



EL INSTITUTO DE INVESTIGACION
DE RECURSOS NATURALES Y SUS
EXPERIENCIAS EN PERCEPCION
REMOTA APLICADA

CHILE

ING. GUILLERMO DALANNAIS G.

EL INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES
INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES

Y SUS EXPERIENCIAS EN PERCEPCION REMOTA APLICADA

IREN - CORFO

INGENIERO: GUILLERMO DALANNAIS G.

EL INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES Y SUS
EXPERIENCIAS EN PERCEPCION REMOTA APLICADA
CHILE

CORFO, es una Agencia especializada en el Fomento de la Producción, destinada a servir de apoyo técnico a los organismos de planificación nacional y regionales.

Para la consecución de este objetivo, debe realizar "diag -
nósticos integrados" que identifiquen las relaciones de causalidad en -
tre los elementos que conforman el espacio geográfico de referencia, a
objeto que sea factible una redefinición de ellas en función de las ne -
cesidades de los organismos de planificación.

ING. GUILLERMO DALANNAIS G.

Definición de las relaciones entre agentes naturales -
y agentes económicos, debe viabilizarse a través de la evaluación de -
aquellas ideas de proyecto al nivel de prefactibilidad, que maximicen
los efectos de arrastre sin deteriorar el medio ambiente.

Otra importante tarea es Presentado al Seminario de Entre -
matizar la información existente namiento Regional de aplicaciones
de Percepción Remota por Satélite.
operación de un Centro de Informa (Diciembre 1 - 9, La Paz - Bolivia)
a las instituciones públicas y privadas. 1977

Como última función, debe perfeccionar, actualizar, desarro -
llar y adquirir instrumentos y métodos de análisis para la investiga -
ción de los recursos naturales tales como Sensores Remotos, fotointer -
pretación, cartografía temática, análisis de sistemas, etc.

Es el desarrollo de este último objetivo, en lo referente a
percepción remota, el que será explicado en una ajustada síntesis:

EL INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES

Y SUS EXPERIENCIAS EN PERCEPCION REMOTA APLICADA

fundamentalmente en las imágenes de satélite, se voy a permitir exponer también algunas ideas relacionadas con percepción remota desde plataformas a bajas alturas puesto que IREN-CORFO las considera de gran utilidad e importancia para la zona.

INGENIERO: GUILLERMO DALANNAIS G.

El Instituto, inicia su accionar en este campo a mediados del año 1977.

El Instituto de Investigación de Recursos Naturales, IREN - CORFO, es una Agencia especializada de la Corporación de Fomento de la Producción, destinada a servir de apoyo técnico a los organismos de planificación nacional y regionales.

Para la consecución de este objetivo, debe realizar "diagnósticos integrados" que identifiquen las relaciones de causalidad entre los elementos que conforman el espacio geográfico de referencia, a objeto que sea factible una redefinición de ellas en función de las necesidades de los organismos de planificación.

La redefinición de las relaciones entre agentes naturales y agentes económicos, debe viabilizarse a través de la evaluación de aquellas ideas de proyecto al nivel de prefactibilidad, que maximicen los efectos de arrastre sin deteriorar el medio ambiente.

Otra importante tarea desarrollada, dice relación con sistematizar la información existente sobre recursos naturales mediante la operación de un Centro de Información que provee de dichos antecedentes, a las instituciones públicas y privadas.

Como última función, debe perfeccionar, actualizar, desarrollar y adquirir instrumentos y métodos de análisis para la investigación de los recursos naturales tales como Sensores Remotos, fotointerpretación, cartografía temática, análisis de sistemas, etc.

Es el desarrollo de este último objetivo, en lo referente a percepción remota, el que será explicado en una ajustada síntesis:

A pesar de que el Seminario de Entrenamiento esta centrado fundamentalmente en las imágenes de satélite, me voy a permitir exponer tambien algunas ideas relacionadas con percepción remota desde - plataformas a bajas altura puesto que IREN-CORFO las considera de gran utilidad e importancia para la consecución de sus fines.

[El Instituto, inicia su accionar en este campo a mediados del año 1972, fecha en que establece un Convenio con NASA de los Estados Unidos, mediante el cual, un Investigador Principal Chileno conduciría un Proyecto tendiente a determinar Patrones de Uso de la Tierra en Chile Central. Para los efectos se mapearon 3 sitios control distantes 500 Km entre sí.

