



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS

NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL
MEDIO AMBIENTE

**“DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE
COLEÓPTEROS COPRÓFAGOS (Scarabaeidae:
Scarabaeinae) BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO
CLIMÁTICO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DE
LA PARROQUIA EL DORADO DE CASCALES,
SUCUMBÍOS-ECUADOR”.**

Tesis previa a la obtención del
título de Ingeniero en Manejo
y Conservación del Medio
Ambiente.

AUTOR:

Rogelio Fernando Quinatoa Prado

DIRECTOR:

Ing. Manuel Cabrera Quezada Mg. Sc.

NUEVA LOJA - ECUADOR

2015

ING. MANUEL CABRERA QUEZADA MG. SC

**DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y
CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL PLAN DE CONTINGENCIA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, SEDE NUEVA LOJA**

CERTIFICO:

Que la presente tesis titulada “**DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE COLEÓPTEROS COPRÓFAGOS (Scarabaeidae: Scarabacinae) BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DE LA PARROQUIA EL DORADO DE CASCALES, SUCUMBÍOS-ECUADOR**” desarrollado por Rogelio Fernando Quinatoa Prado, ha sido elaborada bajo mi dirección y cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instrumentos. Por ello autorizo su presentación y sustentación.

Nueva Loja, 21 Septiembre de 2015

Atentamente



Ing. Manuel Cabrera Quezada Mg. Sc

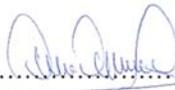
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nueva Loja, 14 de Diciembre de 2015

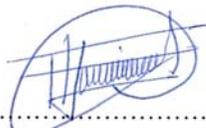
CERTIFICACIÓN

Los Miembros del Tribunal de Grado abajo firmantes, certificamos que el presente trabajo de investigación de título “**DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE COLEÓPTEROS COPRÓFAGOS (Scarabaeidae: Scarabaeinae) BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DE LA PARROQUIA EL DORADO DE CASCALES, SUCUMBÍOS-ECUADOR**” de autoría del señor **Rogelio Fernando Quinatoa Prado**, de la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente del plan de contingencia de la Universidad Nacional de Loja, sede Nueva Loja, ha sido revisada y corregida; por lo que autorizamos su presentación.

Atentamente;



.....
Ing. Laura Esperanza Capa Puglla
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



.....
Ing. Hilter Farley Figueroa Saavedra Mg. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



.....
Ing. Fausto Ramiro García Vasco Mg. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

Yo, **ROGELIO FERNANDO QUINATOA PRADO**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Titulación en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

AUTORÍA: Rogelio Fernando Quinatoa Prado

FIRMA:.....

CÉDULA: 210055325-0

FECHA: Nueva Loja, 14 de Diciembre de 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, ROGELIO FERNANDO QUINATOA PRADO declaro ser autora de la tesis titulada **“DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE COLEÓPTEROS COPRÓFAGOS (Scarabaeidae: Scarabaeinae) BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DE LA PARROQUIA EL DORADO DE CASCALES, SUCUMBÍOS-ECUADOR”.**

Como requisito para optar por el grado de **INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por plagio o copia que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 14 días del mes de diciembre de 2015, firma el autor.

AUTOR: Rogelio Fernando Quinatoa Prado

FIRMA: 

CÉDULA: 2100553250

DIRECCIÓN: Nueva Loja, Vía Quito y Miguel Iturralde

CORREO ELECTRÓNICO: rogelioqui2010@hotmail.com

TELÉFONO: 06831522

CELULAR: 0983753093

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Manuel Cabrera Quezada Mg. Sc

TRIBUNAL DEL GRADO:

Ing. Laura Esperanza Capa Puglla (Presidenta)

Ing. Hilter Farley Figueroa Saavedra Mg. Sc. (Miembro del tribunal)

Ing. Fausto Ramiro García Vasco Mg. Sc. (Miembro del tribunal)

DEDICATORIA

A mi madre Nelly, por su apoyo y consejos, por tener mucha paciencia, por ser la mujer más comprensible y amable del mundo, por su amor incondicional.

A mi padre Héctor, por guiarme, por indicarme lo importante que es el estudio, por su responsabilidad, por su aprecio y por sus consejos.

Rogelio Fernando Quinatoa Prado

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Loja, a las autoridades, docentes y personal administrativo.

Al Ing. Manuel Cabrera, director de tesis, por sus conocimientos, su paciencia y motivación, durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

Al Ing. Marco Vizuete por su apoyo en el inicio de esta investigación.

A la Ing. Laura Capa por sus correcciones a este documento.

Al Ing. Fausto García por sus correcciones a este trabajo de investigación.

Al Ing. Hilter Figueroa por su motivación, aportes y consejos.

Al Mg. Sc. Vladimir Carvajal curador de la sección de invertebrados del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional por sus correcciones a este trabajo de investigación y su apoyo en la identificación de las especies de escarabeinos.

A la Ing. Martha Duarte por su paciencia, consejos, motivación y enseñanza durante todos estos años de estudio, gracias infinitas.

A todas las personas que laboran en la Dirección Provincial Ambiente de Sucumbíos.

A los dueños de las fincas por su comprensión.

Rogelio Fernando Quinatoa Prado

CONTENIDO

CONTENIDO	Pág.
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE CUADROS	xii
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE ANEXOS	xvi
LISTA DE APÉNDICES	xvii
A. TÍTULO	1
B. RESUMEN	2
C. INTRODUCCIÓN	4
D. REVISIÓN DE LITERATURA	7
4.1. Cambio climático.....	7
4.1.1. <i>Cambio climático y la biodiversidad</i>	8
4.1.2. <i>Escenarios del cambio climático</i>	8
4.2. Modelos predictivos.....	10
4.2.1. <i>Modelado de nicho ecológico</i>	10
4.3. Patrones de distribución.....	11
4.3.1. <i>Gradiente altitudinal</i>	12
4.4. Paisaje.....	12
4.4.1. <i>Bosques fragmentados y continuos</i>	13
4.5. Escarabajos coprófagos.....	14
4.5.1. <i>Bioindicadores</i>	15
4.5.2. <i>Método para capturar escarabeinos</i>	16
4.6. Marco legal.....	17
4.6.1. <i>La constitución de la república del Ecuador del año 2008</i>	17
4.6.2. <i>Convenios internacionales</i>	20
4.6.3. <i>Ley de gestión ambiental</i>	21
4.6.4. <i>Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre</i>	21
4.6.5. <i>Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA)</i>	23
4.7. Marco conceptual.....	24
E. MATERIALES Y MÉTODOS	25
5.1. Materiales.....	25
5.1.1. <i>Equipos</i>	25
5.1.2. <i>Herramientas</i>	25
5.1.3. <i>Insumos</i>	25
5.2. Método.....	26
5.2.1. <i>Ubicación del área de estudio</i>	26
5.3. Aspectos biofísicos y climáticos.....	27
5.3.1. <i>Aspectos biofísicos</i>	27
5.3.2. <i>Aspectos climáticos</i>	28

