

**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO  
“HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA”  
CENTRO DE ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.  
(CEMARNA)**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL  
MENCIÓN EN GESTIÓN DE ECOSISTEMAS**

**Título: Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**AUTOR:** Eliseo Luis Peraza Ceballos

**TUTOR:** Dr. Vicente Berovides Álvarez

Fac. Biología Universidad de La Habana

**Año 2008**

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

## **Dedicatoria**

- Este trabajo está dedicado en primer lugar a mi madre Evangelina Ceballos Aguiar, la cual siempre aspiró a ver a sus hijos graduados universitariamente y aunque por ley de la vida hoy no se encuentra entre nosotros, donde quiera que esté puede sentirse orgullosa de haber sido la mejor madre del mundo.
- También a quién ha sido guía espiritual de mi vida, mi padre, Eloy Peraza Rodríguez hombre cabal que la vida mejor no pudo seleccionarme como progenitor, pues con su ejemplo y amor por todo lo bello me ha llevado de la mano hasta aquí.
- Alguien especial, por ser la mejor obra que he realizado, mi hijo, Dayron Peraza Aroche, quien trae a cada momento de mi vida el impulso necesario para por siempre viva orgulloso de su padre.
- A quien ha sido mi compañero, amigo y hermano en todos estos años de duro bregar por las realidades que la vida impone, su impulso permanente y su Fe en mi persona son acicate diario para concluir la labor de la vida, ser cada día mejor, gracias Alberto Peraza Ceballos, hermano de sangre y de destino.
- A Belkis Puentes García, mi esposa, por todos sus esfuerzos para que mi trabajo salga lo mejor posible.
- A Dayana Arce Puentes, por su preocupación e insistencia porque siempre me supere.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

## **Agradecimientos**

- Al Dr. Vicente Berovides Álvarez por la paciencia que ha tenido en la revisión, orientación y enseñanzas en la realización de esta tesis, más que un tutor ha sido mi amigo y compañero de exploraciones y de largas horas de números y análisis.
- En especial a Luis Gallardo y Carlos Moreno por haber sido los compañeros de largas jornadas laborables realizando los conteos e identificando las especies, sin ellos este trabajo no hubiese sido posible.
- A todos mis compañeros de trabajo que de un modo u otro hicieron posible la realización de estos estudios.
- A Pedro Luis Hernández Pérez, simplemente gracias.
- A Yordy Baragaño y a Jorge Luis Ruiz Calderón Valdés, por todo su apoyo, lo agradezco eternamente.

Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.

## **INDICE**

Introducción .....	7
--------------------	---

### **CAPÍTULO I. Revisión Bibliográfica e Histórica**

I.1- Biodiversidad y Comunidad Biótica.....	10
I.2- Comunidades de Aves.....	11
I.3- Estudio de ensamblajes de aves en Cuba .....	12
I.4- Estudio de ensamblajes de aves en bosque de pino .....	15

### **CAPÍTULO II. Materiales y Método**

II.1- Situación Geográfica y Características de la reserva	
II.1.1- Situación Geográfica .....	18
II.1.2- Características Geológicas .....	19
II.1.3- Suelo.....	19
II.1.4- Características Climáticas .....	20
II.1.5- Hidrología.....	20
II.1.6- Vegetación y Flora.....	20
II.1.7- Valores Faunísticos.....	22
II.2- Características de las Parcelas de Estudio (bosque de pinos) .....	24
II.3- Método de Conteo de Aves .....	25
II.4- Variables del Ensamblaje de Aves .....	26
II.5- Uso de Recursos .....	27
II.6- Valoración de los ensamblajes .....	28
II.7- Análisis Estadístico de las Variables de Abundancia y Diversidad .....	29

### **CAPÍTULO III - Resultados Y Discusión**

III.1- Resultados .....	30
III.1.1- Especies Registradas .....	30
III.1.2- Abundancia relativa total .....	31
III.1.3- Curvas de rango-abundancia .....	34
III.1.4- Abundancia por especies .....	36
III.1.5-Especies Migratorias .....	38

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

III.1.6- Alfa Diversidad -----	40
III.1.7- Beta Diversidad -----	42
III.1.8- Uso de los recursos sustratos y estratos de la vegetación -----	43
III.1.9- Valoración conservacionista -----	44
III.1.10- Valoración ecológica -----	45
III.1.11- Valoración económica-----	47
III.2- Discusión	
III.2.1- Especies Registradas -----	49
III.2.2- Abundancia Relativa Total -----	49
III.2.3- Curvas de Rango Abundancia -----	52
III.2.4- Abundancia por especies residentes y migratorias -----	52
III.2.5- Alfa y beta diversidad -----	53
III.2.6. Uso de Recursos -----	55
III.2.7. Valoración conservacionista -----	56
III.2.8. El efecto de la historia del manejo en relación con los resultados obtenidos-----	57
III.2.9 - Conservación y manejo -----	60
<b>Conclusiones</b> -----	61
<b>Recomendaciones</b> -----	62
<b>Bibliografía</b> -----	63
<b>Anexo</b> -----	76

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

## **Resumen**

Este trabajo presenta, sobre una base anual, la dinámica espacio temporal de la abundancia, diversidad y usos de recursos (sustratos y estratos de la vegetación) de dos ensambles de aves de bosques de pino, en la Reserva Florística Manejada San Ubaldo Sabanalamar, Pinar del Río. Los pinares se diferenciaban mayormente por la historia de su explotación, uno en menor medida (Sabanalamar) y el otro más intensamente utilizado hasta el 2001 (San Ubaldo). Los conteos se hicieron en parcelas circulares (PC), 12 a 24 para cada localidad, por trimestres del año. La abundancia total se dio como aves/PC y aves/especie/PC. Para cada localidad y trimestre se calcularon los índices de alfa y beta diversidad. Se registraron 33 especies de aves en Sabanalamar y 36 en San Ubaldo. La dinámica espacio temporal de las abundancias se comportó igual en ambas localidades (disminuyendo en los trimestres de la estación de lluvia), pero con mayores valores en San Ubaldo. La alfa diversidad se comportó de forma diferente según la localidad, siendo mayor en Sabanalamar en casi todos los trimestres. La beta diversidad fue igual entre localidades pero fue mayor dentro trimestre de igual estación del año. Los estratos y sustratos de la vegetación se utilizaron de forma diferente en ambas localidades. Se concluye que tanto los cambios estacionales como los producidos por la explotación humana, explican la dinámica espacio temporal de este ensamble de aves de pinares.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

## **Introducción**

El estudio de la biodiversidad tiene repercusiones en aspectos biológicos, económicos, políticos y morales, ya que en la actualidad al irse degradando la diversidad biológica se puede valorar su gran trascendencia para el funcionamiento del planeta y la gran influencia que tiene en la vida del hombre (Huston, 1994).

Se ha reconocido, que la diversidad biológica es importante para determinar la variabilidad y persistencia de los procesos ecológicos y su resistencia a cambios inducidos por agentes externos al ecosistema. El hombre, en la actualidad está generando la sexta enorme extinción de especies, por lo cual se está degradando la biodiversidad a escala planetaria (Wilson, 1993), razón por la cual se hacen necesarios estudios que relacionen dicha degradación con actividades humanas en todos los ecosistemas del planeta tales como pesca, aprovechamiento forestal, turismo, minería, etc, para lograr un aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y un impacto mínimo, lo que conocemos como uso sostenible de la biodiversidad. (Berovides y Gerhartz, 2007).

Las aves, clase de vertebrados terrestres más diversa en los ecosistemas, son consideradas como un buen indicador del estado actual de éstos y de sus cambios ambientales (Hayes, 1996). Por lo tanto, la evaluación del estado de la avifauna, constituye una buena base para la formulación de planes de manejo y recuperación ambiental.

En el archipiélago cubano se han registrado hasta el momento 373 especies de aves, de las 558 que habitan en el Caribe Insular, por lo que es la región de mayor diversidad de la avifauna antillana y cuenta, además, con un alto grado de endemismo (González, 2002).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

El estudio sobre la estructura y composición de las comunidades de aves (actualmente ensamblajes, Magurran, 2004) que habitan en los bosques cubanos, ha sido abordado por diferentes autores, (resumidos en Wiley, 2000), pero la mayoría adolecen que son solo listados de especies o estimas puntuales en espacio y tiempo de la abundancia y diversidad de especies que componen dichas comunidades.

Por otra parte, la mayoría de estos estudios se han centrado en las formaciones vegetales de bosques y matorrales y muy pocos en las formaciones de pinares, siendo ésta una de las formaciones vegetales, (junto con los bosques semidecíduos) más explotados por el hombre. Extendiéndose dicha realidad a la región del Caribe, donde existen pocos trabajos al respecto. (O' Brien, 2005).

### **Problema**

Se desconoce la interacción que sobre la abundancia, diversidad y uso de recursos de las comunidades de aves, ejercen los efectos temporales (cambios estacionales) y espaciales (áreas con diferentes condiciones de hábitat) en la Reserva Florística Manejada San Ubaldo-Sabanalamar.

### **Hipótesis**

La interacción de los cambios espaciales y temporales en términos de cambios estacionales e historia del manejo del área, afecta de forma significativa a las comunidades de aves de los bosques de pinos en la Reserva Florística Manejada San Ubaldo-Sabanalamar.



**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**Objetivo General**

Evaluar la dinámica espacial y temporal de las comunidades de aves de bosques de pinos, en dos localidades con diferentes historias de manejo de estos bosques.

**Objetivos Específicos**

1. Analizar como influyen en la abundancia relativa y diversidad de las especies que componen la comunidad de aves del área, los cambios estacionales, la historia de manejo y su interacción.
2. Determinar la importancia relativa de la alfa y beta diversidad, con relación a la biodiversidad total del área.
3. Demostrar el uso diferencial de recursos de las especies de aves de la comunidad del área, en relación a los estratos y sustratos de la vegetación.

Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.

## **CAPÍTULO I- Revisión Bibliográfica e Histórica**

### **I.1- Biodiversidad y Comunidad Biótica**

La biodiversidad o diversidad biológica se define como “la variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluyendo entre otros, los organismos terrestres, marinos y de otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas”. El término comprende, por tanto, diferentes escalas biológicas: desde la variabilidad en el contenido genético de los individuos y las poblaciones, el conjunto de especies que integran grupos funcionales y comunidades completas, hasta el conjunto de comunidades de un paisaje o región (Yablokov y Ostroumov 1989; Solbrig, 1991; WRI/ UICN/PNUMA, 1992; Halffter y Ezcurra, 1992; Wilson, 1993; Heywood y Watson, 1995; UNEP, 1992; Harper y Hawksworth, 1994; Alonso *et. al.*, 2001. En Toledo 2000).

Los patrones y procesos que caracterizan una comunidad biótica, los grupos de especies que la conforman (ensamblaje) y las causas que lo determinan, estarán influenciados por los límites que se establezcan para diferenciarla, tanto en términos de definir las especies que la componen, como las escalas temporales y espaciales en que éstos se desarrollan. (Magurran, 2004).

Para evaluar la diversidad biológica de un área, el número de especies es la medida más frecuentemente utilizada, por varias razones (Gastón, 1996; Moreno, 2000): Primero, la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad. Segundo, a pesar de que existen muchas aproximaciones para definir el concepto de especie, su significado es ampliamente entendido (Aguilera y Silva, 1997; Mayr, 1992). Tercero, al menos para ciertos grupos, las especies son fácilmente detectables y cuantificables. Y cuarto, aunque el conocimiento taxonómico no es completo (especialmente para grupos como los hongos,

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

insectos y otros invertebrados en zonas tropicales) existen muchos datos disponibles sobre números de especies (Moreno, 2001).

Las comunidades animales poseen características estructurales que se relacionan con la riqueza de especies y su abundancia, las que innegablemente están asociadas a fenómenos o factores ambientales que, según Pielou (1975), operan casuísticamente a escala ecológica o evolutiva. Las medidas de diversidad son consideradas como indicadores del bienestar de los ecosistemas naturales (Magurran, 2004).

Según Galindo-Leal, (2000), el mantenimiento de la biodiversidad implica la conservación de la composición, estructura y función de paisajes, ecosistemas, comunidades, poblaciones y especies, y de la información genética a diversas escalas de tiempo y de espacio. El primer paso para conservar es conocer lo que existe y cuál es su estado.

## **1.2- Comunidades de Aves**

Los patrones estructurales de la comunidad biótica son una consecuencia de la composición de especies, de su distribución, abundancia y de la forma en que los atributos morfológicos y conductuales de las especies se relacionan con el ambiente. Por ello resulta primordial, en los estudios de comunidades de aves, el conocimiento de las especies que la componen y de sus abundancias, así como la evaluación de los recursos más importantes para las aves, como son el alimento y el hábitat. Muchos son los investigadores que han relacionado los patrones de las comunidades de aves con las características estructurales y florísticas del hábitat (Emlen, 1956; Wiens y Rotenberry, 1981; Rice *et. al.*, 1984), resultados que han tenido una aplicación importante en el manejo de este recurso natural (Capen, 1981; Van Horne, 1983; Verter *et. al.*, 1986).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Las migraciones de las aves es un fenómeno bien conocido y al cual se deben en gran medida las variaciones estructurales de la comunidad a lo largo del ciclo anual. La mayoría de los trabajos referidos a esta temática solo incluyen una fase del ciclo indistintamente. Por ejemplo en los bosques templados son más abundantes los trabajos que caracterizan las comunidades nidificantes, lo cual desvirtúa en cierta medida el concepto de comunidad (Herrera, 1980).

### **1.3- Estudio de ensamblajes de aves en Cuba**

En Cuba se han realizado numerosos trabajos en sus comunidades de aves, tanto terrestres como acuáticas y algunos con énfasis en las residentes y otros en migratorias (González, 1982). En estudios sobre la dinámica y diversidad de las poblaciones de aves en Sierra del Rosario, entre marzo de 1978 y abril de 1979, determinó que la mayor densidad de población (individuos/ha) se registró en los meses de mayo, julio y febrero, con un decrecimiento en junio, (probablemente por la época reproductiva) y un segundo decrecimiento desde septiembre hasta enero (probablemente por la escasez de alimento y por la acción de los factores del clima). La mayor densidad de especies fue registrada en febrero. La diferencia entre la diversidad de especies calculada en octubre, noviembre y enero comparada con la de mayo, julio y abril fue significativa.

Al realizar un inventario a las comunidades de aves presentes en bosque semideciduos altos, medios y degradados en Sierra del Rosario, se registraron 59 especies de aves terrestres de un total de 73 reconocidas anteriormente para la reserva. Los semideciduos altos registraron la mayor diversidad de especies migratorias y las especies más abundantes resultaron ser la chillina (*Teretistris fernandinae*), el Zorzal Real (*Turdus plumbeus*) y el Tomeguín de la Tierra (*Tiaris olivacea*) (González *et. al.*, 1982).

Berovides *et. al.*, 1982, evaluaron en el área protegida de Najasa, Camagüey, dos

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

comunidades de aves; una en bosque semidecidual y otra en una zona pantanosa durante el mes de marzo de 1978. En ambas comunidades se analizaron, el porcentaje de aves gregarias y migratorias, la abundancia relativa y las especies dominantes en cada ecosistema. Además el trabajo incluye listado de aves presentes en ambos ecosistemas.

Acosta y Berovides, 1984, analizaron en el Jardín Botánico Nacional la composición y actividad de 35 especies de aves, las cuales poseen un endemismo del 8.5%. La diferencia más notable en cuanto a su composición fue encontrada entre los ecosistemas costeros y palmares. En todos los ecosistemas estudiados se mantuvo un alto número de especies.

García *et. al.*, 1986 realizaron una breve caracterización de la avifauna de una localidad de la península de Zapata y presentaron los datos sobre la abundancia de 30 especies de aves terrestres en la localidad de Molina en abril de 1984. Del total de especies observadas, el 33% fueron migratorias y el 19 % endémicas.

En el área protegida Cubanacán se estudiaron los índices ecológicos de una comunidad de aves por (Cubillas y Berovides, 1987). Evaluaron los cambios espaciales y temporales en gremios y la densidad de las comunidades de aves en hábitats xerofíticos y semideciduals dentro del área protegida. Los resultados mostraron que los granívoros se incrementaron desde agosto hasta febrero, mientras que los insectívoros disminuyeron su densidad.

