



# KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

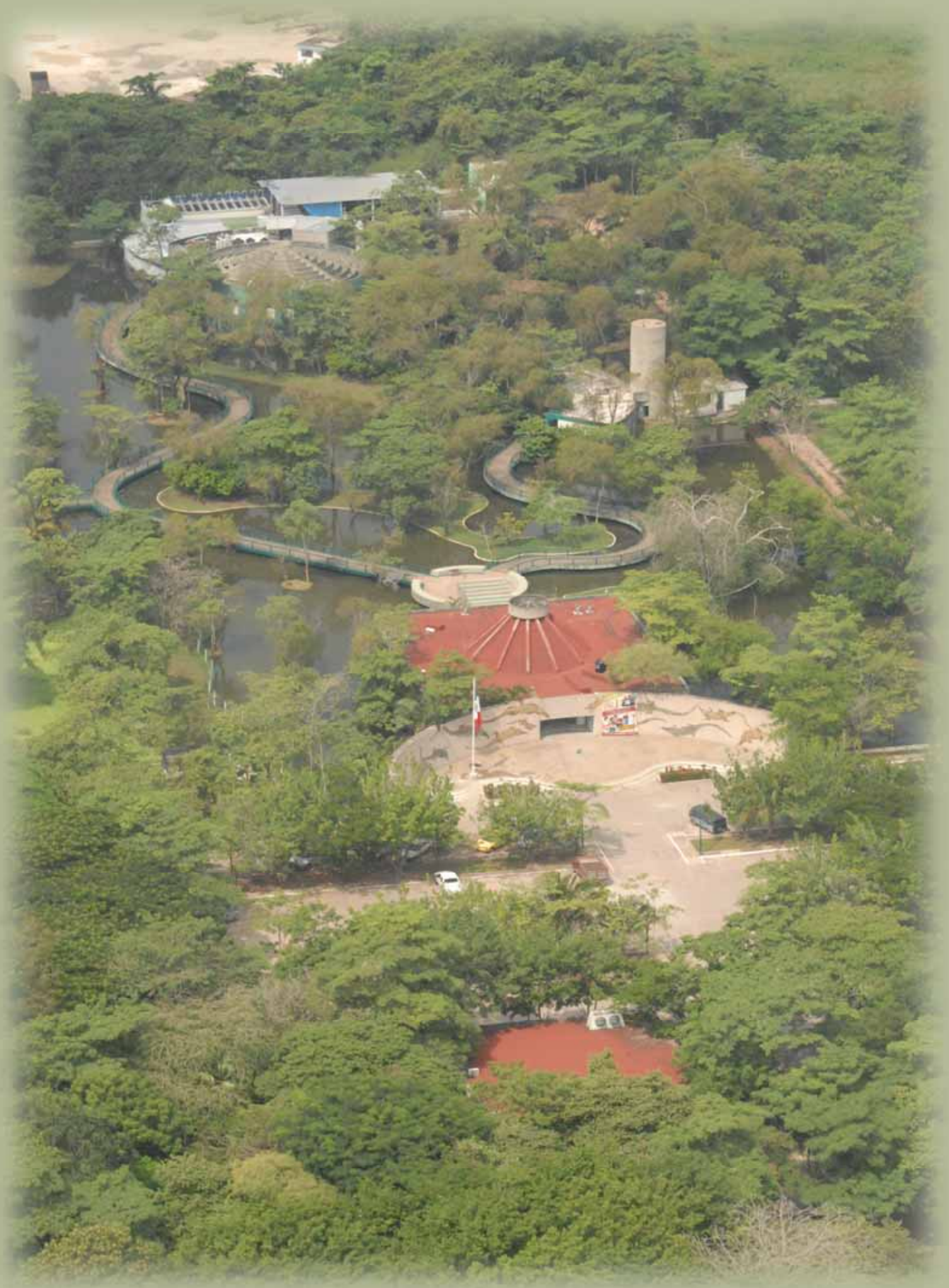
Volumen XXI

Número 40

Enero-Junio 2015



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica de Ciencias Biológicas



#### DIRECTORIO

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez  
Rector

Dra. Dora María Frías Márquez  
Secretaria de Servicios Académicos

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez  
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

M. en A. Rubicel Cruz Romero  
Secretario de Servicios Administrativos

L. C. P. Marina Moreno Tejero  
Secretaria de Finanzas

M.C.A. Rosa Martha Padrón López  
Directora de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dr. Carlos Alfonso Álvarez González  
Coordinador de Investigación y Posgrado, DACBioI-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni  
Coordinador Administrativo, DACBioI-UJAT

M. en C. Andrés Arturo Granados Berber  
Coordinador de Docencia, DACBioI-UJAT

M.C.A. Otilio Méndez Marín  
Coordinador de Difusión Cultural y Extensión, DACBioI-UJAT

#### COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina (†)  
Editor fundador

Dra. Lilia María Gama Campillo  
Editor en jefe

Dra. Carolina Zequeira Larios  
M. en C. María Elena Macías Valadez Treviño  
Editores asociados

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Coordinador editorial

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña  
L.D.C. Rafael Sánchez Gutiérrez  
Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez  
Corrector de pruebas

Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez  
Pas. L.D.G. María Cristina Sarao Manzanero  
Diseñadores

L.Comp. José Juan Almeida García  
Soporte técnico institucional

L.C.I. Francisco García Ulloa  
Traductor

#### CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Julieta Norma Fierro Gossman  
Instituto de Astronomía, UNAM - México

Dra. Tania Escalante Espinosa  
Facultad de Ciencias, UNAM - México

Dr. Ramón Mariaca Méndez  
El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR San Cristóbal, Chiapas - México

M. en C. Mirna Cecilia Villanueva Guevara  
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco - México

Dr. Julián Monge Nájera  
Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

Dr. Jesús María San Martín Toro  
Universidad de Valladolid (UVA) - España

# KUXULKAB'

La revista **Kuxulkab'** (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

**Kuxulkab'** se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto en la siguiente dirección: [www.revistas.ujat.mx](http://www.revistas.ujat.mx); por otro lado se encuentra citada en:

**PERIÓDICA** (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias):  
[www.dgbiblio.unam.mx](http://www.dgbiblio.unam.mx)

**LATINDEX** (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal).  
[www.latindex.unam.mx/index.html](http://www.latindex.unam.mx/index.html)

#### Nuestra portada:

Muestra de herramientas y colecta de muestras en algunos proyectos de investigación de la DACBioI-UJAT.

#### Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

#### Fotografías de:

René Fernando Molina Martínez, Onésimo de Dios de la Cruz & Adán Alberto Macossay Cortez.

**KUXULKAB'**, año XXI, No. 40, enero-junio 2015; es una publicación semestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <http://www.revistas.ujat.mx>; [kuxulkab@ujat.mx](mailto:kuxulkab@ujat.mx). Editor responsable: Lilia María Gama Campillo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Coordinador editorial de la revista, Fernando Rodríguez Quevedo; Kilómetro 0.5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 01 de diciembre de 2014.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBioI y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



# Editorial

## Estimados lectores:

En este primer volumen del 2015, queremos iniciar destacando que este es un año importante en el que se discutirán nuevos compromisos para atender el tema del cambio climático global, cuya problemática asociada ha entrado en un momento crucial. Nuestro planeta ha sufrido cambios asociados a distintos impactos ambientales que se iniciaron desde la revolución industrial. La mayoría de esos problemas han sido provocados por el ser humano: sobrepoblación; contaminación -especialmente residuos que se están acumulando algunos con sustancias fuertemente tóxicas-; pérdida de la biodiversidad por la degradación del hábitat; escasez de agua; incremento de plagas y organismos asociados a enfermedades y el calentamiento global resultante del cambio climático. Es probable que muchos de los problemas mencionados anteriormente, especialmente el cambio climático, seguramente hayan sobrepasado el punto de no retorno en relación a algunos impactos asociados. Sin embargo, todas las acciones que se realizan aportan posibilidades de que los impactos esperados, sean menos fuertes.

Nuestra revista desde el inicio de su publicación ha recibido contribuciones con artículos que mencionan aspectos a los problemas asociados y, en muchos casos, el aporte de propuestas de solución. Durante el transcurso de los años, en los diferentes números podemos ver como se describen muchas de estas problemáticas en la región, así como datos y propuestas metodológicas y de atención a las mismas. Una revisión de las publicaciones permite ver como regionalmente se han manejado estos temas y como nuestra División Académica ha evolucionado y avanzado en el conocimiento de los mismos.

Tomando esto en consideración queremos aprovechar para agradecer todas estas contribuciones, tanto de los investigadores y estudiantes de la universidad, como de los colaboradores externos que confían en este espacio para compartir los resultados de sus investigaciones. De igual manera agradecemos el apoyo de los revisores que en tiempo y forma nos apoyan con comentarios que siempre enriquecen las propuestas que recibimos para la revista.

En este número se presentan seis contribuciones de temas variados con aportes en genética, biodiversidad, calidad del agua, percepción remota y energías renovables; además de dos análisis interesantes en relación al rendimiento estudiantil y el rendimiento de una granja. Esta diversidad es una muestra de la riqueza y diversidad de los intereses de nuestra comunidad, por lo novedoso de algunos que describen metodologías aplicables y detonen muchos comentarios que esperamos para publicar en nuestro próximo número. Nos despedimos agradeciendo nuevamente a todos los que han contribuido a nuestra revista **KUXULKAB'**, reiterando que este es un espacio abierto también a los investigadores de otras instituciones pero especialmente a todos los miembros de la comunidad universitaria.

