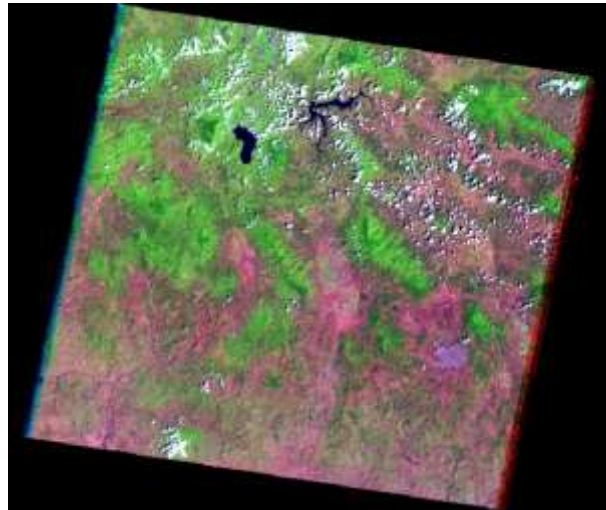


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS (UNAH)  
INSTITUTO HONDUREÑO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (IHCIT)  
UNIVERSITY STATE OF UTAH (USU)

## **Análisis de cambios de cobertura y uso del suelo mediante la utilización de imágenes satelitales y técnicas metodológicas de bajo costo en la cuenca del Río Choluteca, Honduras**

