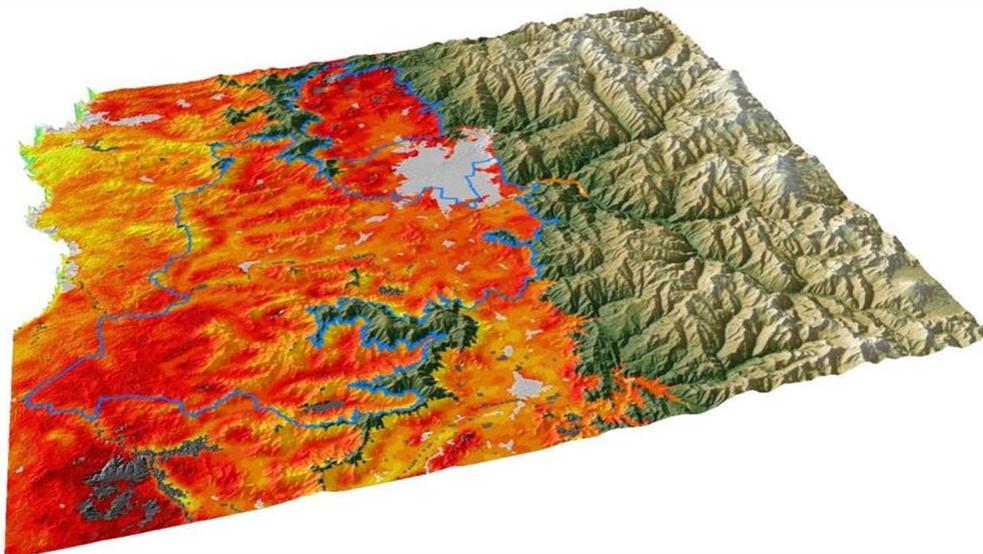


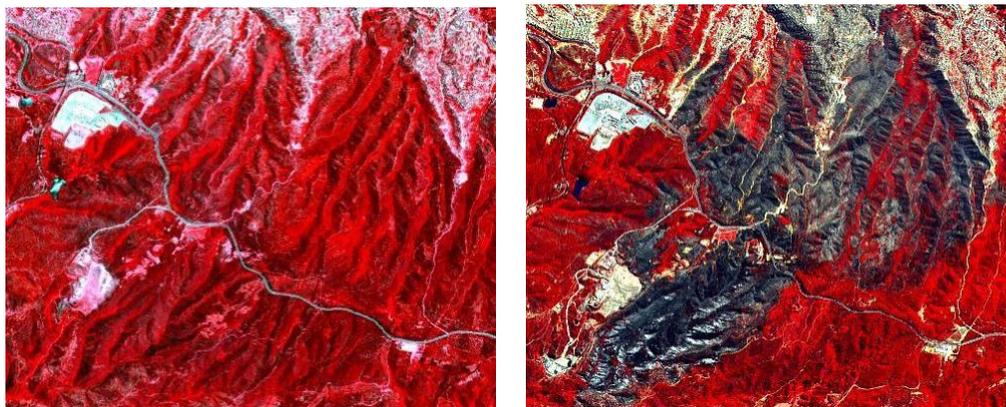
# Programa del Curso On Line

## “Teledetección y Procesamiento de Imágenes Satelitales, con Software Libre, Nivel I”

Temperaturas Medias Mensuales Máximas de Verano, en la Región Metropolitana.



Antes y Después del Incendio en Valparaíso 2013



Relatores: Pedro Muñoz Aguayo  
Héctor Sáez Campos

## Programa del Curso:

# “Percepción Remota y Procesamiento de Imágenes Satelitales con Software Libre, Nivel I”

### Introducción:

Este curso onLine en vivo, se dicta para fomentar el uso de las imágenes satelitales en los estudios, proyectos y catastros territoriales.

Lo anterior cobra relevancia debido al significativo aumento en la disponibilidad de imágenes satelitales libres y en el uso de los softwares libres, por parte de particulares y de funcionarios públicos del país en su gestión profesional. Es por esta razón que este curso desarrolla su práctica en QGIS y Orfeo Monteverdi, programas de código abierto y de libre distribución.