*Lilia María Gama Campillo*  
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

*Rosa Martha Padrón López*  
DIRECTORA DE LA DACBIOL-UJAT

# Contenido

---

## **LA IMPORTANCIA DE LA DETECCIÓN DE LA VARIACIÓN SOMACLONAL EN EL ÁRBOL DEL HULE** 5

The importance of detecting somaclonal variation in the rubber tree

Onésimo de Dios de la Cruz, Julia María Leshner Gordillo, Manuel Ignacio Gallardo Álvarez,  
René Fernando Molina Martínez & Félix Jiménez Gómez

---

## **EVALUACIÓN RÁPIDA DE LA BIODIVERSIDAD Y CALIDAD DEL AGUA EN EL EMBALSE SUBURBANO «EL COSTEÑITO» Y JARDÍN BOTÁNICO EN LA DACBioI-UJAT, VILLAHERMOSA TABASCO** 11

Rapid biodiversity and water quality assessment in the suburban lagoon «El Costeñito» and Botanical Garden in DACBioI-UJAT, Villahermosa, Tabasco

Adán Alberto Macossay Cortez, Yedith Feria Díaz, María del Carmen Jesús García,  
Rosa Amanda Florido Araujo, Marco Antonio Torres Pérez,  
Mónica Chan López & Hugo Enrique Montalvo Urgel

---

## **PERCEPCIÓN REMOTA: ELEMENTOS BÁSICOS** 23

Remote sensing: basic elements

Ricardo Alberto Collado Torres, Lilia María Gama Campillo & Hilda María Díaz López

---

## **BREVE ESBOZO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN MÉXICO: “L’esprit de l’escalier”** 31

A brief outline of renewable energy in Mexico: “L’esprit de l’escalier”

Liliana Pampillón-González

---

## **LA CEFALEA: INFLUENCIA AL BAJO RENDIMIENTO ESCOLAR EN LA DACBioI** 39

Headache: influence to poor school performance in DACBioI

Cinthia Guadalupe Luna Morales, María Elena Macías Valadez Treviño & Luis Cristóbal Zurita  
Macías Valadez

---

## **ESTUDIO DE GENERACIÓN Y CÁLCULO DEL POTENCIAL DE LA GRANJA PORCINA DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS-UJAT** 45

Study of generation and calculation of biogas potential on the swine farm División Académica de Ciencias Agropecuarias-UJAT

Shayla Montejo Olan, José Ramón Laines Canepa, José Aurelio Sosa Olivier,  
Lucia Hernández Hernández & Israel Ávila Lázaro

---

## **MONERO: INCONSCIENCIA Y CONSECUENCIA** 51

Cartoon: unconsciousness and consciousness

Arantza Helen Acosta Flota & Sara Susana Morales Cuetos



## PERCEPCIÓN REMOTA: ELEMENTOS BÁSICOS

### REMOTE SENSING: BASIC ELEMENTS

-----  
**Ricardo Alberto Collado Torres<sup>1✉</sup>, Lilia María Gama Campillo<sup>2</sup> & Hilda María Díaz López<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Egresado de la Maestría en Ciencias Ambientales; interesado en estudios de percepción remota, sistemas de información geográfica, así como de análisis de costas e imágenes de satélite. <sup>2</sup>Profesora-Investigadora especialista en diagnóstico territorial, ecología del paisaje, biogeografía, vulnerabilidad al cambio climático y etnoecología. <sup>3</sup>Maestra en Ciencias Ambientales, especialista en diagnóstico ambiental y en la aplicación de los sistemas de información geográfica, interesada sobre la ecología y conservación de primates mexicanos.

<sup>1,2,3</sup>Laboratorio de Ecología del Paisaje y Cambio Global, Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de Recursos Tropicales (CICART), División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86039. Villahermosa, Centro, Tabasco; México.

✉ richyboy14@hotmail.com

#### Como referenciar:

Collado Torres, R.A.; Gama Campillo, L.M. & Díaz López, H.M. (2015). Percepción remota: elementos básicos. *Kuxulkab'*, XXI(40): 23-29, enero-junio.

Recibido: 08 de diciembre de 2014.

Aceptado: 06 de enero de 2015.