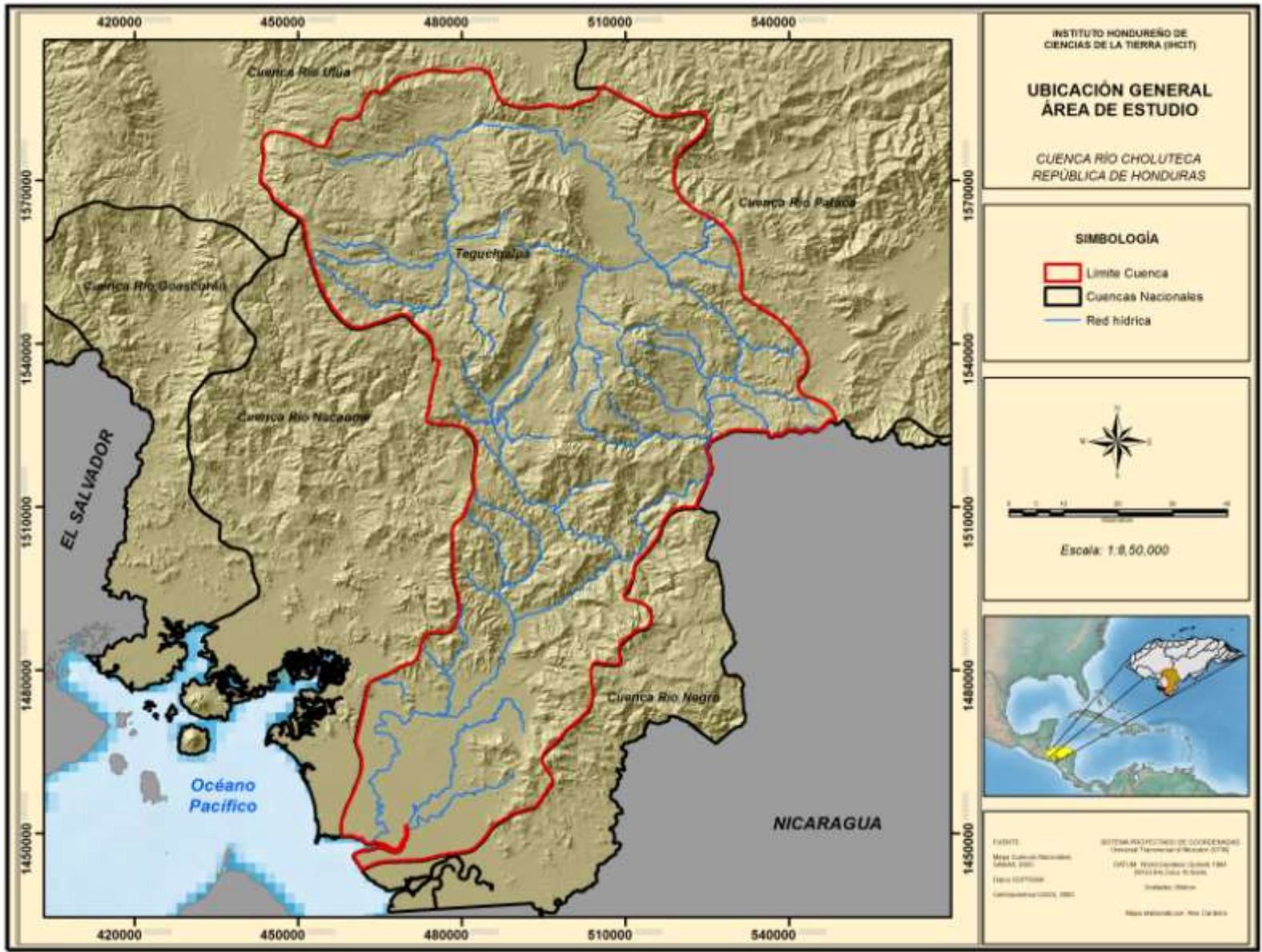


Por: Alexander Hernández  
Alex Javier Cardona  
Nabil Kawas  
Ning Lu

## **OBJETIVO GENERAL**

Aportar al conocimiento del estado de los recursos naturales en la cuenca del Río Choluteca ofreciendo una metodología de bajo costo utilizando productos gratuitos como imágenes MODIS y Landsat para llevar a cabo estudios multitemporales de cambio de uso de cobertura del suelo.

# UBICACION AREA DE ESTUDIO




INSTITUTO HONDUREÑO DE  
CIENCIAS DE LA TIERRA (IHCTI)

**UBICACIÓN GENERAL  
ÁREA DE ESTUDIO**

CUENCA RIO CHOLUTECA  
REPÚBLICA DE HONDURAS

**SIMBOLOGÍA**

- Límite Cuenca
- Cuencas Nacionales
- Red hídrica

  
 Escala: 1:8.500.000



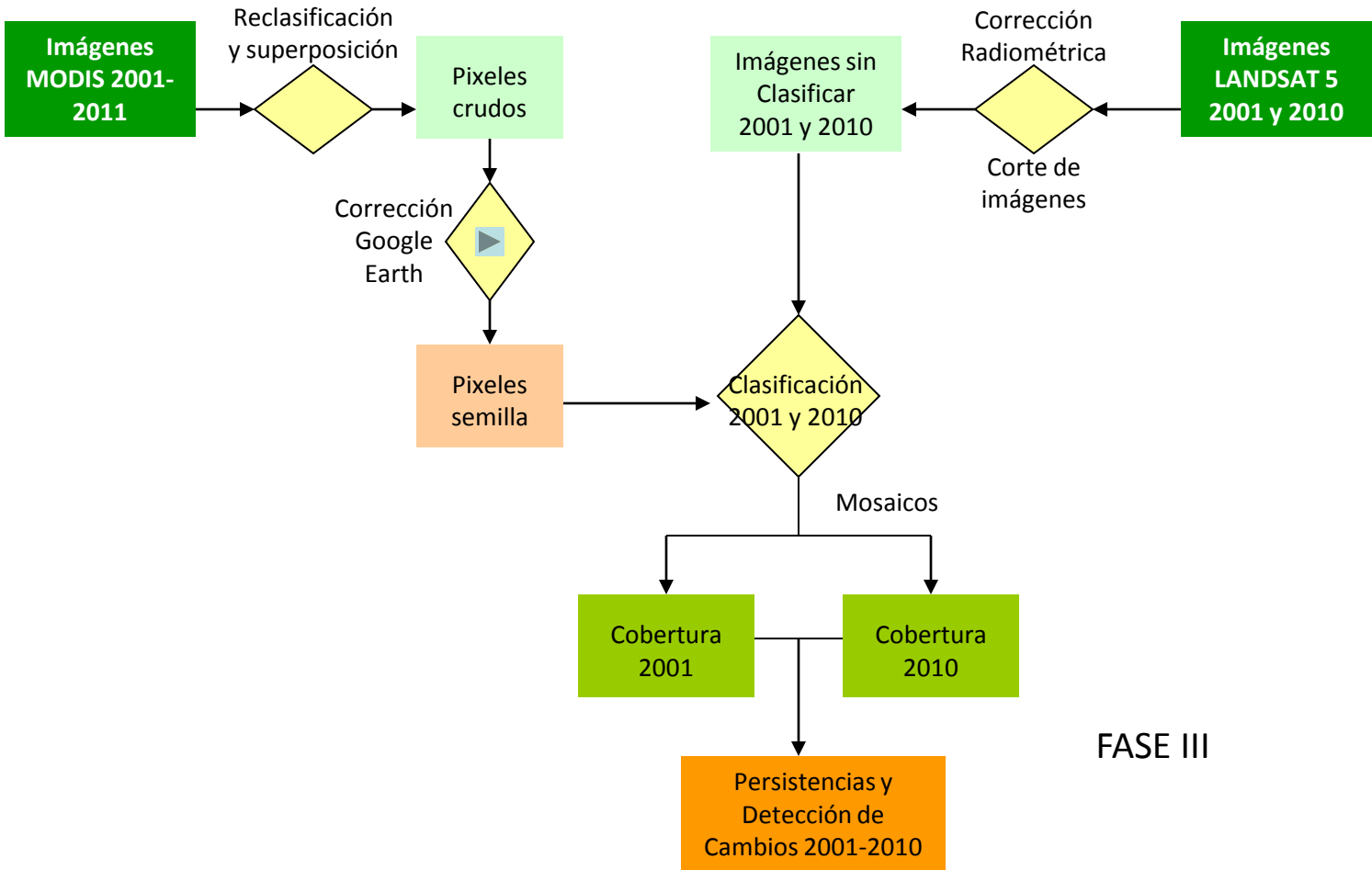
**FUENTE:**  
Mapa Cuencas Nacionales  
IGMMA 2000  
Escala 1:250,000  
Cartografía: 2002, 2003