El objetivo es realizar un proceso de alfabetización satelital a los profesionales que manejan información territorial, que no han tenido la oportunidad de capacitarse en estas herramientas. Debido a esto, que el curso va dirigido a profesionales que no poseen conocimientos previos en teledetección o son autodidactas en el tema y desean aprender conceptos y procesos básicos, practicando con QGIS y Orfeo.

Cabe destacar que este curso está definido como conceptual y le permitirá al alumno enfrentar cualquier programa de procesamiento de imágenes.

El curso se desarrollará en un 100% online con la presencia en vivo del profesor y se desarrollará en sesiones durante tres días consecutivos.

### Objetivo:

Introducir al alumno de forma conceptual y práctica al mundo de los sensores remotos, específicamente, en el tema del procesamiento de imágenes Satelitales de resoluciones media y alta.

### Duración:

El curso es Online en vivo , vía el programa Teams, con una duración de **21 horas** cronológicas repartidas en **3 días** de clases de **09:00 a 17:00**, distribuidos de la siguiente forma:

<b>Mañana</b>	<b>Tarde</b>
09:00 a 11:00 Inicio curso	14:30 a 15:45 clases
11:00 a 11:15 descanso	15:45 a 16:00 descanso
11:15 a 13:00 clases	16:00 a 17:00 clases

### **Requisitos:**

Los alumnos deben poseer conocimientos básicos de Computación.

El curso se realiza en forma remota, donde cada alumno debe contar con un computador conectado a internet. Se requieren 4 Giga libre de disco duro. Los aparatos llamados Netbook no son adecuados para este curso.

Se recomienda usar el sistema operativo Window, versión 7, o superiores.

### **Funcionamiento:**

Una vez inscritos los alumnos, el profesor les enviará un PPT de como bajar el programa QGIS y un día antes de iniciar el curso se enviará una invitación por correo para acceder al curso vía la aplicación Teams. Antes de iniciar el curso, el alumno debe tener instalado en su computador el Programa Libre QGIS en su versión estable (el programa se configurará en clases).

### **Definiciones**

**QGIS:** Es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto licenciado bajo GNU – General Public License. QGIS es un proyecto oficial de Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Corre en Windows y soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vector, datos ráster y bases de datos.

**Orfeo Monteverdi:** Orfeo Toolbox (OTB) es una librería para el procesamiento de imágenes obtenidas de sensores remotos. El proyecto fue iniciado en el 2006 por la Agencia Espacial Francesa (CNES) y actualmente se encuentra en un intenso desarrollo. El software es distribuido bajo una licencia libre.

**Teams:** Es una plataforma de Microsoft de colaboración persistente basada en chat completa con uso compartido de documentos, reuniones en línea y muchas más características extremadamente útiles para las comunicaciones.

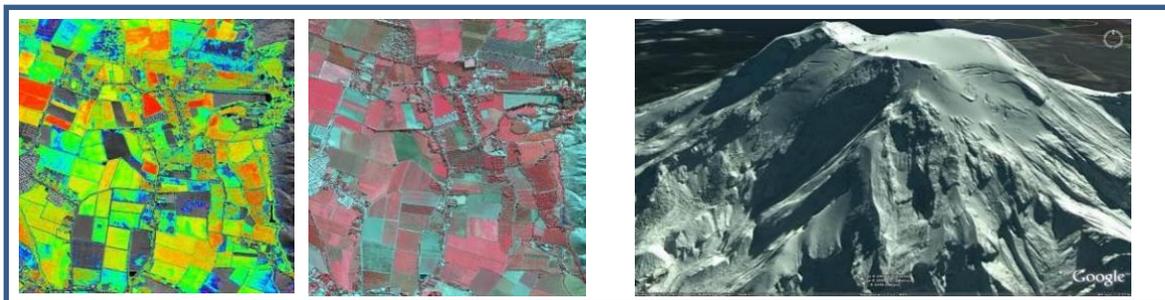
### **Antecedentes que se entregará**

Se entregará a los alumnos documentación digital en español, que incluye manuales de uso del programa, videos de operación de ciertos procedimientos, las presentaciones en PowerPoint (ver Anexo) y un set de datos de tipo Ráster, que permiten llevar a la práctica el curso.

