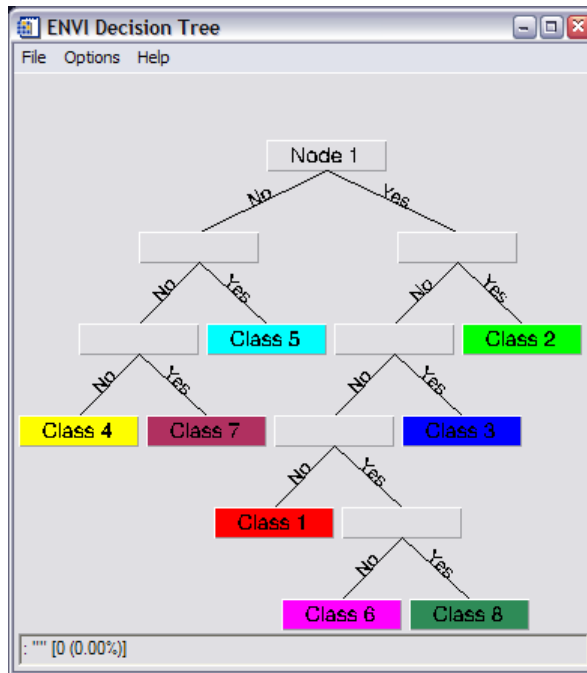


GL60G – Imágenes Satelitales **Árboles de Decisión**

Los árboles de decisión son una poderosa herramienta para generar clasificaciones de distintos tipos, y el provecho que se le puede sacar depende de la imaginación del usuario para crear un árbol que se ajuste a sus necesidades.

La herramienta se basa en la lógica básica, todos los datos entran en un nodo el cual tiene una condición lógica, si los datos la cumplen pasan a un "hijo" y si no a otro, los hijos pueden convertirse a su vez en otros nodos que pongan alguna condición para los datos que entran en él.



Los datos que entran en los nodos, están directamente relacionados a los píxeles de la imagen y sus valores en cada banda, o sus valores en bandas que sean resultado de algún otro proceso. La siguiente tabla muestra las herramientas que podemos utilizar en estas operaciones lógicas:

Category	Available Functions
Basic arithmetic	Addition (+), subtraction (−), multiplication (*), and division (/)
Trigonometric functions	$\sin(x)$, $\cos(x)$, and $\tan(x)$
	Arcs — $\arcsin(x)$, $\arccos(x)$, and $\arctan(x)$
	Hyperbolics — $\sinh(x)$, $\cosh(x)$, and $\tanh(x)$
Relational and logical operators	LT, LE, EQ, NE, GE, GT
	AND, OR, NOT, XOR
	maximum (>) and minimum (<)
Other math functions	exponent (^) and natural exponent
	Natural logarithm — $\log(x)$
	Log base 10 — $\log_{10}(x)$
	Integer rounding — $\text{round}(x)$, $\text{ceil}(x)$
	Square root — \sqrt{x}
	Absolute value — $\text{abs}(x)$

Además de las operaciones lógicas, hay algunas herramientas especiales:

- {slope} - Calcula la pendiente desde un DEM.
- {aspect} - Calcula el aspecto (hacia donde mira) desde un DEM.
- {ndvi} - Calcula el Índice de Vegetación desde un archivo multispectral.
- {mean[n]} — Calcula el promedio para una banda "n".
- {stdev[n]} — Calcula la Desviación Standard para una banda "n".
- {min[n]} — Calcula el mínimo para una banda "n".
- {max[n]} — Calcula el máximo para una banda "n".

Otras herramientas las puede encontrar en la ayuda de ENVI.

- Abra las imágenes "boulldr_tm.dat" (se cargará automáticamente una combinación de bandas por defecto en un display) y "boulder_dem.dat". Tenemos una imagen Landsat y además tenemos un modelo de elevación asociado. Trabajaremos con la información que podríamos extraer del modelo y de la imagen.
- En el menú principal de ENVI vaya a "Classification → Decisión Tree → Build New Decisión Tree".

Calcularemos todos los sectores donde la pendiente sea menor a 5 grados

- Pinche en el Nodo 1, en "Name" ponga "NDVI > 0.3" y en el cuadro de "expresión" escriba: "{ndvi} gt 0.3". En el nombre podemos poner un texto cualquiera que nos sirva para saber cual es la condición que estamos incorporando, y en la expresión, el algoritmo que nos permitirá calcular esa condición, en este caso estamos pidiendo que el Índice de Vegetación sea mayor que 0.3 (GT = Mayor que (Greater Than)). Se abrirá una ventana de asignación de variables, debemos elegir la imagen Landsat como el archivo al cual se le calculará el NDVI.
- Agregaremos una nueva condición a todos los píxeles asociados a la vegetación, en el cuadro de "Class 1" pinchar con el botón derecho y seleccionar en "Add Children", pinchamos el nuevo nodo y ponemos en nombre: "Pendiente < 20" y en la expresión: "{slope} lt 20".
- En el archivo asociado a la variable "slope" seleccionamos el DEM.
- Vamos ahora a "Options" en el cuadro del árbol y ejecutamos el árbol (Execute...), guardamos los resultados en memoria y tendremos una imagen donde los píxeles negros son los que no son vegetación, los rojos aquellos que son vegetación y cuya pendiente es mayor o igual a 20 y en verde aquellos que son vegetación y donde la pendiente es menor a 20.
- Agregaremos "hijos" a la actual Clase 2, en el nuevo nodo pondremos "Norte" como nombre y "{aspect} lt 20 or {aspect} gt 340" como expresión. Esto nos seleccionará de los píxeles de vegetación con pendiente menor a 20°, aquellos que "miran" hacia el norte (considerando que miran entre al norte \pm 20°). Para la variable "aspect" seleccionamos en archivo del DEM. Ejecute nuevamente el árbol.
- Sobre la clase 0, agregaremos un nodo y sus hijos, aquí, de los píxeles que no son vegetación, clasificaremos aquellos que corresponden a agua (Píxeles en Banda 4 menores que 20 y distintos a 0), el nombre del nodo será "Agua" y la expresión entonces será "b4 lt 20 and b4 ne 0" (el 0 corresponde al borde de la imagen) donde b4 es una variable que la asignaremos a la banda 4 de la imagen Landsat. Puede cambiar el color de la clase 4 a negro (pinchando sobre la clase se puede editar el nombre y el color de la clase).