**SISTEMA DE COORDENADAS:**  
Geocéntrico (Transverso) de Meridiano (GTM)  
DATUM: PROYCCIONADO (Datum: IGM)  
Escala: 1:250,000  
Origen: 0,0000  
Nada relacionado con Colombia

# METODOLOGIA

FASE I

FASE II



## RESULTADOS Y DISCUSION

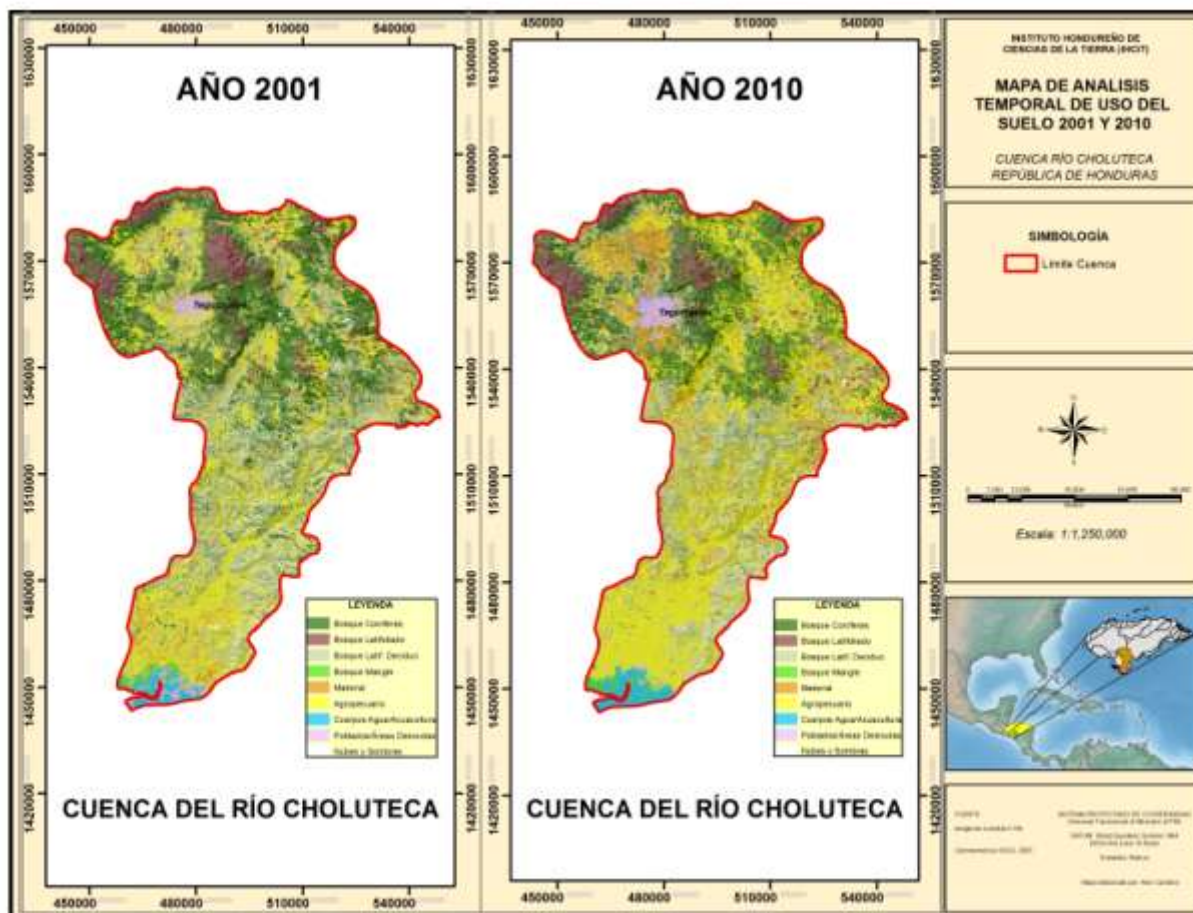
| No.          | Clase Cobertura     | No. Puntos   |
|--------------|---------------------|--------------|
| 1            | Coníferas           | 17           |
| 2            | Latifoliado         | 21           |
| 3            | Latifoliado Deciduo | 65           |
| 4            | Mangle              | 14           |
| 5            | Matorral            | 109          |
| 6            | Agropecuario        | 724          |
| 7            | Cuerpos de agua     | 42           |
| 8            | Poblados            | 79           |
| 9            | No determinado      | 36           |
| <b>Total</b> |                     | <b>1.107</b> |

