocarlo. Ahora podemos observar el mundo con un detalle que nuestros antepasados ni siquiera soñaron, obteniendo en segundos datos que antes tomaba años recolectar.

Los satélites, que son como tener “ojos en el cielo”, son una herramienta extraordinaria para estudiar los suelos de forma muy detallada.

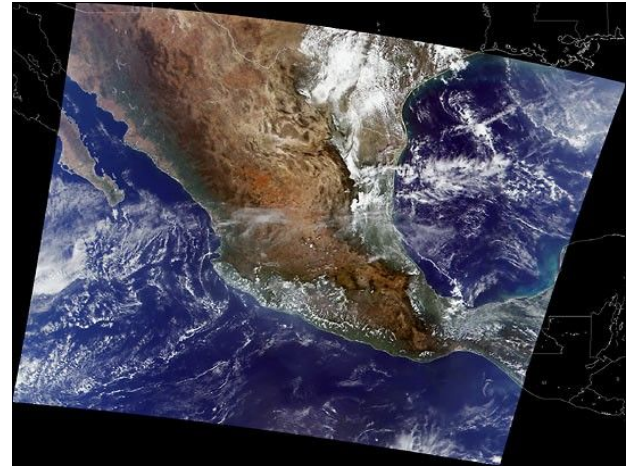


## Aplicaciones de las imágenes de satélite

Los satélites funcionan como "ojos en el cielo". Son herramientas extraordinarias para estudiar la superficie terrestre, ya que detectan cambios que nosotros no vemos a simple vista, como cuando el suelo pierde humedad o empieza a desgastarse. Para lograr esta visión especial, las cámaras especializadas que se encuentran en el satélite registran energía en diferentes "colores", a lo cual se llaman bandas.

Estas incluyen información que el ojo humano no puede ver. Por ejemplo, el infrarrojo funciona como un termómetro de la salud de las plantas. Además, contamos con dos ventajas clave: la nitidez (resolución espacial), que nos permite ver pequeños detalles en el terreno, y la frecuencia (resolución temporal), que determina cada cuántos días el satélite pasa nuevamente por el mismo lugar para tomar una imagen actual.

Gracias a estos datos, los científicos identifican si el terreno tiene nutrientes, si está contaminado o cómo es su textura. Esta vigilancia constante es como un chequeo médico que nos ayuda a entender cómo se dañan los ecosistemas y qué debemos hacer para sanarlos (Figura 1).



**Figura 1.** Ejemplo de una imagen de satélite (Fuente: Biblioteca de imágenes y videos de la NASA)

## Agricultura de precisión: cultivar con inteligencia

Observar desde las alturas ha transformado la forma de producir comida. Hoy, muchos agricultores ya no solo confían en lo que ven al caminar por sus tierras.

Usando mapas creados con información que se obtiene desde el espacio, pueden saber exactamente qué partes de su parcela necesitan agua y cuáles requieren fertilizante. Esta técnica se llama agricultura de precisión. Su objetivo es aprovechar mejor los recursos naturales y dañar menos el medio ambiente. Por ejemplo, al poner fertilizante solo donde hace falta, evitamos que los químicos lleguen al agua y protegemos el bolsillo de quien trabaja el campo. Aunque parezca algo de ciencia ficción o muy caro, hoy existen plataformas gratuitas como *Google Earth Engine* o *Sentinel Hub*. Esto permite que incluso los pequeños productores rurales usen estos insumos digitales para mejorar sus cosechas sin gastar una fortuna.



**Figura 2.** Imagen de satélite aplicada a la agricultura. (Fuente: Biblioteca de imágenes y videos de la NASA)



## El pasado y el futuro de nuestro territorio

La teledetección también nos permite viajar en el tiempo. Al comparar fotos de un mismo sitio tomadas con años de diferencia, vemos cómo ha cambiado el paisaje. Así detectamos dónde se han perdido bosques o dónde las casas han reemplazado a las zonas de cultivo.

En México, instituciones como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y diversas universidades trabajan unidas para crear mapas que nos dicen si el suelo está muy salado o apretado. Estos datos son la guía para que el gobierno y la sociedad tomen mejores decisiones sobre cómo usar nuestra tierra y asegurar que nunca nos falte alimento.

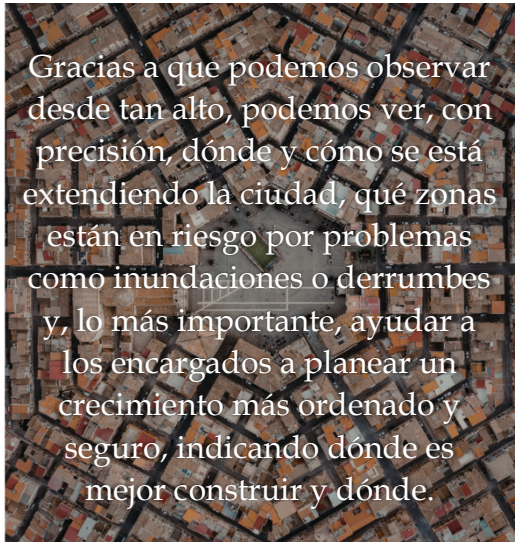
Gracias a las alertas tempranas que viene del espacio, tanto agricultores como autoridades pueden tomar medidas preventivas rápidas y evitar que se pierda toda la cosecha o que el daño ambiental sea irreversible.

