



Parte 3: Desarrollo de Capacidades de Teledetección Acuática y Mejores Prácticas

Instructoras: Sherry L. Palacios y Amita Mehta



Objetivos de Capacitación

Aprender a:

- Entender cuáles son los productos informáticos que se utilizan para monitorear la calidad del agua
- Seguir prácticas rigurosas para la obtención y el procesamiento de datos acuáticos por teledetección
- Desarrollar capacidades de procesamiento de imágenes para el monitoreo de la calidad del agua en masas de agua costeras e interiores utilizando SeaDAS, el software de procesamiento de imágenes de la NASA

Esquema de la Capacitación

5 de junio

Calidad del Agua en la
Zona Costera



12 de junio

Calidad del Agua de las
Grandes Masas de Agua
Interiores



19 de junio

Desarrollo de
Capacidades de
Teledetección y Mejores
Prácticas



Esquema para la Parte 3

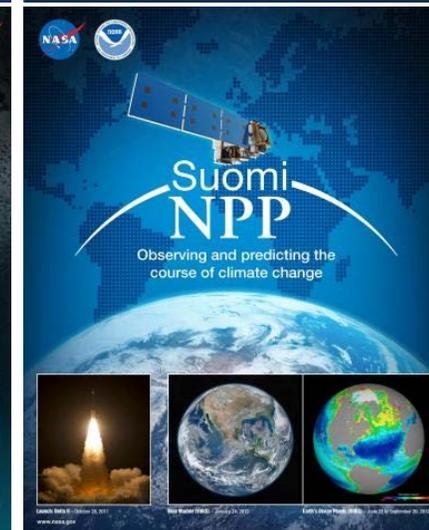
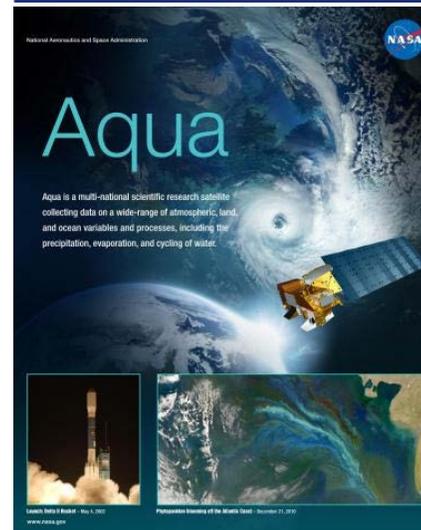
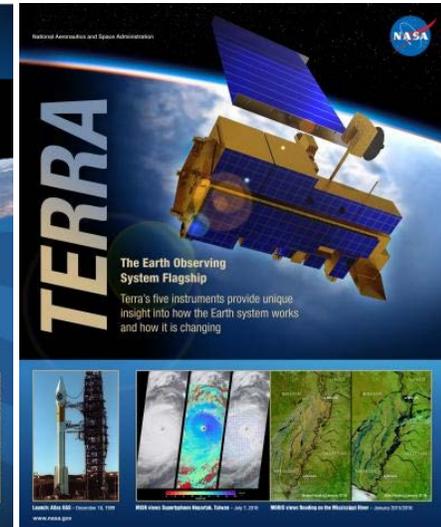
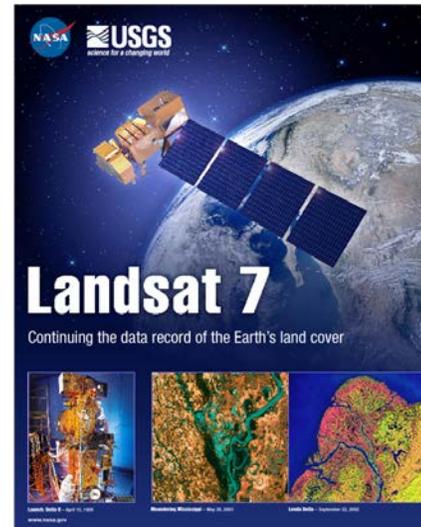
- Repaso de las Partes 1 y 2
- Flujo de Trabajo del Monitoreo de la Calidad del Agua y Mejores Prácticas
- Diseñando un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Efectivo Utilizando la Teledetección
- Demostración: Utilizando la Teledetección en un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua
- Ejercicio: Utilizando la Teledetección en un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Empleando Datos y Métodos del Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin
- Ejercicio: Habilidades Avanzadas con SeaDAS
- Tiempo para trabajo de laboratorio



Repaso de las Partes 1 y 2

Misiones Satelitales Actuales para el Monitoreo de la Calidad del Agua

- Landsat 7 (15/4/1999 – hoy)
- Landsat 8 (1/2/2013 – hoy)
- Terra (18/12/1999 – hoy)
- Aqua (4/5/2002 – hoy)
- Suomi National Polar Partnership (SNPP) (21/11/2011 – hoy)
- Sentinel-2A (23/6/2015 - hoy)
- Sentinel-2B (7/3/2017 – hoy)
- Sentinel-3A (16/2/2016 – hoy)