Por motivos ajenos a IREN-CORFO, el programa sufrió inconvenientes que llevaron a la suspensión del mismo, pero dejó conocimientos teóricos e inquietudes que sirvieron de base para el posterior desarrollo de esta tecnología.

Casi paralela a esta frustrada experiencia, se comenzó a desarrollar, en Convenio con IAGS (Interamerican Geodetic Survey), un Programa utilizando fotografías multibanda tomadas desde avión, cuyo extracto se presentará a continuación:

I. OBJETIVOS

[Los objetivos planteados fueron detectar algunas variables relacionadas con el suelo, el agua y las plantas. Se pretendía analizar los estados de humedad del suelo, las enfermedades en árboles frutales y su pérdida de vigor; la detección de niveles de nitrógeno y potencial de agua en las plantas de vid, la identificación de cultivos y otras variables de interés agronómico.

II. MATERIAL Y METODO

1. Material

1.1. Características Generales

El estudio fue ejecutado en el valle del río Aconcagua, a 90 Km al Norte de Santiago. En este sector fueron seleccionados tres sitios - control que totalizaron una superficie de 1.400 hectáreas.

El área presenta un clima de tendencia continental, con suelos de origen aluvial de texturas medias, bien drenados y potencialmente muy fértiles con una variada agricultura.

1.2. Equipos e Instrumentos

Las fotos multibandas fueron tomadas desde un avión Twin-Otter, utilizando una cámara de 4 canales que operó en las siguientes bandas espectrales:

Banda 1: 036 - 050 μ (azul)	Banda 3: 058 - 070 μ (rojo)
Banda 2: 044 - 062 μ (verde)	Banda 4: 078 - 095 μ (Infra-rojo)

Se utilizó película Kodak Infrared Aerographic film 2424 - blanco y negro.

Con fines de apoyo se obtuvieron fotos color natural, este reoscópicas, con película Kodak Ektachrome 2448 autopositiva.

Como equipo de fotointerpretación, fueron usados un visor multiespectral, un densitómetro manual, estereoscopios y lupas.

2. Metodología

La metodología empleada se basó en el análisis de datos de terreno obtenidos en los sitios controles utilizando éstos como patrones para evaluar las características de funcionalidad y potencialidad del sistema multibanda aplicado a la investigación agronómica.

La cubierta fotográfica se obtuvo en dos períodos del año, Invierno y Verano.

La información de los sitios - control fue adquirida por tres vías:

- a) Levantamiento de Uso Actual, realizados con antelación a los vuelos.
- b) Encuesta de terreno aplicada en paralelo al levantamiento de Uso de la Tierra, con el propósito de obtener información sobre el estado y manejo de los cultivos, controlando así el máximo de variables incidentes en la fotointerpretación.
- c) Obtención de datos específicos en parronales como potencial de agua en las hojas, mediante Bomba Scholander, nivel de nitrógeno nítrico en follaje por método del electrodo y humedad del suelo mediante gravimetría.

III. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se obtuvieron los siguientes resultados y conclusiones de la experiencia:

1. La región espectral de 0.73 - 0.95 micrones es un excelente medio para detectar pérdidas de vigor en paltos, vides y nogales, incluso antes de que aparezcan síntomas visibles para el ojo humano; pero no entrega las causas. Se ha comprobado que los suelos delgados y pobres, la falta de agua y fertilización, deficiencias de manejo, ataque de patógenos y déficit de agua en las plantas, provocan una pérdida de reflexión que es identificable en las fotos. La región espectral aparece, entonces, como una notable herramienta - factible de utilizar en el manejo preventivo de huertos de nogales, paltos y de vides en parronal.
2. Es posible correlacionar las densidades de película multibanda con

el estado hídrico en vides, dependiendo de la región espectral utilizada y de la escala fotográfica.