#### Disponible en:

<http://www.revistas.ujat.mx>

<http://www.revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

### RESUMEN

La percepción remota es la ciencia que busca obtener información de un objeto sin estar en contacto directo con él. Es una ciencia aplicada en donde se requiere de diversos elementos para el análisis de imágenes de satélite tomadas de la superficie de la tierra. En el texto se explican los diversos procedimientos que la percepción remota realiza como: la toma de información, las mediciones de la energía del espectro electromagnético, utilización de los sensores y estructuras o plataformas satelitales. También muestra como en un producto o insumo (imágenes de satélite) a veces intervienen procesos poco entendidos; dando al lector un panorama general y mostrando la importancia de los aspectos técnicos, su identificación y su aplicación en los estudios vinculados a la conservación de ecosistemas, ecología del paisaje, fenómenos hidrometeorológicos y problemas ambientales.

**Palabras clave:** resolución, sensores, espectro electromagnético, imágenes de satélite.

### ABSTRACT

Remote sensing is the science that seeks information about an object without being in direct contact with it. It is an applied science that requires several elements to be able to make an analysis of satellite images taken from the surface of the earth. In the text the various remote sensing procedures that had to be performed are explained like; making information, measurements of the energy of the electromagnetic spectrum, using sensors or satellite platforms and structures. It shows how in a product or input (satellite images) sometimes poorly understood processes are involved; giving the reader an overview and showing the importance of technical aspects, their identification and its application on studies related to ecosystem conservation, landscape ecology, weather phenomena and environmental problems..

**Keywords:** resolution, sensors, electromagnetic spectrum, satellite images.

Para esta revisión en relación a la importancia de la percepción remota, iniciaremos por señalar que por el simple hecho de leer este artículo está usted realizando percepción remota, ésta afirmación va en el sentido de su definición. La percepción remota o teledetección «es la ciencia o el arte de obtener información de un objeto o fenómeno por medio del análisis de datos adquiridos sin estar en contacto directo con él» (Lira, 2003; Lillesand *et al.*, 2007). En este caso, nuestros ojos responden al reflejo de la luz codificando las diferencias en la tonalidad del papel (negro y blanco) que son las letras; nuestra mente las procesa y forma una oración generando la idea del texto.

En los últimos 50 años la percepción remota ha llegado a redefinirse, pasando por el conocimiento de las características de la superficie de la Tierra y la atmósfera; extendiéndose a los estudios en el océano y el sistema solar; debido a los avances tecnológicos e investigaciones en este campo, aplicándose en las actividades humanas (Chuvienco, 2002; Jensen, 2007).

Hoy la percepción remota requiere de varios elementos para su aplicación como son: la plataforma (satélite, aviones, VANT o drones) (INEGI, 2014); objeto a observar (superficie de la tierra) e instrumento o sensor (sistema o sensor del satélite, -cámara o videocámara-). Estos elementos dependiendo de su uso están acompañados de otras herramientas debido a su complejidad (Chuvienco, 2002).

El primer elemento es el sol como fuente de energía que puede ser sustituido por una fuente artificial, posteriormente se tiene una plataforma o satélite que contiene el equipo sistematizado y donde se transporta el tercer elemento que es el sensor o serie de sensores que captan la información de la superficie de la tierra. La información es enviada, almacenada a un sistema receptor para su análisis y aplicación final (Sabins, 1987; Chuvienco, 2002).

### UN POCO DE HISTORIA

La percepción remota, derivado de la traducción "remote sensing" también llamada «sensores remotos» del francés "Télé-détéccion" (teledetección o teleobservación); es atribuido por la geógrafa Evelyn Pruitt en 1979 de la Oficina Naval de Investigación (ONR, por sus siglas en Ingles) de los Estados Unidos de América (Jensen, 2007). A lo largo del tiempo la percepción remota comenzó al inventarse la cámara fotográfica, y en 1858 el fotógrafo Gaspard Tournachon obtiene la primera fotografía aérea de la ciudad de Francia desde un globo aerostático.

Después en la primera y segunda guerra mundial, incrementaron el uso de fotografías aéreas sistematizadas como estrategias de reconocimiento aéreo con fines de seguridad y espionaje. Así mismo, el inicio de la navegación espacial por la Unión Soviética con el «Sputnik 1» y Estados Unidos con el «Corona» como primer plataforma de toma de imágenes. Y por último la creación de satélites con herramientas más sofisticadas basadas con sensores para la observación atmosférica, terrestre y oceánica (Lira, 2003; Jensen, 2007).

«El término percepción remota es utilizada en Latinoamérica; teledetección en Iberoamérica»

(SELPER, 2013)

«VANT significa Vehículo Aéreo No Tripulado, conocidos actualmente como drones por sus aplicaciones militares»



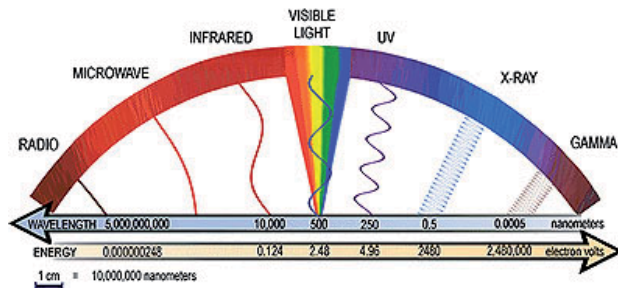


Figura 1. Medidas de la radiación electromagnética (NASA, 2008).