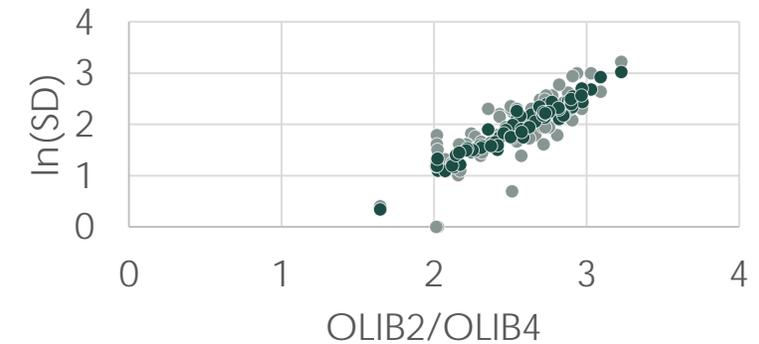
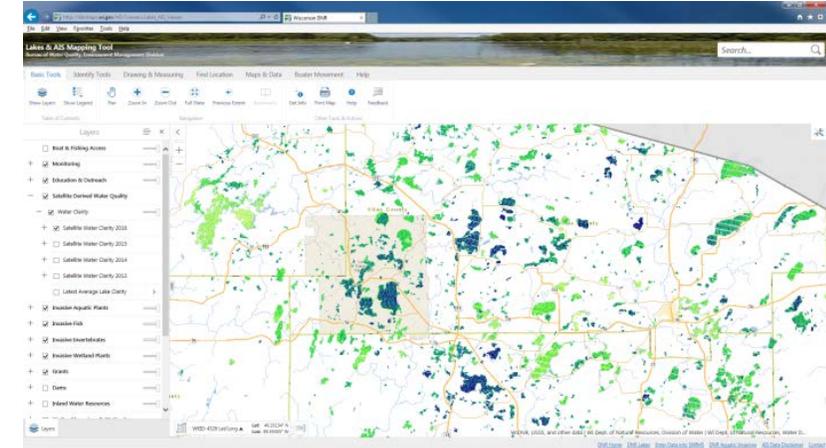
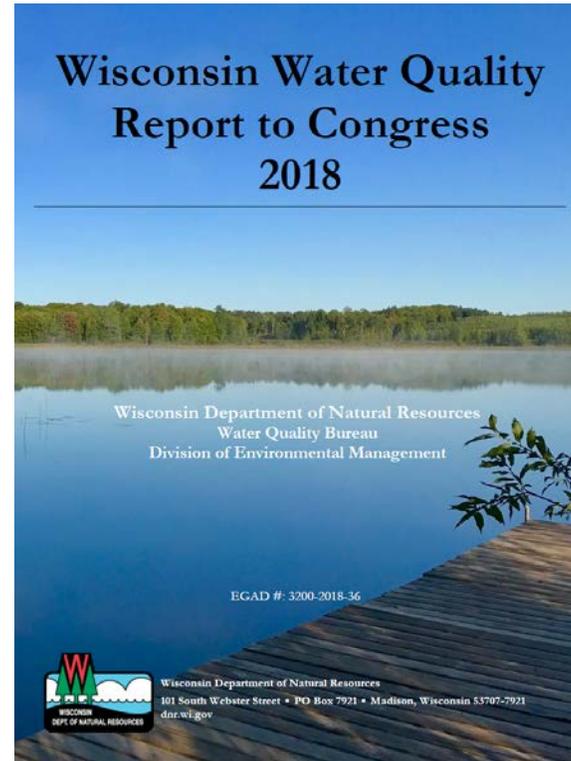
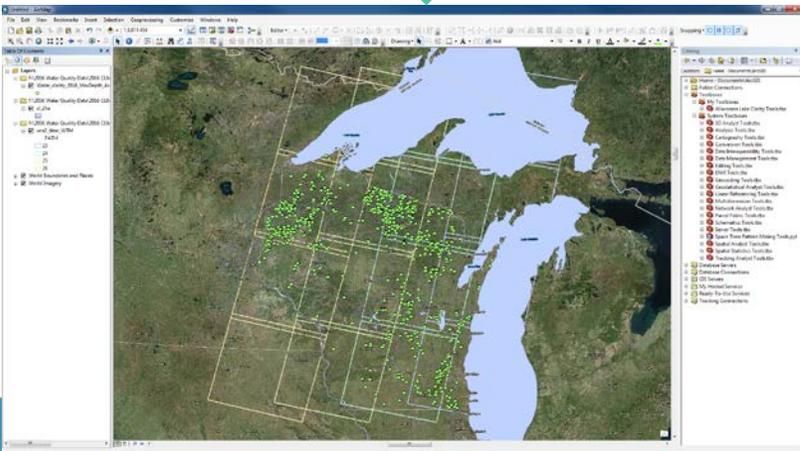


Presentación Especial: Monitoreo de la Calidad del Agua por Satélite

Dra. Daniela Gurlin, Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin, EE.UU.



Fuente de la foto: Amy Kowal



• Measured ln(SD) • Predicted ln(SD)

Ventajas & Desventajas de la Teledetección para Sistemas de Agua Dulce

- Ventajas

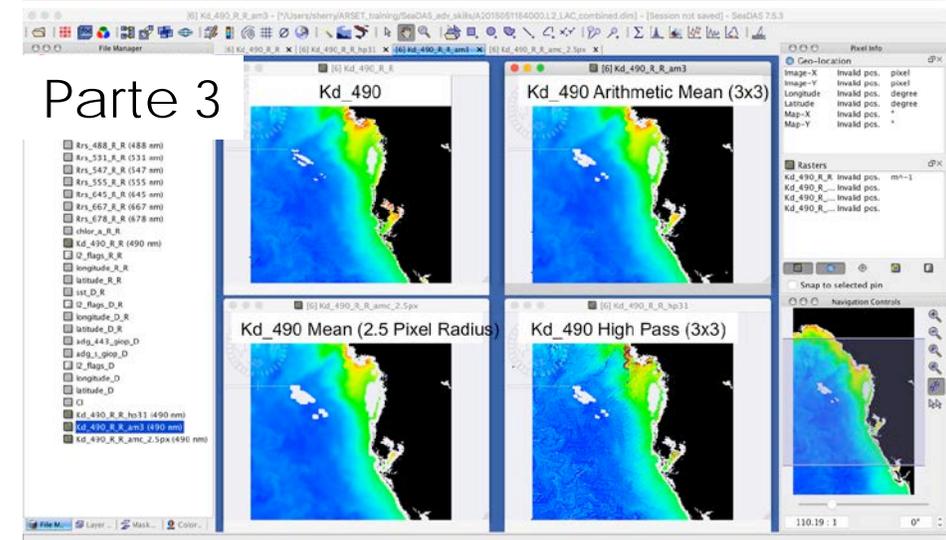
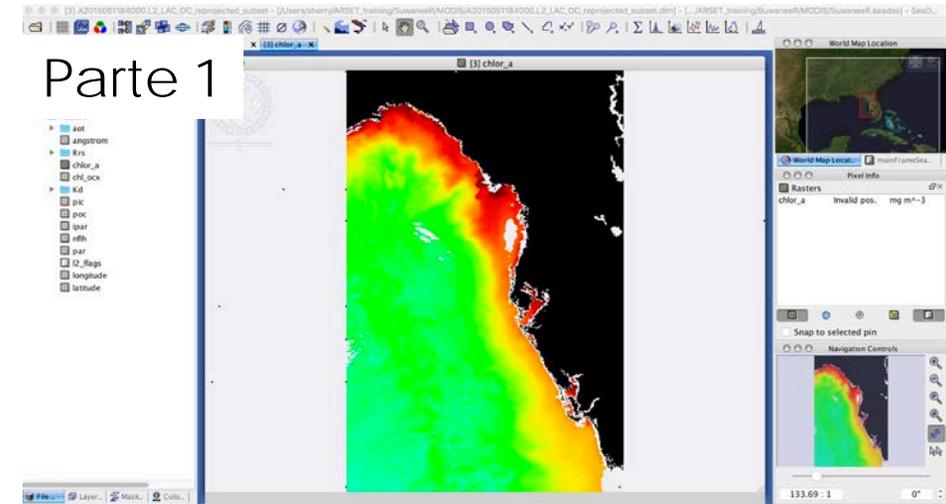
- Historiales de imágenes extensos para el análisis de series temporales
- Goza de un compromiso continuo por parte de las agencias espaciales para seguir recolectando datos
- Brinda datos confiables para sistemas de alerta temprana y de pronósticos operativos
- Algunos sensores tienen una resolución espacial adecuada para lagos
- Imágenes típicamente libremente disponibles y de alta calidad

- Desventajas

- En aguas profundas hay interferencia por parte del fondo
- Algunas masas de agua son demasiado pequeñas para la resolución espacial de los sensores
- Hay un número limitado de algoritmos estándares para estas aguas ópticamente complejas
- Requiere corrección atmosférica
- Los sistemas son altamente variables
- Es costoso obtener datos en el suelo para verificar