3. Con la percepción remota multibanda, es posible detectar diferencias de edad y madurez en plantas de maíz, tabaco y trigo a través de las respuestas espectrales de cada cultivo. El análisis densitométrico por bandas posibilita encontrar fácilmente el rango espectral más favorable.
4. La película multibanda no dió resultados en la detección de valores de humedad del suelo expresados en porcentaje. Sin embargo, la región de 0.73 - 0.95 micrones, distingue mejor las zonas de alta humedad, siendo detectadas indirectamente por poseer una mayor densidad de malezas.
5. Que diferencias en el nivel de nitrógeno nítrico determinado en pecíolos de vid, fueron percibidos en la región espectral de 0.73 - 0.95 micrones sólo para rangos de variación extremadamente amplios (220 a 1.420 p.p.m.). En rangos pequeños (120 a 220 p.p.m.) no se determinaron diferencias. También es posible detectar diferencias entre parronales manejados con distintos niveles de fertilización.
6. La región espectral de 0.36 - 0.62 micrones, resuelve con mayor facilidad las zonas erosionadas por avenidas de agua. También es superior en la definición de formas geomorfológicas.
7. La banda de 0.73 - 0.95 micrones y el falso color generado por aditividad, permite diferenciar fácilmente suelos apoyándose en gran medida con la vegetación existente.
8. Que la densitometría es una buena técnica para determinar diferencias de tono en las imágenes, posibilitando establecer relaciones cuantitativas entre lo fotointerpretado y las mediciones de campo.
9. Es importante la estación del año para la adquisición de fotografías multibanda. Parece ser que la mejor época para diferenciación de es

pecies arbóreas en el otoño, ya que las hojas de los árboles, de acuerdo con la especie, y/o variedad presentan distintas pigmentaciones facilitando la discriminación.

RECOMENDACIONES

1. Es conveniente profundizar en la materia con nuevas investigaciones más específicas y controladas, analizando menos variables. Las imágenes deben ser estudiadas no sólo con fines agronómicos, sino que también por otras disciplinas, con el objeto de obtener una visión multidisciplinaria de la potencialidad de la percepción remota multibanda.
2. Es necesario investigar sobre las relaciones entre potencial de agua y contenido de nitrógeno nítrico a fin de determinar, a que niveles una variable enmascará a la otra. Se sugieren mediciones de reflectancia hechas en laboratorio.
3. IREN debería considerar un sistema de percepción remota que entregue información semidetallada o detallada, lo que implica la necesidad de utilizar plataformas a mediana y baja altura.

El Instituto, más animado con los resultados obtenidos de la experiencia con multibanda, dirigió nuevamente sus esfuerzos a las imágenes del satélite Landsat iniciando con carácter experimental, una evaluación de una imagen escala 1:1.000.000 correspondiente a las Provincias de Malleco - Cautín, en un área húmeda - fría del Sur del País. Se eligió esta zona porque IREN había desarrollado, pocos años antes, un completo estudio integrado en escala 1:20.000 donde se mapearon, entre otras cosas, los recursos naturales renovables. Por lo tanto, existía una base de conocimientos que posibilitaba una efectiva evaluación.

El programa contempló un análisis multidisciplinario en el cual fueron utilizadas las disciplinas de geología, ingeniería fores-

tal y agrícola e hidrología. A pesar de los pocos conocimientos y lo rudimentario de las técnicas aplicadas (análisis Visual y Sistema Diazo), se estableció una metodología centrada en evaluar secuencialmente la imagen, partiendo desde la disciplina más general y básica (geología) para llegar a las más integradoras de factores naturales (Uso Actual de la Tierra y Forestal). Cada especialista siguió su propio método de interpretación, relacionando o combinando las bandas que consideraba más adecuadas.] * 15

Finalmente se pudo concluir:

Es ventajoso generar colores mediante aditividad pues permite complementar y/o separar información.

- Que es necesario profundizar los conocimientos sobre interrelaciones de energía con materia, especialmente los suelos, vegetación y los cuerpos de agua, con la reflexión y emisión.

- La resolución y escala de la imagen entregó una información pobre comparada con el nivel de las necesidades de IREN y por lo tanto su utilidad pareciera estar restringida a zonas extensas y con pocos datos catastrales, tales como Aysen, Magallanes y el extremo Norte del país.

- Los resultados obtenidos estuvieron fuertemente influenciados por el conocimiento de la zona que tenían los profesionales encargados de evaluar, pero aún haciendo abstracción de ello, es interesante su capacidad panorámica para establecer algunas relaciones existentes entre recursos naturales. Demostró con alto valor como integradora de información a nivel Regional, lo que por métodos tradicionales de investigación se obtiene como conclusiones del estudio.

