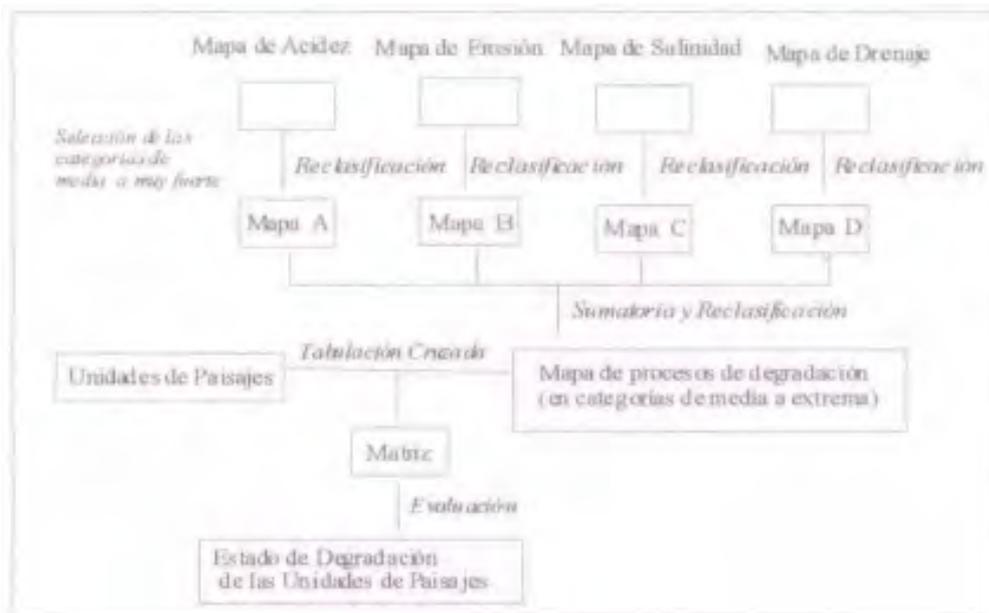


analizados; para lo cual fue necesario generar un mapa en el que aparecieran representados todos los procesos de degradación en sus categorías de media a extrema.

A partir de que los procesos de degradación estudiados tienen por lo general causas diferentes lo que trae consigo que no tienen que coincidir espacialmente, mediante una operación de reclasificación de los mapas de cada proceso y luego una de superposición por suma obtuvimos este resultado, tal y como se muestra en el gráfico siguiente:

Gráfico I.10 Determinación del estado de degradación de las unidades de paisajes a partir del análisis de los procesos de degradación del suelo.



Fuente: Elaborado por el autor.

Finalmente se evaluó a cada unidad de paisajes teniendo en cuenta las categorías siguientes:

- *Paisajes no degradados:* los procesos de degradación no existen u ocupan un área poco significativa (menor del 5%) en algunas de sus categorías
- *Paisajes poco degradados:* Los procesos de degradación se manifiestan de forma débil o existe al menos uno o varios procesos con intensidad de media a muy fuerte (o extrema), que ocupan hasta el 25% del área total de la unidad de paisaje.
- *Paisajes medianamente degradados:* existe al menos uno o varios procesos de degradación con intensidad de media a muy fuerte (o extrema), que ocupan entre el 25 y el 50% del área total de la unidad de paisaje.
- *Paisajes fuertemente degradados:* existe al menos uno o varios procesos de degradación con intensidad de media a muy fuerte (o extrema), que ocupan más del 50% del área total de la unidad de paisaje.