González *et. al.*, 1994, estudiaron la composición y abundancia de la avifauna terrestre en 6 localidades del área protegida "Mil Cumbres", listaron 715 aves, 17 especies migratorias neotropical y 22 especies residentes.

González *et. al.*, 1997, examinaron la composición y abundancia de las comunidades de aves migratorias y residentes en 17 sitios y 5 localidades de Cuba. Probaron áreas de alta abundancia relativa y riqueza de especies en el

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

centro y oeste de la isla. Este estudio se realizó en lugares con vegetación variada.

En estudios realizados en tres tipos de hábitats en el área natural de la Gran Piedra, se evaluó la abundancia relativa, densidad, equitatividad y nichos de reproducción de las comunidades de aves por zonas y subzonas. Se confeccionó el listado de especies y estatus, especies migratorias y residentes, especies más frecuentes y se realizaron comparaciones entre las diferentes zonas (León y Hernández, 1995).

En la reserva natural de Caguanes, Sánchez *et al.*, 1997, investigaron la avifauna de los bosques semidecíduos costeros. Censaron 38 especies en los transectos de las cuales dos de cada ocho géneros y seis de cada 22 especies resultaron ser endémicas de Cuba. Además, determinaron la abundancia relativa de las especies encontradas, así como la diversidad y la uniformidad de los cuatro transectos examinados.

Todos los trabajos anteriores se han realizado en formaciones vegetales variadas pero no de pinares. En Cuba esta formación vegetal solo ha sido analizada hasta donde conocemos, entre otros, por Huerta *et al.*, 1984, que realizó 13 conteos de aves con el fin de determinar la abundancia de cada especie y la diversidad de la comunidad de aves en pinares de sabanas de arenas blancas de Isla de la Juventud. Describen la estructura de la comunidad con 19 % endémicos, 42,2% de subespecies endémicas de Cuba y 16,2% de subespecies endémicas.

En 24 conteos realizados entre el 7 y el 15 de marzo de 1988, en la Zoilita, Sierra de Cristal, se confeccionó un listado de las especies observadas. La abundancia relativa para bosques de pinos fue de 54,3 aves/hora mientras que en hábitats ocupados por vegetación de alta variabilidad ecológica se observaron 70 aves/hora (García *et al.*, 1989).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**I.4- Estudio de ensamblajes de aves en bosque de pino.**

Varios trabajos en bosques de pinos puros o combinados con otras especies, en los Estados Unidos, han analizado la composición y dinámica de sus ensamblajes de aves en relación a los diferentes manejos forestales que se realizan en dicha formación vegetal.

Chadwick *et. al.*, 1986, compararon áreas de bosques con *pinus strobus* y otras especies de árboles en Massachussets, taladas y no taladas y evaluaron la riqueza y abundancia de especies de aves e individuos / especie para ambos tratamientos.

Las áreas taladas soportaron más especies de aves y más individuos, lo cual fue estadísticamente significativo. Independiente del tiempo de la tala, las áreas manejadas con igual intensidad para este fin, tuvieron ensamblajes de aves similares y presentaron diferencias estadísticamente significativas con las áreas no taladas.

Resultados similares a los anteriores encontraron Thompson *et. al.*, 1992, para comunidades de aves en bosque de *Pinus equinata* y otras especies de árboles, en Missouri. Aquí se compararon áreas taladas recientemente, otras taladas de hace mucho tiempo y otros disturbios. En las áreas taladas recientemente ciertas especies incrementaron, decrementaron o no cambiaron su diversidad. Las especies migrantes características de la sucesión temprana fueron todas abundantes en las áreas con tala reciente. En estas mismas áreas todas las especies que no dependen de bosque maduros aumentaron su abundancia.

En los bosque de pino ponderosa (*Pinus ponderosa*) de Arizona, la estructura de la comunidad de aves durante le estación de cría, fue influenciada por las condiciones climáticas y diferentes tratamientos de manejo forestal. La densidad de aves fue mayor estadísticamente significativa en los sitios con talas ligeras y

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

medias, en comparación con áreas no taladas. Para este estudio en concreto, los manejos forestales tuvieron mayor efecto sobre los ensamblajes de aves, que las condiciones climáticas (Szaro y Bolda, 1986).

Más recientemente, Wightman *et. al.*, 2007, trabajando en el mismo tipo de pinar, plantean la importancia de la conservación de estos pinares (*Pinus ponderosa*) por lo importante que resultan para las aves migratorias. Un 20% de las especies de aves en el área, solo se detectaron en el otoño y de éstas la mitad resultaron ser Migratorias Neotropicales, que prefirieron el bosque de pino con un componente decíduo.

Childers *et. al.*, 1986, compararon la abundancia y diversidad de especies de aves en plantaciones de *Pinus taeda* durante varias estaciones del año, en Virginia. Se encontró una fuerte interacción entre los años de la plantación y la estación del año para la abundancia, (N) riquezas de especies, (S) y diversidad (H) de aves. En primavera y verano, las tres variables fueron mayores en plantaciones jóvenes, pero no presentaron deferencias estadísticamente significativas en invierno. Estas diferencias se atribuyeron a los cambios estacionales en la conducta alimentaria de las aves.

Para investigar la importancia de troncos en pie (tocones) de desechos leñosos gruesos caídos para las comunidades de aves en bosques de *Pinus taeda*, en Carolina del Sur, se compararon las respuestas significativas y no reproductivas de aves, entre dos tratamientos de remoción y control de tocones y desechos leñosos gruesos. La abundancia total y densidad de aves reproductoras, de especies residentes y la riqueza de especies total fueron reducidas por la remoción de tocones y desechos leñosos, (Lolve *et. al.*, 2002). Los autores recomendaron como manejo adecuado del bosque de pino, para la reproducción favorable de las aves, la retención de tocones y desechos leñosos, de un sotobosque denso, una cobertura vegetal intermedia y un escaso dosel.



**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

A pesar de representar los bosques de pinos una buena parte de las formaciones vegetales del Caribe, es poco lo que se ha trabajado en relación a su avifauna (O'Brien, 2005). Un trabajo pionero lo representa el de Emlen (1977), que estudió 25 sitios y su avifauna en la Isla de Gran Bahamas. Los pinares en esta isla resultaron los hábitats con los ensamblajes de aves más grandes y complejos; los migrantes tuvieron aquí un efecto marcado sobre la biomasa y los residentes formaron numerosos gremios, relacionados con la tierra de la competencia y la estructuración de los ensamblajes de aves. En un trabajo posterior y para la misma localidad y La Florida (Emlen, 1980), se describen las interacciones entre aves migratorias y residentes durante la estación de migración. Cruz (1988), estudió, el uso de recursos para las especies de aves en una plantación de *Pinus caribaea* en Puerto Rico. En este trabajo se demuestra que el tipo de alimento y la conducta alimentaria de 11 especies de aves está estrechamente asociado, a la fisonomía de la vegetación. Por esta razón se recomendó, como manejo para la mejora de los hábitats de las aves, el mantenimiento de un sotobosque diverso y árboles nativos.

En plantaciones de pino occidental (*Pinus occidentales*) de la República Dominicana, (Latta y Wunderle, 1998), estudiaron el comportamiento alimentario de 23 especies de aves, en los que observaron por lo menos cinco gremios y determinaron que el 78 % de las especies tenían una altura media de alimentación de cinco a 10 m, coincidiendo con la región de superposición de pinos y arbustos. Esto indicó que la diversidad de sustrato de alimentación y no la altura es la que separaba el nicho ecológica de las especies y permitía el arribo de migratorias al área.

Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.

## CAPÍTULO II. Materiales y Método

### II.1- Situación Geográfica y Características de la reserva

**II.1.1- Situación Geográfica.** La Reserva Florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar, comprende una superficie de 5 212 ha en los municipios Sandino y Guane, provincia Pinar del Río. Aprobada el 18 de diciembre de 2001 por el acuerdo No. 4262-01 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. (Fig. 1)

Se ubica al **S-SE** del poblado de Sábalo, trazando una línea hasta el **NE** de la playa Bailén, limitando al **W** con la carretera que conduce a Cortés, pasando por el camino que conduce a los poblados de Laguna Vieja y Piedra, limitando al **N** 7 Km antes de la carretera panamericana.

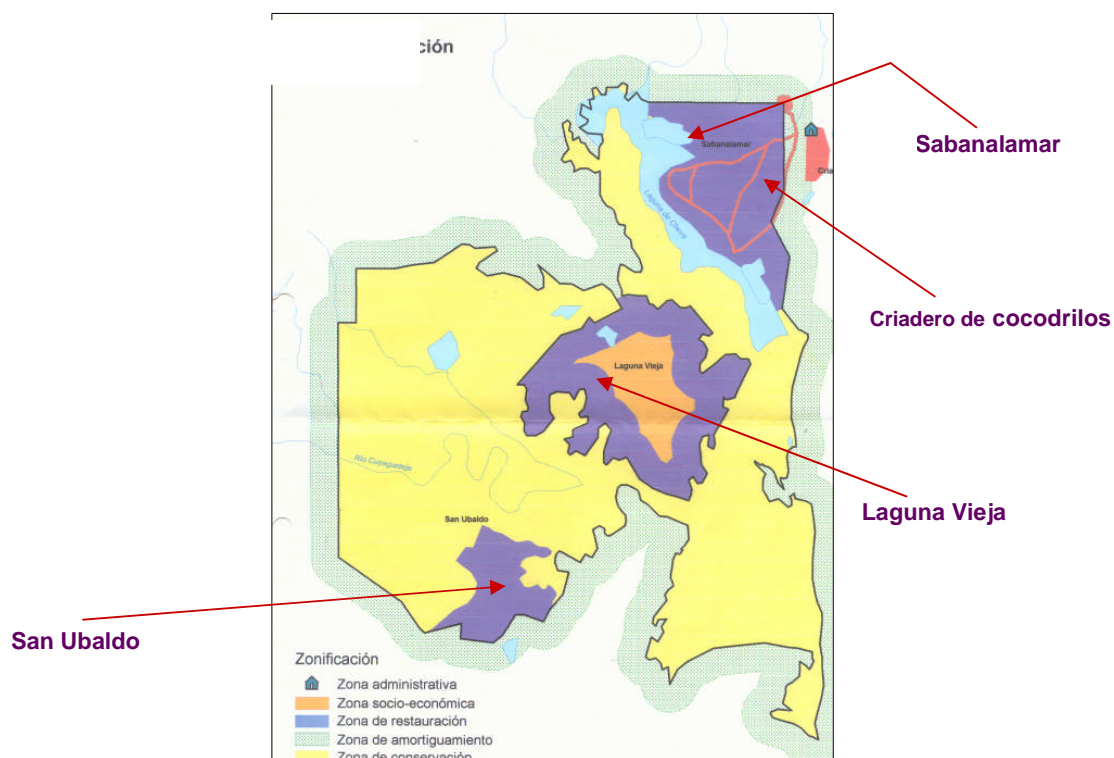


Fig. 1 Zonificación del área de estudio

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**II.1.2- Características Geológicas.** Según Furrázola (1970, En Carriles, 2000), las arenas blancas son depósitos indiferenciados formados por arenas, gravas y turba del Cuaternario; por otro lado (Kartashov *et. al.*, 1972. En Carriles, 2000), consideran la llanura acumulativa que une el pie de monte, al **SW** de la Sierra de los Órganos y las pequeñas elevaciones, constituidas principalmente por arenas cuarzosas bien seleccionadas; la superficie se caracteriza por la existencia de un número considerable de lagunas grandes con contornos redondeados en depresiones cerradas. Este autor considera que el origen de estos depósitos es más probable que haya estado vinculado con la acumulación de sedimentos terrígenos marinos en condiciones de litoral y con la emersión posterior de estos sedimentos con un origen aluvial.

Acevedo (1980. En Carriles, 2000), considera que la llanura Guane-Mantua está desarrollada sobre calizas y margas del neógeno (mioceno medio y más joven), cubiertas por sedimentos móviles secundariamente consolidados de arenas, limos, arcillas y turbas de origen aluvio-deluvial, deltaicas, palustres, lacustres y marinas. Según este autor la misma situación puede considerarse para la Llanura Sur de Pinar del Río, formado por depósitos de origen marino a continental, arena de playa, barras, cordones litorales, sedimento turbo-cenagosos, palustre, lacustre, etc.

**II.1.3- Suelo.** Respecto a los suelos (Bennett & Allison, 1928. En Carriles, 2000), plantean que los de la parte occidental de Cuba, varían desde ciénagas costeras hasta una llanura costera ondulada, que a menudo se eleva hasta más de 8-10 m s.n.m.m. y que pueden dividirse en: suelos llanos arenosos, terrenos arenosos rojos sobre calizas, terrenos rocosos o región de carso desnudo y ciénaga occidental. El área de Sabanalamar está comprendida dentro de la primera división, dichos suelos son llanos, de textura arenosa, cubiertos por pinares, con lagunas poco profundas y algunas elevaciones de grava (Carriles, 2000).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**II.1.4- Características Climáticas.** Respecto al clima, según (Samek y Travieso, 1968), la zona objeto de estudio pertenece al clima tipo Cuba Centro-Occidental y al clima distrito Guane. Está caracterizado por un invierno seco de 13 semanas y un verano lluvioso que se extiende desde febrero y hasta principios de noviembre. Teniendo en cuenta el mapa bioclimático del Nuevo Atlas de Cuba (ACC, 1989), las zonas de arenas blancas del occidente de la provincia de Pinar del Río, pertenecen a un clima Termoxerochiménico, tipo Medianamente Seco, con 3-4 meses de sequía; el mismo atlas en su mapa de precipitaciones expone que esta zona tiene valores que oscilan entre 1 200-1 400 mm. El bioclima, según Novo y Luis (1989. En Carriles, 2000), es tropical caliente con dos períodos de sequía, que alcanzan hasta los ocho meses; un período seco normal que incluye parte del otoño, invierno y parte de la primavera y un período adicional en el mes de julio, en pleno verano.

**II.1.5- Hidrología.** Cruzan por el área los ríos Sábalo y Cuyaguateteje, este último, el más caudaloso del Occidente cubano, ambos, presentan meandros acusados debido a la existencia de procesos neotectónicos, excavados en material arenoso-arcilloso del período cuaternario.

Una de las características más notables de esta área es la existencia de numerosos cuerpos de agua representados por lagunas de agua dulce de caudal variado como son: La Ceiba, La Guana y La Máquina, entre otras, las cuales se agotan parcialmente durante la época de seca, pero dado que el relieve de esta zona es bastante llano y su altura sobre el nivel del mar no sobrepasa los 5 m, se justifican sus excelentes cualidades como colectoras de agua en el período de intensas lluvias.

**II.1.6- Vegetación y Flora.** (León 1946. En Carriles, 2000), da a conocer algunos elementos fundamentales sobre la flora de las arenas blancas que se encuentran en la zona sur y suroccidental de la provincia de Pinar del Río, así como en la Isla

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

de la Juventud (Díaz *et. al.*, 1981. En Carriles, 2000), realizan el trabajo de mayor información sobre la flora de las arenas blancas de Cuba Occidental, hasta ese momento, presentando un listado de las especies más representativas en áreas de los municipios de Guane y Sandino, donde resaltan sus características morfológicas y distribución (Borhidi y Muñiz, 1983) dan a conocer un importante catálogo de 959 especies amenazadas o extinguidas correspondientes a 381 géneros y 105 familias, incluidas 832 especies endémicas que representan 86,7 % de las catalogadas. En las mismas se destacan algunas especies presentes en el área objeto de estudio (Sánchez *et. al.*, 1985. En Carriles, 2000), destacan algunas especies relevantes en lagunas sobre suelos arenosos de los municipios Sandino y Guane, así como se refieren a la necesidad de su conservación. En total destacan en las arenas blancas 229 endémicos infragenéricos, de ellos 22 % son comunes para ambas regiones (Pinar del Río e Isla de la Juventud), 75 % se presenta en Pinar del Río y un 47% en la Isla de la Juventud, distribuidos en 56 familias y 121 géneros (Borhidi, 1996) destaca los principales distritos fitogeográficos de Cuba, incluyendo el área de estudio en el distrito Sabaloense, donde reporta la existencia de unas 30 especies endémicas distritales. (Carriles, 2000).