5.4.	Tipo de investigación.....	29
5.5.	Elaborar mapas de distribución potencial actual y futura de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras a partir de datos de distribución conocida.....	29
5.5.1.	<i>Delimitación del área de estudio y sitios de muestreo.....</i>	29
5.5.2.	<i>Diseño de muestreo.....</i>	31
5.5.3.	<i>Trampas pitfall.....</i>	33
5.5.4.	<i>Fase de campo.....</i>	34
5.5.5.	<i>Fase de laboratorio.....</i>	35
5.5.6.	<i>Identificadores de diversidad.....</i>	36
5.5.7.	<i>Análisis estadístico.....</i>	38
5.5.8.	<i>Selección de bioindicadores.....</i>	38
5.5.9.	<i>Recopilación de datos de georeferencias de las especies bioindicadoras.....</i>	40
5.5.10.	<i>Modelamiento de la distribución actual y futura de las especies escarabeinos.....</i>	40
5.6.	Determinar el grupo de variables ambientales que más influye en la distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras en un gradiente altitudinal.....	42
5.6.1.	<i>Contribución de las variables ambientales.....</i>	42
5.7.	Identificar las posibles soluciones a los efectos del cambio climático sobre la diversidad y distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos.....	43
5.7.1.	<i>Posibles soluciones a los efectos del cambio climático sobre los escarabeinos.....</i>	43
F.	RESULTADOS.....	44
6.1.	Elaborar mapas de distribución potencial actual y futura de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras a partir de datos de distribución conocida.....	44
6.1.1.	<i>Capas ambientales y sitios de muestreo.....</i>	44
6.1.2.	<i>Composición de la fauna de escarabeinos, preferencias por cebo y hábitat en un gradiente altitudinal.....</i>	45
6.1.3.	<i>Diversidad y estimación de especies.....</i>	51
6.1.4.	<i>Especies bioindicadoras.....</i>	55
6.1.5.	<i>Modelamiento de la distribución potencial actual y futura de las especies bioindicadoras.....</i>	58
6.1.6.	<i>Evaluación de los modelos predictivos.....</i>	82
6.2.	Determinar el grupo de variables ambientales que más influye en la distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras en un gradiente altitudinal.....	82
6.2.1.	<i>Análisis de la contribución de las variables ambientales.....</i>	82
6.3.	Identificar las posibles soluciones a los efectos del cambio climático sobre la diversidad y distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos.....	83
6.3.1.	<i>Posibles soluciones a los efectos del cambio climático en los escarabeinos.....</i>	83

G.	DISCUSIÓN.....	85
7.1.	Elaborar mapas de distribución potencial actual y futura de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras a partir de datos de distribución conocida.....	85
7.2.	Determinar el grupo de variables ambientales que más influye en la distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras en un gradiente altitudinal.....	86
7.3.	Identificar las posibles soluciones a los efectos del cambio climático sobre la diversidad y distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos.....	87
H.	CONCLUSIONES.....	88
I.	RECOMENDACIONES.....	89
J.	BIBLIOGRAFÍA.....	90
K.	ANEXOS.....	106
L.	APÉNDICES.....	141

LISTA DE TABLAS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
Tabla 1.	Proyecciones de Forzamiento radiactivo, Emisiones de dióxido de carbono (CO ₂) y Temperatura media para cada RCP a nivel mundial.....	9
Tabla 2.	Resultados de la prueba U de Mann-Whitney y corrección de Bonferroni entre los diferentes hábitats respecto a la riqueza y abundancia.....	50
Tabla 3.	Resultados de la prueba U de Mann-Whitney y corrección de Bonferroni entre los diferentes cebos respecto a la abundancia [N] y riqueza [R].....	51
Tabla 4.	Índices de diversidad alfa general y por estrato altitudinal.....	53
Tabla 5.	Índices de diversidad alfa por hábitat.....	53
Tabla 6.	Similitud en porcentaje entre estratos altitudinales empleando el índice de Sørensen y número de especies que comparten (entre paréntesis complementariedad en porcentaje %).....	55
Tabla 7.	Especies de escarabeinos indicadoras en cada estrato con su respectivo IndVal.	56
Tabla 8.	Especies de escarabeinos bioindicadoras para el área de estudio.....	57

LISTA DE CUADROS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
Cuadro 1.	Artículos de la Constitución del Ecuador del año 2008.....	17
Cuadro 2.	Convenios internacionales	20
Cuadro 3.	Artículos de la Ley de Gestión ambiental.....	21
Cuadro 4.	Artículos de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.....	21
Cuadro 5.	Artículos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente.....	23
Cuadro 6.	Tipos de hábitats de acuerdo al nivel de intervención antrópica.....	32
Cuadro 7.	Índices de diversidad alfa.....	36
Cuadro 8.	Índices de diversidad beta.....	37
Cuadro 9.	Matriz para la calificación de las especies bioindicadoras.	39
Cuadro 10.	Posibles soluciones para mejorar la adaptabilidad de los escarabeinos al cambio climático.....	83

LISTA DE FIGURAS

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
Figura 1.	Principales gremios de los escarabajos coprófagos. Adulto joven antes de emerger (A); bola nido (bn); estiércol húmedo (eh); estiércol seco (es); huevo (H); larva (L); masa nido (mn).....	15
Figura 2.	Mapa político del área de estudio.....	26
Figura 3.	Mapa geográfico del área de estudio.....	27
Figura 4.	Imágenes satelitales de Landsat 8 (A) y Nokia (B) del área de estudio.....	30
Figura 5.	Diseño de muestreo y tipos de hábitats de acuerdo al nivel de intervención antrópica.....	32
Figura 6.	Trampa pitfall activa (A), sus partes (B) y tipos de cebos (C).....	33
Figura 7.	Ficha de campo.....	34
Figura 8.	Ficha de laboratorio.....	35
Figura 9.	Funda ziploc con alcohol (K), caja entomológica (L) y colecciones de escarabajos coprófagos en el Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional (ICB-EPN) (M).	36
Figura 10.	Análisis de cobertura vegetal a partir de imágenes satelitales del área de estudio.....	44
Figura 11.	Capas ambientales y sitios de muestreo para el área de estudio.....	45
Figura 12.	Curva de abundancia de especies de escarabeinos más dominantes en el área de estudio.	46
Figura 13.	Curva de abundancia de especies de escarabeinos menos abundantes en el área de estudio.....	46
Figura 14.	Curva de abundancia de especies de escarabeinos más dominantes por estrato altitudinal.....	47
Figura 15.	Curva de abundancia de especies raras de escarabeinos por estrato altitudinal.....	47
Figura 16.	Número total de especies e individuos de escarabeinos por estrato, hábitat, cebo y gremio.....	48
Figura 17.	Número total de especies (símbolos) e individuos (barras) de escarabeinos en cada hábitat y tipo de cebo por estrato altitudinal.	49
Figura 18.	Graficas de las medias de la categorización de las variables riqueza [A] y abundancia [B] de escarabeinos entre estratos altitudinales de los sitios estudiados, líneas entrecortas marcan desviación típica. Estrato Alto = EA, Estrato Medio = EM, Estrato Bajo = EB.....	49
Figura 19.	Diagramas de caja-bigotes de la categorización de las variables riqueza y abundancia de escarabeinos entre tipo de hábitats [A y B] y tipo de cebos [C y D] de los sitios estudiados.....	50
Figura 20.	Graficas de las medias de la categorización de los índices Shannon [A] y Simpson [B] de escarabeinos entre estratos altitudinales de los sitios estudiados, líneas entrecortas marcan desviación típica...	51