### I.6.2 Análisis del cambio en la cubierta vegetal original

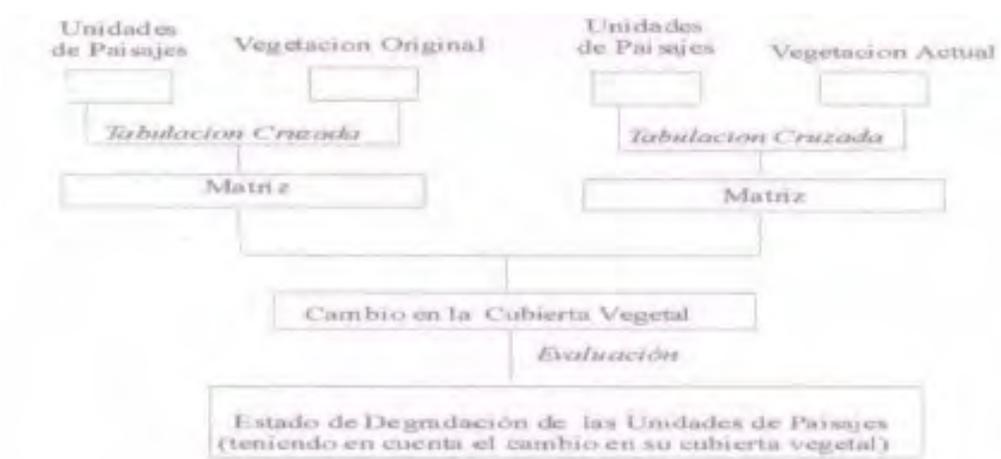
Un aspecto importante considerado en los estudios del estado de degradación de los paisajes es la pérdida de la vegetación original. La vegetación es uno de los componentes que con mayor rapidez se degrada en el paisaje. Una forma de estudiar los cambios en las formaciones vegetales que más se ha utilizado en los últimos tiempos es mediante la comparación de los mapas de vegetación original y vegetación actual con el empleo de las herramientas de los S.I.G.

Este análisis, que parte de la existencia de estos mapas en formato analógico o digital nos permite obtener con elevada precisión las áreas de cambio y permanencias en las formaciones vegetales, para lo que se han desarrollado algunas metodologías como la elaborada por el Instituto de Geografía de la Universidad Autónoma Nacional de México aplicada en los Programas Estatales de Ordenamiento Territorial (PEOT), en diferentes estados y municipios de México. (SEDESOL/UNAM, 2002).

En ocasiones no existe el mapa de vegetación original y el de vegetación actual no está lo más actualizado posible, por lo que es necesario generar ambos mapas. Una forma de llevar a cabo estas tareas con la aplicación de las herramientas de los S.I.G. y la teledetección será explicada en los capítulos dos y tres de la presente investigación.

Los pasos para determinar el estado de degradación de los paisajes teniendo en cuenta el cambio en la cubierta vegetal original quedaron resumidos en el gráfico siguiente:

Gráfico I.11 Análisis del cambio en la cubierta vegetal.



Fuente: Elaborado por el autor

Como resultado inicial se obtuvieron dos matrices en las que para cada unidad de paisajes se calcularon los por cientos de distribución de las diferentes formaciones vegetales. Teniendo en cuenta el área cubierta por la vegetación cultural y la vegetación seminatural, se evaluó finalmente a las unidades de paisajes (en cuanto a la degradación de sus formaciones vegetales). El criterio utilizado fue el por ciento del área que en cada unidad de paisajes estuviera cubierto por las formaciones vegetales seminaturales y culturales.

Finalmente se evaluó a cada unidad de paisajes teniendo en cuenta las siguientes categorías:

Por ciento del área ocupada

por la vegetación seminatural y cultural                      Estado de degradación

De 0 a 5% -----No degradadas

e/ 5 a 35% -----Poco degradadas

e/ 35%-60%-----Medianamente degradadas

Más del 60%-----Fuertemente degradadas

### I.6.3 Análisis de la influencia antrópica

La última dirección de análisis propuesta para el estudio de la degradación de los paisajes consistió en determinar la influencia antrópica sobre los mismos. En este sentido se proponen un conjunto de indicadores que nos revelan los cambios, alteraciones y modificaciones que se han producido en los paisajes como resultado de las acciones directas del hombre a partir de la incorporación al paisaje de algún elemento construido como las carreteras, embalses, asentamientos y la existencia de focos contaminantes y población afectada por los mismos.

A partir de la gran variedad de criterios y definiciones que existen sobre este término; en la presente investigación consideramos como influencia antrópica: "a la actividad o actividades de la sociedad humana, que conducen al cambio de las propiedades relacionadas con el funcionamiento, la dinámica o la estructura de los paisajes", tal y como aparece expresado en la norma cubana 93-06-101, Paisajes, Términos y Definiciones (C.E.N., 1987). Como resultado de esta influencia el paisaje puede ser modificado o afectado en diferentes grados, de acuerdo a la magnitud e intensidad de estas acciones.