Tarea y Certificados

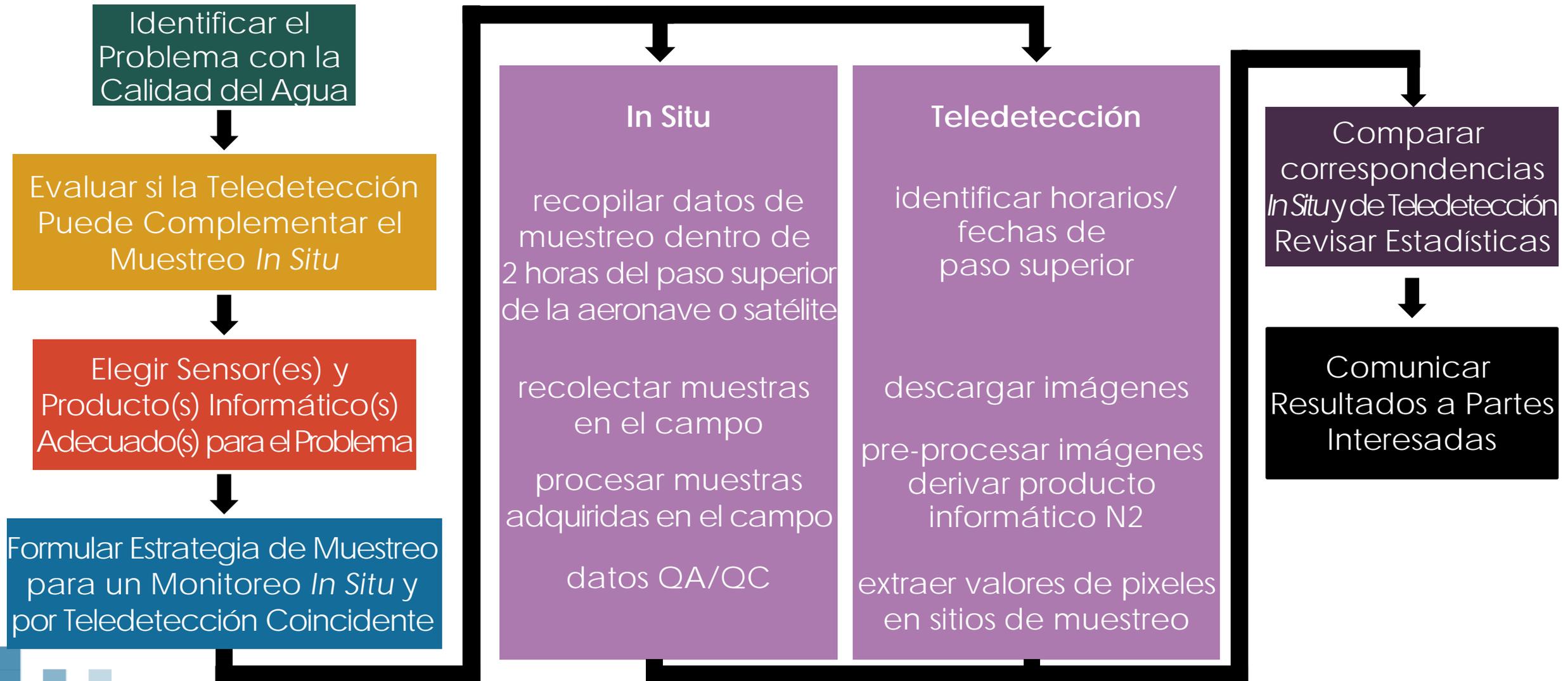
- Tarea:
 - Hay un total de 3 tareas asignadas
 - Debe enviar sus respuestas para las tareas de las Partes 1 y 3 vía Google Forms
 - No hay Google Form para la tarea de la Parte 2
- Certificado de Finalización
 - Asista a todas las sesiones en vivo
 - Completar las tareas asignadas para el 21 de junio a más tardar
- Recibirá su certificado aproximadamente dos meses después de la conclusión del curso de: marines.martins@ssaihq.com





Flujo de Trabajo del Monitoreo de la Calidad del Agua y Mejores Prácticas

Flujo de Trabajo para un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua



Diseñando un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Efectivo

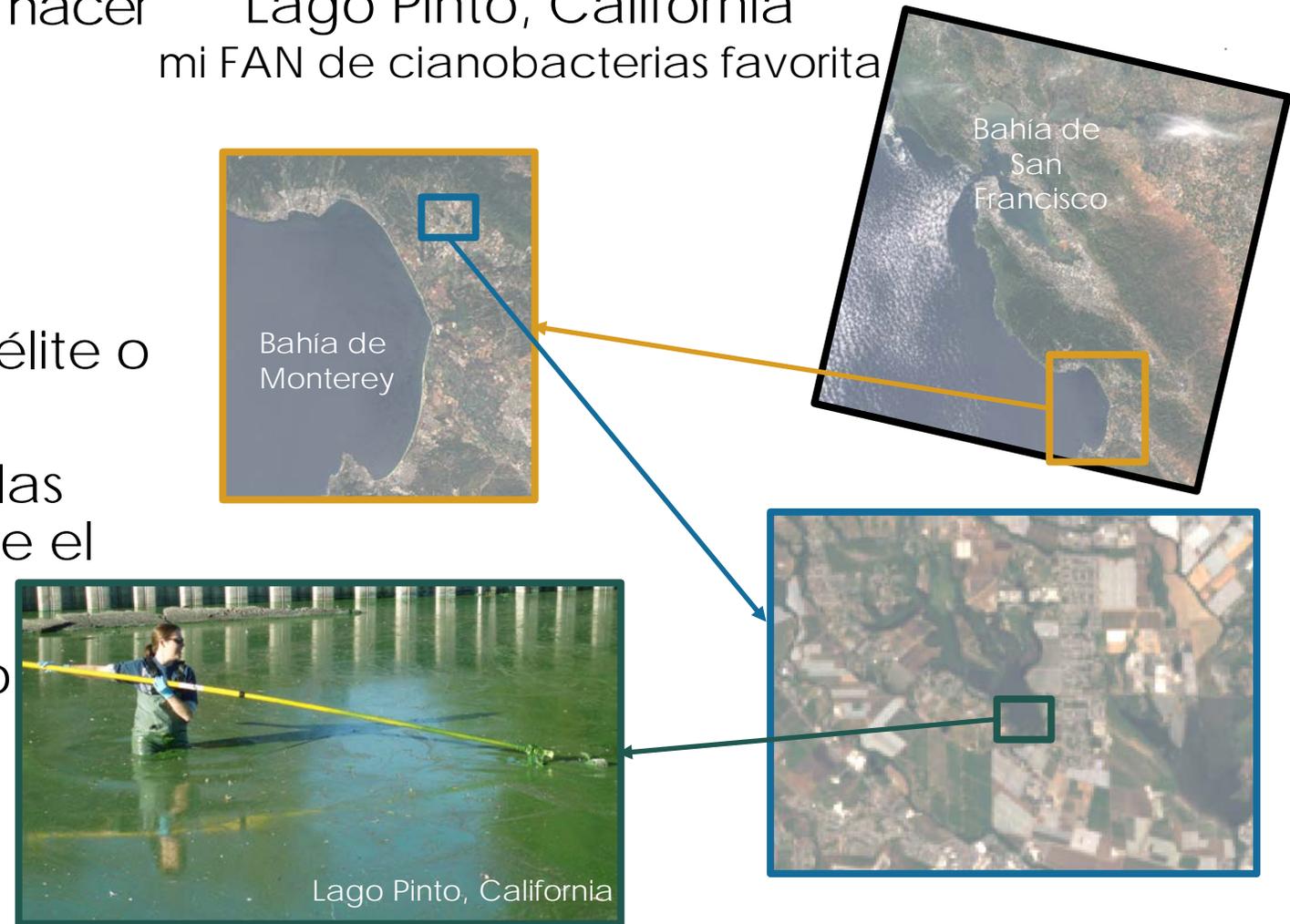
- Logística
- Incorporación de la ciencia ciudadana
- Control de calidad
- Interpretación de resultados
- Gestión de datos
- Comunicación a partes interesadas

