

# **TALLER REGIONAL EVALUACIÓN DE LA TELEDETECCIÓN PARA LA CARTOGRAFÍA DE LOS MANGLARES**

**24-25 de abril. Ciudad de Panamá, Panamá**



**Informe del Taller**

## CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	PARTICIPANTES	4
III.	INAUGURACIÓN DEL TALLER	4
	3.1. Bienvenida y alcance del Taller	4
IV.	DESARROLLO DEL TALLER	4
	4.1. Informes nacionales de avance en materia de inventario de superficie de manglar	4
	4.1.1. Presentación nacional de Chile	4
	4.1.2. Presentación nacional de Colombia	5
	4.1.3. Presentación nacional de Ecuador	5
	4.1.4. Presentación nacional de Panamá	5
	4.1.5. presentación nacional de Perú	5
	4.2. Curso sobre teledetección aplicado al estudio de manglares.	6
	4.2.1. Aspectos generales sobre teledetección satelital	6
	4.2.2. Descarga y pre-procesamiento de imágenes satelitales: aplicación a los manglares	7
	4.2.3. Pre-procesamiento y Análisis de las imágenes satelitales: aplicación a los manglares	7
	4.2.4. Uso de imágenes de Radar de apertura sintética (SAR)	10
	4.3. Indicador regional sobre la cobertura de manglares. Monica Machuca, CPPS	10
V.	CLAUSURA DEL TALLER	10
VI.	EVALUACIÓN DEL TALLER	10
	Anexo 1. Lista de participantes	12
	Anexo 2. Agenda borrador	15
	Anexo 3. Encuesta de satisfacción	18

## I. INTRODUCCIÓN

La Secretaría Ejecutiva del Plan de Acción organizó el Taller Regional Evaluación de la Teledetección para la Cartografía de los Manglares, los días 24 y 25 de abril de 2019 en las instalaciones del hotel Radisson de la Ciudad de Panamá. El Taller se realizó en el marco de las actividades recomendadas por el grupo de Expertos en Manglares (GEM), en el marco del Plan de Acción Regional para la Conservación de los Manglares en el Pacífico Sudeste (PAR-Manglares) y del Plan Operativo 2018-2019 aprobado en enero de 2018 por la XXI Reunión de la Autoridad General del Plan de Acción. El Taller se realizó bajo la dirección del Dr. Samuel Corgne, catedrático de la Universidad Rennes 2 de Francia.

Los manglares son ecosistemas tropicales que se caracterizan por vivir en la interfás mar-tierra, por lo que son capaces de soportar períodos de inundación según las fluctuaciones de la marea. Son ecosistemas de alta productividad que brindan importantes servicios ambientales a las comunidades y ciudades que se asientan dentro o en sus alrededores. En el Pacífico Sudeste existen alrededor de 400,000 ha de manglares distribuidos en cuatro países: Colombia, Ecuador, Panamá y Perú.

Al igual que en otras regiones del mundo, los países del Pacífico Sudeste que cuentan con este ecosistema han sufrido importantes pérdidas de cobertura de manglar en las últimas décadas debido a ciertas actividades humanas como acuicultura, expansión de las fronteras agrícola y urbana, y producto de la contaminación ambiental. Los manglares son ecosistemas clave que sustentan la forma de vida de numerosas comunidades costeras, son fuente de alimento, protegen de la erosión costera y fenómenos naturales extremos y constituyen zona de crianza de numerosas especies de interés comercial. Su conservación es fundamental para los países de la región y sus economías.

Con miras a promover políticas de conservación y usos sustentables del ecosistema de manglar, los países del Pacífico Sudeste adoptaron en diciembre de 2015 el Plan de Acción para la Conservación de los Manglares en el Pacífico Sudeste ([PAR-Manglares](#)), al cual también fue adoptado por Costa Rica. En el marco de este instrumento de gestión, se ha desarrollado un indicador de cobertura de manglar que permita orientar las políticas nacionales de gestión de este ecosistema para detener su deterioro, por ello es necesario determinar los niveles de cobertura con precisión a través de herramientas tecnológicas apropiadas.

Los objetivos del Taller son los siguientes:

1. Revisar las metodologías que se usan actualmente en los países de la región para estimar la superficie de manglar.
2. Revisar las herramientas de teledetección más actualizadas y evaluar la factibilidad y conveniencia de implementar su uso en los países de la región.
3. Definir los estándares para el cálculo del indicador regional sobre cobertura de superficie de manglar.

El día anterior al curso, el Coordinador del Plan de Acción y el Dr. Samuel Corgne acompañados de Ana María Rodríguez del Ministerio de Ambiente de Panamá, recorrieron dos sectores de manglar en la ciudad de Panamá, para familiarizarse con el ecosistema y la zona de transición circundante.

## II. PARTICIPANTES

En el taller participaron 17 personas, incluyendo técnicos de instituciones nacionales de Chile, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú, que tienen a su cargo la gestión y evaluación de la cobertura de manglar en sus países, personal de la Secretaría Ejecutiva y el instructor. La lista de participantes se incluye como Anexo 1.



## III. INAUGURACIÓN DEL TALLER

### 3.1. Bienvenida y alcance del Taller. Fernando Félix, CPPS

El Sr. Fernando Félix, en representación de la Secretaría Ejecutiva dio la bienvenida a los participantes del evento. Destacó la importancia del contenido del taller para el desarrollo de capacidades de las instituciones nacionales que tienen bajo su competencia la gestión de manglares, y con miras a desarrollar el indicador regional de cobertura de manglar. Destacó la presencia del Dr. Corgne a quien agradeció por aceptar la invitación para venir y compartir sus experiencias en materia de teledetección. Finalmente informó a los participantes sobre el alcance y los objetivos que se plantearon para este Taller, así como la agenda del evento (Anexo 2).