## Un termómetro para las plantas: el índice NDVI

Los satélites actúan como un termómetro que permite determinar la salud de la vegetación. Para esto, los expertos usan una fórmula llamada Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). El NDVI es como un semáforo que nos dice qué tan sana está una planta. Funciona comparando la luz roja (que las plantas usan para alimentarse) con la luz infrarroja (que las hojas sanas reflejan con fuerza). Si el valor es alto, tenemos un bosque frondoso; si es bajo, significa que la vegetación está sufriendo o que el suelo está desnudo. Si este índice baja de pronto, es una señal de alarma. Podría ser que a los cultivos les falte agua o que una plaga los esté atacando. Esta alerta temprana permite que los agricultores actúen rápido y eviten que se pierda toda la cosecha.



Figura 3. NDVI obtenido a partir de una imagen de satélite (Fuente: Servicio de Monitoreo Terrestre de Copernicus).



Gracias a que podemos observar desde tan alto, podemos ver, con precisión, dónde y cómo se está extendiendo la ciudad, qué zonas están en riesgo por problemas como inundaciones o derrumbes y, lo más importante, ayudar a los encargados a planear un crecimiento más ordenado y seguro, indicando dónde es mejor construir y dónde.

### Ciudades más seguras desde las alturas

Esta tecnología también cuida nuestras ciudades. El suelo es la base de nuestras casas y caminos, pero cuando una ciudad crece sin orden, la tierra se asfixia y se compacta. Cuando esto pasa, el suelo ya no puede absorber la lluvia, lo que provoca inundaciones y derrumbes. Observar desde lo alto nos da una ventaja enorme para planear dónde es seguro construir y dónde no. Al ver la historia de las ciudades en imágenes, entendemos si las decisiones del pasado fueron buenas y cómo podemos mejorar el futuro de nuestras calles y parques.

### Ciencia para todos: tú también puedes participar

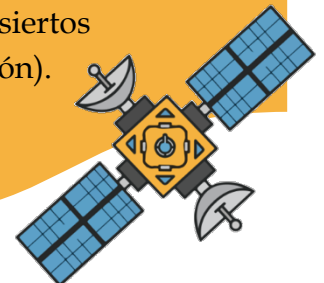
El verdadero poder de estas herramientas está en manos de la gente. La ciencia ciudadana permite que el cuidado del planeta no sea solo trabajo de científicos, sino de toda la comunidad. A través de aplicaciones y programas de acceso libre, cualquier persona puede monitorear su propio entorno desde casa, ayudando a vigilar el agua, los bosques y el clima. En las escuelas, los maestros ya utilizan estas imágenes para que los estudiantes entiendan la conexión entre lo que ven desde el cielo y lo que comen cada día. Con la llegada de la Inteligencia Artificial, pronto tendremos mapas que se actualicen a diario, dándonos el poder de reaccionar casi al instante ante cualquier peligro ambiental.



### Conclusiones

Más que simples fotos, las imágenes de satélite son una ventana al conocimiento profundo de nuestro hogar. Nos ayudan a dejar de solo reaccionar a los problemas y empezar a planear un futuro donde el suelo esté protegido. Cada pequeño punto de color en estos mapas cuenta una historia: la de un bosque que resiste o una cosecha que nace. Aprender a leer este lenguaje de luz y texturas es, en realidad, aprender a cuidar la vida. El espacio nos envía un mensaje claro sobre el bienestar de la Tierra; solo nos hace falta poner atención para asegurar que nuestros hijos y nietos hereden un mundo sano.

Las fotografías tomadas desde el espacio también nos ayudan a entender problemas globales cruciales, como la crisis climática, la destrucción de bosques (deforestación) o la transformación de tierras fértiles en desiertos (desertificación).





### Literatura recomendada

- Carrillo-Reyna, N., Rosete-Vergés, F., & Ruiz-López, R. (2025). Modelos predictivos de cambio de cobertura y uso de suelo. *Revista de Geografía Norte Grande*. 91, 1-23.
- Vela-Pelaez, A. A., Navarro-Martínez, M.A., Mendoza Briseño, M. A., Sánchez-Sánchez, J. A. & Esparza-Olguín, L. G. (2024). Análisis multitemporal de cambios en el NDVI en la península de Yucatán. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. 15(81), 160-186.
- Veneros, J., García, L., Morales, E., Gómez, V., Torres, M. & López-Morales, F. (2020). Aplicación de sensores remotos para el análisis de cobertura vegetal y cuerpos de agua. *IDESIA*. 38(4). 99-107.



### Semblanzas de autores

**Oscar Reyes-Cárdenas.** Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Líneas de investigación orientadas en la aplicación de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. Ha publicado diversos artículos de investigación. Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores nivel I.

**Abraham Cárdenas-Tristán.** Especialista en Ciencias y Tecnologías Geoespaciales aplicadas a gestión integral del agua, modelado hídrico, manejo de riesgos ambientales y urbanos, análisis de deformaciones del suelo, variabilidad climática. Ha publicado diversos artículos de investigación y difusión. Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores nivel I.

**María Guadalupe Galindo-Mendoza.** Investigador colaborador. Sus líneas de investigación son la aplicación del modelado espacial y plataformas SIGWeb aplicadas en la Agricultura y Fitosanidad de precisión. Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores nivel III.



Del 5 al 9 de octubre de 2026  
¡Los esperamos en Puebla!  
Complejo Cultural Universitario

"50 años de raíces... Entramando los Suelos del mañana"