X16 Con estas experiencias básicas que solo sirvieron para desentrañar los misterios de la técnica mediante el camino más complicado y difícil: el auto aprendizaje, se encaró el siguiente paso lógico

y que iba enfocado a la utilización de imágenes Landsat para el Inventario de Recursos Naturales en áreas extensas y poco provistas de información.] (12)

(18*) [En consecuencia, se diseñó un Programa, destinado a obtener un inventario de los recursos naturales renovables y no renovables de las dos regiones más septentrionales de Chile, Tarapacá y Antofagasta. En conjunto, se cartografió geología-minería, geomorfología, suelos, - flora, hidrología y clima en un territorio de 211.812 Km².] (19*)

I OBJETIVOS

Los propósitos de la investigación fueron básicamente dos:

- (19*) [a) Proporcionar información cartográfica integrada a nivel regional como paso previo para evaluar la dotación de recursos y para determinar las interrelaciones e interdependencias existentes entre - ellos, a objeto de generar ideas de proyectos de desarrollo, y
- (20*) [b) Medir las bondades y limitaciones de las imágenes de satélite para estos propósitos, definiendo su potencialidad frente al - análisis visual.] *21

El proyecto ejecutado con profesionales y técnicos de IREN fue apoyado parcialmente en lo metodológico y financiero por el Instituto de Desarrollo Ambiental de la Universidad de Michigan (ERIM).

II. MATERIAL Y METODOLOGIA

1. Materiales empleados

Para el estudio, se separaron dos escalas de trabajo ----- 1:1.000.000 para Geología-Minería y Clima, y 1:500.000 para Suelos, Geomorfología, Hidrología y Reconocimiento de la vegetación.

Para ambas escalas fueron utilizadas imágenes de satélite;

pero limitantes morfológicas y de resolución, llevaron a emplear fotos convencionales en valles, quebradas y oasis de importancia económica.

Como material básico de trabajo se prepararon los siguientes conjuntos de imágenes Landsat, que incluyeron registros obtenidos entre los años 1973 y 1976.

- Imágenes blanco y negro positivas transparentes y papel, escala 1:1.000.000 confeccionadas en Chile a partir de positivos escala 1:3.360.000.

- Un set de imágenes blanco y negro positivo papel escala 1:500.000, preparadas a partir de positivos escala 1:3.360.000.

- Un set de imágenes falso color, escala 1:1.000.000 procesadas en Sioux Falls, USA.

- Un set de imágenes positivas transparente escala 1:3.360.000 para ser analizadas en visor multiespectral.

Para variar la información se preparó una base cartográfica utilizando reducciones de cartas topográficas 1:50.000, de donde se extrajo además la toponimia y curvas de nivel.

2. Metodología

Metodológicamente, se convino en desarrollar los siguientes pasos, que pueden señalarse como generales para todos los estudios.

2.1. Recopilación y análisis de los antecedentes existentes.

2.2. Interpretación y análisis visual de las imágenes Landsat en sus distintas bandas y a diferentes escalas.

2.3. Interpretación de imágenes en falso color mediante visor multiespectral.

2.4. Ubicación de áreas con información física integrada para ser utilizada como patrones de reconocimiento.

2.5. Elaboración de leyendas descriptivas preliminares generadas por la interpretación.

2.6. Confección de las distintas cartas a escalas 1:1.000.000 1:500.000 y 1:250.000 con sus respectivas leyendas descriptivas. prelimi nares.

2.7. Campaña de verificación en terreno para evaluar los si tios patrones y chequear las leyendas e interpretaciones efectuadas en gabinete.

2.8. Trabajo de gabinete para fijar leyendas definitivas y delimitar los contactos entre unidades en forma más precisa.

2.9. Confección de cartas temáticas finales.

III. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. Geología

El análisis de las imágenes Landsat permitió trazar los principales lineamientos geológicos muchos de los cuales no figuran en las cartas geológicas disponibles.