### ¿CÓMO FUNCIONA?

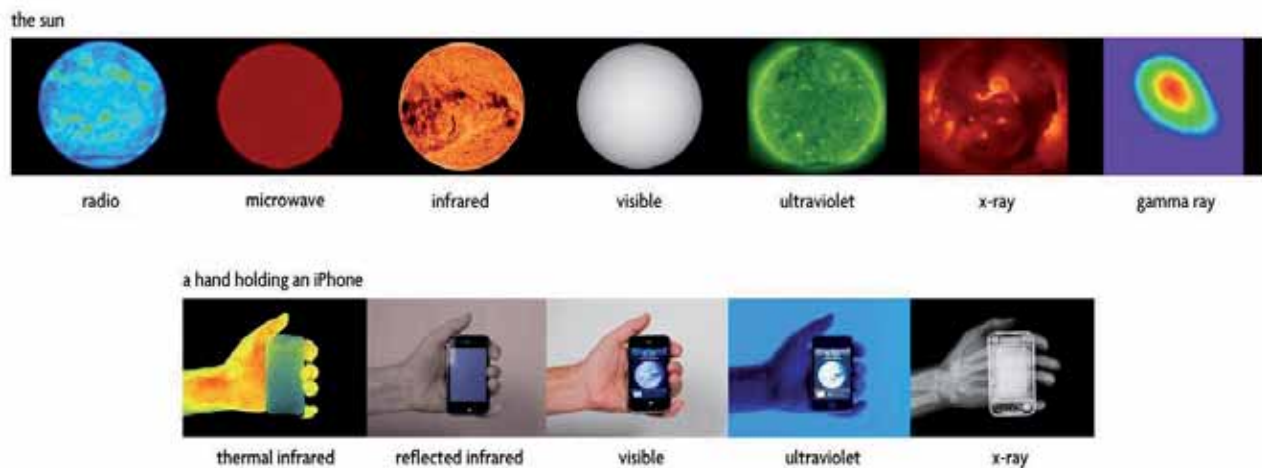
Las plataformas satelitales tienen una posición en la órbita de la Tierra y altitud determinada para obtener imágenes de sitios específicos. La plataforma -sensor mide la radiación electromagnética o longitud de onda (figura 1 y 2), que es la energía reflejada (por el Sol) o emitida (por la superficie de la Tierra). Los valores de energía son almacenados y se envían a un sistema de recepción codificado en valores numéricos que son traducidos a datos de coberturas o imágenes con diferentes tonalidades llamadas <bandas>, que al ser sobrepuestas usando programas informáticos generan una imagen conocida como <imagen compuesta> (figura 3).

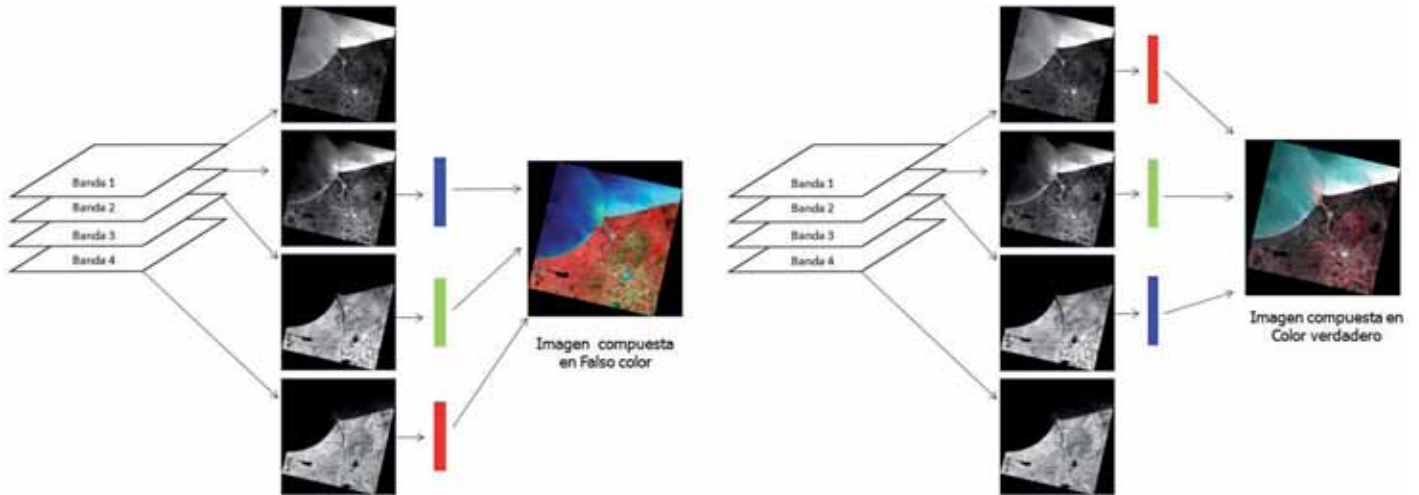
Normalmente el ojo humano puede captar la luz a un determinado valor de longitud de onda conocida como luz visible o espectro visible (figura 2). Los sensores tienen la capacidad de detectar longitudes de onda distintas a la visible para el hombre haciéndola visible en imágenes (Lira, 1997; Jensen, 2005), (figura 3). A los sensores se les conoce como <sensores pasivos> si captan el reflejo de la luz solar; y <sensores activos> los que funcionan emitiendo su propia fuente de energía, que es un sistema parecido al de un escáner a distancia, lo que les permite tomar imágenes de día y de noche, actualmente se les conoce como tecnología láser, RADAR o LIDAR.