## IV. DESARROLLO DEL TALLER

### 4.1. Informes nacionales de avance en materia de inventario de superficie de manglar

#### 4.1.1. Presentación nacional de Chile. Jorge Herreros, Ministerio de Ambiente

El Sr. Herrero informó sobre el inventario nacional de humedales y la plataforma ciudadana recién creada para apoyar la gestión y buscar el empoderamiento de la ciudadanía de estos espacios. Presentó uno de los módulos del sistema nacional de información que es parte de un sistema de información completo, el mismo que incorpora un inventario de humedales, actualizado a 2015. Existen muchos humedales en el país incluso algunos tan pequeños como de media hectárea. En sitio web cuenta, entre otras cosas, con una plataforma para colaborar a través de una aplicación móvil web accesible a la ciudadanía que envía información y fotos para su validación y administración a través de un visor. Cuando esté completo, el sistema integrará muchas bases de datos.

#### [4.1.2. Presentación nacional de Colombia. Paola Sáenz, Ministerio de Ambiente](#)

Informó que los manglares son considerados como un ecosistema, por tanto, al referirse a ellos se habla de áreas y no de cobertura. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible trabaja con las corporaciones regionales que implementan las políticas del Ministerio. Tuvieron dificultades para interpretar los ecosistemas asociados a los manglares, en algunos casos se incorporaba el humedal completo y en otros solo la vegetación. En 2018 se actualizó la normativa que incluye la extracción vegetal. Incluye una metodología para generar mapas de cobertura para ecosistemas de manglar en escalas específicas, para lo cual se utiliza información satelital Aster y Landsat. Hay 290,000 ha de manglar en Colombia. El sistema de información y manejo de manglares a cargo de INVEMAR.

#### [4.1.3. Presentación nacional de Ecuador. Pamela Minchala, Ministerio de Ambiente](#)

Se informó que los primeros estudios sobre cobertura de manglar datan de 1984 y que desde entonces se han hecho varias actualizaciones, última hecha por el Instituto Espacial en 2015. El MAE también ha hecho un mapa de cobertura vegetal, en cada caso se han utilizado diferentes metodologías. El MAE ha desarrollado un indicador de manglares por ello en los estudios de uso de suelo siempre se incluye el manglar. Para estimar la superficie se han utilizado imágenes satelitales Aster, Landsat, Ikonos, RapidEye, SPOT de 5 m de resolución y entre 3 y 6 bandas. En 2016 se usaron imágenes Landsat 8 (2014-2016). Para Galápagos se hizo un inventario en 2015 a una resolución 1:50,000. Están trabajando en las líneas espectrales para identificar cada especie de mangle.

#### [4.1.4. Presentación nacional de Panamá. Jorge Jaen, Ministerio de Ambiente](#)

Se informó que la mayor concentración de manglar está en la cuenca del Pacífico. Se han hecho mediciones de cobertura en diferentes años, pero con diferente metodología usado imágenes Landsat a diferentes escalas. Consideran apropiado usar una metodología estandarizada a futuro. Están trabajando en un sistema de monitoreo de bosques multipropósito en Panamá para responder a múltiples compromisos nacionales. Como desafíos mencionó las dificultades para integración de datos, la necesidad de un monitoreo continuo, recursos económicos, recursos humanos, precisión y los requerimientos para validación. En 2012 se usaron imágenes RapidEye. Actualmente están usando drones para tener imágenes espectrales de las diferentes vegetaciones.

#### [4.1.5. presentación nacional de Perú. Mario Polar \(IMARPE\) y Alder Feijoo \(SERNAMP\)](#)

En Perú se localizan los manglares más australes. En 2016 se evaluaron los cambios costeros, entre ellos manglares, los cuales muchas veces obedecen a procesos naturales de erosión y

geomorfología. En particular los ríos que llevan mucho sedimento. Han hecho ejercicios con imágenes Landsat que han permitido monitorear los cultivos de camarón, que son los que ponen más presión sobre el manglar. SERNAMP está a cargo de la gestión del manglar, pero no han hecho seguimiento con imágenes satelitales. En 2014 el Instituto Geofísico de Perú (IGP) hizo un estudio sobre impacto de cambio climático. Entre 1977 y 2014 perdieron más de mil hectáreas de manglar. La actividad agrícola es la principal amenaza, así como la expansión urbana. Los fenómenos del Niño también han contribuido a incrementar la sedimentación.

## **4.2. Curso sobre teledetección aplicado al estudio de manglares. Samuel Corgne, Universidad Rennes 2**

El Dr. Corgne resaltó la importancia de la teledetección y de imágenes ópticas y de radar para el estudio de los cambios de uso de la tierra y para monitorear otros problemas ambientales. A continuación indicó que el curso abordará cuatro tópicos: 1) conocimientos generales sobre teledetección; 2) capacidad para descargar imágenes satelitales libres a través de internet; 3) capacidad de procesamiento de imágenes con software libre; y 4) mapear los manglares y supervisar su evolución.