Figura 21.	Curvas de estimación de especies por estrato altitudinal bajo (A), medio (B) y alto (C), y en toda el área de estudio (D), S(obs) riqueza de especies observada [línea negra], Chao 1, estimador cuantitativo (abundancia) [línea entrecortada], Jack 1 [línea azul] y Bootstrap [línea gris] estimadores cualitativos (presencia-ausencia).....	52
Figura 22.	Curvas de estimación de especies de escarabeinos por hábitat, Bosque maduro (A), Bosque secundario (B), Borde (C), Pasto (D), S(obs) riqueza de especies observada [línea negra], Chao 1, estimador cuantitativo (abundancia) [línea entrecortada], Jack 1 [línea verde] y Bootstrap [línea gris] estimadores cualitativos (presencia-ausencia).....	54
Figura 23.	Rarefacción de especies de escarabeinos por hábitat y por estratos altitudinales.....	54
Figura 24.	Análisis clúster para determinar la similitud entre los tres estratos altitudinales, números 1, 2 y 3 indican la configuración de los grupos para el IndVal (especies indicadoras).....	55
Figura 25.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Canthon aequinoctialis</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	59
Figura 26.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Canthon luteicollis</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	60
Figura 27.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Coprophanaeus telamon</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	61
Figura 28.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Deltochilum amazonicum</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	62
Figura 29.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Deltochilum carinatum</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	63
Figura 30.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Deltochilum orbiculare</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	64
Figura 31.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Dichotomius boreus</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	65
Figura 32.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Dichotomius mamillatus</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	66
Figura 33.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Dichotomius ohausi</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	67

Figura 34.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Dichotomius podalirius</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	68
Figura 35.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Deltochilum problematicus</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	69
Figura 36.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Deltochilum</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	70
Figura 37.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Eurysternus caribaeus</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	71
Figura 38.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Eurysternus cayennensis</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	72
Figura 39.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Eurysternus foedus</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	73
Figura 40.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Eurysternus hamaticollis</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	74
Figura 41.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Eurysternus hypocrita</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	75
Figura 42.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Eurysternus hypocrita</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	76
Figura 43.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Ontherus diabolicus</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	77
Figura 44.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Oxysternon conspicillatum</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	78
Figura 45.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Oxysternon silenus</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	79
Figura 46.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de <i>Phanaeus cambeforti</i> bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	80
Figura 47.	Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de la riqueza de escarabeinos bioindicadores relacionadas a la concentración de las condiciones ambientales bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].....	81
Figura 48.	Tres primeras variables de cada especie de escarabeino con los mayores porcentajes de contribución en el modelamiento de la distribución potencial.....	83

LISTA DE ANEXOS

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
Anexo 1.	Autorización de investigación científica.....	106
Anexo 2.	Autorización de acceso a la información sobre escarabeinos otorgada por la Dirección Provincial de Ambiente de Sucumbíos.....	107
Anexo 3.	Certificado de identificación de especies de la ICB-EPN.....	108
Anexo 4.	Lista de propietarios de las fincas del área de estudio.....	110
Anexo 5.	Matriz de calificación de las condiciones ambientales.....	111
Anexo 6.	Datos de condiciones ambientales y dendrogramas por estrato altitudinal empleando el Análisis Cluster, distancia euclídea y el método Ward.....	112
Anexo 7.	Coordenadas de los sitios de muestreo en datum WGS84 y UTM zona 18 N.....	115
Anexo 8.	Fotos del presente estudio.....	116
Anexo 9.	Morfología y claves taxonómicas de los escarabeidos.....	117
Anexo 10.	Criterios utilizados para identificar especies indicadoras.....	118
Anexo 11.	Parámetros bioclimáticos.....	119
Anexo 12.	Interpretación de los parámetros bioclimáticos.....	120
Anexo 13.	Matriz de Correlación de Pearson de las variables ambientales en el mapa del Ecuador.....	121
Anexo 14.	Matriz de Correlación de Pearson de las variables ambientales en el mapa de la Provincia de Sucumbíos.....	122
Anexo 15.	Análisis de conglomerados de la Correlación de Pearson entre las variables ambientales de Ecuador y Sucumbíos.....	123
Anexo 16.	Valores del estadístico AUC, umbral logístico y significancia estadística de los modelos para el escenario RCP2.6.....	124
Anexo 17.	Valores del estadístico AUC, umbral logístico y significancia estadística de los modelos para el escenario RCP6.0.....	125
Anexo 18.	Cambios del área de distribución potencial actual y futura de los escarabeinos en la provincia de Sucumbíos.....	126
Anexo 19.	Cambios del área de distribución potencial actual y futura de los escarabeinos en las áreas protegidas y bosques protectores de la provincia de Sucumbíos.....	127
Anexo 20.	Cambios del área de distribución potencial actual y futura de los escarabeinos en la parroquia El Dorado de Cascales.....	128
Anexo 21.	Cambios del área de distribución potencial actual y futura de los escarabeinos en las áreas protegidas y bosques protectores de la parroquia El Dorado de Cascales.....	129
Anexo 22.	Matriz del cambio de ocurrencia de las especies de escarabeinos bioindicadoras en las áreas protegidas y bosques protectores.....	130
Anexo 23.	Lista de especies con su respectiva abundancia (%) por estrato altitudinal.....	132
Anexo 24.	Lista de especies con su respectiva abundancia (%) por hábitat.....	134
Anexo 25.	Fotos de las especies de escarabeinos.....	136
Anexo 26.	Porcentaje de contribución de las variables ambientales bajo escenario RCP2.6 al modelamiento de la distribución potencial de las especies de escarabeinos bioindicadoras.....	139
Anexo 27.	Porcentaje de contribución de las variables ambientales bajo escenario RCP6.0 al modelamiento de la distribución potencial de las especies de escarabeinos bioindicadoras.....	140

LISTA DE APÉNDICES

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
Apéndice I.	Abreviaturas.....	141
Apéndice II.	Base de Datos del presente estudio.....	142

A. TÍTULO

“DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE COLEÓPTEROS COPRÓFAGOS (Scarabaeidae: Scarabaeinae) BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DE LA PARROQUIA EL DORADO DE CASCALES, SUCUMBÍOS-ECUADOR”

B. RESUMEN

El cambio climático se debe a causas antropogénicas (95%) y naturales (5%), y al igual que la deforestación, es uno de los principales impulsores de la pérdida de biodiversidad. En esta investigación se estudió la distribución potencial de 22 especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras, ocho de estas, (*Canthon aequinoctialis*, *Deltochilum amazonicum*, *Dichotomius podalirius*, *Dichotomius problematicus*, *Eurysternus caribaeus*, *Eurysternus cayennensis*, *Eurysternus foedus*, *Ontherus diabolicus*) presentan una reducción, a tal punto que podrían extinguirse en la provincia de Sucumbíos bajo el escenario RCP6.0 (Vía de concentración representativa 6.0 Wm⁻²) hacia el año 2050. Todos los modelos son altamente significativos ($p < 0.01$), con valores de AUC (Area Under a Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve) superiores a 0,9 indicando que las predicciones fueron mejores que las obtenidas al azar. Las variables ambientales de mayor contribución en los modelos fueron precipitación de trimestre más frío (bio19) y precipitación del mes más seco (bio14). Se capturaron 3751 individuos, pertenecientes a 65 especies, representando el 23% de las especies reportadas para el país. El análisis de la varianza mostró que la riqueza y abundancia, no presentan diferencias significativas entre estratos altitudinales, y la prueba de Kruskal-Wallis determinó que existen diferencias significativas en la riqueza y la abundancia entre los diferentes hábitats y cebos. Usando chao1 las curvas de acumulación de especies fue altamente representativa para los estratos altitudinales (> 82%). Las posibles soluciones que mejorarían su adaptabilidad a los efectos del cambio climático son: redes de áreas protegidas, corredores biológicos, sistemas agroforestales y enfoque ecosistémico.