Las formaciones vegetales existentes en el área son:

- Bosque de pinos ( pinares)
- Bosque de mangles ( manglares)
- Bosque siempre verde micrófilo
- Comunidades acuáticas de agua dulce
- Bosque semideciduo

Estas cinco formaciones vegetales presentan una caracterización fisonómica muy peculiar para cada una de ellas; a continuación describiremos los aspectos más relevantes de la formación vegetal que se trabajan en este estudio.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**Bosque de Pinos.** Por tratarse en el trabajo, los conteos de aves de dicha formación, se describen sus características: Son bosques abiertos de copas ampliamente separadas, de 6 a 10 m de altura, aunque existen algunos ejemplares que alcanzan los 15 m. El estrato arbóreo está representado por los pinos y las palmas, siendo sus elementos específicos *Pinus caribaea* var. *caribaea*, *Pinus tropicalis*, *Colpothrinax wrightii* y *Acoelorrhaphe wrightii*, en otros grupos diferentes a los mencionados encontramos las siguientes especies: *Clusia rosea* y *Pithecelobium obovale* fundamentalmente.

El estrato arbustivo lo compone un mayor número de especies. Las más representativas son: *Eugenia puniceifolia*, *Curatella americana*, *Callicarpa americana*, *Callicarpa cubensis*, *Tabebuia lepidophylla*,

En el estrato herbáceo se presenta la mayor riqueza florística con numerosas especies típicas y muchas de ellas endémicas de sabanas o pinares sobre arenas blancas.

Hay partes del pinar donde el estrato arbóreo es más denso, sobre todo en aquellos que más próximos están al encinar, no obstante, en la medida que nos alejamos de éste, hay sitios donde ese estrato arbóreo es ralo, por lo que las altas temperaturas imperantes, la gran incidencia de las radiaciones solares y los vientos secos de componente sur, imponen determinadas condiciones ecológicas muy específicas para que se desarrollen en esos parches de vegetación, especies representativas predominantemente del estrato arbustivo y herbáceo, este último con especies endémicas adaptadas a condiciones extremas como: *Chamaecybe pinariona*, *Lechea cubensis*, *Cortón cerinus* y *C. craspedotrichus*, entre otras.

**II.1.7- Valores Faunísticos.** Este territorio por la categoría de su protección y manejo: Reserva Florística Manejada, no se ha profundizado lo suficiente en los

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

estudios de fauna; una nueva visión de la dirección actual del territorio, está enfocando a los estudios faunísticos como una tarea estratégica, con la perspectiva de en un futuro no lejano, hacer propuestas para las adecuaciones necesarias a su actual categoría de manejo. Aún así, existen grupos zoológicos que han sido mejor estudiados que otros, nos referimos principalmente a las aves.

San Ubaldo-Sabanalamar es un ecosistema propenso para la abundancia de especies de aves, tanto migratorias como residentes permanentes, estudios inéditos recientes realizado por el autor y colaboradores, han permitido observar más de 89 especies, destacándose la cartacuba (*Todus multicolor*), el tocororo (*Priotelus temnurus*), el bobito chico (*Contopus caribaeus*) y grande (*Myiarchus sagrae*), el carpintero jabado (*Melanerpes superciliaris*) el sinsonte (*Mimus polyglottos*) y las atractivas colonias de palomas de diferentes especies residentes permanentes; entre las migratorias se encuentran: bijirita de cabeza negra (*Dendroica striata*), golondrina cola de tijera (*Hirundo rustica*), bijirita caretica (*Geothlypis trichas*), bien te veo (*Vireo altiloquus*), bijirita candelita (*Setophaga ruticilla*) y el pitirre abejero (*Tyrannus dominicensis*), entre otras. Como caso curioso encontramos la ausencia de psitácidos, que a pesar de encontrarse todas las condiciones para su desarrollo, hábitat idóneo, alimentación y nidificación, no se encuentran en la zona, tal es el caso de la cotorra (*Amazonas leucocephala*).

Con esta especie se desarrolló una introducción en el área, la cual no dio resultados ya que los ejemplares introducidos emigraron rápidamente.

En los mamíferos predomina la jutía carabalí (*Capromys prehensilis*). Un hecho singular es que en la desembocadura del río Cuyaguaje, han sido avistados Manatíes (*Trichechus manatus*).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Entre los reptiles ha podido ser observado una relativa diversidad de chipojos, lagartijas y bayoyas, es interesante la gran abundancia del *Anolis sagrei* entre las 11 especies avistadas hasta el momento (García Padrón, Com. Pers.); también son abundantes, pero en menor número, el chipoyo verde (*Anolis equestris*), *Anolis angusticeps*, *Anolis luteocularis*, *Ameiva auberi*, *Leiocephalus stictigaster*, (García Padrón, Com. Pers.). Como es conocido esta área se caracteriza por la existencia del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en vida libre, incluso existe un criadero de esta especie en la zona.

Algunas de las familias del grupo de los insectos están siendo estudiados, sin embargo, podemos referir la existencia de diversas especies de mariposas como: *Dryas iulia cillene*, *Phoebis sennae sp*, *Dione vanilla insularis*, *Helicorhynchus charithonius sp*, *Pyrgus crisia sp*, *Anartia jatrophae guantanamo* (Hernández Pérez, Com. Pers.).

## **II.2- CARACTERÍSTICAS DE LAS PARCELAS DE ESTUDIO (bosque de pinos).**

### **Sabanalamar**

La especie de Pino que predomina es el *Pinus caribaea* (macho) y el pino hembra (*Pinus tropicalis*) es escaso. Las especies predominantes en el soto bosque son las siguientes: icaco (*Crysobalanus pellolepis*); peralejo (*Byrsonima crassifolia*); guano prieto (*Comocladia dentata*); miraguano (*Coccoloba miraguama*). Con mayor desarrollo con respecto al de San Ubaldo

Es un bosque natural que tiene aproximadamente 60 años, el mismo ha sufrido incendios en el año 1986 y en el 2007 (Agustín Fernández Cuellar, Com. Pers.), y estuvo en explotación ligeramente antes de ser una reserva florística. Las



**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

precipitaciones son muy escasas, cerca encontramos el río Sábalo. En esta área el bosque de pino es continuo.

### **San Ubaldo**

La especie de pino que predomina es el *Pinus caribaea* (macho). El pino hembra (*Pinus tropicalis*) es escaso. Sus suelos son arenosos, silicio-arcilloso, ferruginosos-pizarrosos, presentando una llanura parcialmente inundable.

Las especies predominantes en el sotobosque son las siguientes: peralejo (*Byrsoniama crassifolia*); miraguano (*Coccoloba miraguama*); guano prieto (*Comocladia dentata*); icaco (*Cbrysobalanus pellolepis*).

Este sotobosque está mucho menos desarrollado que en Sabanalamar. Es un bosque artificial con unos veinte años. Este bosque ha sido explotado con tratamiento silvicultural hasta el 2001 pues formaba parte del patrimonio forestal, del municipio Sandino.

Las precipitaciones son escasas. El río Cuyaguatije se encuentra a 100 m del área de estudio. En esta área el bosque de pino es fragmentado. La diferencia más notable entre las dos localidades es la historia de su explotación.

### **II.3- MÉTODO DE CONTEO DE AVES**

En cada una de las localidades seleccionadas, se establecieron entre 12 y 24 puntos de muestreos, donde se registraron y contaron para cada trimestre del año y con la ayuda de binoculares, las especies de aves vistas u oídas, por el método de la parcela circular (Berovides et.al., 2005). Cada punto de conteo distó del otro 100 m, tuvo un radio de 25 m y se contaron las aves siempre por una sola persona durante 10 min., entre las 07:30 a 11:00 am. Los trimestres seleccionados se corresponden con el final de la estación de seca (febrero,

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

marzo y abril, abreviadamente FMA); inicio de la estación de lluvia (mayo, junio y julio, MJJ); finales de esta estación (agosto, septiembre y octubre, ASO); y comienzo del período de seca (noviembre, diciembre y enero, NDE).

El personal que se escogió para este trabajo fue el de mayor experiencia y los que más conocimiento tenían sobre las áreas y las aves presentes en sus respectivas zonas.

No se incluyeron aves que volaban a más de 50 m de altura. Las observaciones se realizaron siempre en las mañanas soleadas y ninguna actividad humana.

Para indicar las vocalizaciones que no se pudo determinar en los conteos, se usó un grabador marca Sony, para registrar sus cantos y posteriormente ser identificados con la ayuda de personal de experiencia. Para la abundancia relativa (individuos/punto de muestreo) de especies de aves migratorias de invierno se siguió la metodología de González (2002).

Según Lande (1966), en términos de riquezas de especies, la diversidad total de ambos pinares (Gamma diversidad) es igual a la alfa diversidad promedio (riqueza de especies promedio en los muestreos por trimestres y localidades) más la beta diversidad (riqueza de especies que se cambian entre localidad y trimestres).

#### **II.4- VARIABLES DEL ENSAMBLAJE DE AVES**

La abundancia relativa para el total de especies y para las que predominaron en algún trimestre del año, se estimó como individuos/punto de muestreo e individuos por especie/punto de muestreo. Las categorías de permanencia en el área (residente permanente, migratorias de verano y de invierno clasificados por González *et.al.*, 2002), se dieron como porcentaje de especies en cada categoría.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Para la medida de la alfa diversidad se utilizaron los índices recomendados por Magurran, (2004), utilizando el programa Biodiversity-Pro:

AR= Abundancia Relativa

S/pm= riqueza de especie/ punto de muestreo

S= riqueza total de especies

$S_m$ = riqueza total de especies corregida para tamaño de muestra

$$S_m = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde S = Número de especies y N = Número de individuos.

H= Diversidad de Shannon

$$H = \sum P_i * \ln P_i$$

B= diversidad de Simpson

$$B = \frac{1}{\sum P_i^2}$$

Donde  $P_i$  = Abundancia proporcional de la especie.

J= índice de equitatividad de Pielou

$$J = \frac{H}{\ln S}$$

Como medida de la beta diversidad utilizamos el índice de complementariedad de Sorensen, para el recambio de especies entre localidades dentro del trimestre y el de Kodric-Brown, para el recambio temporal de especies entre trimestres, dentro de la localidad (Magurran, 2004).

## **II.5- USO DE RECURSOS**

Sobre una base mensual, en las dos localidades se determinó el tipo de sustrato (suelo, yerba, arbusto y árbol) donde se observaba la especie de ave; así como el estrato (bajo de 0 a 2 m; medio de 2 a 4 m y alto más de 4 m) en que estaba. A

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

cada una de estas variables cualitativas se les calculó su frecuencia (%) por mes, determinando su valor promedio y coeficiente de variación. Los 12 valores fueron comparados entre localidades, utilizando la prueba U de Man-Whitney.

## **II.6- VALORACIÓN DE LOS ENSAMBLAJES**

Las dos áreas de estudio se valoraron bajo tres aspectos, que cubren los enfoques conservacionistas, ecológicos y económicos en la evaluación de los ensamblajes.

**Valoración conservacionista.** Se refiere al análisis de la exclusividad de las especies y subespecies que solo tienen su área de distribución geográfica en Cuba, es decir, las especies y subespecies endémicas. El análisis tradicional solo incluye las endémicas, pero cada vez se confirma más, al menos para las aves, que muchas de las subespecies endémicas pueden ser realmente especies endémicas, (Fleischer, *et. al.*, 2006), razón por la cual se incluyen en este estudio. Para los criterios de endemismo seguimos a González, (2002).

**Valoración ecológica.** Se enfoca en el estudio del ensamblaje en función de los grupos tróficos o gremios.

Para la definición de los gremios seguimos a Kirkcornell *et. al* (1992). Del gremio insectívoro se hizo un análisis más detallado, dada su importancia como controladores biológicos en los bosques (Putz, *et.al.*, 2000).

**Valoración económica.** Muchas de las especies que componen los ensamblajes de aves de los bosques de pinos, tienen valores de uso reales o potenciales, entre ellos el uso como aves de jaula, el recreativo y el cinegético (Berovides y Gerhartz, 2007).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Para la comparación de los aspectos conservacionistas, ecológicos y económicos entre las dos localidades de estudio, se determinó dentro de cada una de ellas para cada especie de cada grupo, su abundancia relativa promedio (media aritmética de los valores de los cuatro trimestres) y para el grupo en total, la riqueza de especie y la abundancia relativa total (sumatoria de las abundancias relativas sobre promedios de todas las especies). Esta última variable se comparó entre las dos localidades por la prueba U de Man-Witney.

## **II.7- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS VARIABLES DE ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD**

Las variables de abundancia (variables dependientes) fueron caracterizadas estadísticamente con sus valores promedios y coeficiente de variación y se compararon para los efectos localidad y trimestre por un análisis de varianza bifactorial de 2 x 4 con interacción y prueba de Tukey de comparación de medias, después de probar su distribución normal por la prueba de Kolmogorov-Sminov. La frecuencia de tipos de residentes se comparó entre localidades y trimestre por una prueba G triple. A los índices de diversidad  $H^1$  y B se les determinaron sus asociaciones por la correlación no paramétrica de Spearman. Para cada trimestre y localidad, se representó de forma gráfica la curva de rango abundancia (Magurran, 2004).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

## **CAPÍTULO III - Resultados Y Discusión**

### **III.1- Resultados**

#### **III.1.1- Especies Registradas**

En la localidad de Sabanalamar, se registraron 33 especies de aves y en San Ubaldo 36 (ver anexo 1), para un total de 46 especies en ambas áreas.

La composición por orden en cada localidad se muestra en la tabla 1. Se detectaron 10 órdenes de aves con la proporción de especies de cada uno de ellos muy similar entre ambas localidades. Algunos órdenes no fueron detectados en algunas localidades (Falconiformes en Sabanalamar, Strigiformes y Trogoniformes en San Ubaldo), pero esto no significa que las especies de dichos órdenes no hagan uso del territorio, puede que al ser escasas no se detecten en los conteos.

En casi todos los casos, San Ubaldo presentó mayor o igual número de especies por órdenes.

Tabla 1. Número de especies y porcentaje (entre paréntesis) por órdenes en dos ensamblajes de aves de pinares, de la reserva florística manejada San Ubaldo–Sabanalamar

Orden	Número de Especies (%)	
	Sabanalamar	San Ubaldo
Ciconiformes	1 (3.0)	1 (2.8)
Falconiformes	0	1 (2.8)
Cuculiformes	2 (6.1)	2(5.6)
Strigiformes	1 (3.0)	0
Apodiformes	1 (3.0)	2 (5.6)
Trigoniformes	1 (3.0)	0
Coraciformes	1 (3.0)	1 (2.8)
Columbiformes	4 (12.1)	5 (13.8)
Piciformes	2 (6.1)	3 (8.3)
Passeriformes	20 (60.6)	21 (58.3)
Total	33	36

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Las passeriformes son el grupo de mayor riqueza específica y aunque las cantidades son similares entre ambas localidades, solo comparten el 40,6 % de especies comunes. En Sabanalamar, se detectaron especies que no se observaron en San Ubaldo: juan chiví (*Vireo gundlachii*), negrito (*Melopyrrha nigra*), chillina (*Teretistris fernandinae*), bobito grande (*Melopyrrha nigra*), aparecido de san diego (*Cyanerpes cyaneus*) y la migratoria de invierno candelita (*Setophaga ruticilla*) y en San Ubaldo se detectaron especies que no se observan en Sabanalamar: mayito (*Agelaius humeralis*), pájaro vaquero (*Molothrus bonarinsis*), chichinguaco (*Quiscalus niger*) y las migratorias golondrina cola de tijera (*Hirundo rustica*), bijirita caretica (*Geothlypis trichas*) y bijirita de cabeza negra (*Dendroica striata*).

### **III.1.2- Abundancia relativa total**

El análisis de la dinámica trimestral de la abundancia relativa total dentro de cada localidad evidenció, que ésta resultó alta en el trimestre FMA y decreció en los trimestres de lluvia (MJJ y ASO) para volver a aumentar en NDE (Tabla 2 y Figura 2).