Ambos tipos de sensores dada su capacidad, pueden combinarse en diferentes usos como es la meteorología, la prospección de recursos naturales y oceánicos, además de ser de utilidad en diversas áreas de interés civil, o científico (Jensen, 2007; Lillesand *et al.*, 2007).

«La meteorología, prospección de recursos naturales y oceánicos, entre otras disciplinas, pueden combinar el uso de sensores de longitud de onda en sus plataformas satelitales»

Figura 2. Muestra de cómo se observa el Sol y un teléfono celular en diferentes longitudes de onda (Peri, 2012).





**Figura 3.** Bandas de longitud de onda, la combinación de estas resultan en una imagen compuesta.

Todas las imágenes satelitales o resultantes de cualquier tipo de plataforma comparten varias características que se explican en el mapa conceptual aquí expuesto (figura 4). Jensen (2005) menciona que una resolución es la característica de medición de la superficie de la tierra en cuatro dimensiones: espacio, tiempo, longitud de onda y radiancia; sus variaciones pueden ser: espaciales, espectrales, radiométricas y temporales; todas generadas de acuerdo a las capacidades del satélite (figura 4).

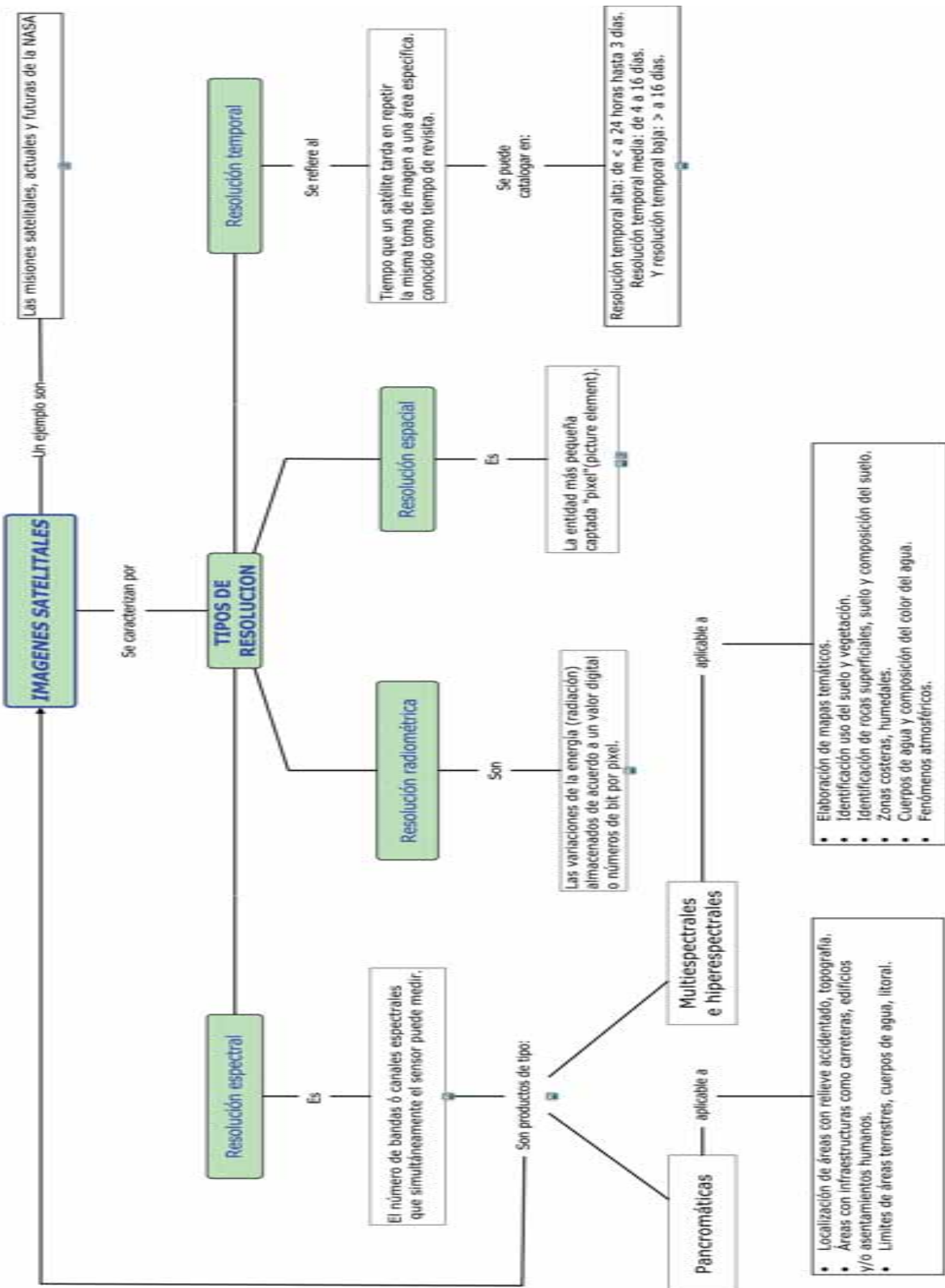
Cada información va en función de las características de cada satélite, sensor, condiciones y finalidad. Por lo que sería bueno preguntarnos: ¿necesito una imagen satelital?, ¿se encuentra este tipo de información en mi región o zona de estudio?, ¿cuál es el costo? Existen productos que son muy costosos, sin embargo podemos encontrar de acceso gratuito.