Palabras clave: Escarabajos coprófagos, Cambio climático, Bioindicadores, Distribución, Gradiente altitudinal, Maxent, Precipitación, Temperatura.

ABSTRACT

Climate change is due to anthropogenic (95%) and natural (5%) causes, and just like deforestation, it's one of the main drivers of biodiversity loss. In this research, the potential distribution of 22 dung beetles species as bioindicators was studied, eight of these (*Canthon aequinoctialis*, *Deltochilum amazonicum*, *Dichotomius podalirius*, *Dichotomius problematicus*, *Eurysternus caribaeus*, *Eurysternus cayennensis*, *Eurysternus foedus*, *Ontherus diabolicus*) present a reduction, to the point that they could become extinct in Sucumbíos province under RCP6.0 scenario (Representative Concentration Pathways 6.0 Wm⁻²) by the year 2050. All the models are highly significant ($p < 0.01$) with AUC (Area Under a Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve) greater than 0.9, indicating that predictions were better than those obtained at random. Environmental variables with the greatest contribution in the models were precipitation of colder quarter (bio19) and precipitation of driest month (bio14). 3751 individuals belonging to 65 species were captured, representing 23% of the species reported for the country. The analysis of variance showed that the richness and abundance don't show significant differences between altitudinal strata, and the Kruskal-Wallis determined that there are significant differences in the richness and abundance between different habitats and lures. By using Chao1, the species accumulation curves were highly representative for the altitudinal strata (> 82%). Possible solutions that would improve their adaptability to the effects of climate change are: protected areas network, biological corridors, agroforestry systems and ecosystem approach.

Keywords: Dung beetles, Climate Change, Bioindicators, Distribution, Altitudinal gradient, Maxent, Precipitation, Temperature.

C. INTRODUCCIÓN

Las personas y los ecosistemas se ven cada vez más afectados por las modificaciones del clima que surgen del aumento de gases de invernadero a escala mundial, regional y local (IPCC, 2014c). El punto de equilibrio en el que los ecosistemas realizan normalmente todas sus funciones ecológicas, puede verse comprometido por la constante disminución de la biodiversidad, repercutiendo en una pérdida generalizada de servicios ambientales (Oberhuber, Lomas, Duch, & González, 2010; Zamora-Pereira, 2011).

La región Amazónica presenta una gran biodiversidad, un sinnúmero de culturas, abundantes vías fluviales y bosques con diferentes microclimas que configuran diversos hábitats (Fontaine et al., 2007). Su riqueza de bosques condiciona el clima del planeta, absorben la radiación solar por medio del agua evaporada de su sustrato y la transpiración de sus hojas, en la respiración y la fotosíntesis procesan 18 Pg C (petagramos de carbono) (Malhi & Grace 2000; citados por López-González & Phillips, 2012), además fijan el carbono en sus raíces y tienen la capacidad de drenar al Océano Atlántico del 15 al 20% del agua dulce mundial (Nepstad, 2007).

El aumento del riesgo de pérdida de la diversidad biológica es impulsado principalmente por el cambio climático, las especies exóticas, la deforestación, las modificaciones del hábitat y la contaminación (Morris, 2010; SCDB, 2010). Estos fenómenos y actividades antrópicas podrían devastar el 55% de los bosques amazónicos hacia 2030 (Nepstad, 2007; Viera, 2010). En ese mismo año lo más seguro es que el cambio climático incremente en aproximadamente (~) 2°C la temperatura de la Tierra, y se espera que sea ~ 8°C más cálido, para finales del año 2100 (Nepstad, 2007). Una deforestación entre el 20% y 30% aumenta la probabilidad de muerte en las zonas boscosas aledañas, reduciendo tanto la precipitación de la región, como la producción agropecuaria. Los efectos también se observarían a escala mundial por la pérdida de biodiversidad y el aumento de las concentraciones de CO₂ atmosférico (SCDB, 2010).

Ecuador no se encuentra exento de estas anomalías que afectan a los ecosistemas, entre sus principales problemas costan la deforestación a gran escala, la contaminación por combustibles fósiles y el uso excesivo de la tierra (Aguirre, Cárdenas, Martínez, & Rosero, 2013). La deforestación causa una reducción en la capacidad de

desplazamiento de la fauna y flora silvestre entre hábitats modificados restringiendo sus posibilidades de supervivencia (Delgado, 2012; Hosaka et al., 2014).

En Ecuador existen 900 especies de la familia Scarabaeidae en varios ecosistemas (Carvajal, Villamarín, & Ortega, 2011), la mayoría de estas especies son altamente sensibles a cambios de su hábitat, tienden a desplazarse con la disminución de los vertebrados (mamíferos) y ante la ausencia de bosques (Andresen & Laurance, 2007), ya que disminuye la disponibilidad de alimento y se pierden las condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de sus funciones ecológicas (Nichols, 2012).

El 69% del territorio del cantón Cascales son bosques conservados y el 31% lo conforman los diferentes uso antropogénicos de la tierra. Las zonas boscosas presentan una gran biodiversidad sin inventariar y marcada reducción de su superficie por el aumento en el uso de suelo de las actividades petrolera, minera y agropecuaria (Agroprecisión, 2011). Las actividades antropogénicas junto al cambio climático han afectado las funciones ecológicas de los escarabajos coprófagos como la reubicación de semillas, la descomposición de materia orgánica, el ingreso y evacuación de gases del suelo, el aumento en la disponibilidad de nutrientes y la eliminación de parásitos (Cultid et al., 2012; Noriega et al., 2013; Slade, Mann, & Lewis, 2011; Slade, Mann, Villanueva, & Lewis, 2007), amenazando el equilibrio ecológico y el entorno ecosistémico del cantón Cascales.

Las investigaciones sobre el modelamiento del cambio climático y sus efectos en la distribución de la biodiversidad en las elevaciones tropicales son escasas (Baez et al., 2011; Übersicht et al., 2011). Existen cada vez más trabajos que identifican impactos del cambio climático en la biodiversidad, exponiendo así la falta de información para determinados territorios y procesos (Dortel et al., 2013; IPCC, 2014c; Prather et al., 2013).

Con este trabajo se espera contribuir a la implementación de medidas de manejo y conservación de los bosques tropicales, salvaguardar la fauna del sector El Bermejo, específicamente la comunidad de escarabajos coprófagos, e impulsar mejoras en los sistemas de mitigación y adaptación que permita reducir los riesgos del cambio climático para la sociedad y la naturaleza.

Esta investigación tiene los siguientes objetivos:

Objetivo general

Modelar la distribución potencial de las especies de coleópteros coprófagos bioindicadoras bajo escenarios del cambio climático en un gradiente altitudinal de la Parroquia El Dorado de Cascales.

Objetivos específicos

- Elaborar mapas de distribución potencial actual y futura de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras a partir de datos de distribución conocida.
- Determinar el grupo de variables ambientales que más influye en la distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras en un gradiente altitudinal.
- Identificar las posibles soluciones a los efectos del cambio climático sobre la diversidad y distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos.

D. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Cambio climático

El cambio climático es interpretado como cualquier modificación en el clima con el pasar del tiempo, debido a causas naturales (5%) y antropogénicas (95%) que alteran la concentración de gases en la atmósfera del planeta (IPCC, 2013, 2014c). Según la mayoría de resultados científicos el cambio climático provoca un aumento constante de la temperatura, cambios en la precipitación, disminución de la capa de hielo y nieve de los casquetes polares y nevados, elevación del nivel del mar y desastres naturales consecutivos (IPCC, 2014b). Estas modificaciones tienen su origen en algunas actividades humanas como la deforestación, la inadecuada gestión de residuos sólidos y la quema de combustibles fósiles (PNUMA et al. 2010; PNUMA, 2012).

El vapor de agua, el ozono (O₃) y el dióxido de carbono (CO₂), son los gases principales que absorben la radiación infrarroja emitida por la atmósfera y la superficie de la Tierra (Santamaría, 2010). En este proceso la atmósfera se calienta y emite radiación térmica usada para mantener la temperatura de la biosfera y la troposfera, en 30 °C más elevada evitando así el congelamiento de todos los sistemas de la tierra (M. Rodríguez & Mance, 2009; Smith & Smith, 2007). Este fenómeno se conoce como efecto invernadero y los gases inmiscuidos en él son los gases de efecto invernadero (GEI).

En estos últimos 100 años la concentración de CO₂ de la atmósfera aumento en un 25% (Smith & Smith, 2007). Esto se comprueba gracias a las primeras mediciones de las concentraciones de CO₂ atmosférico realizadas por el geoquímico Charles Keeling en 1958, quien instaló dos equipos de medición uno en el volcán Mauna Loa de Hawái y otro en la Antártida (Ortiz & Zapata, 2010). Desde el siglo X hasta mediados del siglo XIX, los valores de CO₂ atmosférico oscilaron entre 270 y 290 ppm (Ramos, 2008). A partir de la época de la revolución industrial (1750 - 1900) este valor aumento de forma exponencial a nivel global, de 280 ppm a 387 ppm en 2009 (PNUMA, 2012; M. Rodríguez & Mance, 2009). Este incremento se debe a la combustión de petróleo, gas y carbón (Smith & Smith, 2007). Se ha estimado que la concentración de 450 ppm no debe sobrepasarse para mantener un aumento de la temperatura cercano a los 2 °C, hacia el año 2020 (PNUMA, 2012).

La temperatura antes de 1850 (excepto fenómenos catastróficos), no era tan elevada como la de los últimos 30 años del planeta (IPCC, 2013; Ramos, 2008). Si no se

cambian los sistemas de producción insostenibles, es muy probable que se comprometa la existencia de todas las formas de vida del planeta (Tudela, 2014).

4.1.1. Cambio climático y la biodiversidad

Según el IPCC (2014a) los riesgos de pérdida de biodiversidad en base al aumento de la temperatura son; moderados entre 1 y 2 °C, altos alrededor de 3 °C y totales mayor a 3 °C, hacia el año 2100(IPCC, 2014a). El bosque amazónico, los humedales, y todos los ecosistemas del planeta se verán drásticamente afectados en este siglo, si las cantidades de emisiones relacionadas con los escenarios del cambio climático se mantienen entre medias y altas (i.e. entre 500 y 1370 ppm de CO₂) (IPCC, 2014a). La deforestación y el cambio climático pueden ocasionar la liberación a la atmósfera de todo el carbón almacenado por el océano y los bosques. Esto aumentaría la temperatura con la consiguiente prolongación de los tiempos de sequía, disminuiría la cobertura arbórea afectando en gran medida a la biodiversidad global (IPCC, 2014a).

La distribución de las especies del planeta está siendo afectada por el cambio climático y la fragmentación de sus hábitats, ya que se está modificando las interacciones de los seres vivos consigo mismo y con el clima, reduciendo su desarrollo y los lugares adecuados para su libre y normal desenvolvimiento (Harmon & Barton, 2013; IPCC, 2014a; Matías, 2012; Velásquez-Tibatá, Salaman, & Graham, 2013).

4.1.2. Escenarios del cambio climático

Las actividades antrópicas relacionadas con el uso de la biodiversidad, energía, agua, suelo y aire son el mayor contribuyente del aumento de los gases de invernadero (IPCC, 2014c). Las "Vías de Concentración Representativas" (RCP, por sus siglas en inglés), se utilizan para hacer proyecciones bajo cuatro vías de distintas concentraciones de gases de invernadero en función del tiempo, impulsadas por el uso intensivo del suelo y la contaminación del aire (IPCC, 2014c; Moss et al., 2008). La palabra trayectoria indica la vía seguida a través del tiempo de las concentraciones para llegar a ese resultado, y la palabra representativa hace referencia al forzamiento radiactivo con características únicas que resulta de uno de los tantos probables escenarios de cada vía (Moss et al., 2010, citado por IPCC, 2013).

EL forzamiento radiactivo es la variación del flujo de energía (i.e. diferencia entre radiación entrante y saliente) que llega a la superficie de la Tierra, debido a cambios en la concentración de los gases atmosféricos (Gaertner, Gutiérrez, & Castro, 2012; IPCC, 2013), y se calcula en la tropopausa o en la parte superior de la atmósfera, en vatios por metro cuadrado ($W m^{-2}$). Si es positivo la superficie se calienta, y si es negativo, se enfría (IPCC, 2013). El forzamiento radiactivo de cada RCPs es proporcional a las emisiones de carbono y la temperatura media (IPCC, 2013; Moss et al., 2008) (**Tabla 1**).

Tabla 1.- Proyecciones de Forzamiento radiactivo, Emisiones de dióxido de carbono (CO_2) y Temperatura media para cada RCP a nivel mundial.

Proyecciones de las condiciones ambientales de los RCPs			
Escenario	(~) Forzamiento radiactivo ($W m^{-2}$)	Emisiones de carbono (GtC) ^a	Temperatura media ($^{\circ}C$) ^b
RCP2.6	3	140 a 410	$1 \pm 0,6$
RCP4,5	4,5	595 a 1005	$1,4 \pm 0,55$
RCP6,0	6	840 a 1250	$1,3 \pm 0,5$
RCP8,5	8,5	1415 a 1910	$2 \pm 0,6$

Nota: ^a para 2012 y 2100, ^b 2046-2065. 1 gigatonelada de carbono (GtC) = 3,667 gigatoneladas de dióxido de carbono ($GtCO_2$). **Fuente:** IPCC (2013).

El aumento de temperatura modificó la precipitación global, esta aumentó un porcentaje por cada $^{\circ}C$ menor que el vapor de agua en la atmósfera. Para todos los escenarios excepto el RCP2.6 el aumento probable será de 1% al 3% $^{\circ}C^{-1}$ alrededor del siglo XXI (IPCC, 2013). En cuanto a mitigación, el escenario RCP2.6 es muy estricto y su objetivo es mantener por debajo de $2^{\circ}C$ el calentamiento del planeta, los escenarios RCP4.5 y RCP6.0 son intermedios y el escenario RCP8.5 presenta emisiones muy altas de gases de invernadero (IPCC, 2014c). En todos los RCPs se espera que las emisiones de SO_2 (i.e. dióxido de azufre) se reduzcan entre 30-70% para 2050, en relación a las emisiones del 2000 (PNUMA, 2012).

Para evitar que la temperatura del planeta sobrepase los $2^{\circ}C$ con una probabilidad $> 66\%$, será necesario limitar las emisiones de CO_2 por actividades antropogénicas, entre 0 y alrededor de 1000 GtC (3670 $GtCO_2$), cantidad que se reduce a 790 GtC (2900 $GtCO_2$) para el escenario RCP2.6. En 2011, se emitió 515 ± 70 GtC (1890 ± 260 $GtCO_2$) (IPCC, 2013).