Se planteó como hipótesis que, por lo menos en parte, los de pósitos de minerales guardan una relación directa con el tipo, largo, - dirección y complejidad de los rasgos de lineamientos estructurales. Se analizó entonces las relaciones existentes entre depósitos minerales conocidos y lineamientos detectados por el satélite. Luego la información fue extrapolada a otras zonas donde no se conocen actualmente mani festaciones importantes de mineralización, pero que sus características estructurales, lineamientos y tipos de roca, guardan relación con sus - similares mineralizadas.

Los resultados sugieren que la hipótesis podría ser ratifica da por controles de terreno.

Con este método, se identificaron alrededor de 10 sitios con características geológicas que justificarían una exploración minera detallada.

2. Geomorfología

Mediante las imágenes Landsat se generó, en corto tiempo, una carta geomorfológica dinámica, rica en detalles para la escala empleada y que, de haberse hecho con métodos tradicionales, hubiese tenido un alto costo en dinero y tiempo.

Esta carta reviste especial importancia ya que permite visualizar las distintas unidades geomorfológicas y procesos que en el pasado o actualmente, están afectando el área y tienen fuerte incidencia en las infraestructuras, productivas y de servicios, lo que obliga periódicamente a obras de restauración o reconstrucción. De esta forma se identificaron unidades, que se encuentran en desequilibrio, donde deben tomarse precauciones para las obras existentes y proyectadas.

Los distintos tipo de materiales de las unidades geomorfológicas, fueron inferidos de los tonos de grises que presentan las imágenes, aplicándose el criterio de correlación entre las 4 bandas espectrales y además de las imágenes en falso color, que brindaron apoyo adicional con la escasa vegetación existente.

Se identificaron 21 formas diferentes y más de 35 materiales componentes de dichas formas. También se descubrieron y comprobaron en terreno, dos cráteres meteóricos que no habían sido descritos en publicaciones especializadas.

3. Reconocimiento de la Vegetación

El estudio cartográfico de las distintas asociaciones vegetales de una zona desierta, tuvo como finalidad visualizar, por primera vez, el tapiz vegetacional y cuya existencia es el producto de acciones

integradas de factores morfológicos, climáticos, edafológicos e hídricos, entre otros. Por lo tanto las plantas pasan a constituir buenos indicadores de lo que se denomina "tolerancia o valencia ecológica" de suma importancia para fines agronómicos.

Se estableció, también por primera vez, relaciones entre - asociaciones de flora y las alturas, revelándose claramente la existencia de una fuerte incidencia de ese parámetro sobre el desarrollo fisiológico de las plantas estratificando nítidamente la vegetación en niveles o pisos.

La interpretación de falsos colores, apoyada en terreno con chequeos y transectos Este-Oeste, llevó a definir 7 formaciones vegetales con sus subgrupos correspondientes.

Desafortunadamente, no se estableció las densidades de las formaciones separadas, contribuyendo a ello la baja resolución de las imágenes y el escaso control de terreno.

Estudio Climático

Para este fin, las imágenes fueron utilizadas marginalmente ya que este tipo de estudios es esencialmente estadístico. Sin embargo, donde el registro meteorológico era deficiente, los especialistas recurrieron al estudio de vegetación. La tipificación climática se vió apoyada tanto por el gran cubrimiento areal de las imágenes como también por los registros de distintas épocas del año, lo que introdujo mayores elementos de juicio para el cierre de las respectivas unidades.

Estudio Hidrológico

Las imágenes Landsat jugaron dos papeles fundamentales en el desarrollo de este estudio. El primero estuvo relacionado con la definición y clasificación de cuencas hidrográficas lo que llevó a mejorar sustancialmente la información disponible. El segundo papel estuvo dirigido a prestar asistencia para el cálculo de los balances hí-

dricos en las cuencas.

Para los efectos, en las imágenes banda 7 escala 1:500.000 y en los falsos colores, se analizaron y midieron los cuerpos de aguas en lagunas y salares de cuencas altas e intermedias.

Con ello se estimó las superficies evaporantes de importancia.

También el estudio de asociaciones vegetales sirvió de ayuda para los cálculos preliminares de evapotranspiración ya que las unidades definidas en el Altiplano Chileno, posibilitaron conocer las superficies reales cubiertas con vegetación.

Se definieron y caracterizaron 43 cuencas hidrográficas muchas de las cuales fueron subdivididas posteriormente.