### 4.2.1. Aspectos generales sobre teledetección satelital.

En esta etapa del taller se revisaron aspectos relacionados con los satélites que prestan el servicio de teledetección, la base física de la teledetección por radar y óptica, el procesamiento principal de imágenes satelitales y su aplicación a los manglares. La teledetección es un modo de obtener información acerca de objetos del globo tomando y analizando datos sin que los instrumentos empleados para adquirir los datos estén en contacto directo con el objeto. Se utiliza la radiación electromagnética emitida o reflejada por un objeto geográfico en diferentes longitudes de ondas. Actualmente hay alrededor de 1400 satélites para detección espacial y óptica, pero muy pocos son libres, entre ellos destacó Sentinel 2 y Landsat. Este último tiene la ventaja que se pueden estudiar los cambios desde 1980. En el caso de Sentinel 2, se tienen imágenes cada 5 días y tiene 12 bandas espectrales e imágenes libres con resolución de hasta 10 m. Sentinel 2 es un satélite de la Agencia Europea que está en órbita desde 2015.

En el caso de los manglares, resaltó que es un objeto geográfico complejo con límites borrosos, con predominancia de pocas especies, lo cual es un desafío para mapearlos. Por ello es necesario validar los mapas producidos con imágenes satelitales con visitas en el campo.

Las principales metodologías para la identificación de los manglares son: 1) el uso de la banda de infrarrojo medio (Landsat 8 y Sentinel-2) que permite distinguir entre manglares y otro tipo de vegetación, aprovechando las propiedades espectrales de las imágenes para diferenciar las especies; 2) la foto interpretación a través de índices de vegetación y parámetros biofísicos (e.g. LAI, Fapar); y 3) la altura de vegetación, a través de LIDAR (light detection and ranging) y SRTM3 (shuttle radar topography Mission), entre otros.

Con Sentinel 2 se obtiene dos niveles de productos: el 1C referenciados y ortorectificados, cuya imagen es de 100x100Km<sup>2</sup> y el 2A que son imágenes georeferenciadas, ortorectificadas y con corrección atmosféricas. Además este nivel presenta píxeles con valores de reflectancia entre 0 y 1, que son útiles para estudiar manglares.

#### 4.2.2. Descarga y pre-procesamiento de imágenes satelitales: aplicación a los manglares

En esta etapa se revisó la forma de descargar imágenes con la plataforma de explotación de productos Sentinel – PEPS (<https://peps.cnes.fr/rocket>), esta plataforma francesa permite el acceso de datos abierto y gratuitos de imágenes de COPERNICUS de los satélites Sentinel (S1A, S1B, S2A y S2B, S3A y S3B). Esta plataforma tiene una interfaz muy amigable para el usuario, para tener acceso se debe registrar.

Durante la parte práctica se realizó la búsqueda y selección de la imagen satelital del Sentinel 2 de los humedales del Golfo de Montijo. Dado que la conexión de internet no era lo suficientemente rápida, el instructor proporcionó una imagen previamente descargada por él de los manglares del golfo de Montijo en Panamá, con la que se hizo todo el ejercicio.

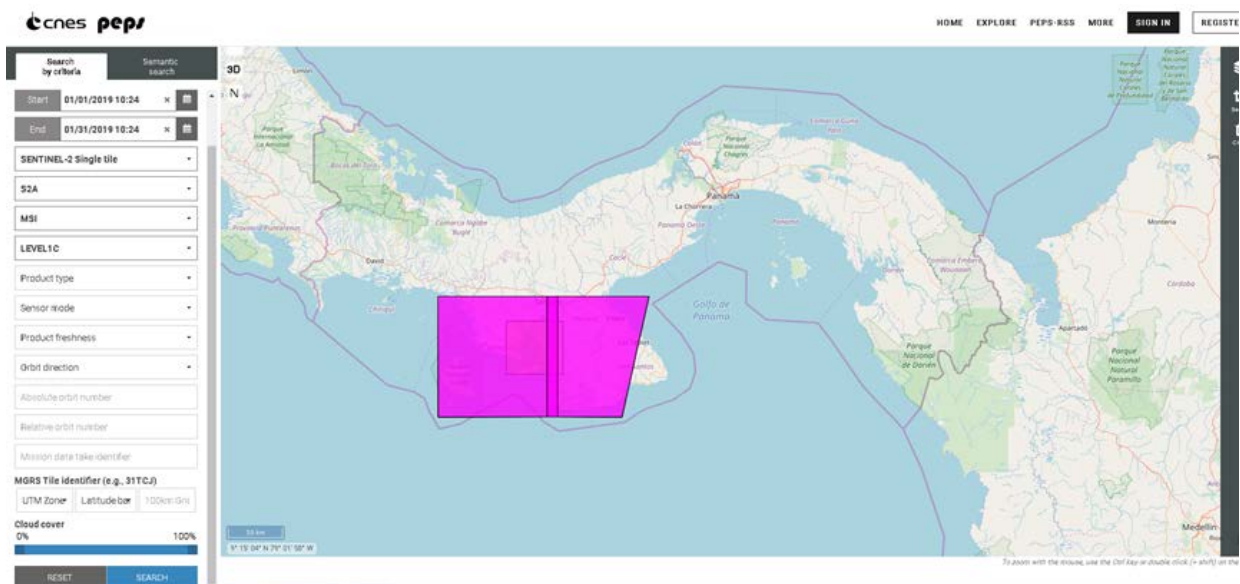


Fig. 1.- Visualización de la pantalla del PEPS donde se muestra la búsqueda de la imagen satelital del Golfo de Montijo

#### 4.2.3. Pre-procesamiento y Análisis de las imágenes satelitales: aplicación a los manglares

Se dio a conocer la utilización del software SNAP, un programa open source que permite la manipulación, análisis y la importación y exportación de una imagen SENTINEL. Así mismo, permite el análisis de imágenes aéreas, imágenes de radar, realizar combinaciones de bandas multiespectrales y elaborar índices incluyendo el de vegetación. Los productos obtenidos en esta herramienta pueden ser trabajados en QGIS y ArcGIS.