Los efectos del cambio climático continuaran así se detengan las emisiones de gases de invernadero antropogénicas, la probabilidad de sucesos drásticos es proporcional al

aumento de la temperatura. Para todos los escenarios excepto el RCP2.6 el calentamiento seguirá aumentando después de 2100 (IPCC, 2014c).

4.2. Modelos predictivos

Los modelos predictivos son los más utilizados en investigaciones de conservación de la biodiversidad, puesto que predicen los posibles lugares de distribución de las especies y ecosistemas, con la ayuda de las condiciones ambientales y la presencia o ausencia de las especies (Duncan et al., 2009; Phillips et al., 2006; Pulido, 2009; Rodríguez et al., 2007).

La modelación de la distribución potencial de las especies permite elaborar una evaluación rápida de los posibles efectos del cambio climático sobre la distribución de las especies en determinado espacio estudiado. Esto se logra gracias a la cuantificación de los cambios entre el área de distribución bajo condiciones climáticas actuales y el área de distribución potencial bajo condiciones climáticas futuras, con puntos de presencia predichos de las especies (Scheldeman & van Zonneveld, 2011). Los modelos identifican los organismos con mayor riesgo, permitiendo establecer los lugares que necesitan urgentes medidas de conservación de su acervo genético (van Zonneveld, Koskela, Vinceti, & Jarvis, 2009). La mayoría de escenarios de los modelos describen tasas altas de extinción para la biodiversidad, que podría calificarse como la sexta extinción masiva sobre la tierra (Bellard, Bertelsmeier, Leadley, Thuiller, & Courchamp, 2012).

En un modelo predictivo se debe considerar el tamaño de la muestra (mínimo 30 puntos de presencia y remover duplicados de cada pixel), la selección de variables no colineales (ver su correlación), el umbral (los relacionados a la sensibilidad y especificidad responden bien), la evaluación estadística (AUC, validación cruzada, test binomiales), las curvas de respuesta (sentido biológico) y la extensión espacial (sesgo en la muestra, resolución del mapa) (Jarnevich, Stohlgren, Kumar, Morisette, & Holcombe, 2015).

4.2.1. Modelado de nicho ecológico

El modelado de nicho ecológico es un método que determina los posibles lugares con las condiciones ambientales adecuadas para la especie, en base a puntos de presencia y datos de variables ambientales (Hortal et al., 2008; Peterson & Soberón,

2012). Los resultados proyectan la distribución potencial en dimensiones espaciales, generando el área geográfica de ocupación posible de una especie (Phillips et al., 2006).

El nicho ecológico se entiende como el espacio que ocupa una especie bajo un conjunto de condiciones naturales que hacen del ambiente su hábitat adecuado (Pulliam, 2000; Soberón & Peterson, 2011). Generalmente se distinguen dos tipos de nicho, el fundamental y el realizado. Un nicho fundamental es el conjunto de condiciones ambientales en las que en teoría puede subsistir una especie, mientras que el nicho realizado (i.e. nicho ocupado) se define por la combinación de interacciones desfavorables (e.g. competencia, parasitismo y depredación) que restringen la presencia de una especie y de interacciones favorables (e.g. mutualismo) que amplían las condiciones ambientales en las que la especie puede desarrollarse (Hutchinson, 1957; Peterson & Soberón, 2012; Soberón & Peterson, 2011).

El programa empleado en un gran número de estudios sobre el modelamiento de la distribución de las especies y ecosistemas de los últimos años, es el algoritmo de Máxima Entropía MAXENT (Phillips, 2006), debido a su fácil aplicación y rápidos resultados consistentes (Pliscoff & Fuentes-Castillo, 2011). Realiza estimaciones de la posible distribución geográfica de las especies con datos de condiciones ambientales y la presencia de las especies únicamente (con 5 o más registros de presencia) (Borja, 2009; Elith et al., 2011; Graham et al., 2010; Kramer-Schadt et al., 2013; Pérez-García & Liria, 2013), sus resultados los proyecta sobre las celdas de un mapa, otorgándoles una probabilidad de ocurrencia de las especies entre 0% y 100% (Borja, 2009; Romo, Sanabria, & García-Barros, 2012).

4.3. Patrones de distribución

La distribución de las especies con el tiempo depende principalmente de las interacciones que suceden entre ellas, de la disponibilidad de alimento y de las condiciones climáticas (Amat-García, Lopera-Toro, & Amézquita-Melo, 1997; Garmendia & Lumbreras, 2005). Estas condiciones ambientales bióticas y abióticas determinan también los patrones de abundancia y diversidad de las especies (Pulido, 2009; Wappler & Denk, 2011).

Las interacciones mayormente observadas en invertebrados han sido los patrones de diversidad inversos de depredación y parasitismo (Morales-Castillo & García-

Valdés, 2014). Los patrones de distribución a escala local pueden verse afectados principalmente por la humedad, los nutrientes, el uso y tipo de suelo, el relieve y la insolación (Garmendia & Lumbreras, 2005). El factor más empleado en las predicciones del cambio climático es el clima, pues es observado como el principal propulsor de las futuras alteraciones en la distribución de las especies (van Zonneveld et al., 2009).

4.3.1. Gradiente altitudinal

Los gradientes altitudinales se consideran como modelos ejemplares para el estudio de las variables climáticas sobre los patrones de abundancia, diversidad y distribución de las especies (Ortiz, 2013). La variable que condiciona las formas de vida en las montañas es la altitud (Čiamporová-Zat'ovičová et al., 2010), puesto que la mayoría de especies tienden a disminuir en abundancia y diversidad paulatinamente a medida que aumenta (Baur, Meier, Baur, & Schmera, 2014; Escobar, Lobo, & Halffter, 2006; Hodkinson, 2005; Huston, 1994; Lobo, Chehlarov, & Guéorguiev, 2007; Lobo & Halffter, 2000; Mojica & Fagua, 2006; Tshikae, Davis, & Scholtz, 2013), pero no es la diferencia de altitud lo que influye en las especies, sino los cambios ambientales (i.e. bióticos y abióticos) que imperan a diferentes altitudes (Flinte, de Freitas, de Macedo, & Monteiro, 2011).

La temperatura en los insectos determina casi todos sus rasgos fisiológicos, ellos pueden vivir en hábitas con intervalos térmicos (e.g. la altitud y latitud) gracias a sus adaptaciones (Verdú, 2011). La temperatura del aire ambiente suele diferir de forma significativa de las temperaturas dentro de la vegetación o del horizonte superficial del suelo, siendo esto muy importante para los insectos de montaña, ya que son vulnerables a cambios bruscos de clima y presentan reducidos rangos de distribución geográfica (Hodkinson, 2005; Otavo, Parrado-Rosselli, & Noriega, 2013). Además Chown & Nicolson; citados por González (2010) han observado que los insectos experimentan cambios severos en su metabolismo al disminuir la temperatura bajo cierto umbral.