Para esta variable, ambas localidades no difieren en cuanto a esta dinámica, pero sí en cuanto a los valores obtenidos en cada una de ellas. Para todos los trimestres, los pinares de San Ubaldo mostraron mayores valores de abundancia. El análisis de varianza reveló que todos los efectos (localidad, trimestre y la interacción localidad x trimestre), provocaron diferencias en abundancia altamente significativas ( $p < 0.001$ ) entre localidades por trimestres (excepto MJJ).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Tabla 2 Dinámica trimestral de la abundancia total (individuo/punto de muestreo) en un ensamblaje de aves de pinos, en la Reserva Florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar. Pinar del Río

	Individuos / Punto de muestreo						Individuos / Especies			
	SB			SU			SB		SU	
Trimestre	N	X	CV	N	X	CV	X	CV	X	CV
FMA	24	8 c	35	12	20.2 a	26.2	1.5 b	20	2.4 a	20.8
MJJ	24	6.5 c	33.8	21	9.5 c	41	1.5 b	13.3	1.9 b	26.3
ASO	23	4.3 d	32.6	21	8.4 c	63.1	1.5 b	20	2.4 a	45.8
NDE	24	5.4 cd	42.6	20	13.9 b	87.8	1.6 b	25	2.8 a	57.1

SB= Sabanalamar

SU=San Ubaldo

N= Número de punto de muestreo

X= Media aritmética

CV= Coeficiente de variación

Medias con índices diferentes, difieren a  $p < 0,05$  por la Prueba de Tukey.



**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

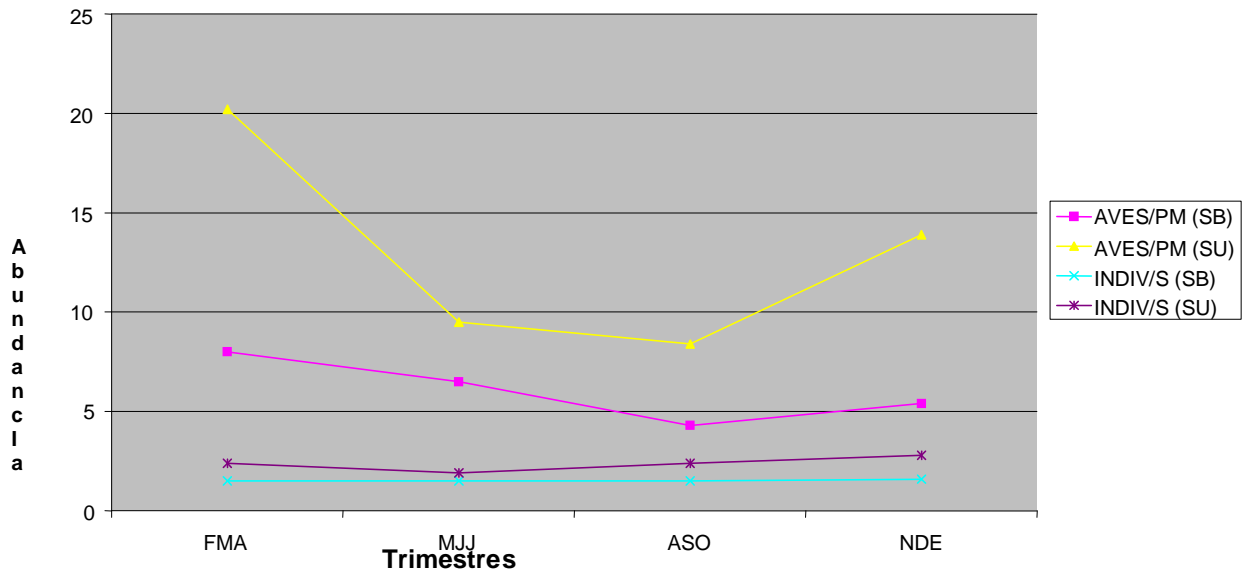


Figura 2. Dinámica trimestral de la abundancia en un ensamblaje de aves de pinares, de la Reserva Florística Manejada San Ubaldo Sabanalamar. SB= Sabanalamar. SU=San Ubaldo.

La Prueba de Tukey de comparación de medias para las combinaciones localidad–trimestre, produjo el siguiente agrupamiento de la abundancia relativa medida como individuo/punto de muestreo.

San Ubaldo	FMA	20.2 a
	NDE	13.9 b
	MJJ	9.5 c
	ASO	8.4 c
Sabanalamar	FMA	8.0 c
	MJJ	6.5 c
	NDE	5.4 cd
	ASO	4.3 d

Medias iguales tienen las mismas letras.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Con la abundancia relativa de individuos por especies se obtuvieron resultados similares a la abundancia por punto de muestreo en cuanto a los efectos de localidad y trimestre pero sin interacción, que reflejaron también diferencias altamente significativas en los análisis de varianza ( $p < 0.05$  para localidad y  $p < 0.01$  para trimestre, tabla 2). Esta variable prácticamente se mantiene estable en los dos pinares (excepto en San Ubaldo en MJJ que disminuye significativamente y se iguala al valor de Sabanalamar), pero difiere entre ellos, siendo San Ubaldo siempre el de los mayores valores en todos los trimestres.

Otro comportamiento diferente entre localidades lo tuvo la variabilidad de ambas medidas de abundancia (registrada por el coeficiente de variación). En Sabanalamar, éstas permanecieron más o menos similares, excepto en NDE que sufrieron un aumento, pero en San Ubaldo la variabilidad aumentó consistentemente de FMA a NDE y siempre fue mayor en los últimos trimestres.

### **III.1.3- Curvas de rango-abundancia**

Las curvas de rango abundancia por trimestres, para las dos localidades de estudio revelaron un patrón diferente (Fig. 3 y 4).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

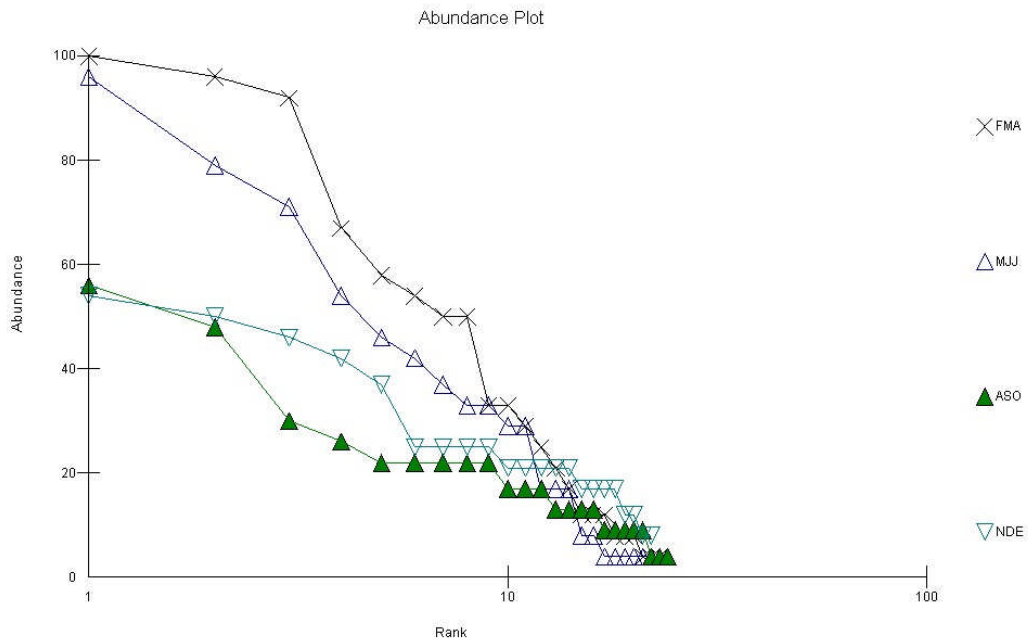


Figura 3: Curvas de rango–abundancia por trimestres, de un ensamblaje de aves de bosque de pinos en Sabanalamar, Reserva Florística Manejada, San Ubaldo – Sabanalamar

En Sabanalamar el trimestre febrero–abril y el de mayo–julio presentan las distribuciones menos equitativas.

En cambio San Ubaldo presenta las distribuciones menos equitativas durante los meses de seca (noviembre–abril) y las más equitativas en los meses de lluvia (mayo–octubre).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

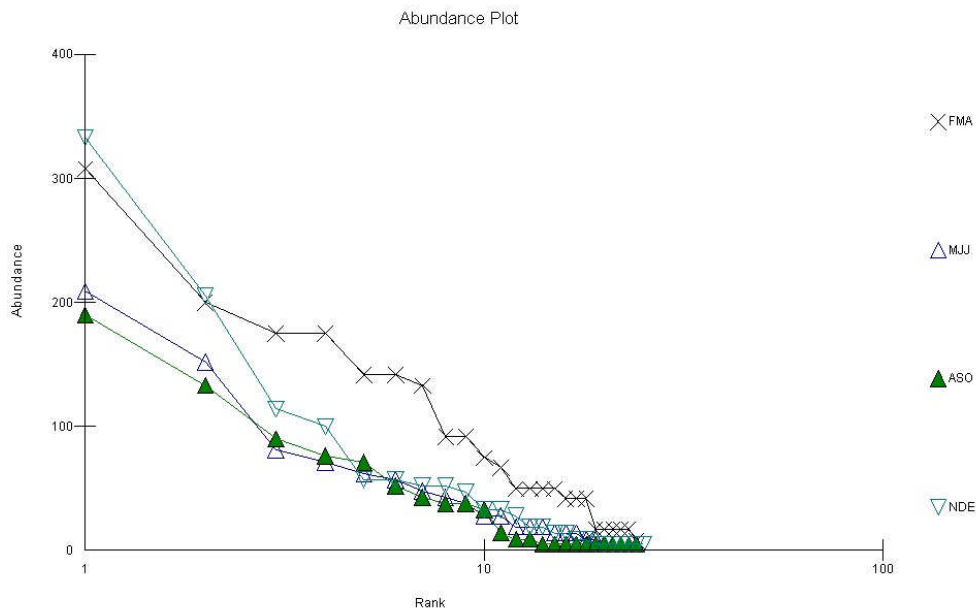


Figura 4: Curvas de rango abundancia por trimestre, de un ensamblaje de aves de bosque de pinos en San Ubaldo, de la Reserva Florística Manejada San Ubaldo Sabanalamar.

### III.1.4- Abundancia por especies

Al relacionar las especies de aves residentes que en algún trimestre obtuvieron los mayores valores de abundancia y según su dinámica, (Tabla 3) observamos en ambas localidades que ésta refleja parcialmente el patrón general observado, es decir, un decremento en los meses de lluvia (MJJ y ASO), en relación al trimestre inicial de conteo (FMA) y un incremento moderado o nulo en NDE. En este último caso no se observa el incremento registrado para la muestra total.

Sin embargo la composición taxonómica de aves residentes y migratorias en ambas localidades es diferente (González, 2002). Excepto para las dos especies de tomeguines (*Tiaris canora* y *Tiaris olivacea*), ambas con mayor abundancia en

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

San Ubaldo. En Sabanalamar fueron más detectadas la cartacuba (*Todus multicolor*), el zonzún (*Chlorostilbon ricordii*), el zorzal real (*Turdus plumbeus*) y la migratoria más abundante en NDE fue la candelita (*Setophaga ruticilla*). En San Ubaldo predominaron la bijirita del pinar (*Dendroica pityophila*), la tojosa (*Columbina passerina*) y la rabiche (*Zenaida macroura*), las migratorias (de forma estacional) pitirre abejero (*Tyrannus dominicensis*) (migratoria de verano) y la bijirita de cabeza negra (*Dendroica striata*) (migratoria de invierno), transeúnte raro.

Tabla 3 Dinámica trimestral de la abundancia (individuos/punto de muestreo) para las especies residentes más frecuentes en un ensamblaje de aves de pinares de la Reserva Florística Manejable San Ubaldo-Sabanalamar, Pinar del Río.

**Sabanalamar**

<b>Especies</b>	<b>FMA</b>	<b>MJJ</b>	<b>ASO</b>	<b>NDE</b>
<i>Tiaris canora</i>	0.96	0.54	0.26	0.12
<i>Dendroica pityophila</i>	1.00	0.96	0.04	0.21
<i>Todus multicolor</i>	0.92	0.71	0.56	0.54
<i>Turdus plumbeus</i>	0.58	0.79	0.17	0.25
<i>Vireo gundlachii</i>	0.33	0.04	0.30	0
<i>Melopyrrha nigra</i>	0.50	0.33	0.48	0.08
<i>Tiaris olivacea</i>	0.17	0.08	0.17	0.46
Total	4.46	3.45	1.98	1.66

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**San Ubaldo**

<b>Especies</b>	<b>FMA</b>	<b>MJJ</b>	<b>ASO</b>	<b>NDE</b>
<i>Tiaris olivacea</i>	3.08	2.09	1.33	2.05
<i>Tiaris canora</i>	1.75	1.52	1.90	3.33
<i>Dendroica pityophila</i>	1.75	0.62	0.71	0.33
<i>Columbina passerina</i>	0.92	0.71	0.90	0.52
<i>Zenaida macroura</i>	0.92	0.57	0.76	1.00
Total	8.42	5.51	5.60	7.23

**III.1.5-Especies Migratorias**

La proporción de especies residentes y migratorias por localidad y trimestre (tabla 4) en contraste con la abundancia total y por especies más abundantes, no presentó diferencias estadísticamente significativas para ningún efecto. Los residentes permanentes siempre estuvieron alrededor de un valor del 80 % o más. En Sabanalamar, solo se detectó una migratoria de verano en ASO el bien te veo (*Vireo altiloquus*) (tres individuos), pero en San Ubaldo se detectaron dos especies, la anterior y el pitirre abejero (*Tyrannus dominicensis*), ambas con una abundancia apreciable. Las especies migratorias de invierno se comportaron según lo esperado, su frecuencia decrece en los meses de lluvia (MJJ y ASO) de entre 4 a 9 %, pero poseen valores altos en los meses invernales (FMA y NDE).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Tabla 4: Dinámica trimestral de la frecuencia (%) de especies de aves residentes y migratorias, en dos pinares de la Reserva Florística Manejada San Ubaldo-Sabanalamar, Pinar del Río.

**Frecuencia / Trimestre (%)**

Localidad	Residencia	FMA	MJJ	ASO	NDE
Sabanalamar	RP	87.0	92.0	87.5	86.4
	MV	0	0	4.2	0
	MI	13.0	8.0	8.3	13.6
	N	23	24	24	22
San Ubaldo	RP	79.2	80.9	91.7	80.0
	MV	8.3	9.5	0	0
	MI	12.5	9.5	8.3	20.0
	N	24	21	24	25

RP = Residentes permanentes

MV = Migratorias de Verano

MI = Migratorias de invierno

Un análisis más detallado de la dinámica de las especies migratorias de invierno más abundantes, entre localidades y trimestres (tabla 5), revela un comportamiento bastante diferente entre ambos pinares. En Sabanalamar se registraron cuatro especies migratorias y se encontraron presentes en todos los trimestres, como dominantes numéricos el zorzal gato (*Dumetella carolinensis*) y la candelita (*Setophaga rutinilla*). De febrero a agosto la abundancia relativa total se mantiene estable y solo aumenta en el trimestre diciembre a enero (NDE), por la entrada de esta última en esta región. En San Ubaldo se registraron siete especies migratorias, tres de ellas comunes con Sabanalamar, el zorzal gato (*Dumetella carolinensis*), la bijirita común (*Dendroica palmarum*) y la señorita de monte (*Seiurus aurocapilla*), pero la primera especie es abundante en Sabanalamar todo el año, pero es rara y solo ocurre en NDE en San Ubaldo; por el contrario, las especies de bijiritas presentan el patrón contrario.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Comparando los trimestres entre localidades, San Ubaldo siempre tuvo los mayores valores de AR total para cada trimestre, con altos valores de abundancia en los meses de migración invernal (noviembre a abril).