En el estudio se consideraron un conjunto de indicadores que representan lo anteriormente expresado, unidos a otros que reflejan la presión demográfica que existe sobre estos territorios, como es el caso del cálculo de la densidad de población, el número de asentamientos urbanos y rurales, y el área ocupada por los mismos.

Los indicadores calculados y analizados en esta dirección fueron:

#### Vías de comunicación

(Número, área, longitud y tipo de vías y densidad de vías por unidad de paisaje).

#### Asentamientos poblacionales

(Número, área, tipo de asentamiento, población total, densidad de asentamientos por unidad de paisaje y densidad de población por asentamiento)

En los casos de estudio en que fue posible a partir de utilizar una escala más detallada se adicionó a este análisis:

#### Distribución de Embalses

(Número y área ocupada por los embalses en la unidad de paisajes)

Presencia de focos contaminantes o acciones degradantes al medio ambiente.

a) Número de focos contaminantes por unidad de paisajes.

b) Afectación de los focos contaminantes a los asentamientos, la Población y al paisajes.

Este análisis permitió evaluar a los paisajes en esta dirección del estudio de la degradación teniendo en cuenta las siguientes categorías, apoyados en la opinión de expertos:

*Paisajes No degradados: paisajes sobre los que no se han desarrollado acciones antrópicas.*

*Paisajes Poco Degradados: paisajes sobre los cuales se han desarrollado acciones o actividades antrópicas que lo han modificado en un relativamente poco por ciento de su área.*

*Paisajes Medianamente Degradados: paisajes sobre los cuales se han desarrollado acciones o actividades que lo han modificado en un mayor por ciento de su área.*

*Paisajes Fuertemente Degradados: paisajes sobre los cuales se han desarrollados acciones o actividades antrópicas que lo han modificado en un elevado por ciento de su área.*

Es necesario destacar que en los casos de estudio en que fue posible, por la utilización de escalas de trabajo más detalladas, fueron establecidos

criterios más específicos teniendo en cuenta el cálculo del área, como se explicará en el capítulo tres.

#### I.6.4 Cálculo del Índice del Estado de Degradación de los Paisajes

Como resultado de las evaluaciones anteriores se determina el estado de degradación de los paisajes en cada una de las direcciones de análisis planteadas. Aunque no necesariamente haya que integrar estos resultados ya que el estudio de la degradación de los paisajes se puede llevar a cabo solamente en una o varias de estas direcciones, de acuerdo a los objetivos y al alcance de esta investigación se propone el cálculo del Índice del Estado de Degradación como vía de sintetizar los resultados alcanzados hasta este momento.

Este procedimiento parte de la asignación de valores cuantitativos a los resultados de las evaluaciones obtenidas en cada dirección del estudio de la degradación de la forma siguiente:

<i>Clases</i>	<i>Valores</i>
• <i>Paisajes no degradados</i>	0
• <i>Paisajes poco degradados</i>	1
• <i>Paisajes medianamente degradados</i>	2
• <i>Paisajes fuertemente degradados</i>	3

De esta manera cada paisaje tendrá una puntuación de cero a tres que indicará su estado de degradación de acuerdo a la escala anterior. A partir de aquí fueron sumadas las puntuaciones alcanzadas por cada paisaje y luego divididas entre 3 (número de direcciones de análisis), como resultado de este cociente se obtiene el Índice del Estado de Degradación de los Paisajes ( $I_d$ )