En esta etapa se revisaron los aspectos de composición a color, el análisis espectral, la extracción de variables y la clasificación de las imágenes satelitales, para lo cual el menú principal de SNAP pone a disponibilidad las herramientas SAR, ópticas, polarimetría, ortorectificación, clasificación supervisada, digitalización y análisis. Además, el programa nos permite tener acceso a la metadata, proporcionando información general sobre la adquisición de la imagen, incluyendo las bandas espectrales.

**Fase de pre-procesamiento.** - Durante esta fase se debe realizar los siguientes pasos:

1. Importar el archivo en formato XLM.
2. Remuestrear la imagen. Con esto se asegura que las bandas posean la misma resolución espacial, permitiendo realizar operaciones como bandas, análisis de superficie, variables, entre otras. Se usa la herramienta "subset", donde se escoge los parámetros según el tipo de análisis. Para el ejercicio, al ser una la banda 4 se seleccionó la de 10 m.
3. Guardar la imagen en el formato del programa SNAP (BEAM-DIMAP).

### **Fase de Análisis de Imágenes satelitales**

#### **Visualización (Composición de colores)**

Durante el ejercicio se pudo realizar combinaciones RGB con las bandas satelitales y componer imágenes a color real o falso color, siendo esto una buena herramienta para el determinar los cambios en el uso del suelo, clasificación vegetal y masas de aguas, la función donde se puede realizar esto es el "Open RGB Image Window".

Para el ejercicio se utilizó las bandas espectrales que van de rojo, infrarrojo cercano (NIR), al infrarrojo lejano - SWIR, considerando que la banda infrarroja es sensible a la humedad que tiene la vegetación. El suelo del manglar tiene una mayor reflectancia permitiendo diferenciarlo.

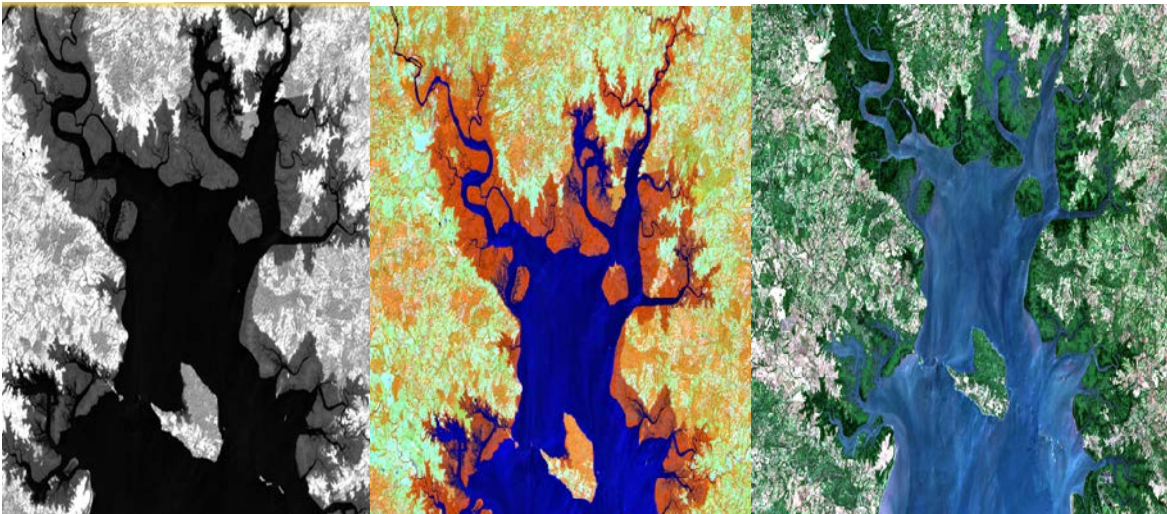


Fig. 2 Visualización del área del Golfo de Montijo con diferentes combinaciones RGB

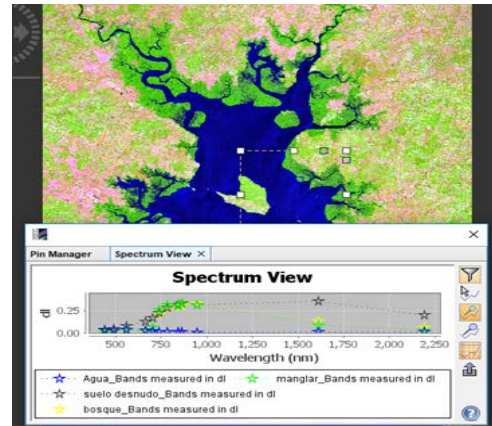
#### **Firmas espectrales**

La radiación reflejada en función de la longitud de onda se llama firma espectral, la vegetación presenta una reflexión considerablemente elevada en el canal infrarrojo cercano 4 y una baja reflexión en el canal visible rojo 3. Siendo posible distinguir áreas cubiertas de vegetación de la tierra desnuda. La diferencia de reflexión en los canales 3 y 4 es mayor para las áreas cubiertas de vegetación.

El uso del programa SNAP, a diferencia de los sistemas de información geográfica, presenta las imágenes RGB con mayor contraste, nitidez y color

### **Extracción de Variables.**

Durante el taller se revisó algunas formas de extracción de variables como son parámetros biofísicos, índices de vegetación y parámetros de textura, la función donde se puede realizar esto es el “Thematic Land Processing”. Esta extracción de variables se puede realizar para el agua, suelo y vegetación. Durante el ejercicio práctico se utilizó los índices radiométricos de vegetación SAVI y NDVI, los índices radiométricos de agua NDWI, y los índices radiométricos de suelo BI.