Tabla 5: Abundancia relativa (individuos/Punto de Muestreo) de especies de aves migratorias de invierno, en dos bosques de pinos de la Reserva Florística Manejada San Ubaldo–Sabanalamar (González, 2002)

Especies	Abund. Gral.	Sabanalamar				San Ubaldo			
		FMA	MJJ	ASO	NDE	FMA	MJJ	ASO	NDE
<i>Hirundo rustica</i>	C	0	0	0	0	0.50	0.09	0	0
<i>Dumetella carolinensis</i>	A	0.21	0.17	0.04	0.12	0	0	0	0.05
<i>Geothlypis trichas</i>	A	0	0	0	0.25	1.42	0.28	0.38	0.57
<i>Setophaga ruticilla</i>	C	0.04	0.08	0.22	0.50	0	0	0	0
<i>Dendroica palmarum</i>	C	0	0	0	0	0	0	0	0.33
<i>Passerina cyanea</i>	C	0	0	0	0	0	0	0	1.14
<i>Seiurus aurocapilla</i>	C	0.04	0	0	0	0	0	0.52	0.47
<i>Dendroica striata</i>	A	0	0	0	0	0.17	0	0	0
AR Total		0.29	0.25	0.26	0.87	2.09	0.37	0.90	2.56

A= abundante; C= común

### III.1.6-Alfa Diversidad

Los índices relativos a la riqueza de especies (especies por punto de muestreos y riquezas de especies corregida para el tamaño de muestra) presentaron dinámicas diferentes (Tabla 6). Las especies por punto de muestreos declinaron con el avance de los trimestres en ambas localidades, con una baja recuperación en NDE. Las diferencias entre localidades, trimestres y sus interacciones fueron todas estadísticamente significativas ( $p < 0.001$ ); mostrando San Ubaldo los mayores valores en todos los trimestres, los que no presentaron diferencias significativas en Sabanalamar, solo en los meses de lluvia (MJJ y ASO). En los



**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

meses invernales (FMA y NDE), se pueden ver más especies por puntos de muestreo en San Ubaldo (5 a 8) que en Sabanalamar (3 a 5), por el mayor número de individuos por conteo que se registran en dicha localidad durante ese período. En contraste con estos cambios, el número de especies registradas por trimestre en ambas áreas, fue prácticamente el mismo, con alrededor de cuatro especies (riqueza corregida).

Tabla 6: Dinámica Trimestral de cinco índices de alfa diversidad para un ensamblaje de aves de pinares, en la Reserva Florística Manejada San Ubaldo–Sabanalamar, Pinar del Río.

**Valores / Trimestre**

Localidad	Índices	FMA	MJJ	ASO	NDE
Sabanalamar	S/PM	5.2	4.4	2.8	3.4
	S(S <sub>m</sub> )	23 (4.2)	24 (4.5)	24 (5.0)	22 (4.3)
	H	2.76	2.76	2.99	2.98
	B	12.83	12.48	16.17	17.34
	E	0.88	0.86	0.93	0.96
San Ubaldo	S /PM	8.5	4.7	3.5	4.6
	S( S <sub>m</sub> )	24 (4.2)	21 (3.8)	24 (4.4)	25 (4.3)
	H	2.84	2.59	2.52	2.50
	B	13.69	9.43	8.84	7.78
	E	0.89	0.85	0.79	0.77

S/PM = Riqueza de especies / punto de muestreo

S = Riqueza Total (S<sub>m</sub> corregida)

H = Diversidad de Shannon

B = Diversidad de Simpson

E = Equitatividad

Los índices de diversidad–abundancia (Shannon y Simpson), se comportaron de forma paralela durante los 4 trimestres en ambas localidades, motivado por su

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

alta correlación ( $r_s = 0.97$ ;  $p < 0.001$ ). Por ello solo discutiremos el comportamiento del índice de Simpson, por ser hoy el más recomendado.

### **III.1.7- Beta Diversidad**

La beta diversidad entre las dos localidades (complementariedad) por trimestres permaneció muy similar, con valores de 3.8 % para FMA; 34.8 % para MJJ; 33.3 % para ASO y 37.3 % para NDE; indicando que independientemente de que sean las mismas o diferentes especies, entre las dos comunidades existen alrededor de un 35 % de especies comunes en todo el año, lo que no varía entre estación.

La beta diversidad entre trimestres (recambio) dentro de cada localidad (tabla 7), si presentó una dinámica típica de cambios, comunes para ambas localidades. El recambio de especies es mayor dentro de una estación (por ejemplo de MJJ a ASO, estación de lluvia) que entre ellas (por ejemplo de FMA a MJJ, paso de la estación de seca a la de lluvia).

La gamma diversidad en nuestro estudio fue de 46 y la alfa diversidad promedió 23, luego la beta diversidad es también 23, lo que representa el 50 % de la diversidad total del área.

Tabla 7: Recambio temporal de especies de aves en dos pinares de la Reserva Florística Manejada San Ubaldo–Sabanalamar, Pinar del Río.

Recambio/Trimestres

Localidades	Seca-Lluvia	Lluvia-Lluvia	Lluvia-seca	Seca-Seca
Sabanalamar	0.149	0.208	0.130	0.200
San Ubaldo	0.178	0.289	0.224	0.265

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**III.1.8- Uso de los recursos sustratos y estratos de la vegetación**

En ambas localidades, el uso de los recursos: sustrato y estrato, presentó marcadas diferencias (Tabla 8).

Tabla 8: Frecuencia (%) del uso de los recursos sustratos y estratos de la vegetación en un ensamblaje de aves de pinares, en la Reserva Florística Manejada San Ubaldo–Sabanalamar, Pinar Del Río.

Usos / localidad (% , promedio) de 12 meses

	Sabanalamar		San Ubaldo	
	X	CV	X	CV
Sustratos				
Suelo	12.3	57.8	4.8	73.5
Yerba	6.0	117.6	3.0	85.8
Arbusto	34.7	23.2	24.1	25.6
Árbol	47.1	13.4	68.0	13.5
Estratos	-	-	-	-
Bajo	25.8	26.13	17.0	50.62
Medio	24.1	34.5	33.4	22.30
Alto	50.1	11.4	49.5	28.6

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

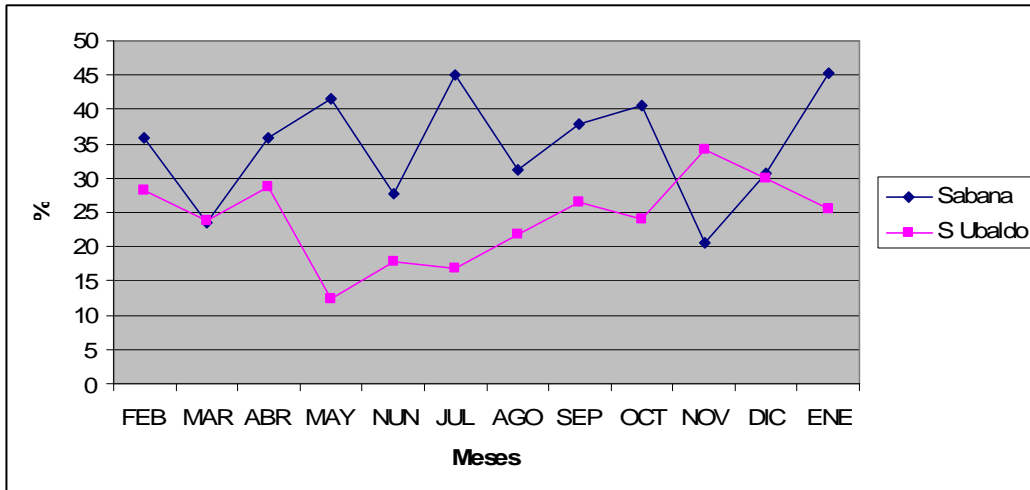


Fig. 5. Dinámica de la utilización de arbustos por dos ensamblajes de aves en la Reserva Florística Manejada San Ubaldo-Sabanalamar.

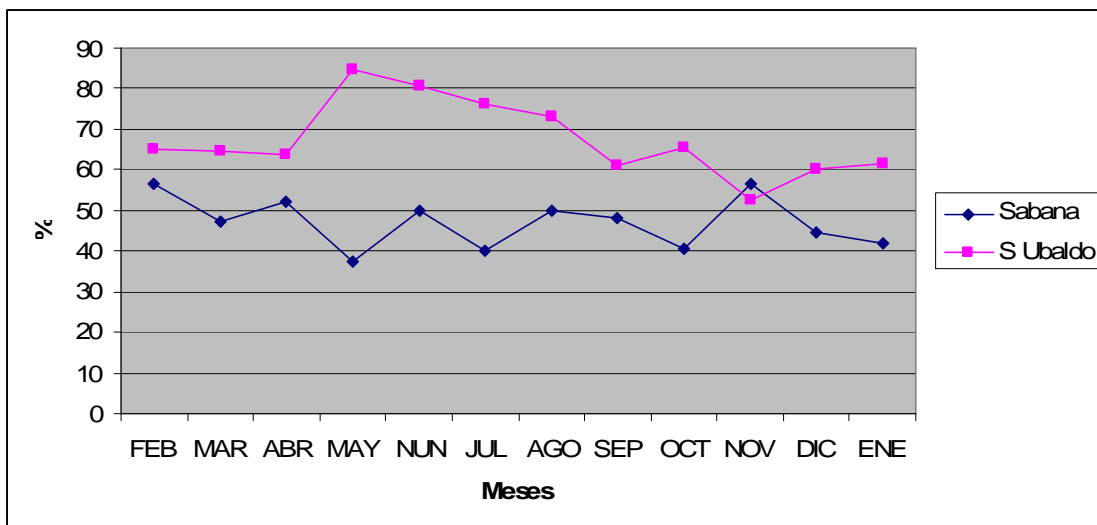


Fig.6. Dinámica de la utilización de árboles por dos ensamblajes de aves en la Reserva Florística Manejada San Ubaldo-Sabanalamar.

**III.1.9- Valoración conservacionista**

La cantidad de especies y subespecies de aves endémicas en ambos pinares estudiados, así como su abundancia relativa, fue prácticamente igual (tabla 9)

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

siendo esta última estadísticamente no significativa, pero sí varió la composición de especies y subespecies en cuanto a los dominantes numéricos y exclusivos (tomando las tres más abundantes dentro de estos grupos). En el pinar de Sabanalamar en comparación con el de San Ubaldo, predominaron las endémicas: cartacuba (*Todus multicolor*) y tomeguín del pinar (*Tiaris canora*) como dominantes numéricos y como exclusiva: el Tocaroro (*Priotelus temnurus*); en San Ubaldo solo predominó la especie endémica: Tomeguín del Pinar (*Tiaris canora*) que también se registra en Sabanalamar.

Tabla 9: Especies y subespecies endémicas de dos comunidades de aves de bosques de pinos, en la Reserva Florística Manejada, San Ubaldo–Sabanalamar.

Sabanalamar (Sn=16, 48.5%)					
Especies dominantes	Nivel de endemismo	ARm	Especies exclusivas	Nivel	ARm
<i>Todus multicolor</i>	S	0.68	<i>Priotelus temnurus</i>	S	0.41
<i>Tiaris canora</i>	S	0.47	<i>Melopyrrha nigra</i>	SS	0.35
<i>Turdus plumbeus</i>	SS	0.45	<i>Vireo gundlachii</i>	S	0.17
AR (Todas las endémicas)	_____	4.15	_____	___	0.93
San Ubaldo (Sn=15, 41.7%)					
<i>Tiaris canora</i>	S	2.13	<i>Quiscalus niger</i>	SS	0.44
<i>Chlorostilbon ricordii</i>	SS	0.63	<i>Falco sparverius</i>	SS	0.05
<i>Quiscalus niger</i>	SS	0.44	<i>Colaptes auratus</i>	SS	0.05
AR(Todas las endémicas)	_____	4.41	_____	___	0.54

Sn= # de especies endémicas y porcentaje con respecto al total.

S= Nivel de especie.

SS=Nivel de subespecie.

ARm=Abundancia Relativa Promedio (individuo / punto de muestreo).

### III.1.10- Valoración ecológica

Para ambas áreas se registraron en total 11 gremios, ocho en Sabanalamar y nueve en San Ubaldo (Tabla 10). En ambas localidades, los gremios con el mayor porcentaje o número de especies fueron, de mayor a menor, insectívoros, granívoros e insectívoros-frugívoros. Estas proporciones y las del resto de los gremios, no difieren estadísticamente ( $X^2=0.58$ ;  $p>0.05$ ). Ambos pinares a pesar

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

de sus diferencias en historias de manejo, conservan la misma proporción de especies por gremios. Tampoco presentaron diferencias estadísticamente significativas las abundancias relativas totales.

Tabla 10 Cantidad de especies (N) y frecuencia (%) por gremios, en dos ensamblajes de aves de bosques de pinos, en la Reserva Florística Manejada San Ubaldo–Sabanalamar.

Gremios	Sabanalamar		San Ubaldo	
	N	%	N	%
Nectarívoros-Insectívoros	1	3.03	1	2.78
Insectívoros	14	42.42	15	41.67
Depredadores	2	6.06	2	5.55
Insectívoro-Frugívoros	6	18.18	6	16.67
Granívoros	7	21.21	6	16.67
Granívoro-Frugívoros	0	0	1	2.78
Granívoro-Insectívoros	0	0	3	8.33
Frugívoros	1	3.03	1	2.78
Frugívoros- Nectarívoros	1	3.03	0	0
Carnívoros	1	3.03	0	0
Necrófago	0	0	1	2.78
Total de gremios	8	-----	9	-----

Lo que sí varió fue la composición de especies, al menos para los insectívoros (Tabla 11). La especie insectívora más representada en ambas localidades fue la bijirita del pinar (*Dendroica pityophila*), pero las otras dos dominantes fueron diferentes, la cartacuba (*Todus multicolor*) y el carpintero jabado (*Melanerpes superciliaris*) en Sabanalamar y el pitirre abejero (*Tyrannus dominicensis*) y la bijirita común (*Dendroica palmarum*) en San Ubaldo.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Tabla 11 Abundancia relativa total y especies dominantes del gremio insectívoro, en dos ensamblajes de aves de bosques de pinos, en la Reserva Florística Manejada San Ubaldo-Sabanalamar.

Sabanalamar (Sn=14)			
Especies dominantes	ARm	Especies exclusivas	ARm
<i>Todus multicolor</i>	0.68	<i>Setophaga ruticilla</i>	0.21
<i>Dendroica pityophila</i>	0.55	<i>Vireo gundlachii</i>	0.17
<i>Melanerpes superciliaris</i>	0.29	<i>Teretistris fernandinae</i>	0.11
AR (Todas las especies)	3.57	-----	0.49
San Ubaldo (Sn=15)			
<i>Dendroica pityophila</i>	0.85	<i>Dendroica striata</i>	0.29
<i>Tyrannus dominicensis</i>	0.70	<i>Hirundo rustica</i>	0.15
<i>Dendroica palmarum</i>	0.66	<i>Geothlypis trichas</i>	0.08
AR (todas la s especies)	3.93	-----	0.62

Sn= Número de especies.

ARm= Abundancia Relativa Promedio.

### III.1.11- Valoración económica.

En este estudio registramos siete especies de aves de jaula, utilizadas por toda Cuba para este fin las que potencialmente podrían ser utilizadas de forma sostenible y las cuales fueron objeto de comparación entre las dos localidades de estudio.

La abundancia relativa de aves de jaula fue mayor en San Ubaldo que en Sabanalamar, (diferencia estadísticamente significativa), mantenida por la alta abundancia de las especies tomeguín del pinar (*Tiaris canora*), tomeguín de la tierra (*Tiaris olivacea*) y sinsonte (*Mimus polyglottos*) (Tabla 12).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Tabla 12 Abundancia relativa total y de especies de aves de jaula en un ensamblaje de aves de bosque de pinos de la Reserva Florística Manejada San Ubaldo-Sabanalamar.

Especies	ARm	
	Sabanalamar	San Ubaldo
<i>Tiaris olivacea</i>	0.22	2.14
<i>Tiaris canora</i>	0.47	2.13
<i>Mimus polyglottos</i>	0.01	0.56
<i>Passerina cyanea</i>	0	0.04
<i>Spindalis zena</i>	0.06	0.06
<i>Melopyrrha nigra</i>	0.35	0
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	0.08	0
Total de Especies	6	5
AR (todas las especies)	1.19	4.93

ARm= Abundancia relativa promedio (individuo/Punto de Muestreo)



**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

### **III.2- DISCUSIÓN**

#### **III.2.1- Especies Registradas**

La cantidad total de especies de aves para cada localidad, fue muy similar a la registrada en otros tipos de ecosistemas de Cuba: 35 en el Jardín Botánico Nacional (Acosta y Berovides, 1984); 30 en los bosques de ciénagas (García *et al.*, 1986), 38 y 39 en los bosques semidecíduos (Sánchez *et al.*, 1992. González *et al.*, 1994). Esta coincidencia parece indicar, que independientemente del tipo de hábitat y de la composición taxonómica de especie, los ensamblajes de aves terrestres de Cuba, mantienen una riqueza de especies más o menos estables. Igual situación encontramos para los pinares de Norteamérica, donde (Childers *et al.*, 1989 y Szaro y Bolda, 1989), registraron 30 especies de aves, en pinares de *Pinus taeda* y *P. ponderosas*, respectivamente. Aquí el hábitat general es el mismo, pero la diferencia en latitud geográfica pudiera indicarnos que tampoco afecta las riquezas de especies, al menos en estos pinares.