### **Relatores:**

**Pedro Muñoz Aguayo**, Geógrafo y Licenciado en Geografía, PUC. Magíster en Teledetección, UMAPOR. Diplomado en Geoestadística, UTEM. Jefe Unidad de la Capacitación de CIREN.

**Héctor Sáez Campos**, Cartógrafo. Universidad de Chile. Magíster en Geomática, USACH. Postítulo en Geomática, Pontificia Universidad Católica. Diplomado Enseñanza y Aprendizaje, UBO. Profesional de CIREN.



## Contenidos del Curso:

### Día 1

**Módulo I: Introducción a los sensores remotos:** Parte lectiva teórica, presentada por el profesor usando una presentación en formato “.PPT”, donde se explican los siguientes tópicos de teledetección.

#### I. Conceptos:

- Percepción Remota.
- Sistemas de teledetección espacial, ventajas.
- Hitos históricos de la teledetección en el mundo y en Latinoamérica.
- Espectro electromagnético.
- Sensores pasivos:
  - Curvas de reflectividad para vegetación, suelo y agua.
  - Refracción de la luz en la vegetación en las bandas 1, 2, 3 y 4 del espectro electromagnético.
  - Curvas de reflectividad, para vegetación en diferentes estados sanitarios.
  - Formato Raster.
  - Resolución radiométrica, estructura de Bit de los raster y su relación con los tonos de gris y los colores.
  - Resolución espacial de las distintas plataformas.
  - Bandas LANDSAT y análisis del aspecto de las combinaciones RGB.
  - Aplicaciones con imágenes del Sensor LANDSAT: Detección de humedales, aplicaciones urbanas y clasificación



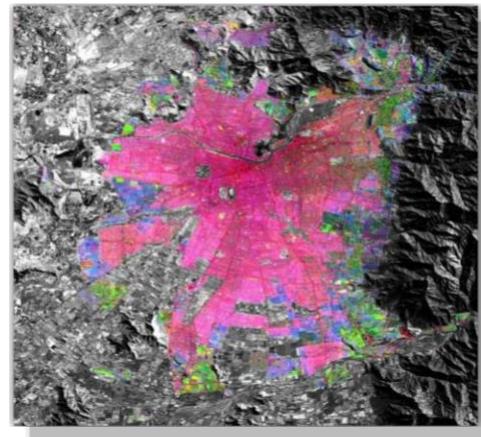
- Supervisada de espejos de agua.
  - Máscaras binarias para la reducción del universo estadístico y aplicación de Clasificación No Supervisada
  - Detección de zonas inundadas por el tsunami del 2010 con sensor WorldView2.
  - Satélite Chileno FASAT Charlie, especificaciones radiométricas, resolución espacial, problemas.
  - Sentinel 2, descripción y comparación con Landsat 8 y cómo descargar.
  - Fusión de bandas, combinaciones RGB y visión urbana. Índices: Vegetación, Salinidad, divisiones entre Bandas.
  - Proyección UTM y Datum en Chile.
  - Índices de vegetación, Salinidad y Agua.
- Proyección UTM y Datum en Chile.

## Día 2

**Modulo II: Procesamiento de imágenes**, parte práctica del curso, utilizando Qgis y Orfeo.

### II. Ejercicios

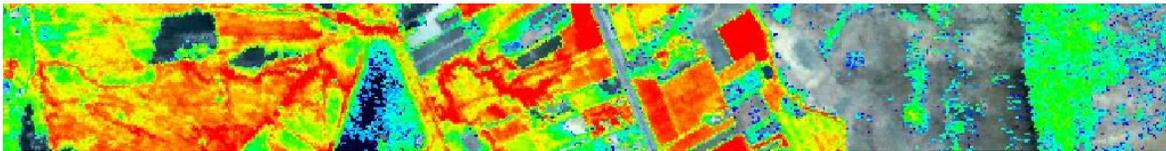
- Instalación de QGis.
- Cómo descargar imágenes.
- Navegar por QGis.
- Ver Google Earth en QGis.
- Confección de Stack de bandas, usando Sentinel 2 y Landsat 8.
- Creando combinaciones de bandas.
- Fusión de bandas, para mejorar la resolución espacial:
  - Instalación del programa Orfeo (OpenSource).
  - Extracción de bandas individuales desde un Stack de bandas.
  - Preparación de las bandas para la Fusión.
  - Fusionar bandas espectrales con el Pancromático.
  - Visualización de los resultados.