No. de Pixeles "Semilla"

### Evaluación de la precisión de la clasificación

|                     | Clase de Uso            | Año Final 2010 |           |             |            |           |           |            |           | Total<br>Clasific. | Precisión<br>Clasific. |              |
|---------------------|-------------------------|----------------|-----------|-------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|--------------------|------------------------|--------------|
|                     |                         | Coníf.         | Latifol.  | Lat. Decid. | Mang.      | Matorr.   | Agropec.  | C. Agua    | Poblad.   |                    |                        | No Determ.   |
| Año<br>Base<br>2001 | Conífera                | 11             | 2         | 2           |            |           | 2         |            |           |                    | 17                     | 65%          |
|                     | Latifoliado             | 4              | 14        | 1           |            |           | 2         |            |           |                    | 21                     | 67%          |
|                     | Latif. Deciduo          | 2              |           | 45          |            | 5         | 12        | 1          |           |                    | 65                     | 69%          |
|                     | Mangle                  |                |           |             | 11         |           |           | 3          |           |                    | 14                     | 79%          |
|                     | Matorral                | 2              | 2         | 15          |            | 66        | 22        |            | 2         |                    | 109                    | 61%          |
|                     | Agropecuario            | 3              | 1         | 52          |            | 14        | 650       | 4          |           |                    | 724                    | 90%          |
|                     | Cuerpos Agua            | 2              |           |             | 1          |           | 6         | 33         |           |                    | 42                     | 79%          |
|                     | Poblados                | 4              |           |             |            | 1         | 33        |            | 41        |                    | 79                     | 52%          |
|                     | No Determinad.          |                |           |             |            |           |           |            |           | 36                 | 36                     | 100%         |
|                     | <b>Puntos por clase</b> |                | <b>28</b> | <b>19</b>   | <b>115</b> | <b>12</b> | <b>86</b> | <b>727</b> | <b>41</b> | <b>43</b>          | <b>36</b>              | <b>1,107</b> |