El hecho de que San Ubaldo presentó mayor o igual número de especies por órdenes indica la probabilidad de mejores condiciones ecológicas (recursos y condiciones) para acomodar un mayor número de especies y de individuos por especies.

#### **III.2.2- Abundancia Relativa Total**

En los resultados para todos los trimestres, San Ubaldo presentó mayor abundancia de individuos/punto de muestreo y de individuos/especies. Si es válido que la mayor abundancia de individuos (independiente de qué especie es), refleja mejores condiciones ecológicas en términos de recursos y/o condiciones, entonces el pinar de San Ubaldo es mejor como hábitat para las aves que el de Sabanalamar. El trimestre donde se registró el mayor número de aves resultó el correspondiente a los meses de migración de invierno (noviembre-abril),

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

posiblemente por el arribo de mayor número de especies e individuos por especies de este grupo de aves, resultado igualmente encontrado por (Emlen, 1980) en los pinares de La Florida y Bahamas.

Este resultado también indica que en San Ubaldo existe mayor probabilidad de ver más individuos por especies (entre 2 y 3) que en Sabanalamar (entre 1 y 2) lo que con toda seguridad es reflejo de la mayor abundancia en la primera localidad, hecho que puede explicarse de la misma forma que para esta última variable. La mayor variabilidad en ambas medidas de abundancias, detectadas en San Ubaldo, podría explicarse si se tiene en cuenta la extensión de las áreas de Pinares en ambas localidades. En un pinar continuo como en Sabanalamar, es muy posible detectar densidades similares al observar varias especies en diversos micro hábitat homogéneo, por el contrario, en San Ubaldo, donde los pinares están más en parches, cada uno de ellos tendría condiciones algo diferentes, que cambiarían las abundancias de las especies de forma más marcada. Tanto Herrera (1981), como Wiens (1989), discuten en detalles los cambios temporales de aves. Ambos autores destacan la importancia de considerar los ensamblajes de aves como entidades dinámicas con cambios casi continuos y se introduce esta variable en los estudios de dichos ensamblajes. En nuestro análisis de la dinámica temporal de la abundancia, diversidad y uso de recursos de las aves de pinares (en interacción como los cambios espaciales), el enfoque fue local Herrera (1981).

La existencia de diferencias marcadas temporales (entre trimestre o estación de seca y lluvia) y entre localidades de pinares, nos lleva a plantearnos la interrogante de si tenemos muchas formas temporales y espaciales diferentes de una sola comunidad o comunidades diferentes que se reemplazan unas a otras y son específicas para cada localidad Herrera (1981). No hay una respuesta definitiva para dicha pregunta, pero queda claro que si se desea realizar un

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

manejo objetivo de las comunidades de aves, debe tenerse presente la posible interacción tiempo-espacio.

En los bosques secos de Puerto Rico, los cambios estacionales parecen ser los determinantes de los cambios en los ensamblajes de aves, ya que ello a su vez afecta el crecimiento y productividad de la vegetación, de la que dependen las aves para su alimentación, refugios y nidificación (Faaboury *et.al.*, 1992).

Sin embargo Emlen (1977), en su estudio de 25 sitios en Gran Bahamas, encontró que en diversas formaciones vegetales, incluyendo pinares, la abundancia de aves se asoció solo débilmente con el volumen total de la vegetación por unidad de área, el que a su vez se asocia a la complejidad del hábitat.

La dinámica de los individuos por puntos de muestreo en Sabanalamar, por la prueba de Tukey evidenció que ocurren cambios de la abundancia dentro de las estaciones de seca y lluvia. En los dos trimestres de noviembre a abril (seca) ocurre un incremento estadísticamente significativo en el trimestre (FMA); por su parte en los dos trimestres de lluvia (mayo a octubre) la abundancia en el primer trimestre se mantuvo alta y no difiere significativamente del trimestre anterior (FMA), pero sin embargo, en agosto-octubre la abundancia vuelve a bajar, difiriendo significativamente del trimestre anterior, pero no es así en el trimestre diciembre-febrero. En resumen en esta área se registraron dos picos de abundancia, uno bajo a finales de la época de lluvias y comienzo de la seca y otro alto desde principio de la seca hasta los inicios de la época de lluvia.

En cuanto a San Ubaldo, la dinámica por la prueba de Tukey, ofrece un patrón diferente, si bien en (FMA) se comienza con altos valores de abundancia igual que en Sabanalamar y después disminuye para (MJJ) donde el valor de la abundancia difiere significativamente en relación al trimestre anterior y no lo hace

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

del siguiente trimestre de lluvia (ASO); también se observa un incremento estadísticamente significativo de la abundancia en (NDE), que no se observa en Sabanalamar. Resumiendo, en esta área la abundancia es baja en los trimestres de lluvias y muy alta en los de seca. Este cambio de patrón de San Ubaldo con relación a Sabanalamar posiblemente se debe a la mayor entrada de migratorias en esta área.

### **III.2.3- Curvas de Rango Abundancia**

Las diferencias en curvas de rango abundancia, pueden explicarse si aceptamos que el grado de inclinación de estas curvas (pendientes) se relacionan con condiciones menos favorables (pendiente muy inclinada) o más favorables (pendiente suave), lo que permite que las comunidades de aves acomoden menos o más especies de forma equitativa respectivamente (Magurran, 2004).

### **III.2.4- Abundancia por especies residentes y migratorias**

Cuando se analizó la abundancia de las especies con mayor presencia entre los dos pinares, la composición taxonómica de éstas fue muy diferente. Estos resultados sugieren de nuevo diferencias marcadas en recursos y condiciones entre los dos pinares, ya que por ejemplo los requerimientos ecológicos de la cartacuba (*Todus multicolor*) y el zunzún (*Chlorostilbon ricordii*) son muy diferentes a los de la bijirita del pinar (*Dendroica pityophila*) y la tojosa (*Columbina passerina*).

En los resultados, las especies de aves residentes en ambas localidades, mantuvieron una proporción estable en todos los trimestres, pero las migratorias de invierno se incrementaron apreciablemente en los meses de noviembre-abril.

El hecho de que la proporción de los diferentes tipos de residentes se mantengan estables en espacio y tiempo, independiente de la abundancia total de individuos

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

sugiere que los recursos y condiciones que se explotan en ambas localidades son los mismos solo difieren en su abundancia, disponibilidad o accesibilidad.

Según O'Brien (2005), los bosques de pinos del Caribe representan importantes hábitats de invernada para las aves migratorias, pero en esta región, los pinares están amenazados por la agricultura, la fragmentación y la urbanización.

La alta proporción de migratorias observada en el pinar de San Ubaldo en NDE, podría explicarse por el hecho de que al estar este hábitat más alterado es preferido por las migratorias como demostró Lynch (1992), en Yucatán.

En los bosques de pinos de Gran Bahamas, las migratorias aumentaron la biomasa del ensamblaje de aves al doble de su valor, en invierno, pero este aumento no pareció afectar a las poblaciones residentes, aunque sí se observó un marcado cambio en preferencia de hábitat, asociado con la retirada de las migratorias Emlen (1977).

Los datos sugieren que San Ubaldo representa un sitio adecuado para la estancia de aves migratorias transeúntes (bijirita de cabeza negra (*Dendroica striata*) y golondrina cola de tijera (*Hirundo rustica*) y residentes invernales, por la cual cobra importancia conservacionista, dado el deterioro de estos tipos de hábitat por todo el Caribe, que pone en peligro de extinción a las especies de aves migratorias de Norteamérica O' Brien (2005).

### **III.2.5- Alfa y beta diversidad**

El aumento de la alfa diversidad de aves a lo largo de los trimestres en Sabanalamar y su disminución en San Ubaldo, podría ser causado directamente por la entrada y salida de las migratorias, o por cambios en recursos y condiciones propias de la estación. En Sabanalamar solo se registraron cuatro especies migratorias de invierno y en San Ubaldo siete; en Sabanalamar dos

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

estuvieron presentes todos los trimestres con baja abundancia, pero en San Ubaldo cuatro fueron registradas en NDE con abundancia relativamente alta. Esta dinámica apoya en parte lo anteriormente discutido del efecto de las migratorias, pero no descarta la hipótesis alternativa de que las condiciones ambientales de Sabanalamar se deterioren más que en San Ubaldo en esa estación y produce la disminución observada de migratorias.

El índice de Simpson aumentó consistentemente durante los trimestres en Sabanalamar, especialmente en la estación de entrada de migratorias (ASO y NDE), mientras que en San Ubaldo, tiene un comportamiento contrario, disminuyendo al paso de los trimestres. Este índice es sensible sobre todo al cambio de las especies más abundantes, lo que significa que para Sabanalamar, durante los meses de migración disminuyó la abundancia de estas especies y para San Ubaldo, ésta aumentó. Ello se corrobora con los valores obtenidos en la equitatividad, la que precisamente aumentó en Sabanalamar, en los meses de migración, mientras disminuyó constantemente en San Ubaldo.

En cuanto a la beta diversidad, Samson y Knopf (1993) y Knopf y Samson (1994), han destacado la importancia de considerar la beta diversidad en los Planes de Conservación y Manejo de especies y comunidades de aves, lo que en el caso de nuestro estudio, se referiría mayormente a la beta diversidad temporal o recambio. Como los recambios (proporción de especies que se cambian de una a otra estación), son relativamente altos dentro de estaciones del año (20 a 28.9 %), en los Planes de Manejo de los bosques de pinos, debería considerarse esta situación y manejar de forma diferencial, según la estación y localidad.

El cambio dentro de la estación de lluvia pudiera deberse a la actividad reproductiva de las especies, durante la cual, varias especies entrarían o saldrían del área, la que utilizarán solo con fines reproductivos. El cambio en la estación

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

de seca tiene una explicación más evidente ya que durante este período entrarían la mayoría de las migratorias a las áreas de estudio.

### **III.2.6. USO DE RECURSOS**

Nuestros resultados en general han demostrado diferencias marcadas en cuanto a abundancia, diversidad de especies y uso de los recursos: estratos y sustratos en los ensamblajes que conforman los pinares de San Ubaldo y Sabanalamar. Como hipótesis de trabajo podemos plantear que mucho de los cambios en abundancia y diversidad se deben por un lado a los cambios estacionales del clima de cada localidad, como han demostrado Szaro y Bolda (1986) en pinares de *Pinus ponderosa* pero por otra parte las diferencias en manejo que recibieron ambos pinares también podrían explicar estos resultados como se ha demostrado en otros pinares de Norteamérica (Szaro y Bolda, 1986)

Emlen (1977) en estudios, demostró que la diversidad de especies en cada sitio que correlacionó con el volumen total de la vegetación por unidad de área, el que a su vez estaba asociado a la complejidad del hábitat y posiblemente una mayor complejidad producía una mayor diversidad.

Según Latta (1998), lo que permite el arribo de migratorias a un área determinada de pinares es la diversidad de sustratos de alimentación y no la altura, al separar los nichos ecológicos de las especies. En San Ubaldo se encuentra el mayor número de especies y de individuos por especies migratorias en los meses invernales, lo que sugiere que este pinar tiene mayor complejidad como hábitat y mayor diversidad de sustrato de alimentación.

En Sabanalamar hubo un mayor uso del suelo, las hierbas y los arbustos, este último reflejo del mayor desarrollo de éstos en el área y de uno menor de los árboles, en comparación con San Ubaldo. Por su parte, el estrato bajo fue más usado en Sabanalamar y el medio lo fue más en San Ubaldo y el estrato alto no

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

se diferenció en su uso para ambas localidades. Todas las diferencias fueron estadísticamente significativas ( $p < 0.001$ ), excepto para el sustrato hierba y el estrato alto.

Estos resultados indican que de forma general los sustratos de los estratos más bajo (suelo, hierba y arbusto) son más utilizados en Sabanalamar que en San Ubaldo (reflejo del mejor desarrollo de éstos en la primera localidad) y por compensación los árboles se utilizan más en San Ubaldo.

La dinámica mensual del uso de los sustratos arbustos y árboles (fig. 5 y 6) refleja bien los valores medio antes señalado, pero evidencia que para los arbustos las diferencias entre localidades se dan mayormente en los meses de lluvia

### **III.2.7. Valoración conservacionista**

Desde el punto de vista de considerar a las especies endémicas por sobre las subespecies, como reservorio de mayor diversidad genética exclusiva de un país, Sabanalamar representa un área de mayor importancia para la conservación de dicho reservorio que San Ubaldo.

Las diferencias si fueron totales para las especies exclusivas de este gremio en cada localidad, pero con abundancias relativas bajas y muy similares.

En cuanto a los gremios, destaca el hecho de que en Sabanalamar, solo una migratoria fue exclusiva la candelita (*Setophaga ruticilla*), pero en San Ubaldo cinco especies entre dominantes no numérico y exclusivas, fueron migratorias, indicando que en esta última localidad, se dan mejores condiciones ecológicas para estas especies insectívoras, en cuanto a su abundancia, pues su proporción como vimos fue igual en ambos pinares, pero relativamente alta en NDE en San Ubaldo.



**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

Este pinar podría representar un área natural para la protección de aves migratorias, muy amenazadas en el Caribe por la pérdida de sus sitios de invernada O'Brien (2005).

En relación a las aves de valor económico, solo en Sabanalamar y para tres especies los dos tomeguines (*Tiaris canora* y *Tiaris olivacea*) y el sinsonte (*Mimus polyglottos*), se pudiera llevar a cabo un uso sostenible de éstas, con la metodología recomendada por Berovides y Camacho (2006).

**III.2.8. El efecto de la historia del manejo en relación con los resultados obtenidos.**

Ambos pinares no presentaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a:

- Número de especies.
- Dinámica espacio-temporal de la abundancia.
- Dinámica de la betadiversidad por trimestres dentro de la localidad.
- Número y abundancia de especies y subespecies endémicas.
- Proporción de especies por gremios.

Las diferencias significativas fueron para:

- Composición taxonómica.
- Media y variabilidad de la abundancia total y por especies.
- La alfadiversidad de especies.
- Las curvas de rango-abundancia.
- La riqueza y abundancia de especies migratorias en noviembre-enero.
- La composición taxonómica de las especies endémicas.
- La composición taxonómica de especies del gremio insectívoro.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

- La abundancia de especies de aves de jaula.

Las diferencias obtenidas en ambos pinares pueden ser producidas tanto por los cambios estacionales como por la historia de manejo de cada área. Como ambas áreas se encuentran relativamente cerca, los cambios estacionales las afectarían de igual forma así que opinamos que la mayor influencia la tiene la historia del manejo de cada área básicamente en término de diferencias en:

- a) Condición de bosque natural (Sabanalamar), Vs. bosque plantado (San Ubaldo).
- b) Diferencias en edades de manejo.
- c) Régimen de incendios.
- d) Tratamiento silvicultural.