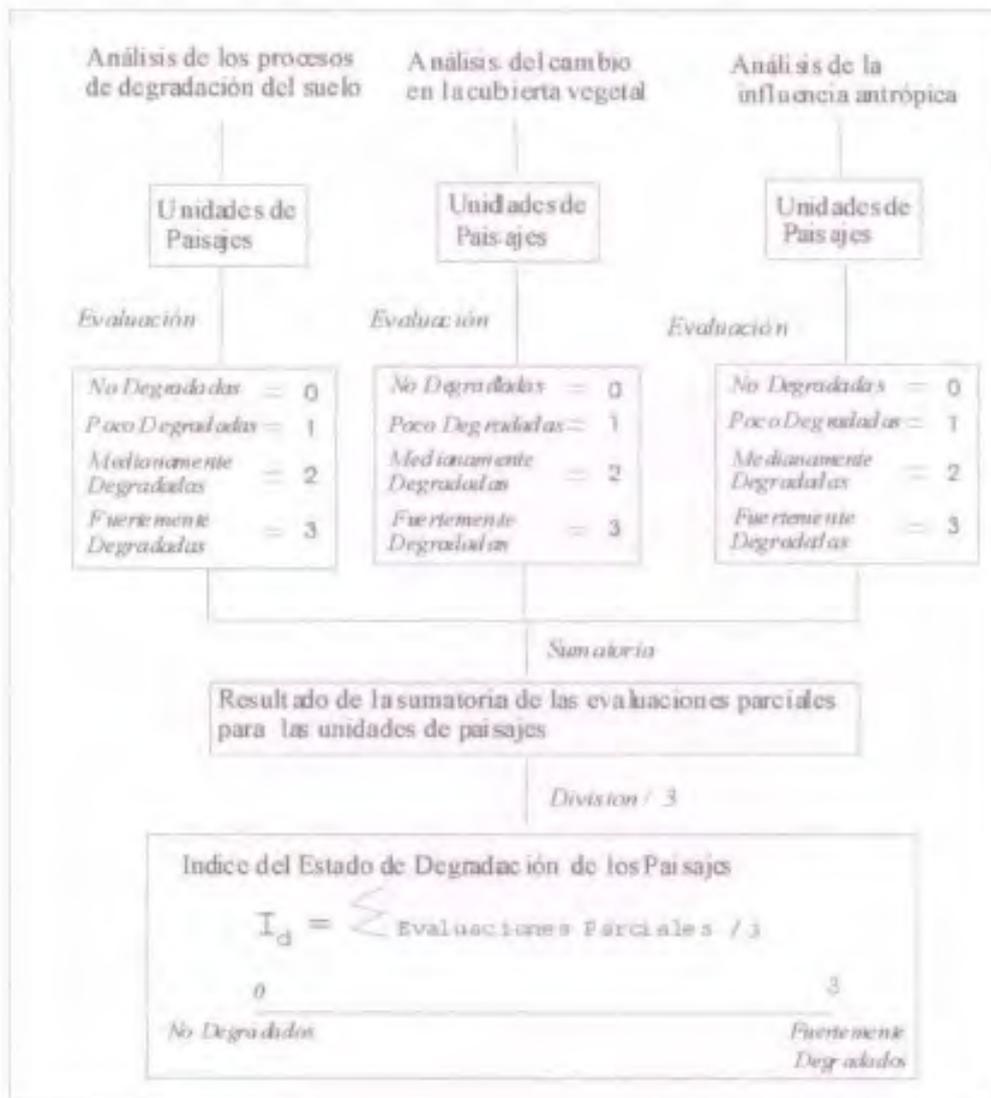
$$I_d = \frac{\sum \text{Evaluaciones Parciales}}{3}$$

El valor de este índice estará entre cero y tres, mientras más cercano a tres indica que el paisaje está más degradado y mientras más cercano a cero que el paisaje ha sido menos degradado, los valores extremos de cero y tres indican (cero paisaje no degradado; tres paisaje fuertemente degradado).

Los resultados del cálculo de este índice proporcionan una visión más general e integradora del estado de degradación a que han sido sometidas

las unidades de paisajes al tener en cuenta los aspectos considerados en las tres direcciones del estudio. Los procedimientos explicados anteriormente para el cálculo del Índice de Degradación se resumen en el gráfico siguiente.

Gráfico I.12. Cálculo del Índice del Estado de Degradación de los Paisajes ( $I_d$ ).



Fuente: Elaborado por el autor.

## CAPÍTULO II

ESTUDIO DEL ESTADO DE DEGRADACIÓN DE LOS PAISAJES DE CUBA.

## CAPÍTULO II. ESTUDIO DEL ESTADO DE DEGRADACION DE LOS PAISAJES DE CUBA.

### II.1. Introducción

En esta primera etapa de la investigación se pretende determinar el estado de degradación de los tipos de paisajes existentes en Cuba, representados en el mapa de paisajes del Nuevo Atlas; a partir del análisis de una serie de procesos de degradación e indicadores representados a través de mapas.