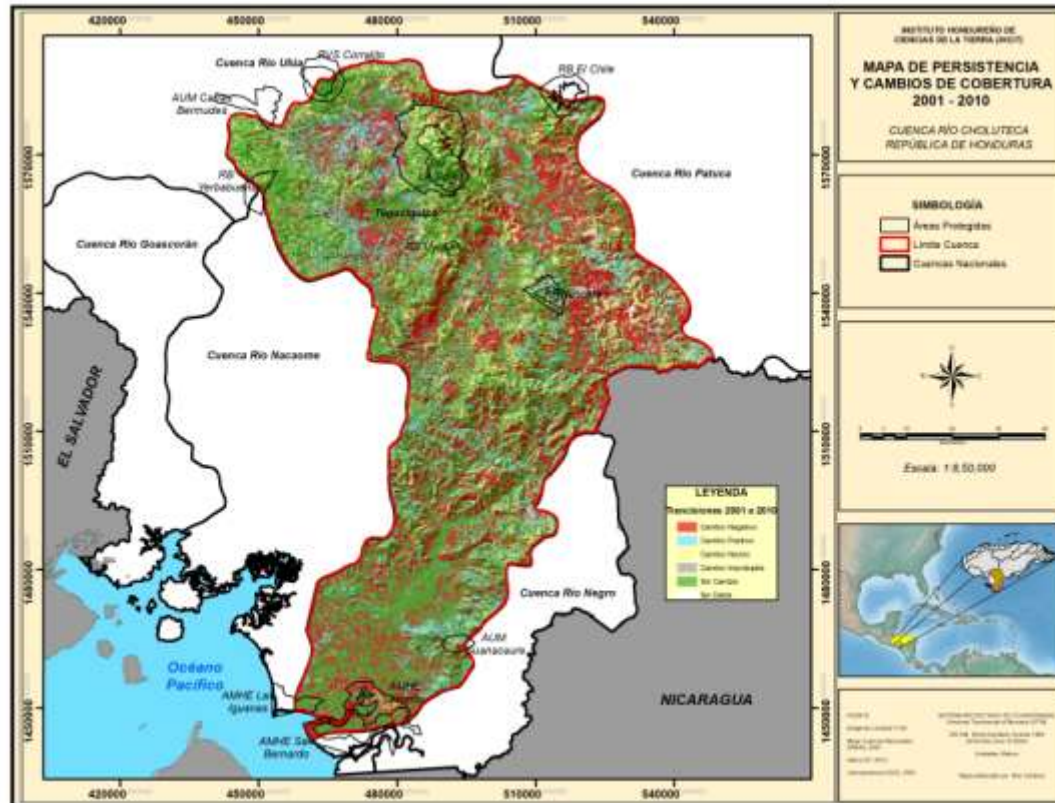
| Clase Uso            | 2001              |             | 2010              |             | Cambios     |        | Tasa Anual Cambio (%) |
|----------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|--------|-----------------------|
|                      | Area (Ha)         | % Area      | Area (Ha)         | % Area      | Area (Ha)   | % Area |                       |
| Bosque Coníferas     | 184,813.37        | 25.2%       | 137,261.09        | 18.7%       | -47,552.27  | -25.7% | -3.31                 |
| Bosque Latifoliados  | 53,389.86         | 7.3%        | 50,262.15         | 6.8%        | -3,127.71   | -5.9%  | -0.67                 |
| Bosque Latif. Decid. | 231,093.61        | 31.5%       | 167,931.31        | 22.9%       | -63,162.30  | -27.3% | -3.55                 |
| Bosque Mangle        | 5,904.30          | 0.8%        | 4,753.62          | 0.6%        | -1,150.68   | -19.5% | -2.41                 |
| Matorral             | 33,613.26         | 4.6%        | 64,479.42         | 8.8%        | 30,866.16   | 91.8%  | 7.24                  |
| Agropecuario         | 200,185.63        | 27.3%       | 284,265.97        | 38.7%       | 84,080.35   | 42.0%  | 3.90                  |
| Cuerpos de agua      | 7,524.83          | 1.0%        | 12,564.45         | 1.7%        | 5,039.62    | 67.0%  | 5.70                  |
| Pobladors            | 14,792.71         | 2.0%        | 11,706.00         | 1.6%        | -3,086.71   | -20.9% | -2.60                 |
| No Determinado       | 2,489.52          | 0.3%        | 583.07            | 0.1%        | -1,906.45   | -76.6% | 0.00                  |
| <b>Total</b>         | <b>733,807.08</b> | <b>100%</b> | <b>733,807.08</b> | <b>100%</b> | <b>0.00</b> |        | <b>4.30</b>           |