El NDVI es el índice más utilizado para evaluar cuantitativamente características de la vegetación, convirtiéndolo en un buen indicador de la salud del manglar ( $IR-R/IR+R$ ). Trabaja en las bandas de rojo e infrarrojo ( $B8-B4/B8+B4$ ). El NDVI oscila entre -1 y 1, indica cantidades de vegetación y distingue vegetación de suelo, pudiendo ayudar a identificar cambios en el uso del suelo. Mientras que LAI es un índice de vegetación resultante de la relación entre el área foliar (área de las hojas) y la superficie de terreno por la que se extienden, este trabaja con valores de 0 y 6.

### **Clasificación de la vegetación: Manglar**

Se recomienda para la clasificación de manglar utilizar Random Forest, pues permite realizar una clasificación supervisada. También se puede realizar cálculo de superficie y es interesante porque nos da un mapa de reflectancia.

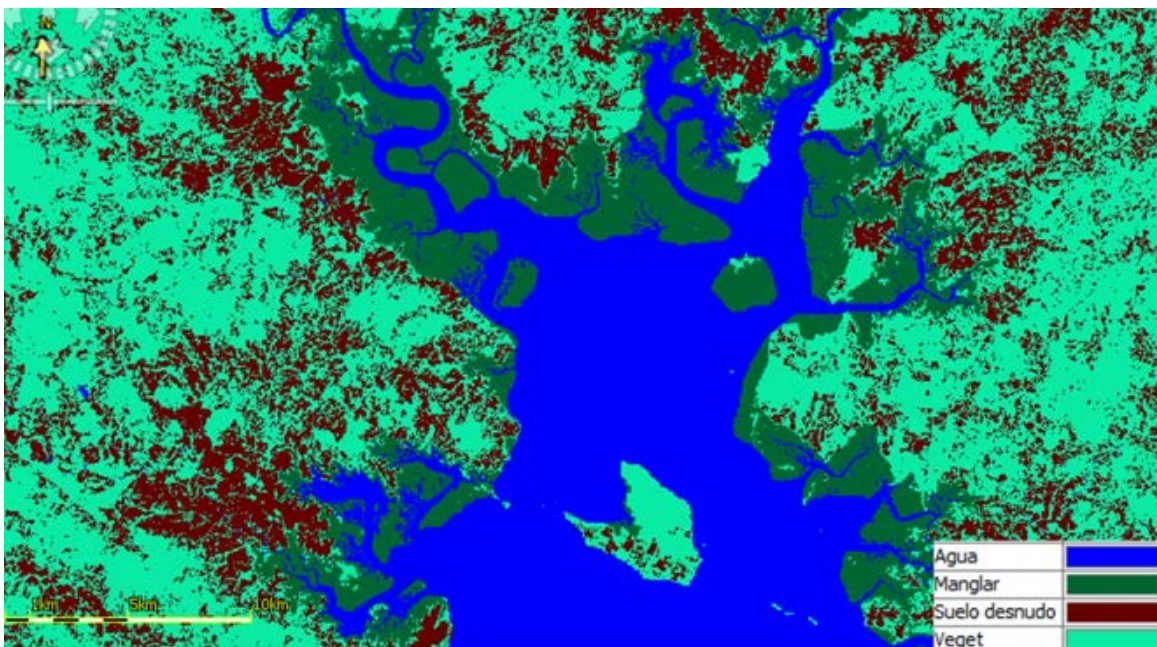


Fig. 2 Imagen que muestra los resultados del ejercicio realizado durante el taller sobre la clasificación usando Random Forest

#### 4.2.4. Uso de imágenes de Radar de apertura sintética (SAR)

Otra forma de identificar y clasificar los manglares es por medio del uso de imágenes de RADAR (Radio Detection and ranging). Este se caracteriza por usar microondas entre 1 y 100 cm y por tener una señal polarizada que usualmente se controlan entre H y V. Además, las bandas que utiliza son las X, C y L. La banda L es ideal para el estudio de áreas inundables porque la señal penetra a través del dosel y se puede “ver” áreas inundadas por debajo.

Los beneficios de utilizar el radar es que funciona en cualquier condición meteorológica, tiene la capacidad de observación diurna o nocturna, penetran a través del dosel de vegetación y del suelo (hasta cierto punto), los efectos atmosféricos son mínimos (la señal pasa a través de las nubes). Esta metodología se puso en práctica el trabajo de imágenes de radar en el golfo de Montijo.

#### **4.3. Indicador regional sobre la cobertura de manglares. Monica Machuca, CPPS**

Informó sobre los antecedentes del PAR-Manglares y la necesidad de desarrollar indicadores para hacer su seguimiento. A raíz de la revisión del PAR-Manglares en 2018, el grupo de Expertos en Manglares (GEM) vio la conveniencia de mejorar el indicador sobre cobertura de manglares que estaba incluido en el PAR-Manglares. En su tercera reunión, el GEM recomendó hacer un taller técnico sobre este tema, el mismo que fue incorporado en las actividades de la Secretaría Ejecutiva en el Plan Operativo 2019. El objetivo de este proceso es definir estándar y las metodologías para calcular con la mayor precisión la cobertura de manglar.