Para Cuba, en el mapa de paisajes del Nuevo Atlas Nacional se han distinguido las siguientes unidades tipológicas: clases, subclases, tipos, grupos, especies, y subespecies. Cada una de estas unidades tipológicas se diferencia según la asociación regular de los componentes naturales.

Los tipos de paisajes en Cuba que constituyen el objeto de estudio en esta primera etapa de la investigación son (mapa II.1):

- Llanuras Secas y Medianamente Secas
- Llanuras Medianamente Húmedas
- Colinas Alturas y Montañas Secas
- Depresion Intermontañosas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas es Húmedas

### II.2. Generación de la información en formato digital.

Una de las etapas de la investigación fue la conversión a formato digital de los mapas utilizados para su posterior análisis dentro del S.I.G., la selección de los procesos de degradación estuvo basada en la opinión de expertos y en la consulta de documentos y trabajos publicados por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

Los procesos seleccionados para el estudio del estado de degradación de los tipos de paisajes de Cuba fueron:

- *Erosión (mapa II.3)*
- *Salinización (mapa II.4)*
- *Acidez (mapa II.5)*
- *Drenaje (mapa II.6)*
- *Cambio en la cubierta vegetal*

Como indicadores de la influencia antrópica se incluyó el análisis de la distribución de las carreteras y asentamientos poblacionales por cada unidad y el cálculo de:

- *Densidad de carreteras por tipos de paisajes*
- *Densidad de asentamientos poblacionales por tipos de paisajes*

Para el análisis de estos indicadores se utilizó la información presente en los mapas publicados en el Nuevo Atlas Nacional de Cuba:

- *Distribución de la Población*
- *Densidad de Población.*

El proceso de entrada de la información espacial relacionada con cada uno de los mapas utilizados, se puede resumir de forma general a partir de los pasos siguientes:

- *Preparación y selección de la base cartográfica en formato analógico.*
- *Digitalización raster (vía scanner).*
- *Georeferenciación de las imágenes obtenidas a partir del barrido, en el S.I.G., Idrisi (versión 3.2).*
- *Vectorización de la información y completamiento de las bases de datos de cada mapa, en el S.I.G. (Arcview, version 3.2)*

II.2.1 Selección y preparación de la base cartográfica en formato analógico.

En esta etapa de trabajo fue seleccionada y preparada para su digitalización vía scanner, los mapas de cada uno de los procesos e indicadores de degradación mencionados anteriormente. Los mapas utilizados aparecen publicados en el Nuevo Atlas Nacional de Cuba, en 1989 y constituye la información más actualizada que existe para Cuba a las escalas de 1:1 000 000 y 1:2 000 000.

II.2.2 Digitalización raster.

Los mapas fueron convertidos a formato digital a través de su digitalización vía scanner, en este proceso se utilizó un scanner formato A0 Hewlett Packard, con 1200 dpi. Por las dimensiones de los mapas y el tamaño de las imágenes que se obtendrían se utilizó una resolución de 200

puntos por pulgadas (dpi), en color, en cada uno de los casos. Como resultado de este proceso se obtuvo una imagen para cada mapa.

### II.2.3 Georeferenciación.

Para la georeferenciación de las imágenes obtenidas se utilizó el Sistema de Información Geográfica Idrisi (versión 3.2). Este proceso se dividió en cinco etapas:

- 1- *Selección de la proyección y el Sistema de Coordenadas: se utilizó la Proyección Cónica Conforme de Lambert (Coordenadas Geográficas)*
- 2- *Selección de los puntos de control: En total fueron seleccionados 12 puntos de control en cada imagen.*
- 3- *Selección de la Función de ajuste: Como función de ajuste para la transformación se seleccionó un polinomio de segundo grado.*
- 4- *Selección del método de interpolación: vecino más cercano*
- 5- *Análisis del error medio cuadrático obtenido.*

### II.2.4 Vectorización de la información.

Una vez obtenidas las imágenes georeferenciadas se pasó a su vectorización en la pantalla del monitor. Como resultado de este proceso se generaron los mapas en formato vectorial.

### II.2.5 Completamiento de las bases de datos.

La última tarea relacionada con el proceso de entrada de información fue el completamiento de las bases de datos de cada uno de los mapas vectorizados anteriormente.