4.4. Paisaje

El paisaje vislumbra una aglomeración de sistemas naturales y antropogénicos interconectados en constante intercambio de energía, que presenta diversas funciones

ecológicas (Bennett, 1999; Savio, 2007). La biodiversidad alfa, beta y gama nos permiten comprender mejor las diferentes comunidades de organismos que forman parte del paisaje (Arellano, León-Cortés, & Halfpeter, 2008). Entendiéndose a la diversidad alfa como el número de especies de una comunidad determinada y que se considera uniforme, a la diversidad beta como el recambio de especies entre distintas comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma como la riqueza de especies del grupo de comunidades que totalizan un paisaje (Moreno, 2001; Villarreal et al., 2006). La pérdida de bosque continuo pone en peligro la existencia de las especies (Nichols, 2012), por ello es importante implementar sistemas de conectividad entre la cobertura boscosa remanente en un paisaje, que faciliten la migración de las especies a nuevos nichos ecológicos con lo indispensable para que sobrevivan y perduren en el tiempo (Chávez, 2014; Chile_MMA, 2014; Urbina-Cardona, 2011).

4.4.1. Bosques fragmentados y continuos

El bosque continuo es un conglomerado arbóreo conexo que ocupa una gran proporción del terreno (FAO, 1997; Harvey & Sáenz, 2007), y en el que se dan las condiciones suficientes para el desarrollo de la vida de forma equilibrada. La deforestación ha dividido estos bosques, formando fragmentos separados a diferentes distancias, que entorpecen la movilización de las especies (Delgado, 2012). Esta vegetación remanente está compuesto por diversas formaciones arbóreas rodeadas por una matriz de pastos, cultivos, cuerpos de agua, matorrales y zonas urbanas (Harvey & Sáenz, 2007). Poseen las mismas especies del bosque anterior a la fragmentación, sin embargo con el pasar del tiempo pueden ir desapareciendo debido a la amplia variedad del clima, la competencia inter e intra específica y la disminución de recursos alimenticios (Diniz-Filho et al., 2010; Gallo-Cajiao & Idrobo-Medina, 2004; San Vicente & Lozano, 2008).

La invasión de especies exóticas a los fragmentos se ha identificado como un mecanismo de extinción, dado que altera la estructura del fragmento, se transmiten enfermedades y deteriora el patrimonio genético (Bennett, 1999; Pérez, Gómez, Alfonsi, & Nirchio, 2010). Existen especies incapaces de migrar, pues dependen de las condiciones que imperan en los fragmentos, es por ello que se debe mejorar la dinámica interna de los mismos, reduciendo principalmente el efecto de y la invasión de especies exóticas (Bennett, 1999; Borges et al., 2006; Urbina-Cardona, 2011).

La resiliencia definida por Holling (1973, p.14) como “una medida de la persistencia de los sistemas y de su capacidad para absorber los cambios y alteraciones, y aun así mantener las mismas relaciones entre poblaciones o las variables de estado”, y recientemente redefinida por Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig (2004) como la capacidad de un sistema para absorber las perturbaciones y reorganizarse mientras se somete a un cambio de modo que aún conservan esencialmente la mismas funciones, estructuras, identidades y regeneraciones. Es uno de los pilares fundamentales por el cual los bosques continuos resisten las perturbaciones, dado que presentan una gran diversidad y un sin número de interacciones ecológicas.

4.5. Escarabajos coprófagos

Los escarabajos coprófagos de la subfamilia Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) se caracterizan especialmente por alimentarse de los excrementos de vertebrados (Holter & Scholtz, 2013; Manjarrés & Rendón, 2013; Nichols, 2012; Radtke, da Fonseca, & Williamson, 2007), pero también pueden consumir carroña (necrófagos), hongos, restos vegetales y frutas en descomposición (Whipple, 2011). Este consumo de diversos alimentos aumenta su riqueza de especies y la distribución de sus individuos (Pulido, 2009). De esta subfamilia se conocen 234 géneros y 5000 especies a nivel mundial (Haffter 1991, citado por Manjarrés & Rendón, 2013), y en la región neotropical se han contabilizado 1300 especies en 70 géneros (Medina et al. 2001, citado por Manjarrés & Rendón, 2013).

Estos insectos se pueden encontrar en una gran variedad de hábitats, siendo la gran mayoría especies generalistas, ya que pueden ocupar la mayoría de formaciones vegetales naturales o antrópicas, y especies más especialistas que sólo viven dentro del bosque por su baja radiación y temperatura (Pulido, 2009). Los escarabajos seleccionan el hábitat de acuerdo a factores limitantes como el clima del hábitat, el tipo de excremento (de aves, reptiles o mamíferos), las características del suelo (e.g. para nidificación) y el tipo de vegetación (e.g. para su movilización) (Lobo, Baselga, Hortal, Jiménez-Valverde, & Gómez, 2007; N. Martínez, García, & Pulido, 2009; Price, Denno, Eubanks, Finke, & Kaplan, 2011; Ridsdill-Smith & Simmons, 2009; Whipple, 2011).

En la biología de los coleópteros coprófagos se distinguen tres métodos de relocalización del excremento; endocópridos o residentes (i.e. viven dentro o debajo

del excremento), paracópridos o cavadores (i.e. hacen túneles o galerías debajo del excremento) y telecópridos o rodadores (i.e. extraen y trasladan el excremento en forma de bola con sus patas traseras antes de enterrarlo) (Simmons & Ridsdill-Smith, 2011) (**Figura 1**). Algunas especies de escarabajos coprófagos pueden llegar a vivir hasta más de dos años (Verdú, 2011). Una característica aún más interesante descubierta recientemente es que pueden aprovechar el cielo estrellado para la orientación, algo que antes no había sido demostrado para un insecto (Dacke et al. 2013).

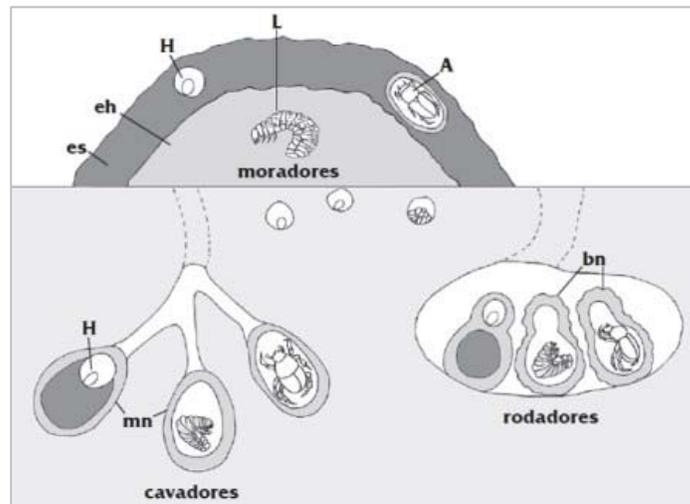


Figura 1.- Principales gremios de los escarabajos coprófagos. Adulto joven antes de emerger (A); bola nido (bn); estiércol húmedo (eh); estiércol seco (es); huevo (H); larva (L); masa nido (mn).
Fuente: I. Martínez, Cruz, Montes de Oca, & Suárez (2011).

Los escarabajos coprófagos se encuentran ampliamente distribuidos en temperaturas calientes a muy calientes, y tanto la riqueza de especies como la temperatura disminuye con el incremento de la altitud (Hortal et al., 2011; Labidi, Errouissi, & Nouira, 2012; Verdú, 2011). El pastoreo en las montañas crea áreas abiertas con mayor exposición al sol y las condiciones ambientales en el lugar se vuelven más severas, alterando la disposición de los escarabajos coprófagos a escala local y de paisaje, a mediano y largo plazo (Montes, 2010).