Tales diferencias, en interacción con los efectos de variados manejos silviculturales sobre los ensamblajes de aves está bien documentado para los bosques de pinos de Norteamérica, en cuanto a condiciones con o sin tala y etapa sucesional Thompson *et.al.*, (1992); tipos de manejo e intensidad de la tala Szarro y Bolda (1986), edad de la plantación Childers *et.al.*, (1986) y gradientes de perturbación antrópica (Canterbary *et.al.*, 2000) y para agroecosistemas en Italia Laioko (2004) y los cambios estacionales, afectarían directamente a la vegetación (en términos de cambios de composición y estructura), lo que afectaría directamente al ensamblaje de aves en cuanto a sus sitios de alimentación, refugios y condiciones micro-climáticas (fig. 7).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

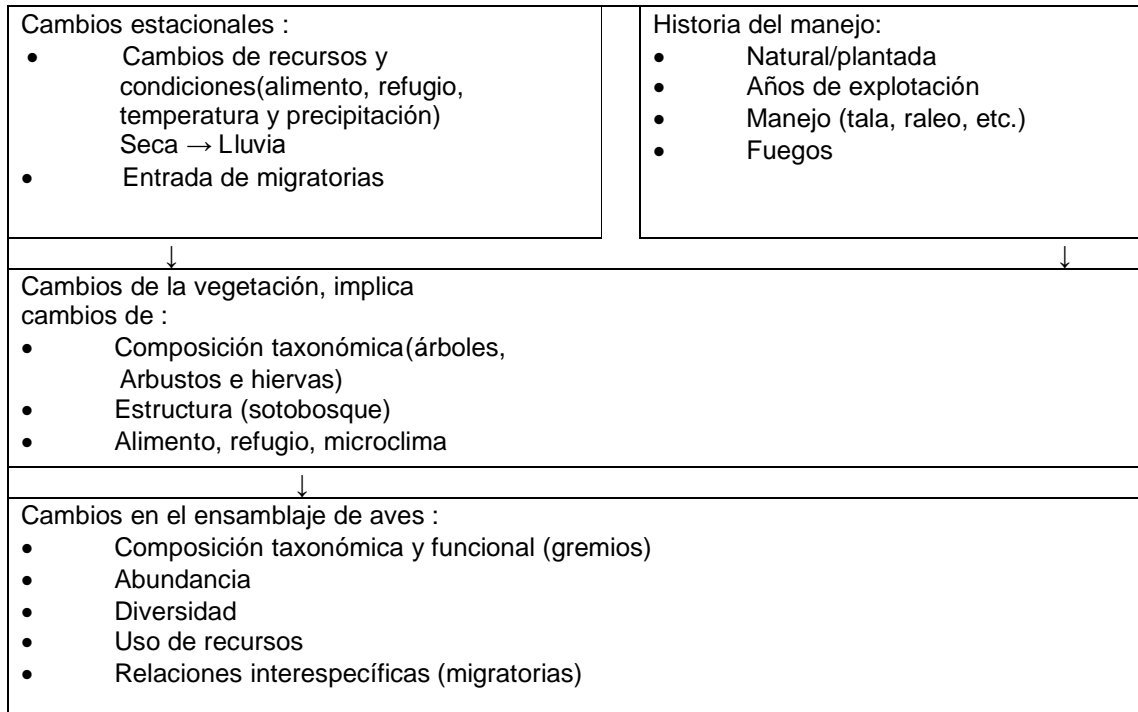


Fig. 7 interrelaciones de los factores estacionales, historia de manejo y vegetación, que influyen en los ensamblajes de aves de los bosques de pinos.

El pinar de Sabanalamar, por su origen natural y ligera explotación representaría la condición original de esta formación vegetal y como consecuencia de ello presenta un sotobosque desarrollado y no fragmentado, lo que unido a los más de 60 años de su existencia, explicaría su mayor diversidad y presencia de especies endémicas, por poseer mayores recursos, (alimento y sitios vitales) sobre todo en el sotobosque que en los pinares, influyendo en dicha diversidad Cruz (1998); Latta y Wunderle (1998); Loher *et.al.*, (2002).

El pinar de San Ubaldo por su origen antrópico y alta explotación, representa una modificación de la condición original, que ha provocado fragmentación y pérdida del sotobosque; estos cambios beneficiarían solo a ciertas especies tolerantes y eliminarían a otras, lo que traería como consecuencia el patrón observado de baja diversidad de especies pero una alta abundancia total.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

### **III.2.9 - Conservación y manejo**

Considerando los cinco aspectos básicos antes discutidos (abundancia, diversidad y valores conservacionistas ecológicos y económicos), ambos pinares merecen ser conservados por lo siguiente:

#### **Sabanalamar se destaca por:**

1. Mayor número y abundancia de endémicos al nivel de especies.
2. Mayor diversidad sobre todo en los períodos de migración (noviembre-abril).

#### **San Ubaldo se destaca por:**

1. Mayor abundancia de individuos y de individuos por especies.
2. Posible refugio de especies migratorias en general y de insectívoras en particular.
3. Mayor abundancia de individuos de especies de valor económico (aves de jaula).

La conservación de los pinares de Sabanalamar implicaría mantener diversidad y endemismo y la de San Ubaldo abundancia y especies migratorias. Para cumplir estos fines es evidente que el manejo debe ser diferente en cada localidad. Para el mantenimiento de una alta biodiversidad, a la que se asocia un alto endemismo, Toledo (2004), los especialistas recomiendan el manejo del sotobosque. Para el mantenimiento de una alta diversidad en el mismo Cruz (1998); Latta y Wunderle (1998); Lolve (2002). Las mayores abundancias se mantendrían sobre la base de un manejo que creara una alta heterogeneidad espacio-temporal, solo favorable a determinadas especies como las migratorias, Wightmat *et.al.*, (2007).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

## **Conclusiones**

1. La abundancia, diversidad de especies y uso de los recursos, estratos y sustratos en los ensamblajes de aves que conforman los pinares de San Ubaldo y Sabanalamar presentaron diferencias muy marcadas, influidas por la historia de manejo de cada área y los cambios estacionales que las afectan.
2. La diversidad total del área (gamma diversidad) fue de 46 especies mientras que la alfa diversidad promedió 23 al igual que la beta diversidad, lo que representa el 50% de la diversidad total.
3. Las variables individuos/P.M e individuos/especies en ambas localidades no presentaron diferencias en cuanto a sus cambios por trimestre, siendo alta en los meses de migración, pero sí se diferenciaron estadísticamente en sus valores.
4. El bosque de pinos de San Ubaldo representa un sitio adecuado para la estancia de aves migratorias transeúntes.
5. En los pinares de Sabanalamar encontramos mayor número y abundancia de endémicos a nivel de especie, así como la mayor diversidad en los períodos de migración (noviembre-abril).
6. En los pinares de San Ubaldo se da una mayor abundancia de individuos y de individuos por especies así como mejores condiciones para el refugio de especies migratorias en general y de insectívoras en particular.
7. La conservación de los pinares en Sabanalamar beneficiaría la diversidad y endemismo de las especies de aves y los pinares de San Ubaldo la abundancia y especies migratorias.
8. Nuestros resultados concluyen indicando que de forma general los sustratos de los estratos más bajos (suelo, hierba y arbustos) son más utilizados en Sabanalamar que en San Ubaldo por mayor desarrollo de éstos en la primera localidad y por compensación los árboles se utilizan más en San Ubaldo.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

## **Recomendaciones**

Se recomienda que para el manejo en los ensamblajes de aves en Pinares, éste debe hacerse teniendo en cuenta los cambios estacionales climáticos, el estado sucesional de la plantación y su grado de explotación por el hombre y no tratar dicho ensamblaje simplemente como una sola unidad ecológica nombrada aves de Pinares.

Ampliar este estudio a otros pinares en otras regiones de Cuba

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

## **Bibliografía**

**ACOSTA, M;** V Berovides 1984. Omnitosis de los cayos Coco y Romano, Cuba. Poeyana 274: 1-10

**ACOSTA, M.** y L. Mugica. 1988. Estructura de las comunidades de aves que habitan los bosques cubanos. Cien. Biol. 19-20.9-19 pp.

**AGUILERA, M. M.** Y J. F. Silva. (1997): Especies y biodiversidad. Ínter ciencia, 22: 299-306.

**BEROVIDES, V.,** H. González y M. E. Ibarra. 1982. Evaluación ecológica de las comunidades de aves del área protegida de Najasa (Camaguey). Poeyana 239, 14pp.

**BEROVIDES, V;** M. Cañizares; A. González. 2005. Métodos de conteo de animales y plantas terrestres. CNAP / CITMA. 47 pp Krebs, ch.J. 1999. Ecological Methodology Addison Wesley INC, California. 607 pp

**BEROVIDES. V;** A. Camacho. 2006. Uso de las aves canoras en Cuba. Cubazoo 15: 53-54

**BEROVIDES, V;** J.L. Gerhartz. 2007. Diversidad de la Vida y su Conservación. Edit. Científico-Técnico. 99pp

**CANTERBURY, G. T;** T. E. Martin; D. R. Petit. 2000. Bird Communities and Habitat as ecological indications of Forrest Condition. Conservation Biology. 14: 544-558.

**CARRILES, O.** 2000. La vegetación del Área Protegida Sabanalamar, Guane, Pinar del Río. (En Tesis de Maestría. Instituto Superior Pedagógico de Pinar del Río).

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**COMISIÓN** Nacional de Nombres Geográficos. 2000. Diccionario Geográfico de Cuba. Ediciones GEO. Empresa GEOCUBA 386 pp.

**CUBILLAS**, S.O. y V. Berovides 1987. Índices ecológicos de una comunidad de aves en un Área Protegida de Cuba. Gremios y Diversidad. Cien. Biol. 17: 85-90.

**CUETO**, V. 1996. Relación entre los ensambles de aves y la estructura de la vegetación: un análisis a tres escalas espaciales. Tesis Doc., Univ. Buenos Aires, Buenos Aires.

**CRUZ**, A. 1988. Avian resource use in a caribbean pine plantation. J. wildl manage. 52: 274-279

**CUBELLAS**, S. A; V. Berovides 1987 Índices ecológicos de una comunidad de aves en un área protegida de Cuba. Cie. Biol. 17: 85-90

**CHADWICK**, N.L; D.R Progulske; J.T. Finm 1986. Efecto of fuel Wood culting on birds in southern new england. J. Wildl.Manage 50: 398-399

**CHILDERS**, E. L.; T. L. Sharik; C.S Adkisson. 1986. Ejects of lobllolby pine plantations on songbird dynamics in the Virginia Piedmont. J. Wildl. Mange. 50: 406-413

**DEINLEIN**, M. Conceptos básicos sobre las aves migratorias Neotropicales. <http://nationalzoo.si.edu/ConservationAndScience/AvesMigratorias/Educación/Folletos/default.cfm?fxsh=9>

**DELGADO**, F., J. Ferro, R. Capote y A. Urquiola. 1998. Vegetación de la Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes" Cuba: Mapa de Vegetación a escala 1:300 000. En Informe final Proyecto 01307029 PNCT "Los Cambios Globales y la Evolución del Medio Ambiente en Cuba". Agencia de Ciencia y Tecnología, CITMA, La Habana. 22 pp.



**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**DELGADO**, F. 1999. Estructura y diversidad de los bosques semidecuidos de la Reserva de Biosfera Península Guanahacabibes. Tesis en opción al grado académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención Ecología. Pinar del Río. Delegación Territorial CITMA Pinar del Río, 82 pp.

**DIRZO**, R. 1990. La biodiversidad como crisis ecológica actual, ¿qué sabemos?, núm. Especial de la revista Ciencias, 4.UNAM. México.

**EMLEN**, J. T. 1977. Land Bird Communities of Grand Bahamas Island. Ornithological Monographs 24; AOU. Washington D.C. 129 pp.

\_\_\_\_\_. 1980. Interactions of migrant and resident land birds in Florida and the Bahamas Pinelands. En: A. Keast; E. S. Morton (Eds). Migrante Birds in the neotropics. Smithsonian Int. Washington D.C. pp: 133-144.

**FAABORY**, J; W. Arendt. 1992. Rainfall Correlates of Bird Population fluctuations in a Puerto Rico dry Forrest. Ornitología Caribeña. 3: 10-19.

**FLEISCHER**, R. C; J. J. Kuichman; J. P. Dumbacher. 2006. Mid-Pleistocene divergence of Cuban and North American Ivory-Billed Woodpeckers, Biology letters 10: 1-4.

**GALINDO-LEAL**, Caitos 2000. Ciencia de la conservación en América Latina. Revista Inter ciencia. Vol. 25. No 3, pp. 129-132.

**GARCÍA** Romero, M. E., D. Rodríguez Batista, E. Gódinez, F. de Arazoza y J. A. Morales. (1986): Breve caracterización de la avifauna de una localidad de la península de Zapata, Matanzas. Cienc. Biol. ACC 16:117-120.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**GARCÍA**, M. E., H. González y D. Rodríguez. 1987. Evaluación ecológica de las ornitocenosis de un bosque semicaducifolio en la Península de Zapata, Cuba. Cien. Biol., 16:93-101.

**GARCÍA**, M. E.; J de la Cruz; A. Ramos 1989. Algunos aspectos ecológicos de la ornitofauna de La Zoilita Sierra Cristal. Garciana 16: 1-2

**GARRIDO** H. O. and A. Kirkconnell. (2000): Field guide to the birds of Cuba. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press, Ithaca, New York, 253pp.

**GASTON**, K. J. (1996): Species richness: measure and measurement. In: Biodiversity, a biology of numbers and difference. K. J. Gaston (Ed.) Blackwell Science, Cambridge, pp.77-113

**GONZÁLEZ** Alonso, H. J., E. Godinez y P. Blanco. (1991): Características ecológicas de la comunidad de aves en la Península de Hicacos, Matanzas, durante la migración otoñal. Pagina 67 en Preservar la Biodiversidad, Premisa del Verdadero Desarrollo. II Simposio de Zoología, 18-23 de junio 1991. La Habana, Cuba.

**GONZÁLEZ** Alonso, H. J., M. Álvarez, J. Hernández, y P. Blanco. (1991): Composición, abundancia y subnicho estructural de las comunidades de aves en diferentes hábitats de la Sierra del Rosario, Pinar del Río, Cuba. Página 81 en Preservar la Biodiversidad, Premisa del Verdadero Desarrollo. II Simposio de Zoología, 18-23 de junio 1991. La Habana, Cuba.

**GONZÁLEZ**, H. 1982. Estructuras de una comunidad de aves en una zona de Sierra del Rosario. Cien. Biol. 8: 105-122

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**GONZÁLEZ**, H., E. Gódinez, P. Blanco y A. Pérez. 1992. There new records of Neotropical Migrant Birds at Guanahacabibes Peninsula, Cuba. *Ornitología Caribeña* 3: 56-57.

**GONZÁLEZ**, H; E. Gódinez y A. Pérez. 1993: Dos nuevas especies de aves para la Península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba. *Comunicaciones Breves de Zoología*: 24-25.

**GONZÁLEZ** Alonso, H. J., A. Llanes, M. K. Mcnicholl, E. Godinez, P. Blanco, J. Mccracken, y R. Oviedo. (1994): Composición y abundancia de la avifauna terrestre en seis localidades del área protegida Mil Cumbres, P. del Río, Cuba. *Pitirre* 7(3): 10.

**GONZÁLEZ**, P. H; S. Croissiert; A. Perera. (1994): Síntesis de la Biodiversidad en Cuba. *INBIO*, documento anexo: 26-27.

**GONZÁLEZ**, H. 1996. Composición y abundancia de aves residentes y migratorias en Cuba occidental y central durante el período migratorio. Tesis doctoral, 93 pp.

**GONZÁLEZ**, H., A. Llanes, y P. Blanco. (1997): Composition and abundance of resident and migrant communities in western and central Cuba during the winter. *Pitirre* 10 (1):26-27.

**GONZÁLEZ**, H; E. Gódinez; P. Blanco y A. Pérez. 1997. Características ecológicas de las comunidades de aves en diferentes hábitats de la Reserva de Biosfera Península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba. *Avicennia* 6/7. 103-110 pp.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**GONZÁLEZ**, H.; Llanes, A.; Sánchez, B., Rodríguez, D.; Pérez, E.; Blanco, P.; Oviedo R. y Pérez, A. 1999. Estado de las comunidades de aves residentes y migratorias en ecosistemas cubanos en relación con el impacto provocado por los cambios globales. Informe Final de Proyecto del Programa Nacional de Cambios Globales. Instituto de Ecología y Sistemática. 118 pp.

**GONZÁLEZ**, H.; M. Álvarez; J. Hernández y P. Blanco. 2001. Composición, abundancia y subnicho estructural de las comunidades de aves en diferentes hábitats de la Sierra del Rosario, Pinar del Río. Poeyana 481-483. 6-19 pp.

**GONZÁLEZ**, H. (Ed). 2002. Aves de Cuba UPC Print, Vaasa, Finlandia, 161 pp

**GONZÁLEZ**, H., A. Llanes B. Sánchez, D. Rodríguez, E. Pérez, P. Blanco y R. Oviedo. 2004. The Status of Resident and Migrant Bird Communities in Cuban Ecosystems. The Journal of Caribbean Ornithology. Vol. 17, especial issue: 86-93

**GUERRRERO**, M. 2001: Biología de la Conservación I. Guía Didáctica. 7mo. Ciclo. Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. 85 pp.

**HAYES**, F, E (1996): Seasonal and geographical variation in resident waterbird populations along the Paraguay River. Hornero, 14: 14-26.