Revisó algunos indicadores que se han desarrollado en el PAR-Manglares y destacó que el indicador “Cambio de cobertura de manglar en un período de tiempo” es relevante para este taller. Explicó como limitantes para implementar el indicador que cada país tiene sus propias metodologías, la necesidad de financiamiento, el uso de diferentes unidades de medición e incluso la definición de manglar. Explicó la fórmula para calcular la cobertura. La unidad de medida a utilizar es la hectárea (ha), la frecuencia de cálculo es de cinco años y la escala 1:25,000 o 30 m. Es necesario, sin embargo, considerar las particularidades de cada país y definir con claridad cuáles son los productos esperados. Los pasos a seguir incluyen evaluar la factibilidad de implementar una metodología común, identificar un estándar, unificar conceptos, revisión y definición.

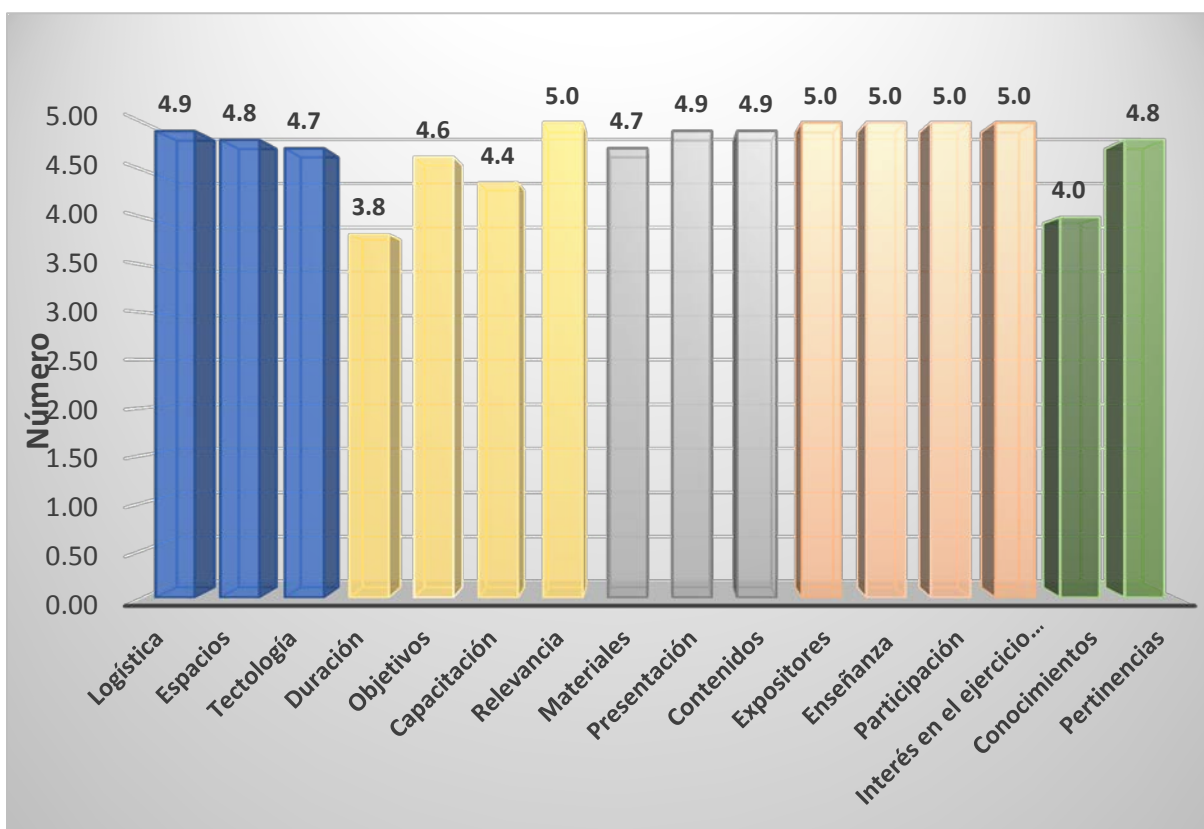
### **5. CLAUSURA DEL TALLER**

El Sr. Fernando Félix, en representación de la Secretaría, agradeció al Ministerio de Ambiente de Panamá por hospedar el evento, al Dr. Corgne que aceptó colaborar con la Secretaría para materializar el taller y a los técnicos de los países que participaron en el evento por su esfuerzo y dedicación.

### **6. EVALUACIÓN DEL TALLER**

De regreso a sus países los participantes fueron invitados a contestar una encuesta de satisfacción sobre el curso (Ver anexo 3). En la encuesta se solicitó valorar con una puntuación del 1 al 5; donde 1 es la peor valoración (muy deficiente) y 5 la máxima (excelente), 16 preguntas sobre cinco tópicos: gestión y logística de la capacitación, metodología, materiales, pertinencia del expositor con la actividad, expectativas y aplicabilidad de lo aprendido en su institución. Los resultados de la

encuesta promediados se muestran a continuación. La encuesta fue respondida por 13 participantes. Con los valores promedio se construyó la gráfica que se muestra a continuación



En general el taller teórico-práctico fue muy bien valorado por los participantes quienes consideraron que el contenido del taller es relevante y útil la capacitación, así como la calidad de enseñanza y experticia de los instructores. No obstante, consideraron que se alcanzó parcialmente los objetivos del taller debido al corto tiempo.