| Uso de la tierra       | Año Final 2010 (Ha) |                  |                   |                 |                  |                   |                  |                  |               |                   | Total 2001        | Persistenc.        | Pérdidas en cobertura | Cambio Neto (Ha) |
|------------------------|---------------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|------------------|
|                        | B. Conifera         | B. Latifol.      | B. Lat. Decid.    | B. Mangle       | Matorral         | Agropec.          | C. Agua          | Poblados         | No Clas.      |                   |                   |                    |                       |                  |
| Bosque Conifera        | 87,054.48           | 12,377.92        | 34,157.75         | -               | 7,740.73         | 42,572.13         | 3.36             | 567.36           | 339.64        | 184,813.37        | 87,054.48         | -97,758.88         | -47,552.27            |                  |
| Bosque Latifol.        | 18,103.14           | 29,127.81        | 758.36            | -               | 640.72           | 4,614.56          | -                | 145.27           | -             | 53,389.86         | 29,127.81         | -24,262.05         | -3,127.71             |                  |
| Bosque Lat. Dec.       | 15,912.48           | 4,107.91         | 88,764.29         | 2.87            | 31,438.44        | 90,222.74         | 13.58            | 490.20           | 141.11        | 231,093.61        | 88,764.29         | -142,329.32        | -63,162.30            |                  |
| Bosque Mangle          | -                   | -                | 9.59              | 3,461.12        | 2.67             | 1,273.85          | 807.03           | 350.04           | -             | 5,904.30          | 3,461.12          | -2,443.18          | -1,150.68             |                  |
| Matorral               | 4,889.45            | 1,333.22         | 5,953.79          | -               | 3,418.39         | 17,799.09         | 14.22            | 197.63           | 7.46          | 33,613.26         | 3,418.39          | -30,194.87         | 30,866.16             |                  |
| Agropecuario           | 9,801.45            | 3,010.12         | 37,104.12         | 26.14           | 20,774.75        | 125,012.98        | 288.74           | 4,152.25         | 15.07         | 200,185.63        | 125,012.98        | -75,172.65         | 84,080.35             |                  |
| Cuerpos de agua        | 2.93                | -                | -                 | 78.70           | 5.44             | 38.03             | 7,384.70         | 15.03            | -             | 7,524.83          | 7,384.70          | -140.13            | 5,039.62              |                  |
| Poblados               | 955.03              | 179.11           | 868.58            | 1,184.79        | 283.38           | 1,480.78          | 4,052.81         | 5,788.23         | -             | 14,792.71         | 5,788.23          | -9,004.48          | -3,086.71             |                  |
| No clasificado         | 542.13              | 126.07           | 314.83            | -               | 174.90           | 1,251.81          | -                | -                | 79.78         | 2,489.52          | 79.78             | -2,409.74          | -1,906.45             |                  |
| <b>Total 2010</b>      | <b>137,261.09</b>   | <b>50,262.15</b> | <b>167,931.31</b> | <b>4,753.62</b> | <b>64,479.42</b> | <b>284,265.97</b> | <b>12,564.45</b> | <b>11,706.00</b> | <b>583.07</b> | <b>733,807.08</b> | <b>350,091.79</b> | <b>-383,715.29</b> | <b>(0.00)</b>         |                  |
| <b>Gan. en cobert.</b> | 50,206.61           | 21,134.34        | 79,167.02         | 1,292.50        | 61,061.03        | 159,252.99        | 5,179.75         | 5,917.78         | 503.28        |                   |                   |                    | <b>383,715.29</b>     |                  |

Fuente: Elaboración propia

Nota: Diagonal verde indica estabilidad del sistema; el color azul indica cambios positivos; el color naranja indica cambios negativos; el color amarillo indica los cambios neutros y el color gris



## CONCLUSIONES

- Aunque el nivel de precisión de la metodología se considera aceptable, la exactitud de la clasificación bien puede aumentarse realizando validación de campo en puntos de control seleccionados para luego llevar a cabo una post-clasificación.
- Esta metodología resulta útil y viable en áreas de difícil acceso por topografía escarpada o por infraestructura vial inexistente que imposibilite tomar muestras para puntos de control, reduciendo así los costos de elaboración de estudios multitemporales.
- La TAC global si bien resultó particularmente alta, a nivel específico de ciertas coberturas (p.e. Bosque Latif.) esta resultó baja debido a su distribución espacial preferencial dentro de Areas Naturales Protegidas.



## ...CONCLUSIONES

- La dinámica de cambios y transiciones de coberturas de uso en la cuenca ha sido influenciado por la presión antrópica en función de dedicar más áreas de trabajo para labores agrícolas.
- De acuerdo a la tendencia de cambios de uso observada, es de esperar que en pocos años el uso agropecuario pase a ser la cobertura dominante, si no se establecen los mecanismos adecuados de manejo de la cuenca que frene en parte dicha dinámica.

MUCHAS GRACIAS