Further Reading: [Gholizadeh et al. 2016](#)

Logística: Observaciones *In Situ*

- Hay que elegir cuáles observaciones hacer
- Formular un diseño de muestreos rigurosos
 - estadísticas
 - teledetección
- Identificar el paso superior del satélite o aeronave
- Coordinar el muestreo en base a las mareas o controles humanos sobre el nivel de agua
- Programar horario a salir en barco
- Programar personal
- Prepararse para eventualidades

Lago Pinto, California
mi FAN de cianobacterias favorita



Fuente de la Imagen: (inferior Izquierda) [CA Water Boards](#)

Logística: Muestreo de Masas de Agua Menores

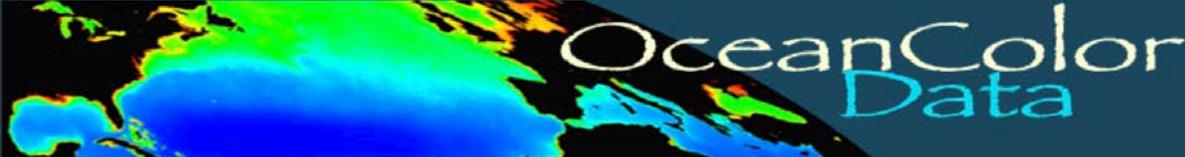
Tierra	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra
Tierra	Agua	Agua	Mixto	Land
Tierra	Mixto	Agua	Agua	Mixed
Tierra	Tierra	Tierra	Tierra	Tierra



- Los píxeles mixtos limitan nuestra habilidad de monitorear masas de agua menores
- Las masas de agua con por lo menos 3 píxeles en cada dirección son candidatas para el muestreo: la "regla de 3 píxeles"
- El color falso agudiza la distinción entre tierra y agua
- Los píxeles rojizos a la izquierda incluyen tierras
- Según la regla de 3 píxeles, ¿cuáles masas de agua serían candidatas para el muestreo?

Logística: Planificar para los Pasos Superiores Satelitales

https://oceandata.sci.gsfc.nasa.gov/cgi/overpass_pred



Missions ▾ Data ▾ Documents ▾ Analyses ▾ People Forum ▾ Services ▾ Links

Sensor(s):

MODIS-Aqua MODIS-Terra VIIRS-NPP VIIRS-JPSS1 OCM-2 OLI MSI OLCI-S3A OLCI-S3B

Start date: 2019 ▾ 6 ▾ 1 ▾ **End date:** 2019 ▾ 6 ▾ 6 ▾

Location

Latitude (+/- 90):
 Longitude (+/- 180):
 Height above sea level (km):

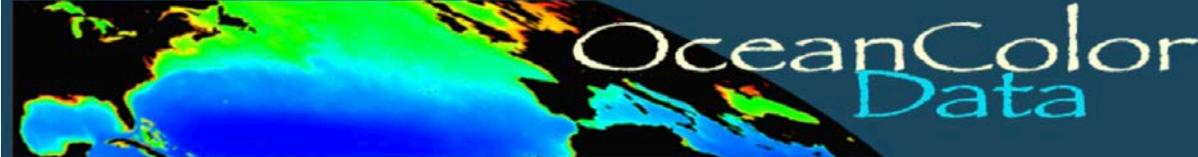
Sun Status

Daytime Nighttime

Output Format

Table Text

Please be patient, it takes upwards of 2-3 seconds per day of prediction per sensor. If the page disconnects after three minutes, shorten/split the date range.



Missions ▾ Data ▾ Documents ▾ Analyses ▾ People Forum ▾ Services ▾ Links

MODIS-Aqua: Viewing Times

Date	Time (UTC)	Lat (DEG)	Lon (DEG)	Sat. Azi.	Sat. Elev. (km)	Range (km)	Sun Azi.	Sun Elev.	Tilt	Flags*
1 Jun 2019	21:00:33	37.400	-122.000	74.12	58.07	816	221.47	70.69	NADIR	4
2 Jun 2019	21:43:17	37.400	-122.000	260.46	48.45	908	240.95	64.15	NADIR	
3 Jun 2019	20:48:22	37.400	-122.000	72.20	42.86	984	214.10	72.42	NADIR	4
4 Jun 2019	21:31:01	37.400	-122.000	258.69	66.47	762	236.65	66.46	NADIR	
5 Jun 2019	20:36:11	37.400	-122.000	70.27	32.22	1190	205.41	73.87	NADIR	3
6 Jun 2019	21:18:47	37.400	-122.000	263.20	89.38	705	231.57	68.64	NADIR	4

* 1 = tilt in progress; 2 = tilt schedule unknown, estimated tilt
 3 = Sat. view ang. > 45 deg; 4 = Possible sunglint; 5 = nighttime pass
 6 = old TLE, accuracy will be degraded

OLI: Viewing Times

Date	Time (UTC)	Lat (DEG)	Lon (DEG)	Sat. Azi.	Sat. Elev. (km)	Range (km)	Sun Azi.	Sun Elev.	Tilt	Flags*
4 Jun 2019	18:45:50	37.400	-122.000	285.93	88.85	708	125.11	67.14	NADIR	4

* 1 = tilt in progress; 2 = tilt schedule unknown, estimated tilt
 3 = Sat. view ang. > 45 deg; 4 = Possible sunglint; 5 = nighttime pass
 6 = old TLE, accuracy will be degraded

OLCI-S3A: Viewing Times

Date	Time (UTC)	Lat (DEG)	Lon (DEG)	Sat. Azi.	Sat. Elev. (km)	Range (km)	Sun Azi.	Sun Elev.	Tilt	Flags*
2 Jun 2019	19:00:11	37.400	-122.000	287.80	51.54	997	132.33	69.23	NADIR	4
3 Jun 2019	18:34:24	37.400	-122.000	108.23	89.55	807	120.86	65.18	NADIR	4
6 Jun 2019	18:56:30	37.400	-122.000	287.20	55.99	951	129.35	68.93	NADIR	4