## **Anexo 1**

### **Lista de Participantes**

Nombre: Jorge Gustavo Julio Herreros de Lartundo  
Institución: Ministerio del medio Ambiente  
Cargo: Departamento de Política y Planificación en Diversidad  
División de Recursos naturales y Biodiversidad  
e-mail: [samuel.corne@univ-rennes2.fr](mailto:samuel.corne@univ-rennes2.fr)  
Teléfono: +562 2573 57 06  
País, Ciudad: Santiago de Chile

Nombre: Hernán Andrés Latuz Abarzúa  
Institución: Ministerio del Medio Ambiente  
Cargo: División de Recursos naturales y Biodiversidad  
e-mail: [hlatuz@mma.gob.cl](mailto:hlatuz@mma.gob.cl)  
Teléfono: +5602 0573 5701  
País, Ciudad: Santiago de Chile

Nombre: Nathalie Moreno Moreno  
Institución: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
Cargo: Contratista  
Dirección de Asuntos Marinos Costeros y Recursos Acuáticos  
e-mail: [jnmahecham@minambiente.gov.co](mailto:jnmahecham@minambiente.gov.co)  
Teléfono: +571 3323 400 Ext. 2475  
País, Ciudad: Bogotá - Colombia

Nombre: Paola Tatiana Saenz Okuyama  
Institución: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
Cargo: Profesional especializado  
Dirección de Asuntos Marinos Costeros y Recursos Acuáticos  
e-mail: [psaenz@miambiente.gov.co](mailto:psaenz@miambiente.gov.co)  
Teléfono: +571 3323 400 Ext. 2475  
País, Ciudad: Bogotá - Colombia

Nombre: David Roberto Carranza Rueda  
Institución: Dirección General de Intereses Marítimo Nacional  
Cargo: Director de Desarrollo Marítimo nacional  
e-mail: [dcarranza@armada.mil.ec](mailto:dcarranza@armada.mil.ec)

Teléfono: +593 995975171  
País, Ciudad: Quito - Ecuador

Nombre: Pamela Anally Minchala Jiménez  
Institución: Subsecretaría de Gestión Marina Costera -MAE  
Cargo: Dirección de Gestión y Coordinación Marina y Costera  
e-mail: [pamela.minchala@ambiente.gob.ec](mailto:pamela.minchala@ambiente.gob.ec)  
Teléfono: +593 995975171  
País, Ciudad: Guayaquil – Ecuador

Nombre: Ana Rodríguez  
Institución: Ministerio de Ambiente  
Cargo: Técnica en recursos marinos - costeros  
e-mail: [alrodriguez@miambiente.gob.pa](mailto:alrodriguez@miambiente.gob.pa)  
Teléfono: + 507 6855 4626  
País, Ciudad: Ciudad de Panamá - Panamá

Nombre: Jorge Elías Jaén Bonilla  
Institución: Dirección nacional de Costas y mares  
Cargo: Jefe de Regulación de Espacios de Costas y Mares  
e-mail: [jejaen@miambiente.gob.pa](mailto:jejaen@miambiente.gob.pa)  
Teléfono: + 507 232 9600  
País, Ciudad: Ciudad de Panamá - Panamá

Nombre: Roney Samaniego  
Institución: Ministerio de Ambiente  
Cargo: Analizaste SIG  
e-mail: [rsamaniego@miambiente.gob.pa](mailto:rsamaniego@miambiente.gob.pa)  
Teléfono: + 507 62127441  
País, Ciudad: Ciudad de Panamá - Panamá

Nombre: Diego L. Mosquera  
Institución: Ministerio de Ambiente  
Cargo: Analista de Sistemas de Información  
e-mail: [dmosquera@miambiente.gob.pa](mailto:dmosquera@miambiente.gob.pa)  
Teléfono: + 507 500 0155  
País, Ciudad: Ciudad de Panamá - Panamá

Nombre: Alex De Gracia  
Institución: Ministerio de Ambiente  
Cargo: Cartógrafo Forestal  
e-mail: [adegracia@miambiente.gob.pa](mailto:adegracia@miambiente.gob.pa)  
Teléfono: + 507 6518 4386  
País, Ciudad: Ciudad de Panamá - Panamá

Nombre: Mario Manuel Polar Pérez  
Institución: DGIA-IMARPE  
Cargo: Área Funcional de Investigaciones Marino Costeras (AFIMC)  
e-mail: [mariopolargeo@gmail.com](mailto:mariopolargeo@gmail.com)  
Teléfono: + 507 232 9600  
País, Ciudad: Ciudad de Panamá - Panamá

Nombre: Eduard Alder Feijoo Fox  
Institución: SERNANP-Santuario Nacional de Tumbes  
Cargo: Especialista del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes  
e-mail: [efeijoo@sernanp.gob.pe](mailto:efeijoo@sernanp.gob.pe)  
Teléfono: 985987581  
País, Ciudad: Tumbes - Perú

Nombre: Samuel Corgne  
Institución: Universidad Rennes  
Cargo: Director LETG-Rennes (CNRS)  
e-mail: [samuel.corne@univ-rennes2.fr](mailto:samuel.corne@univ-rennes2.fr)  
Teléfono: +33(0)299141853  
País, Ciudad: Rennes, Francia

Nombre: Fernando Félix  
Institución: Comisión Permanente del Pacífico Sur  
Cargo: Coordinador Técnico Regional del Plan de Acción  
e-mail: [ffelix@cpps-int.org](mailto:ffelix@cpps-int.org)  
Teléfono: (593-4) 3714390 ext. 114  
País, Ciudad: Guayaquil, Ecuador

Nombre: Mónica Machuca  
Institución: Comisión Permanente del Pacífico Sur  
Cargo: Asistente Técnico del Plan de Acción  
e-mail: [mmachuca@cpps-int.org](mailto:mmachuca@cpps-int.org)

