

Teledetección

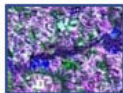
Aplicaciones

Inundaciones



Inundaciones en la Provincia de Santa Fe

Contaminación



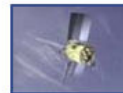
Derrame de petróleo cercano a la naciente del Río Iguazú - Brasil

Sequías



Desecamiento y Desertización en Lagos Patagónicos

Monitoreos



SAC-C Monitoreos de áreas inundadas en la Pampa Húmeda y en el Litoral

Volcanes



Uso de Sensores Remotos para la Mitigación de efectos causados por las erupciones volcánicas

Incendios



Incendio en el Parque Nacional Torres del Paine, Chile. Febrero 2005.

Deslizamientos



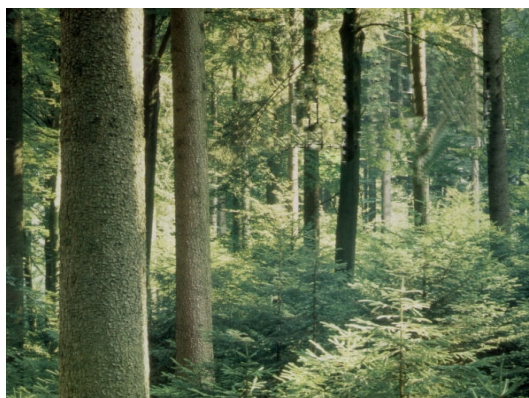
Aluvión en Palma Sola, Pcia. de Jujuy, 2001

Eventos Climáticos



Evaluación de área afectada por granizo en Santa Fe

Aplicación de imágenes Landsat en estudios forestales



Beneficio de la teledetección satelital y ventajas sobre las técnicas clásicas en estudios forestales.

- El objetivo del estudio es la creación de un inventario forestal, en una superficie de más de 4.00 hectáreas. El inventario debe incluir un relevamiento de la superficie total de las diferentes especies plantadas, sus diferentes edades y sus diversos estados en cuanto a manejo. Se debe actualizar anualmente, incluyendo un cálculo de la superficie talada en ese periodo para cada especie, así como también, qué superficie se ha transplantado durante el mismo lapso.

-
- ¿Cuál es el costo de realizar anualmente un relevamiento de esta índole utilizando únicamente técnicas de campo clásicas?
 - ¿Cual es el costo de actualizar anualmente este inventario forestal contratando servicios de fotografía aérea?

El beneficio que la teledetección satelital propone en el campo de la forestación radica en la viabilidad de realizar relevamientos de este tipo con un costo sensiblemente menor al que implica la utilización de técnicas clásicas y/o de fotografía aérea y con una frecuencia de actualización mucho mayor.

Blanco y Negro



Simulación Pancromática generada a partir de las Bandas Espectrales 3-2-1, correspondientes al rango visible del espectro electromagnético ("lo que nuestros ojos pueden ver"). El producto obtenido es comparable al de una fotografía aérea clásica (blanco y negro) pero de menor resolución (30mts por pixel). Sabiendo de antemano que este es un área densamente forestada, solo podemos concluir en que las zonas oscuras corresponden a montes: no nos es posible discernir entre diferentes especies de árboles (eucaliptus y pinos, en este caso).

Color Real



Utilizando las mismas bandas espectrales, generamos una composición coloreada de la misma zona. En este caso, el resultado se correspondería aproximadamente con una foto obtenida con película color: no obstante agregado el elemento color, persiste la dificultad de discriminación de especies.

Falso Color



La misma escena pero en una composición RGB de las bandas 4 (infrarrojo cercano), 5 (infrarrojo medio) y 3 (rojo del espectro visible).

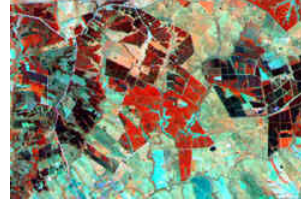
Visible + InfraRojo

Sensores satelitales como los de **Landsat** no sólo son capaces de captar y enviar información dentro del rango visible del espectro electromagnético. También son sensibles a otras longitudes de onda tales como los infrarrojos cercano y medio. La radiación reflejada en estas regiones del espectro (que está fuera del alcance de nuestro sistema visual), contiene información de suma trascendencia, especialmente en lo que material vegetal se refiere. Es por eso, que aquello que no podíamos ver utilizando métodos clásicos o convencionales, se manifiesta en forma notable al introducir en una combinación de colores, información proveniente de la región infrarroja del espectro. En este caso no sólo diferenciamos claramente eucaliptus de pinos, sino que también podemos, contando con algunos datos de referencia de campo, sacar conclusiones acerca de la edad y variabilidad de manejo inherentes a cada especie arbórea en particular.