Incorporación de la Ciencia Ciudadana

Donde los que no son científicos están activamente involucrados en los nuevos descubrimientos

Tipos de Actividades

- Observación de los parámetros biológicos, químicos y físicos de la calidad del agua
- Observación de las propiedades ópticas del agua mediante dispositivos móviles
- Mapeo de la extensión de los sistemas hidrológicos
- Medición del flujo de agua
- Desarrollo de algoritmos
- Educación y divulgación

Algunos Ejemplos

- Surface Water Ambient Monitoring Program: [SWAMP](#)
- [EarthEcho](#) Water Challenge (antiguamente World Water Monitoring Challenge)
- Campañas en el Borneo malasio, del río, Kinabatangan [aquí](#)
- [Water Keeper Alliance](#)
- [FirstFlush](#)
- [Hui O Ka Wai Ola](#)

Más información: [Buytaert et al. 2014](#), [volunteer programs](#)

[NASA's Applied Remote Sensing Training Program](#)

Control de Calidad

El emprendimiento científico se construye sobre el cimiento de la confianza

Consideraciones Científicas

- Utilizar métodos estadísticos adecuados para el problema a ser estudiado
- Establecer umbrales de significancia antes de obtener mediciones (puede que sea legalmente proscrito)
- Establecer el significado de valores atípicos *a priori* para que el/la analista pueda removerlos de manera objetiva sin sesgo

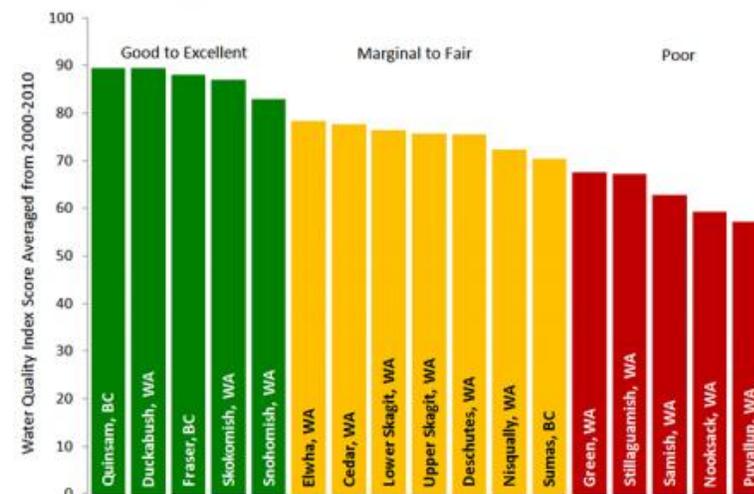
Consideraciones Regulatorias

- Muchas agencias reguladoras (ej. Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. o EPA) publican estándares para parámetros de la calidad del agua y los protocolos que se deben utilizar para medirlos
- Se utilizan protocolos para informar el control de calidad de los datos

Interpretación de Resultados

- Las agencias reguladoras definen los estándares para los parámetros de la calidad del agua a nivel nacional, estatal/provincial, o local
- Estos estándares sirven de referencias para la evaluación estadística de los parámetros de la calidad del agua observados
- A veces, se deriva un índice o “puntaje” a partir de los parámetros de la calidad del agua para comunicar el estado de la masa de agua rápidamente.

Freshwater Quality for Rivers in the Salish Sea



Freshwater Quality Index Scores for Major Salish Sea Rivers from 2000 to 2010

River	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Average
Quinsam, BC	88	94	83	82	94	94	100	88	88	82		89
Duckabush, WA	93	95	94	90	74	94	89	85	88	96	86	89
Fraser, BC					89	94	79	89	89	89		88
Skokomish, WA	95	95	94	85	70	67	92	89	89	94	86	87
Snohomish, WA	92	91	89	81	74	75	89	75	81	85	79	83
Elwha, WA	86	88	83	76	73	74	86	67	66	81	81	78
Cedar, WA	87	76	60	78	72	84	81	79	79	81	77	78
Lower Skagit, WA	89	91	71	76	61	73	77	77	75	76	74	76
Upper Skagit, WA	87	86	59	85	64	81	84	75	75	81	56	76
Deschutes, WA	62	72	70	73	61	83	88	88	83	76	74	75
Nisqually, WA	40	60	79	79	69	71	74	75	91	74	83	72
Sumas, BC					70	73	70	68	72	70		70
Green, WA	82	73	66	67	75	49	72	68	60	69	63	68
Stillaguamish, WA	81	60	44	72	55	67	71	69	75	75	71	67
Samish, WA	86	75	32	49	34	71	67	74	59	80	63	63
Nooksack, WA	65	68	58	57	52	54	61	51	60	69	56	59
Puyallup, WA	60	58	57	55	51	58	59	58	61	49	62	57

Fuente de la Imagen: [EPA Freshwater Quality of the Salish Sea](#)