Además es importante considerar el sistema operativo (computadora) al que se tiene acceso, por la capacidad de almacenaje y software especializado que se requieren para el proceso y manejo de este tipo de datos. Podemos decir que hoy en día la percepción remota como herramienta espacial, ha llegado para quedarse, modificarse y mejorarse. La mayoría de los satélites, tienen un uso determinado en aplicaciones como: la investigación, estudios atmosféricos, biológicos, civiles, seguridad nacional, atención, prevención y emergencias para la humanidad, zonas de conflictos bélicos, desastres naturales, huracanes y fenómenos hidrometeorológicos (figura 5), temperatura del planeta o el monitoreo de la capa de ozono (Tabla 1).



**Figura 5.** Imágen de satélite de las tormentas tropicales Ingrid y Manuel, tomadas el 15 de septiembre de 2013 (NASA, 2013).

«Existen productos para trabajar percepción remota que son costosos, pero podemos encontrar algunos de acceso gratuito»



**Figura 4.** Mapa conceptual de los tipos de resolución (Fuente: <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1NMV3BS4R-B1V3V4-1632/Tipos%20de%20Resolucion%20Imagenes%20Satelitales.cmap>).

**Tabla 1.** Ejemplos de misiones satelitales actuales.

Satélite/Sensor (año)	Rango espectral	No. de bandas	Resolución espacial metros (m)	Tiempo de revisita al sitio	Tamaño de escena (km)	Aplicación
Landsat 8/OLI-TIRS (2013)	Visible al térmico.	11	15 a 100	14 días	185x180	Geología, agrícola, zona costera, arrecifes, captura de carbono.
SPOT-6 (2012) /7 (2014)	Pancromático, visible, infrarrojo cercano.	4	1.5 a 6	1 día	120x120	Ingeniería, minería, agricultura, deforestación, medio ambiente, costas.
Pléyades-1A (2011) /1B (2012)	Pancromático, visible, infrarrojo.	4	0.5 a 2	1 día	100x100	Construcción, geología, minería, áreas de riesgo y desastres naturales.
PAZ (2014)	Óptico/Radar.	n/e	15 a 1	2 a 6 días	100x100 5x5km	Civil, militar, áreas de riesgo y desastres naturales.
WorldView-2 (2009)	Pancromático, visible (Subdividiendo la banda espectral visible) Infrarrojo cercano 1-2.	8	0.5 a 2	1.1 día	138x112	Civil, militar, extracción, desastres naturales, geología.
WorldView-3 (2014)	Pancromático, visible (Subdividiendo la banda espectral visible) Infrarrojo cercano 1-2.	8	0.31 a 3.7	1 día	300x300	Civil, militar, extracción, desastres naturales, geología, batimetría, costas.
GeoEye-1 (2008)	Pancromático, visible.	3	0.5 a 2	<3 días	300x50	Civil, militar, áreas naturales, asentamientos humanos, costas.
ICESat-1-2	Laser.	No específica				Altimetría, medición de la superficie de la tierra y de la capa de hielo, nivel del mar actual y biomasa continental.