### II.2.6. Conversión de la información a formato "raster"

Como las operaciones de análisis espacial que se desarrollaron requieren que los mapas se encuentren en formato raster, fue necesaria la conversión a este formato de cada uno. En este proceso se utilizaron una serie de parámetros, con los cuales se garantiza una representación óptima en este formato teniendo en cuenta las dimensiones del área de estudio y el tamaño de los archivos obtenidos.

### Parámetros utilizados

Número de Columnas: 2177

Número de filas: 670

Tamaño del píxel: 0,005 (grados)

X (máxima): -85,244427<sup>0</sup>

X (mínima): -74,296619<sup>0</sup>

Y (máxima): 23,340546<sup>0</sup>

Y (mínima): 19,276971<sup>0</sup>

### **II.3. Análisis del uso de la tierra predominante en los tipos de paisajes.**

A partir de la creación de la tabla de contingencia (*cross tabulation*), entre las variables tipos de paisajes y uso de la tierra, se determinó el uso predominante de la tierra en Cuba y para cada tipo de paisajes.

En Cuba predominan la superficie forestal (26,61%), los pastos naturales (26,54 %) y el cultivo de la caña de azúcar (22,33 %), como los principales usos; le siguen las tierras ocupadas por los pastos cultivados, con un 8,08%, las áreas cenagosas (7,16%), los cultivos menores (3,03%), el arroz (1,61%) y el café y el cacao con un 1,14%; el resto de los usos no sobrepasan el 1,00% del territorio nacional. (tabla II.2)

Haciendo este mismo análisis por tipos de paisajes, vemos que en las Depresiones Intermontañas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas; en las Colinas Alturas y Montañas Secas; y en las Llanuras Secas y Medianamente Secas predominan las zonas forestales ocupando más del 50% en todos los casos, en segundo lugar los pastos naturales, seguidos de los pastos cultivados, mientras que en la Llanuras Medianamente Húmedas predomina el cultivo de la caña de azúcar en primer lugar con un 28,39%, lo que se explica por ser los suelos de esta llanura los mejores del país, en segundo lugar predominan las áreas dedicadas a pastos naturales 27,11% seguido de las áreas de bosques con un 17,73%.

Una vez determinado los usos predominantes en cada tipo de paisajes el próximo paso fue la determinación de su estado de degradación en cada dirección de análisis explicada anteriormente.

## II.4 Diagnóstico del estado de degradación de los tipos de paisajes de Cuba.

### II.4.1 Análisis de los procesos de degradación del suelo.

A continuación se analizará el comportamiento de cada proceso de degradación del suelo estudiado en cada tipo de paisajes.

#### Análisis de la acidez.

En el 39,25% del área total de Cuba existe la acidez, en el 27,48% no existe<sup>6</sup> este proceso que se manifiesta de forma más intensa (con categorías de media a extrema) en el 22,41% del total (tabla II.3).

Existen tres tipos de paisajes en los que encontramos este proceso en más del 38% de su área; ellos son: Depresiones Íntermontañosas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas (48,19%); en las Colinas Alturas y Montañas Secas (45,98%); y en las Llanuras Medianamente Húmedas (38,27%). Manifestándose en categorías de media a extrema en el 38,17%; 40,63%; y 18,56% respectivamente.

#### Análisis de la erosión.

En el 50,79% del área total de Cuba existe la erosión, en el 48,42% no existe este proceso que se manifiesta de forma más intensa (con categorías de media a muy fuerte) en el 27,33% del total (tabla II.4).

En todos los tipos de paisajes encontramos este proceso en un elevado porcentaje de su área total; en las Depresiones Íntermontañosas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas aparece en un (95,05%); en las Colinas Alturas y Montañas Secas en un (95,11%); en las Llanuras Secas y Medianamente Secas en un (52,32%) y en las Llanuras Medianamente Húmedas esta presente en el (38,57%). Manifestándose en categorías de media a muy fuerte en el 80,64%; 85,33%; 26,55% y 12,27% respectivamente.

#### Análisis de la salinidad.

Este proceso se manifiesta en un área mucho menor con respecto a los analizados anteriormente. En el 86,27% del área total de Cuba no existe la

<sup>6</sup> La descripción del área ocupada por la manifestación de los procesos en sus diferentes categorías expresada en por cientos, en ocasiones no suman el ciento por ciento, al existir categorías en los mapas que no son descritas en estos resultados (ver tablas y mapas para cada proceso).

salinidad, estando presente solo en el 3,073 y manifestándose de forma más intensa (con categorías de media a muy fuerte) en el 1,32% del total. (tabla II.5).