## Día 3

- Uso de Modelos digitales de elevación (DEM en inglés):
  - Confección de un mapa de Pendiente Media.

- Segmentación de los valores de pendiente media, para una visualización discreta.
- Confección de un mapa de Insolación usando un mapa de Exposición de Laderas (Aspecto).
- Confección de un mapa de Sombras o Hillshade.
  
- Índices de Vegetación:
  - Crear un NDVI
  - Aplicación de paletas de colores.



#### **Bibliografía: Artículos y/o publicaciones:**

Chuvieco, Emilio. "Teledetección Ambiental: La observación de la tierra desde el espacio" Ed. Ariel Ciencia.

Digital Globe. "The Benefits of the 8 Spectral Bands of WorldView-2" White Paper, Ago 2009.

Márquez S, Suárez H.S, Martínez D. "Evaluación de la calidad altimétrica de los modelos SRTM3 y ASTER GDEM, División Oriente de Venezuela con gvSIG" PDVSA Exploración, Puerto la Cruz, Venezuela.

Martínez Vega, J. y Martín Isabel, M. Pilar. "Guía Didáctica de Teledetección y Medio Ambiente" Red Nacional de Teledetección Ambiental; Centro de Ciencias Humanas y Sociales. 2010.

MicrolImages. "Glosario de Términos SIG" Traducido por CIREN, 2001.

Miranda, Marcelo. "Descripción de imágenes satelitales" Departamento de Ciencias Forestales, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Muñoz, Pedro. "Fusión de imágenes" Inédito 2013.

En <http://bibliotecadigital.ciren.cl/discover?query=pedro+mu%C3%B1oz>

Muñoz, Pedro. "Índices de Vegetación" Inédito 2013.

En <http://bibliotecadigital.ciren.cl/discover?query=pedro+mu%C3%B1oz>

Muñoz, Pedro. “Máscaras binarias o máscaras de bits” Inédito 2013. En <http://bibliotecadigital.ciren.cl/discover?query=pedro+mu%C3%B1oz>

Muñoz, Pedro. “Aplicación de un modelo de corrección topográfica a imágenes Spot 5, para la actualización del catastro forestal de la zona central de Chile” En *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, Tomo Nº53, pp: 33-44. Año 2014.

Muñoz, Pedro. “Uso de las Imágenes de Satélites en el Ministerio de Vivienda y Urbanismo” en *Revista Cartográfica*, del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Num. 84, pp 117-131. 2008.

Muñoz, P., Sáez, H. y Vojkovic, E. “Evaluación Modelo Digital de Elevación Global Aster GDem” Doc. Interno de CIREN. Agosto 2009.  
En <http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/1256>

Peña, A.; Muñoz, P.; Vojkovic, E. “Entendiendo los sistemas numéricos de los computadores” En <http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/26386>

Sáez, Héctor. “Parámetros de Transformación de los Distintos Sistemas de Referencia Usados en Chile para SIRGAS CHILE Y WGS84” Doc. Interno de CIREN. Octubre 2009.

## ANEXO

### Listado de archivos y documentos de apoyo, entregados a los alumnos del curso.

#### Presentaciones:

Nombre:	Formato
 Conceptos de Teledetección: Sensores pasivos	PPT
 Teoría de Proyecciones usadas en Chile	PPT

#### Videos de docencia: Grabaciones de los comandos utilizados en el programa.

Nombre:	Formato
 Instalar QGis versión estable	MP4
 Definir el sistema de Referencia	MP4
 Navegar por QGis	MP4
 Ver Google Earth en QGis y guardar imagen	MP4
 Usos de un DEM	MP4
 Combinaciones de Bandas	MP4
 Crear un NDVI	MP4
 Fusión de Bandas	MP4

## Manuales o Tutoriales en español

Manual de ejercicios del Curso Teledetección Nivel 1

PDF

## Archivos Raster y Vectoriales:

-  Set de datos de tipo Ráster, que permiten llevar a la práctica, los conocimientos adquiridos, usando el programa QGIS.

## Programas:

Links de descarga de Qgis 3.18 LT y Orfeo Monteverdi v 7.1.