Collado et al., (2015). Kuxuikab', XXI(40): 23-29

Para el caso de México, las aplicaciones de la percepción remota es en el estudio y observación de la Tierra, esto a través de Instituto Nacional de Estadística, y Geografía (INEGI) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ([www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx)) o desde los satélites vinculados a la "National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)", (<http://weather.msfc.nasa.gov>). Igualmente las instituciones universitarias e investigación realizan estudios de percepción remota. Por otro lado el usuario con acceso a internet puede utilizar aplicaciones básicas como "Google Earth", "Virtual Earth", "Word Wind" que facilitan la navegación por distintos sitios del mundo desde una computadora y dispositivos móviles con actualización continua.

Los países desarrollados cuentan con agencias espaciales, donde emplean sinergias para realizar proyectos espaciales con diversos propósitos. Esta tendencia está ligada a temas como el calentamiento global, el aumento del nivel del mar, catástrofes de corto plazo y de grandes magnitudes. Además, en años recientes han surgido organizaciones y colaboraciones para la organización de < sistema de sistemas > y la observación global de la tierra "Group on Earth Observations (GEO)" ([www.earthobservations.org/geoss.shtml](http://www.earthobservations.org/geoss.shtml)).

*«En México el INEGI, la CONAGUA y algunas Instituciones de Educación Superior o Centros de Investigación son quienes utilizan con mayor frecuencia el análisis de información mediante la teledetección o percepción remota»*

## REFERENCIAS

**Chuvieco, S.E.** (2002). *Teledetección ambiental: la observación desde el espacio*, (p. 586). España: Editorial Ariel Ciencia. ISBN: 978-84-344-8073-3

**Horning, N.** (2004). *Understanding pixels, bands and channels, version 1.0*. New York, NT; U.S.A: American Museum of Natural History, Center for Biodiversity and Conservation. Review 13/january/2014, «<http://biodiversityinformatics.amnh.org>»

**INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).** (2014). *El uso de los vehículos aéreos no tripulados*. Consultado el 09 de enero de 2015, «<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/boletines/boletin/comunicados/especiales/2014/abril/comunica5.pdf>»

**Jensen, J.R.** (2005). *Introductory digital image processing-a remote sensing perspective*, (3<sup>rd</sup> ed.; p. 526). U.S.A.: Prentice Hall. ISBN 978-0-13-145361-0

**Jensen, J.R.** (2007). *Remote sensing of the environment: an earth resource perspective*, (2<sup>nd</sup> ed.; p. 592). U.S.A.: Prentice Hall series in geographic information science. ISBN 100-13-188950-8

**Lillesand, T.M.; Kiefer, R.W. & Chipman, J.** (2007). *Remote sensing and image interpretation*, (6<sup>th</sup> ed.; p. 756). U.S.A.: Jhon Wiley & Sons Inc. ISBN: 978-0-47-005245-7

**Lira, J.** (2003). *La percepción remota: nuestros ojos desde el espacio*, (3<sup>ra</sup> ed.; p. 151). México: Fondo de Cultura Económica. ISBN: 968-166922-3

**NASA (National Aeronautics and Space Administration).** (2008). *Chandra x-ray Observatory NASA's flagship mission for x-ray astronomy*. Review 24/november/2013, «[http://chandra.harvard.edu/resources/em\\_radiation.html](http://chandra.harvard.edu/resources/em_radiation.html)»

**NASA (National Aeronautics and Space Administration).** (2013). *Earth Observatory: images Terra/MODIS 2013/258; Hurricane Ingrid (10L) and Tropical Storm Manuel (13E) over Mexico*. Review 15/october/2013 «[http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=82080&eocn=home&eoci=iotd\\_previous](http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=82080&eocn=home&eoci=iotd_previous)»

**Peri, C.** (2012). *Descubrimiento de la radiación no térmica*. Argentina: Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR). Consultado el 24 de octubre de 2013, «<http://www.flickr.com/photos/ideum/4052592541/>»

**Sabins, F. Jr.** (1987). *Remote sensing: principles and interpretation*, (2<sup>nd</sup> ed.; p. 449). New York NY; U.S.A: New York Freedman. ISBN: 071-670023-9

**SELPER (Sociedad Latinoamericana de Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial).** (2013). *Diccionario*. Author. Consultado el 24 de octubre de 2014, «<http://www.selper.info/diccionario.php>»





«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBiol



## LABORATORIO DE ACUICULTURA TROPICAL

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía de Rafael Sánchez Gutiérrez



### KUXULKAB'

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

☎ +52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415

✉ kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com

🌐 www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039.  
Villahermosa, Tabasco. México.