Teléfono: (593-4) 3714390 ext. 117  
País, Ciudad: Guayaquil, Ecuador

Nombre: Verónica Ávila  
Institución: Comisión Permanente del Pacífico Sur  
Cargo: Secretaria del Plan de Acción  
e-mail: [vavila@cpps-int.org](mailto:vavila@cpps-int.org)  
Teléfono: (593-4) 3714390 ext. 116  
País, Ciudad: Guayaquil, Ecuador



## Anexo 2

### TALLER REGIONAL EVALUACIÓN DE LA TELEDETECCIÓN PARA LA CARTOGRAFÍA DE LOS MANGLARES

24-25 de abril. Ciudad de Panamá, Panamá

#### AGENDA BORRADOR

##### Día 1: miércoles 24 de abril

Hora	Tópico	Expositor
08:30-09:00	Inscripción de los participantes.	
09:00-09:10	1) Bienvenida 2) Objetivos y alcance del taller	CPPS
Presentación de informes nacionales Informes nacionales de avance en materia de inventario de superficie de manglar		
9:10-9:20	Presentación de Chile	Representantes de país
9:20-9:30	Presentación de Colombia	Representantes de país
09:30-9:40	Presentación de Costa Rica	Representantes de país
9:40-9:50	Presentación de Ecuador	Representantes de país
9:50-10:00	Presentación de Panamá	Representantes de país
10:00-10:10	Presentación de Perú	Representantes de país
10:10-11:00	Imágenes satelitales para el estudio de los cambios de uso de la tierra	Samuel Corgne
11:00-11:30	Pausa para café	
11:30-13:00	Imágenes satelitales para el estudio de los cambios de uso de la tierra. (continuación)	Samuel Corgne
13:00-14:00	Almuerzo	
14:00-15:30	Importación de imágenes de satélite (Consideración Sentinel y Landsat) Preprocesamiento de imágenes satelitales	Samuel Corgne
15:30-16:00	Pausa para café	
16:00-17:30	Importación de imágenes de satélite (Consideración Sentinel y Landsat)	Samuel Corgne

	Preprocesamiento de imágenes satelitales (continuación)	
17:30	Fin del primer día del curso	
<b>Día 2: jueves 25 de abril</b>		
09:00-09:30	Indicador regional sobre de cobertura de Manglar en marco del PAR-Manglares	Mónica Machuca
09:30 - 11:00	Procesamiento de las imágenes satelitales aplicadas a los manglares	Samuel Corgne
11:00-11:30	Pausa para café	
11:30-13:00	Procesamiento de las imágenes satelitales aplicadas a los manglares (continuación)	Samuel Corgne
13:00-14:00	Almuerzo	
14:00-15:30	Procesamiento de las imágenes satelitales aplicadas a los manglares Detección de cambios en los manglares	Samuel Corgne
15:30-16:00	Pausa para café	
16:00-17:00	Procesamiento de las imágenes satelitales aplicadas a los manglares Detección de cambios en los manglares (continuación)	Samuel Corgne
17:30-18:00	Conclusiones y recomendaciones	
18:00	Cierre del Taller	

**INSTRUCTOR:** Dr. Samuel Corgne ([Sitio Web](#))

Requerimientos técnicos necesarios: estaciones de trabajo con Windows; internet; software [SNAP](#) y [QGIS](#) (software libre).

**PARTICIPANTES:** Técnicos de instituciones nacionales de Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá y Perú, que tienen a su cargo la evaluación de la cobertura de manglar en sus países.

#### **REQUISITOS PARA LOS PARTICIPANTES.**

- 1.- Traer su propia computadora laptop con el software SNAP y QGIS instalados. No habrá computadoras adicionales en el sitio del evento.
2. Hacer una presentación de entre 5 y 10 minutos informando la metodología utilizada actualmente en su país para estimar la cobertura de manglar.

## Anexo 3

### CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN

Capacitación: Taller Regional “Evaluación de la Teledetección para la cartografía de los manglares”

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Por favor, tómese unos cuantos minutos para darnos algunos comentarios sobre el taller al que usted asistió. Apreciamos sus respuestas y comentarios; éstos nos ayudarán con la planificación de talleres futuros.

**Marque con una X la puntuación que considere más acorde con el servicio recibido (1 muy deficiente, 5 excelente)**

Gestión y logística de la capacitación					
	1	2	3	4	5
La organización del taller y el soporte logístico fueron apropiados					
Los espacios en que se desarrollaron las actividades fueron adecuados					
Se utilizaron elementos tecnológicos que facilitaron o enriquecieron la actividad					
Comentarios					

Metodología					
	1	2	3	4	5
La duración de la capacitación fue la adecuada					
Los objetivos de la capacitación fueron claros					
Los contenidos de la capacitación fueron suficientes para alcanzar los objetivos propuestos					
La capacitación fue relevante y útil.					
Comentarios					

Materiales					
	1	2	3	4	5
Los materiales que recibió fueron acertados y suficientes					

Las presentaciones fueron claras y fáciles de seguir					
El contenido fue oportuno y de calidad					
Comentarios					

Pertinencia del expositor con la actividad					
	1	2	3	4	5
El/los expositor(es) dominan los temas tratados					
Los contenidos se expusieron con la debida claridad					
Se estimuló la participación e intercambio de ideas y experiencias					
Cual es grado de interés de los ejercicios prácticos					
Comentarios					

Expectativas y aplicabilidad de lo aprendido en su institución					
	1	2	3	4	5
Los conocimientos adquiridos en contenidos, recursos y/metodología fueron suficientes para ser implementados en mi trabajo					
Los contenidos expuestos generan un aporte importante para el desarrollo de mis funciones					
Comentarios					

Muchas gracias por su amabilidad y por el tiempo dedicado a contestar esta encuesta