**HERNÁNDEZ**, P. L. E. Peraza. 2006. Cuba: Pasaje a la Naturaleza. Guanahacabibes XXXII. Características Naturales del Área Protegida Sabanalamar. (En Periódico Digital El Explorador. Pinar del Río. # 23).

**HERRERA**, C. M. 1981. Organización Temporal en las Comunidades de Aves. Doñana Acta Vertebrata 8:79-101.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**HUERTA** Losada, T; V. Berovides Álvarez, y B. Sánchez. (1984): Comunidad de aves de las sabanas arenosas de la Isla de la Juventud. Informe preliminar. Pagina 457 en IV Conferencia Científica sobre Educación Superior, 1984 (no editado aún). Universidad de La Habana, Cuba. 473 pp.

**HUSTON**, M. A. (1994). Biological diversity: the coexistence of species on hanging landscapes. Cambridge University Press, Gran Bretaña, pp. 64-74.

**JOHSON**, AS; J.L. Landers. 1982. Habitat relationships of summer resident birds in slash fine flot woods. J. wildl manage: 46: 416-428

**KIRKCONNELL**, A., Garrido, O., Posada, R. M. & Cubilla, S.O. 1992. Los grupos tróficos de la avifauna cubana. Poeyana 415, 21 pp.

**KIRKCONNELL** A., A. Llanes and O., Garrido. 1997. First report of the Orange-Crowned Warbler (*Vermivora celata celata*) in Cuba. El Pitirre, Vol. 10 No.3 1997.

**KNOFF**, F.L., T.B. Samson. 1994. Scale perspectives on avian diversity in Western rearian ecosystems. Conservation Biology 8: 669-676

**LAIOKO**. P. 2004. Spatial and seasonal palteens of birds communities in itakian agroecosystema. Conservation Biology 19: 1547-1556

**LANDE**, R. 1966. Statistic snf partitroning of species diversity, and similarity amorg multiple communities Oikos 76: 5-13

**LATTA**, S.C; J.M. Wunderle. 1998. The assemblage of birds foroging in national best indian pino(*Pinus occidentales*) foresto f the Dominican Republic during the nombreeding season. Biototropica 30: 645-656

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**LEÓN** Borges, E., y J. C. Hernández Ruiz. (1995): Evaluación ecológica de la comunidad ornítica del macizo montañoso Gran Piedra. Provincia de Santiago de Cuba. Trabajo de diploma, Universidad de Oriente, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Departamento de Biología. Santiago de Cuba x + 41 pp. + 16 apéndices.

**LOHER**, S.M; S.A. Grauthreaux; J.C. Kilgo 2002. Importance of coarse woody debris to avian community in loblolly pine forest. *Conservation Biology* 16: 767-777

**LYNCH**, J. F. 1992. Distribution of overwintering Nearctic migrants in the Yucatan Peninsula. En: J.M. Hagan; D. W. Johnston (Ed). *Ecology and Conservation of Neotropical migrants landbirds*. Smithsonian Institution Press, Washington., pp 178-195

**LLANES**, A., H. González, B. Sánchez y E. Pérez. 2002. Lista de Aves de Cuba. En *Aves de Cuba*, Editor Hiram González. Ed. UPC Print, Finland: 147-155.

**MAGURRAN**, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publ, MA. 256pp.

**MAYR**, E. (1992): A local flora and the biological species concept. *American Journal of Botany*, 79: 222-238.

**MILESI**, F. A., L. Marone, J. López de Casenave, V., R. Cueto y E. T. Mezquida. 2002. Gremios de manejo como indicadores de las condiciones del ambiente: un estudio de caso con aves y perturbaciones del hábitat en el Monte central, Argentina. *Ecología Austral.*, 12, pp. 149-161.

**MINAGRI**. 2001. Suelos de Pinar del Río. Instituto Nacional de Suelos y fertilizantes. Edit. Ciencia y Técnica. Ministerio de la Agricultura. 4-28 pp.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**MORENO**, C. E. 2000. Diversidad de quirópteros en un paisaje del centro de Veracruz, México. Tesis de Doctorado. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Ver. México. 150 pp.

**MORENO**, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Publicaciones SEA, Soc. Entomológica Aragonesa, España. 79 pp.

**MORENO**, A. L. 2003. Variación de la Riqueza de especies de aves asociadas a ecosistemas forestales de montañas en el valle de San Andrés. Tesis de Diploma. Universidad de Pinar del Río Hermanos Sainz Monte de Oca.

**MUGICA**, L. y M. Acosta. 1989. Evolución dinámica de la comunidad de aves que habita la manigua costera del Jardín Botánico Nacional. Rev. Jard. Bot. Nac. 10 (1):83-94.

**MUGICA**, L. y M. Acosta. 1992. Breve caracterización de la comunidad de aves de Cayo Largo y Cayo Hicacos (Grupo Insular de Los Canarreos). Cien. Biol. 25: 20-29.

**NOTARIO**, A. 2004. Investigación científica en las instituciones de educación superior. Colección Autores. ESUMER. Serie Formación. Medellín. Colombia.

**O'BRIEN**, J. 2005. Caribbean Boats large arias of FIRE-dependent natural pino forest. SRS-4104 Science Highbghts. 1 pp

**PÉREZ**, A. y A. Tamarit. 199. Situación actual de las especies endémicas *Xiphidiopicus percussus* y *Staroenas cyanocephala* en la Reserva de Biosfera Península de Guanahacabibes. Resultado final de Proyecto Nacional de Cambios Globales 01302095. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales ECOVIDA. 1-16.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**PÉREZ, A.;** F. Delgado y A. Tamarit. 2003. Comunidad de aves de bosque semideciduo en la Reserva de Biosfera “Península de Guanahacabibes”, en Cuba. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, 18: 25-37 pp.

**POSADA, R. M.;** A. Kirkconnell, F. De Arazoza y A. Llanes. 1989. Onitocenosis de los Cayos Campo, Ávalos y Cantiles, Archipiélago de Los Canarreos, Cuba. *Poeyana* 365: 1-9 pp.

**PUTZ, F.;** K. H. Redford; J. G. Robinson. 2000. Biodiversity Conservation in the Context of Tropical Forrest Management. The Word Bank. Paper N° 75.

**RAFFAELE, H.,** J. Wiley, O. H. Garrido, A. Keith y J. Raffaele. 1998: A guide to the birds of the West Indies. Princeton, University Press, Princeton, New Jersey 511 pp.

**RALPH, C. J.;** G. R. Geupel; P. Pyle; T. E. Martin y D. F. DeSante. 1993. Handbook of Field Methods of Monitoring Landbirds. Ed. Pacific Southwest Research Station, Alhani, California. 1-41.

**RODRÍGUEZ** Batista, D., B. Sánchez, R. Waide y J. M. Wunderle. 1994. Distribución de aves y conducta social de algunas bijiritas en la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, Cuba. *Cien. Biol.* 27: 165-169.

**RODRÍGUEZ** D., B. Sánchez, A. Torres y A. Rams. 1994. Composición específica y abundancia de las aves durante la migración otoñal en Gibara, Cuba. *Avicennia*. 1: 101-109.

**RODRÍGUEZ** Batista, D. y B. Sánchez. 1995. Avifauna del matorral xeromorfo en la región oriental de Cuba durante la migración otoñal (octubre 1989-1990 y 1991). *Poeyana*. 447: 1-12.



**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**RODRÍGUEZ** Batista, D. 2000. Composición y estructura de las comunidades de aves en tres formaciones vegetales de Cayo Coco, Archipiélago de Sabana-Camaguey, Cuba. Tesis Doctorado, Universidad de La Habana, Cuba. 99 pp.

**SAMSON**, J.B; F.L. Knopf. 1993. Managing biological biodiversity. *Wildl Soc.Bil.* 21: 509-514

**SÁNCHEZ**, B.; M. E. García y D. Rodríguez. 1991. Aves de Cayo Levisa, Archipiélago de Las Coloradas, Pinar del Río, Cuba. *CICIMAR*, 6(1): 247-249.

**SÁNCHEZ**, B.; D. Rodríguez y A. Kirkconnell. 1994. Avifauna de los cayos Paredón Grande y Coco durante la migración otoñal de 1990 y 1991. *Avicennia* 1(1): 31-38.

**SÁNCHEZ**, B., V. Berovides Álvarez, y A. González. (1997): Aspectos ecológicos de la avifauna de la Reserva Natural Cayo Caguanes, provincia de Sancti Spíritus, Cuba. *Rep. Invest. Inst. Eco/. Sistem.*, ACC Diciembre: I-16.

**SANCHEZ** O. Y. 2007. Estructura y composición de las comunidades de aves asociadas a áreas naturales de *Pinus tropicalis*. Morelet. Estudio de caso EFI. "Minas de Matahambres". Trabajo de Diploma. Universidad Hermanos Saiz Montes de Oca.

**SZARO**, R. C.; R. P. Balda. 1986. Relationship among weather, habitat structure, and ponderosa pine forest birds. *J. wildl manage* 50: 253-260.

**SOLBRIG**, O. T. (1991): From genes to ecosystems: A Research Agenda for Biodiversity. IUBS, Cambridge, Mass, USA.

**TELLERÍA**, J. L. 2000. Biología de la Conservación: Balance y perspectivas. Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Ecología. Universidad de San Agustín, Arequipa, Perú. 48-51 pp.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**THOMPSON**, F.R; W.D. Dijak; T. G. Kulowiec. 1992. Breeding bird populations in Missouri Ozark forest with and without clearcutting. *J. Wildl Manage* 56:23-30

**TOLEDO**, R. 2004. Grado de antropización y manejo forestal en relación con la diversidad y abundancia de las comunidades de aves en la cuenca del río Cuyaguatije. (En Tesis de Maestría, Universidad de Pinar del Río).

**TORRES** V., F. J. 2001. Diversidad de aves en parches de bosque templado de la Sierra de Coalcomán, Michoacán, México. Tesis para obtener el grado de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 58 pp.

**WALLACE**, G. E., H. González; M. C. McNicholl; D. Rodríguez; R. Oviedo; A. LLanes; B. Sánchez y E. A. H. Wallace. 1996. Winter surveys of forest-dwelling, neotropical migrant and resident birds in three regions of Cuba. *Condor* 98: 745-768.

**WIENS**, J. A. 1989. *The ecology of Bird Communities*. Vols I and 2. Cambridge University Press, Cambridge.

**WIGHTMAN**, C.S; S.S. Germaine; P. Beber. 2007. Landbird community composition varies among season in a heterogeneous ponderosa pine forest. *Journal of Field ornithology* 78: 184-194.

**WILEY**, J.W. 2000. *A Bibliography of Ornithology in the west Indies*. Proceedings of the Western Found. Vert Zoo. 7 Lawrence, Kansas. Allen Press. 817 pp

**WILSON**, E.O (Ed). (1993): *Biodiversity*: National Academic Press, Washington DC. USA.

**WUNDERLE**, J. M. 1995. Responses of bird populations in a Puerto Rican forest to hurricane Hugo: the first 18 months. *The Condor* 97. 879-896.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**WUNDERLE**, J. M. And J. W. Wiley. 1996. Effect of Hurricanes on Wildlife: implications and strategies for management. In Conservation of Faunal Diversity in Forested landscapes. Edited by R. M. DeGraaf and R. I. Miller. Published by Chapman and Hall. 254-264 pp.

**YABLOKOV**, A. V; S. A. Ostroumov. (1989): Conservación de la naturaleza viva. Vneshtor gizdat, Moscu.

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

# ANEXO

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

**ANEXO 1**

Listado de las Especies de aves en Pinares San Ubaldo y Sabanalamar por orden de aparición según la guía de campo de (Garrido y Kirkconnell, 2000)

<b>No</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Gremios</b>
1	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	Mayormente pescados, anfibios e invertebrados acuáticos
2	<i>Cathartes aura</i>	Aura Tiñosa	Principalmente carroña, también desperdicios en basureros
3	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Lagartos, grandes insectos, tales como saltamontes, ratones y pájaros pequeños. Pájaros de invierno que han sido cazados por murciélagos.
4	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Torcasa cabeciblanca	Frugívoro-semillas-insectos ocasionalmente
5	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma Aliblanca	Frugívoro-semillas-granívoro
6	<i>Zenaida aurita</i>	Paloma Sanjuanera	Frugívoro-semillas-granívoro
7	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Rabiche	Semillas- Granívora-algunas frutas y caracoles
8	<i>Columbina passerina</i>	Tojosa	Semillas-granívora-insectívora-frugívora
9	<i>Geotrygon montana</i>	Boyero	Semillas-frugívora y pequeños caracoles
10	<i>Coccyzus merlini</i>	Arriero	Grandes vertebrados, lagartijas, ranas, culebras, huevos de pájaros y grandes insectos
11	<i>Crotophaga ani</i>	Judío	Lagartijos- insectívoro, especialmente saltamontes, parásitos de ganado, frugívoro y semillas
12	<i>Glaucidium siju</i>	Sijú platanero	Lagartijas, insectívoro y pequeños pájaros
13	<i>Tachornis phoenicobia</i>	Vencejo de Palma	Insectívoros
14	<i>Chlorostilbon ricordii</i>	Zunzún	Nectívoro, insectívoro
15	<i>Priotelus temnurus</i>	Tocororo	Insectívoros, frugívoros
16	<i>Todus multicolor</i>	Cartacuba	Oruga, larvas pequeñas y adultos de insectos, pequeñas lagartijas y arañas
17	<i>Melanerpes superciliaris</i>	Carpintero jabado	Insectívoros-pequeñas frutas, lagartijos y ranas.
18	<i>Xiphidiopicus percussus</i>	Carpintero verde	Insectívoros, pequeñas frutas y ranas
19	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero escapulario	Insectívoro, frugívoros.
20	<i>Contopus caribaeus</i>	Bobito chico	Insectívoros
21	<i>Melopyrrha nigra</i>	Bobito grande	Insectívoros, lagartijas pequeñas
22	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Pitirre abejero	Insectívoros, lagartijas, pequeñas frutas

**Dinámica de la abundancia, diversidad y uso de recursos, en un ensamblaje de aves de bosque de pinos con diferentes historias de manejo, en la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar Pinar del Río.**

23	<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	Pitirre guatibere	Insectívoros, lagartijas y pequeñas frutas
24	<i>Vireo gundlachii</i>	Juan chiví	Insectívoros-frugívoro y pequeñas lagartijas
25	<i>Vireo altiloquus</i>	Bien te veo	Insectívoros, frugívoro
26	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina cola de tijera	Insectívoros
27	<i>Turdus plumbeus</i>	Zorzal real	Insectívoros, lagartijas, frugívoro
28	<i>Dumetella carolinensis</i>	Zorzal gato	Insectívoros-frugívoro
29	<i>Mimus polyglottos</i>	Sinsonte	Insectívoros, frugívoro
30	<i>Dendroica pityophila</i>	Bijirita del pinar	Insectívoros
31	<i>Dendroica palmarum</i>	Bijirita común	Insectívoros
32	<i>Dendroica striata</i>	Bijirita de cabeza negra	Insectívoros-frugívoro
33	<i>Setophaga ruticilla</i>	Bijirita candelita	Insectívoros
34	<i>Seiurus aurocapillus</i>	Señorita del monte	Insectívoros-frugívoro
35	<i>Geothlypis trichas</i>	Bijirita caretica	Insectívoros
36	<i>Teretistris fernandinae</i>	Chillina	Insectívoros, lagartijas y arañas
37	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Aparecido de san diego	Insectívoros-nectívoro-frugívoro
38	<i>Spindalis zena</i>	Cabrero	Insectívoros-frugívoro-pequeñas semillas
39	<i>Melopyrrha nigra</i>	Negrito	Insectívoros-frugívoro-semillas
40	<i>Tiaris canora</i>	Tomeguín del pinar	Semillas y pequeñas frutas
41	<i>Tiaris olivacea</i>	Tomeguín de la tierra	Semillas y pequeñas frutas
42	<i>Passerina cyanea</i>	Azulejo	Insectívoros, semillas-frugívoro
43	<i>Agelaius humeralis</i>	Totí mayito	Semillas-nectívoro-frugívoro y pequeñas lagartijas
44	<i>Dives atrovioleacea</i>	Totí	Omnívoro
45	<i>Quiscalus niger</i>	Chichinguaco	Omnívoro
46	<i>Molothrus bonarinsis</i>	Pájaro vaquero	Semillas, Insectívoros