Respuesta espectral

Volviendo a la imagen en cuestión, identificamos a los eucaliptus en aquellas zonas que varían desde un anaranjado intenso a un rojo casi púrpura.

La población de pinos se identifica en un rango que va casi desde el negro, pasando por el marrón hasta llegar a un verde oscuro (esto en un primer vistazo).

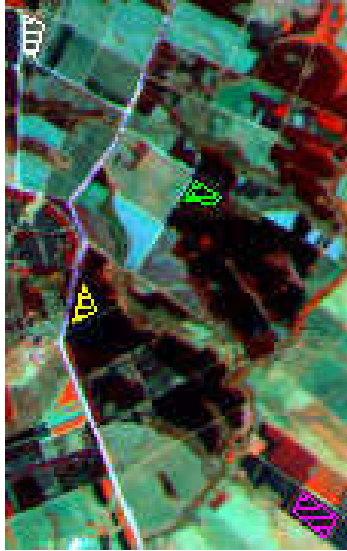


Esta variabilidad cromática está directamente asociada no sólo con la naturaleza de cada especie en particular, sino con su edad y tipo de manejo. En un análisis más profundo es posible clasificar y desglosar las diferentes situaciones que puede presentar una determinada población forestal.

Firma Espectral

El **patrón de respuesta espectral** o **firma espectral** nos permite interpretar los diferentes estados de un objeto. Los árboles pueden tener distintas edades, ser de distinta especie y/o variedad, y estar sometidos o no al manejo por el hombre. Por lo tanto, si combinamos todas estas variables, nos encontramos con una amplia gama de posibles firmas espectrales en lo que a objetos forestales se refiere. Conociendo con certeza la ubicación y las características de montes testigo previamente seleccionados, (**verdad terrestre**) podemos, mediante la utilización de imágenes satelitales, conocer cuál es la firma espectral de dichos montes (**verdad satelital**) e inferir de que todas aquellas zonas que respondan al mismo patrón espectral, poseen características similares. De esta manera es posible generalizar, utilizando criterios de muestreo adecuados, las características de nuestros montes testigo en áreas forestadas extensas. Además, es posible realizar una estimación de superficie plantada para cada objeto en particular.

Lectura de firmas espectrales

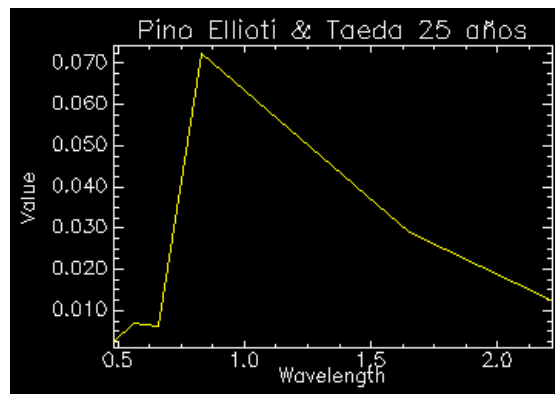


Analicemos a continuación algunos ejemplos de como pueden comportarse desde el punto de vista espectral, diferentes estratos dentro de un área forestada.

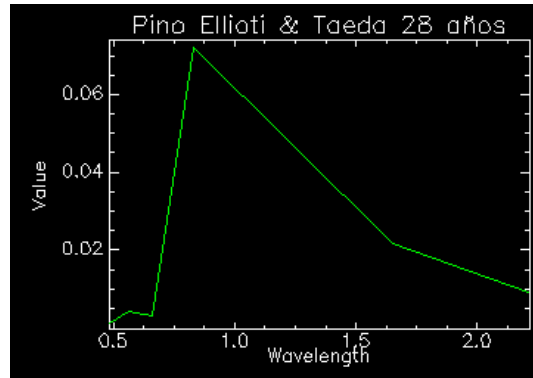
Seleccionemos de la imagen anterior, cuatro montes cuya verdad terrestre conocemos.

Lectura de firmas espectrales (cont.)