En todos los tipos de paisajes encontramos este proceso en un área relativamente pequeña; en las Depresiones Intermontañosas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas; y en las Colinas Alturas y Montañas Secas prácticamente no existe; en las Llanuras Medianamente Húmedas esta presente en el (3,86%) y en las Llanuras Secas y Medianamente Secas en un (4,37%). Manifestándose en categorías de media a muy fuerte en este último tipo de paisajes en el 3,85% del área total de la unidad.

#### Análisis del drenaje.

En el 53,11 del área de Cuba no existen suelos con mal drenaje, mientras que en el 33,25 existe y se manifiesta de forma muy diferenciada en los tipos de paisajes (tabla II.6).

Existen tres tipos de paisajes en los que encontramos suelos con buen drenaje en más del 70% de su área total; ellos son: Depresiones Intermontañosas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas (93,98 ); en las Colinas Alturas y Montañas Secas (95,56%); y en Llanuras secas y Medianamente Secas (70,18%); en las Llanuras Medianamente Húmedas el buen drenaje predomina en el 40,97%, y el 11,65% son suelos de origen pantanoso.

Finalmente de acuerdo al análisis de la manifestación de los procesos de degradación del suelo en sus categorías de media a extrema (Tablas II.13 y II.14) los tipos de paisajes de Cuba quedaron evaluados de la siguiente forma:

<i>Tipos de paisajes</i>	<i>Estados de degradación</i>
• Colinas Alturas y Montañas Secas.	-Fuertemente degradados
• Depresiones Intermontañosas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas	-Fuertemente degradados
• Llanuras Medianamente Húmedas	-Fuertemente degradados
• Llanuras Secas y Medianamente Secas	-Medianamente degradados

## II.4.2 Análisis del cambio de la cubierta vegetal.

Para analizar el cambio en la cubierta vegetal de cada tipo de paisajes, se comparó el mapa de Vegetación Original (mapa II.7) elaborado por E. Del Risco Rodríguez con el mapa de Vegetación Actual (mapa II.8), de R. P. Capote López y otros; ambos mapas publicados en el Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Como resultado se obtuvo para cada tipo de paisajes los por cientos de distribución de las diferentes formaciones vegetales, originales y las que existen en la actualidad (hasta 1987). Teniendo en cuenta el área cubierta por la vegetación cultural y la vegetación seminatural, se evaluó finalmente a los tipos de paisaje (en cuanto a la degradación de sus formaciones vegetales), tendiendo como criterio el por ciento de área total cubierta por las formaciones vegetales seminaturales y culturales.

Tabla II.7 Vegetación original en los tipos de paisajes de Cuba (en

Vegetación Original / Tipos de Paisajes de Cuba	Tipos de Paisajes de Cuba				% del área de Cuba
	Colinas, Alturas y Montañas Secas	Depresiones Intermontañas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas	Llanuras Medianamente Húmedas	Llanuras Secas y Medianamente Secas	
<b>Asentamientos</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
<b>Embalses y lagunas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39
<b>B.T.L.P. Pluvial</b>	1,33	15,59	0,00	0,00	2,94
<b>B.T.L.P. Nublado</b>	0,00	0,50	0,00	0,00	0,09
<b>B.T.L.P. Siempreverde</b>	27,23	36,44	21,40	44,98	25,19
<b>B.T.L.S. Semidesiduo</b>	28,57	25,81	67,28	14,13	55,99
<b>B.T.A.P. Pinar</b>	0,44	14,23	4,84	0,25	6,27
<b>Matorrales Tropicales Latifolios</b>	41,96	4,52	3,86	40,61	6,36
<b>Comunidades Herbáceas</b>	0,00	0,00	2,33	0,00	1,78
<b>Complejo de Vegetación de Mogotes</b>	0,44	2,88	0,25	0,00	0,73
<b>Total</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0

Fuente: Elaborado por el autor a partir de la superposición de los mapas: Vegetación original (1987), y Paisajes (1987).