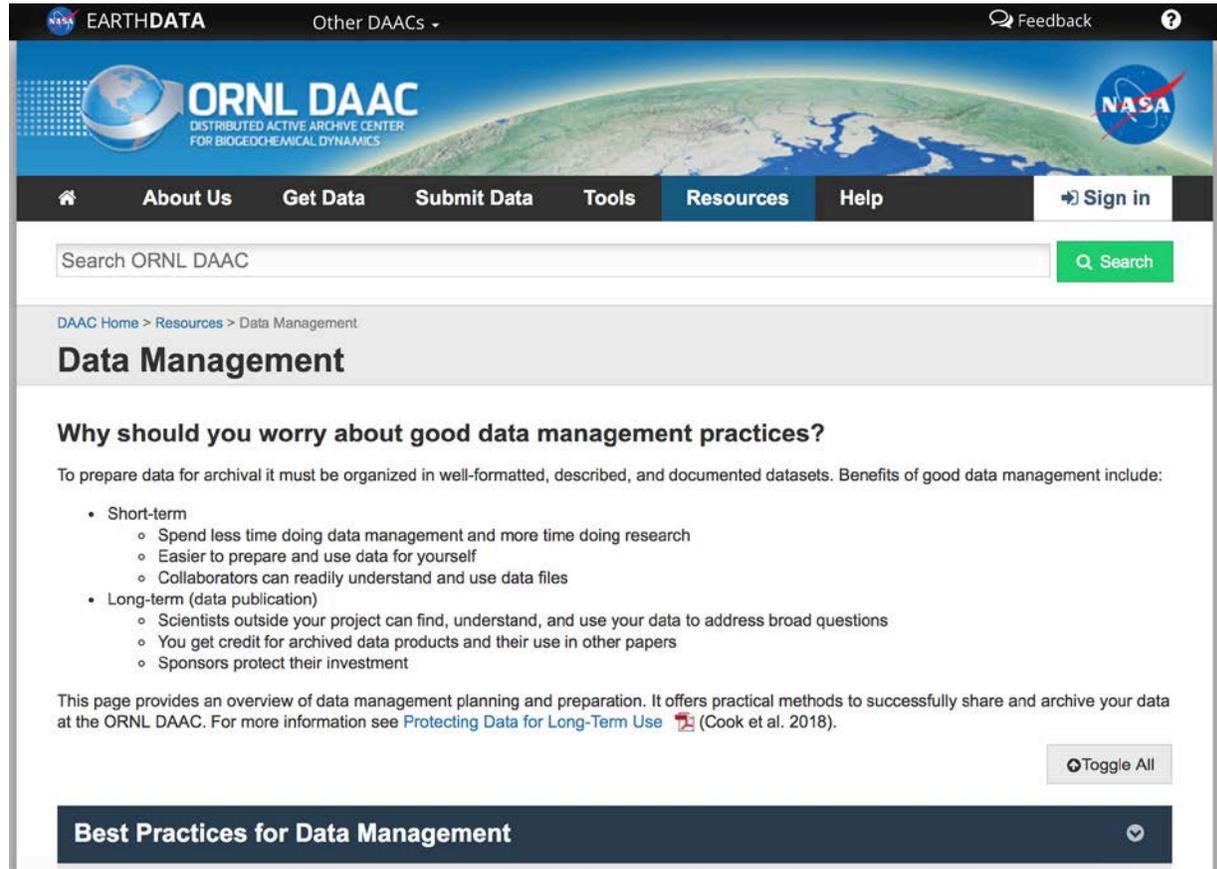
Gestión de Datos

- Formular un plan de gestión y diseminación de datos
- Almacenar datos y productos localmente y en la nube
- Seguir toda la orientación específica para el ámbito en cuanto a metadatos
- Escribir su plan de gestión de datos y compartirlo con su organización
- Actualizar el plan de gestión de datos según sea necesario
- Cuando se requiera, cargar datos a servidores informáticos en la comunidad para que otros investigadores y gestores de la calidad del agua los puedan utilizar (ej., [SeaBASS](#), [OB.DAAC](#))

Mejores Prácticas para Preparar Sets de Datos para Compartir y Archivar

[Oak Ridge National Lab - Distributed Active Archive Center](#)

1. Utilice formatos de archivos estables
2. Defina el contenido de sus archivos informáticos
3. Asígneles nombres descriptivos
4. Organice sus datos de forma consistente
5. Preserve su información con control de versiones
6. Documente sus datos
7. Realice evaluaciones de calidad básicas
8. Proteja sus datos
9. Publique sus datos



The screenshot displays the ORNL DAAC (Distributed Active Archive Center for Biogeochemical Dynamics) website. The header includes the NASA logo, 'EARTHDATA', and 'Other DAACs'. The main navigation bar contains links for 'About Us', 'Get Data', 'Submit Data', 'Tools', 'Resources', and 'Help', along with a 'Sign in' button. A search bar is present with the text 'Search ORNL DAAC' and a green 'Search' button. The breadcrumb trail reads 'DAAC Home > Resources > Data Management'. The main heading is 'Data Management'. Below this, a section titled 'Why should you worry about good data management practices?' is followed by a paragraph: 'To prepare data for archival it must be organized in well-formatted, described, and documented datasets. Benefits of good data management include:'. A bulleted list follows:

- Short-term
 - Spend less time doing data management and more time doing research
 - Easier to prepare and use data for yourself
 - Collaborators can readily understand and use data files
- Long-term (data publication)
 - Scientists outside your project can find, understand, and use your data to address broad questions
 - You get credit for archived data products and their use in other papers
 - Sponsors protect their investment

Below the list, a paragraph states: 'This page provides an overview of data management planning and preparation. It offers practical methods to successfully share and archive your data at the ORNL DAAC. For more information see [Protecting Data for Long-Term Use](#) (Cook et al. 2018)'. A 'Toggle All' button is visible on the right. At the bottom, a dark blue banner reads 'Best Practices for Data Management' with a dropdown arrow.

Comunicación a Partes Interesadas

- Conozca su audiencia
- Utilice lenguaje claro y conciso apropiado para el nivel de lectura de su audiencia
- Limite el número de puntos principales en su mensaje
- Utilice figuras o gráficos que comuniquen el mensaje por sí solos
- Si emplea cifras, explique lo que significan
- Si algún riesgo se comunica como una probabilidad, explique el significado
- Cite fuentes

Orientación para la Comunicación sobre el Monitoreo de la Calidad del Agua

1. Mensaje Principal/ Llamado a la Acción
2. Lenguaje
3. Diseño Informático
4. El Estado de la Ciencia
5. Recomendaciones Conductuales
6. Cifras
7. Riesgo

Adaptado de: [Assessing clarity of message communication for mandated USEPA drinking water quality reports](#) and the [CDC](#)

Orientación para la Comunicación sobre el Monitoreo de la Calidad del Agua

1. Mensaje Principal/ Llamado a la Acción
 2. Lenguaje
 3. Diseño Informático
 4. El Estado de la Ciencia
 5. Recomendaciones Conductuales
 6. Cifras
 7. Riesgo
- ¿El material contiene un mensaje principal?
 - ¿El mensaje principal está en la parte superior, al principio, o la parte de adelante del material?
 - ¿Emplea señales visuales para enfatizar el mensaje principal?
 - ¿Contiene el material por lo menos una imagen o gráfico que comunique o refuerce el mensaje principal?
 - ¿Incluye el material uno o más llamados a la acción para la audiencia principal?

Adaptado de: [Assessing clarity of message communication for mandated USEPA drinking water quality reports](#) y el [CDC](#)

Orientación para la Comunicación sobre el Monitoreo de la Calidad del Agua

1. Mensaje Principal/ Llamado a la Acción
 2. Lenguaje
 3. Diseño Informático
 4. El Estado de la Ciencia
 5. Recomendaciones Conductuales
 6. Cifras
 7. Riesgo
- ¿Tanto el mensaje principal como el llamado a la acción utilizan la voz activa?
 - ¿El material siempre utiliza lenguaje que utilizaría la audiencia principal?

Adaptado de: [Assessing clarity of message communication for mandated USEPA drinking water quality reports](#) y el [CDC](#)

Orientación para la Comunicación sobre el Monitoreo de la Calidad del Agua

1. Mensaje Principal/ Llamado a la Acción
 2. Lenguaje
 3. Diseño Informático
 4. El Estado de la Ciencia
 5. Recomendaciones Conductuales
 6. Cifras
 7. Riesgo
- ¿Está resumida la información más importante que necesita la audiencia principal en el primer párrafo o segmento?
 - ¿Está organizado el material en “trozos” con encabezados?
 - ¿El material utiliza listas marcadas o numeradas?