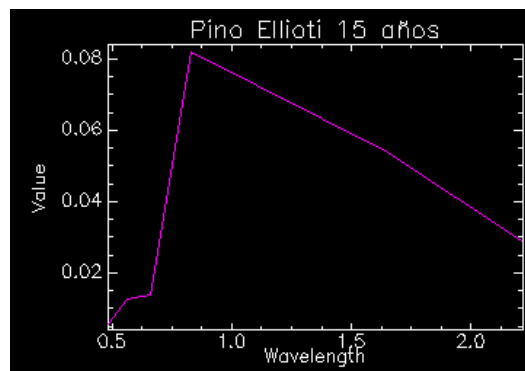
Comparemos ahora fotos testigo de esos montes con sus correspondientes patrones espectrales (los colores de cada gráfico se corresponden con los de las regiones seleccionadas en la imagen).



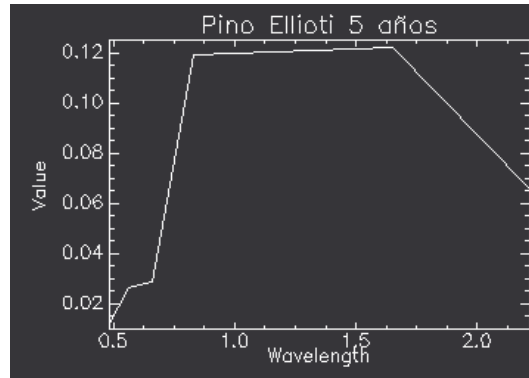
Lectura de firmas espectrales (cont.)



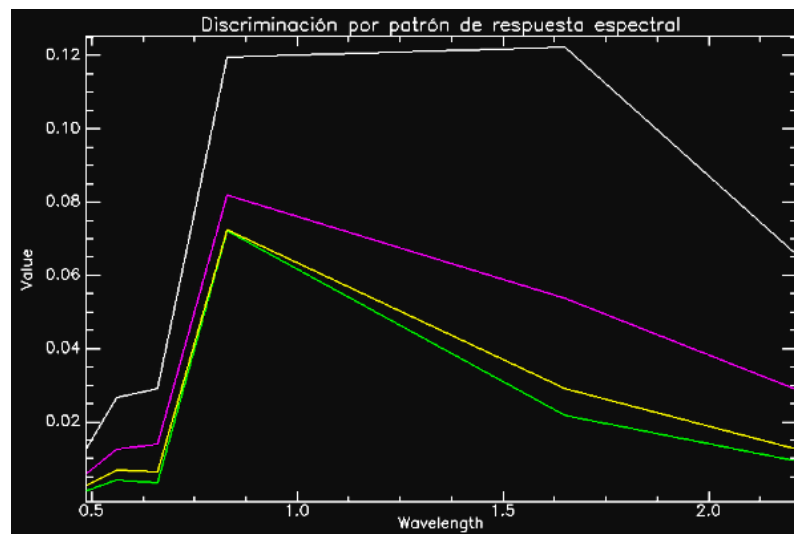
Lectura de firmas espectrales (cont.)



Lectura de firmas espectrales (cont.)



Comparación de firmas espectrales



Conclusiones

Como puede verse en esta secuencia, el sensor del satélite Landsat fue capaz de detectar las diferentes características de estos montes. Inclusive, nótese que aquellos que más se aproximan de acuerdo a sus características (Pinos de 28 y 25 años) presentan patrones de respuesta espectral mucho más afines entre sí, con respecto a los estratos de pinos más jóvenes.

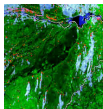
Vale la pena insistir entonces, en las ventajas que la Percepción Remota de tecnología satelital ofrece. Como dijimos anteriormente, la región infrarroja del espectro nos "dice" mucho acerca de la naturaleza y estado de las distintas especies vegetales. Y esto no es únicamente válido para el caso de la forestación: siempre que se trate de material vegetal como objeto de estudio, la información proveniente de la región infrarroja del espectro habrá de adquirir carácter vital.