Tabla II.8 Vegetación actual en los tipos de paisajes de Cuba (en %)

Vegetación Actual	Tipos de Paisajes de Cuba				
	Colinas, Alturas y Montañas Secas	Depresiones Intermontañas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas	Llanuras Medianamente Húmedas	Llanuras Secas y Medianamente Secas	% del área de Cuba
<i>Matorrales Tropicales Latifolios</i>	10,71	2,37	0,91	13,01	1,99
<i>B.T.L.P Siempreverde</i>	9,64	11,26	10,17	27,62	11,05
<i>B.T.L.S Semideciduo</i>	3,92	3,04	4,87	8,44	4,61
<b>Vegetación Cultural</b>	32,14	43,59	73,88	27,85	64,23
<b>Vegetación Seminatural</b>	20,71	8,57	3,13	11,41	5,03

Fuente: Elaborado por el autor a partir de la superposición de los mapas: Vegetación actual (1987), y Paisajes (1987).

#### Leyenda:

*B.T.L.P.* Bosques Tropicales Latifolios Perennifolios

*B.T.L.S.* Bosques Tropicales Latifolios Subperennifolios

*B.T.A.P.* Bosques Tropicales Aciculifolios Perennifolios

En el 69,2% del área de Cuba existe un cambio en la cubierta vegetal, originalmente el 56% de la isla estaba cubierto por los Bosques Tropicales Latifolios Subperennifolios Semideciduo, seguidos en áreas de los Bosques Tropicales Latifolios Perennifolios Siempreverdes con 25,19%, y los Matorrales Tropicales Latifolios con un 6,36%; en la actualidad, son los pastos, los cultivos agrícolas y la vegetación secundaria los que ocupan la mayor parte del área de Cuba.

Las Colinas, Alturas y Montañas Secas y las Depresiones Intermontañas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas reportan un cambio en su cubierta vegetal en más del 50% de su área, mientras que en las Llanuras Medianamente Húmedas este cambio alcanza el 77%. Como se puede apreciar en la tabla II.8.

De acuerdo al análisis del cambio en la cubierta vegetal los tipos de paisajes de Cuba quedaron evaluados de la forma siguiente:

*Tipos de paisajes*

- Colinas Alturas y Montañas Secas.
- Depresiones Intermontañosas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas.
- Llanuras Medianamente Húmedas.
- Llanuras Secas y Medianamente Secas.

*Estados de degradación*

- Medianamente degradados
- Medianamente degradados
- Fuertemente degradados
- Medianamente degradados

## II.4.3 Análisis de la influencia antrópica.

Análisis de la distribución de las Carreteras.

En este sentido se analizó la distribución de las carreteras de primero y segundo orden para cada tipo de paisaje. El 82% de estas carreteras se encuentran en las Llanuras Medianamente Húmedas, seguidas de un 10,7 localizado en las Depresiones Intermontañosas, Alturas y Montañas Bajas. En el resto de los tipos de paisajes se localizan menos del 5% de las carreteras (tablas II.9 y II.10).

Teniendo en cuenta el área de cada tipo de paisajes y la longitud total de las carreteras, se calculó para cada unidad la densidad de carreteras, sin embargo las densidades son relativamente muy bajas, alcanzándose los mayores valores de este indicador para las Llanuras Medianamente Húmedas con un 0,10 carreteras/km<sup>2</sup>.

Análisis de la distribución de los asentamientos poblacionales.

El análisis de la distribución de los asentamientos, nos reportó los resultados siguientes: *(Elaborado por el autor a partir del análisis espacial de los mapas: Distribución de la Población, Densidad de la Población y Paisajes, Nuevo Atlas Nacional de Cuba, A.C.C, 1989).*

El 81,9% de los asentamientos urbanos se encuentran en las Llanuras Medianamente Húmedas. De este, el 73,3% lo constituyen asentamientos con una densidad de población mayor de 6000 habitantes/km<sup>2</sup>.

- El 13,4% de los asentamientos urbanos se localizan en las Depresiones Intermontañosas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas y el resto de los tipos de paisajes no tienen más del 4,0%.

- El 81,8% de los asentamientos con más de 20 000 habitantes se localizan en las Llanuras Medianamente Húmedas y el 11,6%, en las Depresiones Intermontañosas, Colinas, Alturas y Montañas Bajas Húmedas.