Adaptado de: [Assessing clarity of message communication for mandated USEPA drinking water quality reports](#) y el [CDC](#)

Orientación para la Comunicación sobre el Monitoreo de la Calidad del Agua

1. Mensaje Principal/ Llamado a la Acción
 2. Lenguaje
 3. Diseño Informático
 4. El Estado de la Ciencia
 5. Recomendaciones Conductuales
 6. Cifras
 7. Riesgo
- ¿Explica el material qué es lo que las fuentes fidedignas, como por ejemplo expertos en el tema, saben o no saben al respecto?

Adaptado de: [Assessing clarity of message communication for mandated USEPA drinking water quality reports](#) y el [CDC](#)

Orientación para la Comunicación sobre el Monitoreo de la Calidad del Agua

1. Mensaje Principal/ Llamado a la Acción
 2. Lenguaje
 3. Diseño Informático
 4. El Estado de la Ciencia
 5. Recomendaciones Conductuales
 6. Cifras
 7. Riesgo
- ¿Incluye el material una o más recomendaciones conductuales para la audiencia principal?
 - ¿Explica el material por qué la(s) recomendación(-ones) conductual(es) es/son importante(s)?
 - ¿La(s) recomendación(-ones) conductual(es) incluye(n) direcciones específicas sobre como realizar el comportamiento recomendado?

Adaptado de: [Assessing clarity of message communication for mandated USEPA drinking water quality reports](#) y el [CDC](#)

Orientación para la Comunicación sobre el Monitoreo de la Calidad del Agua

1. Mensaje Principal/ Llamado a la Acción
 2. Lenguaje
 3. Diseño Informático
 4. El Estado de la Ciencia
 5. Recomendaciones Conductuales
 6. Cifras
 7. Riesgo
- ¿El material siempre presenta cifras que la audiencia principal utiliza?
 - ¿Siempre explica el material lo que las cifras significan?
 - ¿Es necesario que la audiencia realice cálculos matemáticos?

Adaptado de: [Assessing clarity of message communication for mandated USEPA drinking water quality reports](#) y el [CDC](#)

Orientación para la Comunicación sobre el Monitoreo de la Calidad del Agua

1. Mensaje Principal/ Llamado a la Acción
 2. Lenguaje
 3. Diseño Informático
 4. El Estado de la Ciencia
 5. Recomendaciones Conductuales
 6. Cifras
 7. Riesgo
- ¿El material explica la naturaleza del peligro?
 - ¿El material trata tanto los riesgos como los beneficios de los comportamientos recomendados?
 - Si el material utiliza alguna probabilidad numérica para explicar el riesgo, ¿también explica la probabilidad en forma verbal o visual?

Adaptado de: [Assessing clarity of message communication for mandated USEPA drinking water quality reports](#) y el [CDC](#)



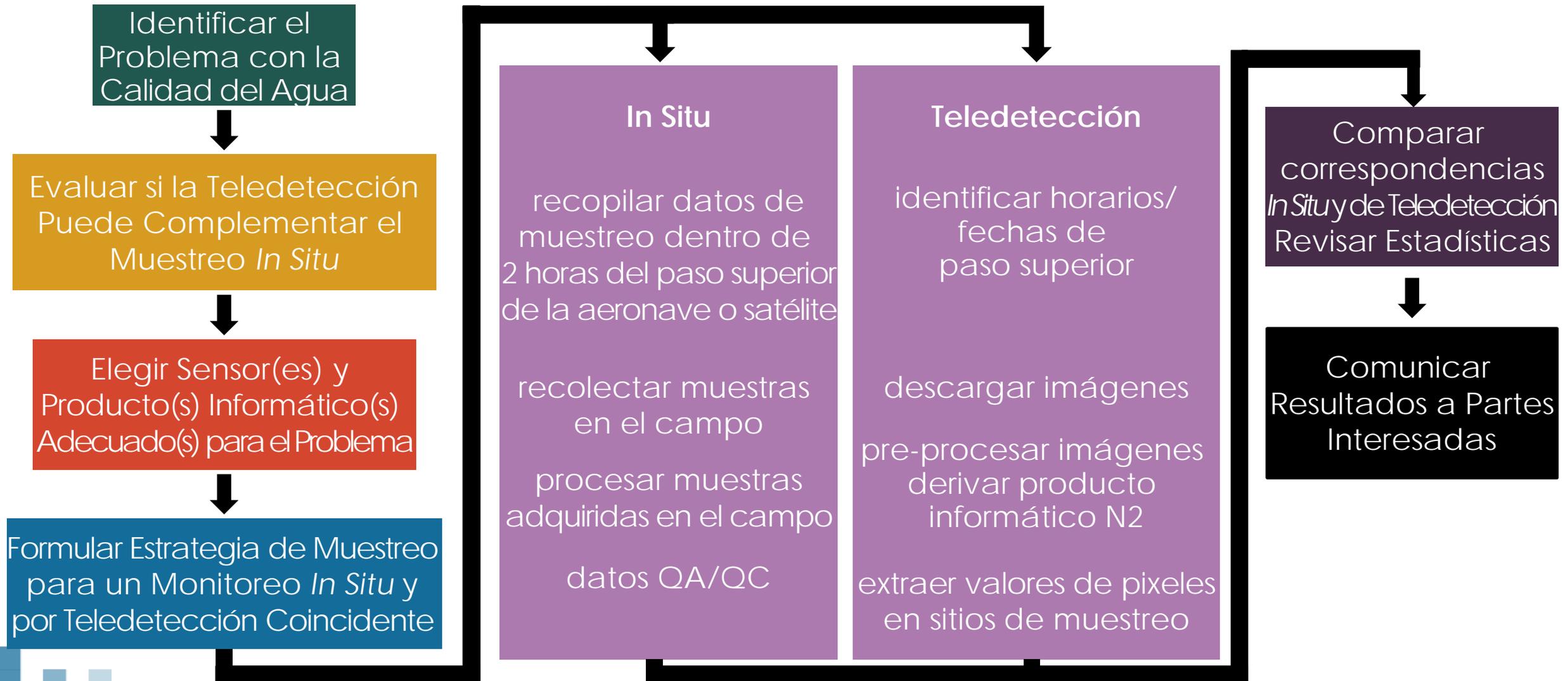
Enseñanzas del Webinar

Objetivos de Capacitación

Aprender a:

- Entender cuáles son los productos informáticos que se utilizan para monitorear la calidad del agua
- Seguir prácticas rigurosas para la obtención y el procesamiento de datos acuáticos por teledetección
- Desarrollar capacidades de procesamiento de imágenes para el monitoreo de la calidad del agua en masas de agua costeras e interiores utilizando SeaDAS, el software de procesamiento de imágenes de la NASA

Flujo de Trabajo para un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua



Estudios de Caso: Programas de Monitoreo de la Calidad del Agua Incorporando Observaciones por Teledetección