Otras Aplicaciones

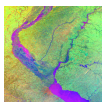
□ Temperatura



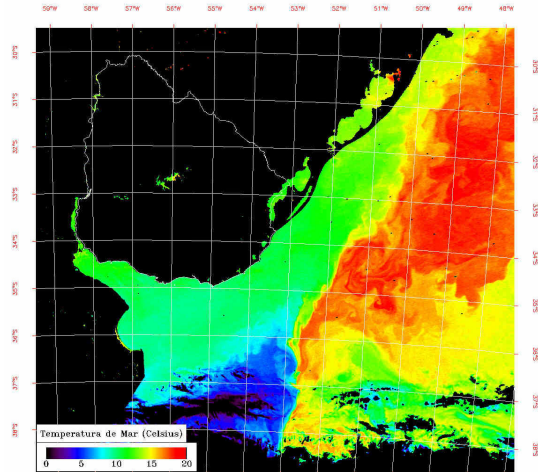
□ Fuego / Incendios



□ Sedimentos



Temperatura

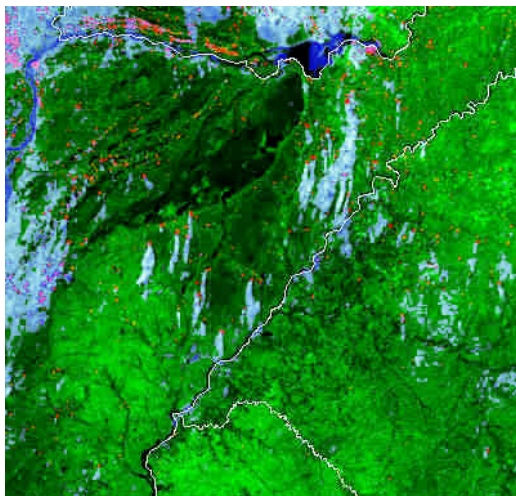


Esta imagen ha sido sometida a varios niveles de procesamiento. Nos permite ver la temperatura del agua con una precisión de +/- 1,1km de resolución espacial. puede resultar de suma importancia en lo que a administración de recursos ictícolas se refiere. Así mismo, el monitoreo de esta variable en tiempo real, puede constituirse en una valiosa herramienta para la industria pesquera.

25 de Julio de 1999 - Imagen NOAA 14 - Cálculo de Temperatura de Mar. 1,100km de resolución por píxel.

Zona: Río de la Plata, Océano Atlántico, Aguas Continentales.

Fuego



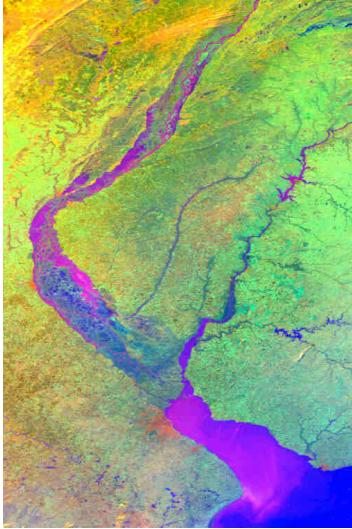
En esta composición podemos observar claramente una serie de pequeños puntos rojos, algunos de los cuales están asociados a formaciones azuladas.

La gran sensibilidad que la banda 3 de los satélites NOAA posee en lo que se refiere a la detección de altas temperaturas, sumado a la capacidad de la banda 1 en lo referente al destaque de todo tipo de nubosidad, nos permite afirmar de que estamos en presencia de incendios. Los puntos rojos corresponden a los focos de fuego, mientras que las formaciones azuladas no son otra cosa que las plumas de humo generadas por los mismos.

4 de Agosto de 1999 - Imagen NOAA 14, RGB321 1,100km/píxel

Zona: Provincia de Corrientes, Argentina

Sedimentos



Obsérvese en tonos de magenta los sedimentos arrastrados por los ríos Paraná y Uruguay hacia el estuario del Plata. En caso de producirse riadas, imágenes como la que aquí vemos pueden constituirse en una importante herramienta de pronóstico y evaluación del impacto ambiental que fenómenos de esa naturaleza conllevan.

3 de Agosto de 1999

Imagen NOAA 14, RGB123 1,100km/píxel

Zona: Cuencas de los ríos Uruguay, Paraná y de la Plata

Más ejemplos

- <http://www.conae.gov.ar/aplicaciones/aplicaciones.html>
 - Agricultura / Pesca / Forestal
 - Hidrología y Oceanografía
 - Gestión de Emergencias
 - Medioambiente y Recursos Naturales
 - Geología y Minería
 - Planificación Territorial
 - Gestión de Salud