Suelos

Para la descripción de los suelos, se aplicó una metodología de clasificación a nivel de reconocimiento empleando unidades taxonómicas, de asociaciones de suelos. Utilizando un fuerte apoyo geomorfológico, se interpretaron las bandas 5 y 7 escalas 1:500.000, separando visualmente a través de tonos, texturas y formas, unidades vaciadas a una carta preliminar que posteriormente fue chequeada y apoyada en terreno.

Una vez terminada la verificación y hechas las correcciones pertinentes, se completó la leyenda descriptiva.

Con este método se logró caracterizar 56 asociaciones de suelos, las que también fueron agrupadas en grandes unidades fisiográficas y sub unidades de carácter ecológico, describiéndolas morfológicamente e indicando aptitudes y limitaciones generales.

En la actualidad, IREN - CORFO participa activamente en un Proyecto Especial del IPGH (Instituto Panamericano de Geografía e Historia) interpretando imágenes termales y fotos infrarrojo color y color -

natural en distintas escalas (1:10.000, 1:20.000 y 1:50.000).

Se analizan en sitios-control, aplicaciones en contaminación, sedimentación geomorfología e ingeniería agrícola y forestal. J*22

Los resultados finales se espera estarán disponibles en Marzo del próximo año.

A pesar del modesto quehacer de IREN en el campo de los Sensores Remotos, ha obtenido algunas conclusiones generales que se indican a continuación:

1. Para los trabajos en escalas pequeñas, las imágenes Landsat representan una efectiva ayuda puesto que permiten, a corto plazo, obtener información a nivel regional de áreas o zonas con potenciales que justifican prospecciones más detalladas.

También posibilita la observación de los recursos naturales con las integraciones y dependencias que poseen espacialmente.

2. Landsat es un buen elemento de apoyo para la generación, planeamiento y control de Proyecto de investigación dirigidos a los recursos naturales.

3. Hasta ahora, IREN ha determinado que la principal utilidad de las imágenes Landsat en estudios específicos, se obtiene en aplicaciones geológica-mineras y geomorfología; en menores grados para la hidrología e Ingeniería Forestal.

Si se considera los sistemas y estructuras de propiedad de la tierra en Chile Central, donde aproximadamente un 80% de las unidades físicas de explotación (potreros) son menores de 4 hectáreas, las restricciones para utilizar Landsat en la agricultura, son importantes.

4. Landsat, con las actuales resoluciones y técnicas de interpretación disponibles en el país, aparece poco compatible con estudios específicos a escalas de semidetalle desarrolladas por IREN para la identificación

de proyectos de desarrollo.

5. Las razones dadas, han señalado a IREN que gran parte del esfuerzo institucional debe ir dirigido a la adquisición de fotos, imágenes y - registros con sistemas montados en aviones y para ello, en conjunto con el Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile ha implementado un programa de largo plazo tendiente a renovar las cubiertas fotográficas del país, utilizando también películas especiales como infrarrojas blanco y negro, color, sistemas multibanda y en futuro cercano Barredores termales.

6. IREN reconoce la gran importancia de las técnicas de percepción remota desde satélite y está llano a adquirir mayores conocimientos e intercambiar experiencias a fin de estar preparados para cuando disminuyan las actuales restricciones que afectan el sistema.

Justamente cumpliendo parte de lo expuesto en esta última - conclusión, es que IREN se ha hecho presente en este Seminario para asistir a intercambios de opiniones que indudablemente enriquecerán su bagaje técnico, le enseñará nuevas tecnologías y le dará mayores bríos para seguir investigando en estas apasionantes materias que hoy día, creemos solo nos han mostrado un pequeño reflejo de lo que realmente llegarán a ser en un futuro cercano.



REPÚBLICA DE CHILE
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS NATURALES
Manuel Montt 1104 - Fono 230001 - Casilla - 74995 Santiago

BIBLIOTECA IRÉN

ESTE LIBRO DEBE SER DEVUELTO
EN LA ÚLTIMA FECHA TIMBRADA

6/10/80

REPUBLICA DE CHILE
INSTITUTO DE INVESTIGACION
DE RECURSOS NATURALES-CORFO

Manuel Montt 1164 - Fono 236641 - Casilla - 14995 Santiago