- UNESCO
 - Water Quality Information and Capacity Building Portal (Portal de Información sobre la Calidad del Agua y Fomento de Capacidades)
- Agencia Espacial Europea (ESA)
 - Earth Observation for Sustainable Development: Water Quality Monitoring (Observación de la Tierra para el Desarrollo Sostenible: Monitoreo de la Calidad del Agua)
- Instituto Ambiental Finlandés
 - Monitoring Water Quality in Baltic Seas and Finnish Lakes (Monitoreo de la Calidad del Agua en el Mar Báltico y Lagos Finlandeses)
- UN-SPIDER Knowledge Portal (Portal de Conocimiento de la ONU UN-SPIDER)
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)
 - Harmful Algal Bloom Bulletin (Boletín para los Grandes Lagos)
 - HAB Tracker (Rastreador de FANs)
 - Great Lakes Hyperspectral Monitoring
- Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin
 - Monitoreo Satelital de la Claridad del Agua
- Comisión de Conservación de Peces y Fauna de Florida
 - Evaluating Suwannee River Discharge Effects on Water Quality in Big Bend Region (Evaluando los Efectos de la Descarga del Río Suwannee sobre la Calidad del Agua en la Región de Big Bend)

Habilidades Técnicas Aprendidas

Acceso y Descarga de Datos

- NASA OceanColor Web
 - Navegador Nivel 1 y 2
 - SeaBASS Field Data
 - Overpass Predictor
- USGS EarthExplorer

The collage displays four screenshots of remote sensing data portals:

- Top Left:** NASA OceanColor Web interface showing a navigation menu (ABOUT, MISSIONS, DATA, DOCS, USER SERVICES, SOFTWARE & TOOLS, IMAGE GALLERY, FORUM) and a central panel with options like Overview, Direct Data Access, Data File Search, Data Subscription, OPeNDAP, SeaBASS Field Data, and How to Cite.
- Top Right:** SeaBASS Search interface with a search bar, search type dropdown, and general search parameters including date ranges and coordinates.
- Bottom Left:** USGS EarthExplorer search interface with sections for '1. Enter Search Criteria', 'Coordinates', and 'Date Range'.
- Bottom Right:** OceanColor Data search interface with sections for 'Sensor(s)', 'Start date', 'End date', 'Location', 'Sun Status', and 'Output Format'.

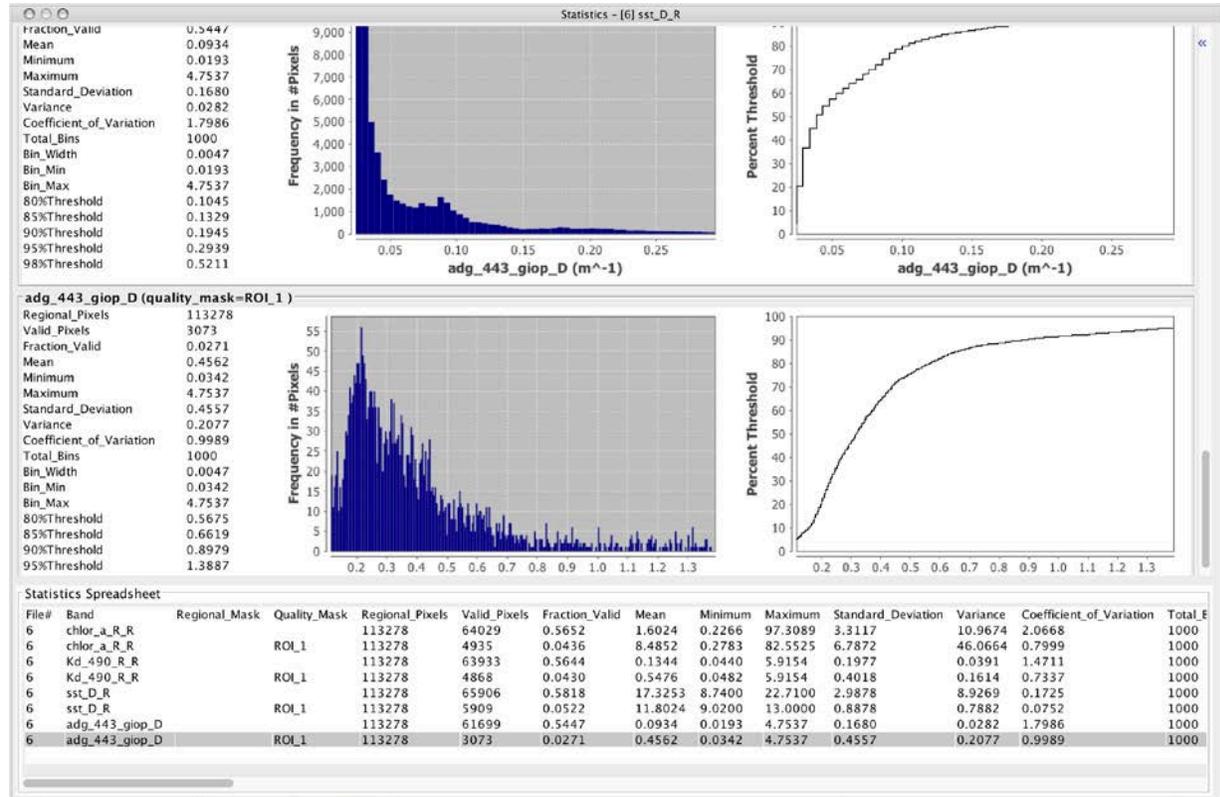
Habilidades Técnicas Aprendidas

Procesamiento de Imágenes Utilizando SeaDAS

- no hay datos
- máscaras del suelo
- ampliación
- sincronización
- banderas
- ubicación en el mapa
- ajustar barra de colores
- crear barra de colores
- líneas cuadriculares
- exportar imagen
- reproyectar
- recortar
- coubicación de bandas
- matemática de bandas (banda matemática)
- área de máscara
- estadísticas
- filtración de bandas
- extracción de pixeles
- combinar dos imágenes (mosaico)
- enlace a datos *in situ* de SeaBASS
- procesamiento en OCSSW para derivar productos informáticos
- procesamiento en OCSSW para la corrección atmosférica

Tarea- Recordatorio

- Complete todos los ejercicios de las Partes 1 y 3
- Use los ejercicios para responder las preguntas de las tareas de la Parte 1 y la Parte 3
- Haga su sumisión enviando sus respuestas para las tareas de la Parte 1 y la Parte 3 antes el 21 de junio de 2019 o el mismo 21 a más tardar



Esquema para la Parte 3

- Repaso de las Partes 1 y 22
- Flujo de Trabajo del Monitoreo de la Calidad del Agua y Mejores Prácticas
- Diseñando un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Efectivo Utilizando la Teledetección
- Demostración: Utilizando la Teledetección en un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua
- Ejercicio: Utilizando la Teledetección en un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Empleando Datos y Métodos del Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin
- Ejercicio: Habilidades Avanzadas con SeaDAS
- Tiempo para trabajo de laboratorio



Demostración: Utilizando la Teledetección en un
Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua
Dra. Amita Mehta



Ejercicio: Utilizando la Teledetección en un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Empleando Datos y Métodos del Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin
Dra. Amita Mehta



Ejercicio: Habilidades Avanzadas con SeaDAS

Dra. Sherry L. Palacios



Tiempo Para Trabajo de Laboratorio



¡Gracias!