4.5.1. Bioindicadores

Los escarabajos coprófagos han sido propuestos como bioindicadores de la perturbación antrópica y para monitoreo de la biodiversidad (Bicknell et al., 2014; Escobar, Halffter, Solís, Halffter, & Navarrete, 2008; Schuster & Cano, 2006; Spector,

Museum, History, Park, & York, 2006; Yamamoto, Ikeda, & Kamitani, 2014), por presentar las siguientes características: Taxonomía bien conocida y estable, amplia distribución geográfica, abundantes y fáciles de muestrear, sensibles frente a perturbaciones mínimas, grupo diversificado taxonómica y ecológicamente, correlación con otros taxones y participan en procesos ecológicos (Cultid et al., 2012; Delgado, 2012; Spector et al., 2006; Villarreal et al., 2006). Son extremadamente perceptibles a modificaciones de sus hábitats, ya que depende de alimento efímero como el excremento de mamíferos y carne en descomposición (Cultid et al., 2012), son muy importantes en los ecosistemas por su significativa contribución en la post-dispersión de semillas, reciclaje de nutrientes, control de pófitos y aireación del suelo (Chefaoui, Hortal, & Lobo, 2005; Cultid et al., 2012; Noriega et al., 2013; Yang & Gratton, 2014), además son fuente de alimento para roedores, aves y murciélagos (Delgado, 2012).

Las características de amplia distribución geográfica, abundancia y fácil identificación, permiten emplearlas como especies bioindicadoras bajo escenarios del cambio climático, sin necesidad de mayores estudios sobre sus individuos o comunidades (Agoglitta et al., 2010, 2012; Gardner et al., 2008). Sin embargo en este estudio se identifican las especies indicadoras mediante su especificidad y fidelidad por un determinado estrato altitudinal (Dufrene & Legendre, 1997) y las bioindicadoras para el área de estudio con ayuda de algunos criterios subjetivos de evaluación propuestos por Villarreal et al. (2006).

Son importantes para proponer estrategias de conservación tanto de áreas protegidas como de sistemas con intervención antrópica (e.g. agroecológicos), siendo indispensable para los países neotropicales por presentar los números más altos en riqueza y diversidad biológica a nivel mundial (Arellano, Favila, & Huerta, 2005; Díaz, Galante, & Favila, 2010; Escobar et al., 2008; Montes, 2010; Rös, Escobar, & Halffter, 2012).

4.5.2. Método para capturar escarabeinos

De acuerdo con Noriega & Fagua (2009) antes de implementar una metodología para el muestreo de los escarabeinos se debe tener en cuenta factores como la eficiencia del muestreo, esfuerzo, costos, tiempo de muestreo, condiciones logísticas del lugar, las preguntas de investigación, grupo a capturar y otras variables. De todos los métodos de muestreo (e.g. colecta manual y trampas automáticas) el más empleado y con

mayores referencias son las trampas de caída conocidas comúnmente como trampas pitfall, están condicionadas por tres factores: (1) tipo de cebo, (2) cantidad de cebo y (3) nivel de aireación del cebo (Lobo et al., 1988; citado por Noriega & Fagua, 2009).

El material requerido para instalar una trampa pitfall incluye (Ferrer-Paris & Sánchez-Mercado, 2011): Varias trampas (cada trampa consiste en un envase de 480 ml, otro de 220 ml, un plato plástico con alambres para soporte y un gancho de alambre para colgar una bolsa de tela con el cebo), una planilla para cada trampa, una tabla de apoyo, un marcador de tinta indeleble y diferentes tipos de cebos” (excrementos, carroña, fruta podrida, etc.).

La forma de distribuir los sitios de muestreo según Cultid et al. (2012, p.109) es identificar la “variedad ambiental del entorno (e.g. tipos de hábitats) y ubicar al azar los sitios de muestreo por cada tipo de hábitat (muestreo estratificado); otra opción, es ubicar completamente al azar los sitios de muestreo sin importar el tipo de hábitat”.

Montes (2010) menciona que para el muestreo de hábitats con diferentes niveles de intervención antrópica (i.e. bosque maduro, bosque secundario, pasto, borde) se requiere de dos transectos, con 60 m en pasto y 150 m en el interior del bosque, utilizando ocho (8) trampas de caída por transecto cebas con excremento humano.

4.6. Marco legal

4.6.1. La constitución de la república del Ecuador del año 2008

Registro Oficial No. 449 de 20-Oct-2008, Modificación 13-Jul-2011. **Resumen:** artículos 3, 10, 14, 57, 66, 71 al 74, 83, 261, 276, 277, 313, 319, 322, 385, 387, 389, 395, 396, 400, 406, 413, 414, 416, 423.

Cuadro 1.- Artículos de la Constitución del Ecuador del año 2008

Art	Descripción
TÍTULO I: Elementos constitutivos del estado	
Capítulo primero: Principios fundamentales	
3	Son deberes primordiales del Estado: literal 7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país.
TÍTULO II: Derechos	
Capítulo primero: Principios de aplicación de los derechos	
10	...La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.

Continúa...

...Continuación

Capítulo segundo: Derechos del buen vivir

Sección segunda: Ambiente sano

- 14 ...Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Capítulo cuarto: Derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades

- 57 Literal 8.- Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural.
Literal 12.- Mantener, proteger y desarrollar los conocimientos colectivos; sus ciencias, tecnologías y saberes ancestrales; los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad...

Capítulo sexto: Derechos de libertad

- 66 Literal 27.- El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Capítulo séptimo: Derechos de la naturaleza

- 71 La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos...
72 La naturaleza tiene derecho a la restauración...
73 El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales...
74 Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir...

Capítulo noveno: Responsabilidades

- 83 Literal 3.- Defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales
Literal 6.- Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.
Literal 13.- Conservar el patrimonio cultural y natural del país...

TÍTULO V: Organización territorial del estado

Capítulo cuarto: Régimen de competencias

- 261 El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre:
Literal 7.- Las Áreas Naturales protegidas y los recursos naturales.
Literal 11.- Los recursos energéticos; minerales, hidrocarburos, hídricos, biodiversidad y recursos forestales.

TÍTULO VI: Régimen de desarrollo

Capítulo primero: Principios generales

- 276 Literal 4.- Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable...
277 Literal 1.- Garantizar los derechos de las personas, las colectividades y la naturaleza.

Capítulo quinto: Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas

- 313 ...Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas..., la biodiversidad y el patrimonio genético...

Continúa...

....Continuación

Capítulo sexto: Trabajo y producción

Sección primera: Formas de organización de la producción y su gestión

319 ...El Estado promoverá las formas de producción que aseguren el buen vivir de la población y desincentivará aquellas que atenten contra sus derechos o los de la naturaleza...

Sección segunda: Tipos de propiedad

322 ...Se prohíbe también la apropiación sobre los recursos genéticos que contienen la Diversidad Biológica y la agrobiodiversidad.

TÍTULO VII: Régimen del buen vivir

Capítulo primero: Inclusión y equidad

Sección octava: Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales

385 El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

Literal 1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos...

387 Será responsabilidad del Estado:

Literal 4.- Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales

Sección novena: Gestión del riesgo

389 El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico...

Capítulo Segundo: Biodiversidad y Recursos Naturales

Sección primera: Naturaleza y ambiente

395 La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

Literal 1.- El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas...

Literal 2.- Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento...

Literal 4.- En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

396 ...Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas

Sección Segunda: Biodiversidad

400 El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Sección Tercera: Patrimonio Natural y Ecosistema

406 El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados.

Sección séptima: Biosfera, ecología urbana y energías alternativas

413 El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas... que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas...

Continúa...

....Continuación

414 El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación...

TÍTULO VIII: Relaciones internacionales

Capítulo primero: Principios de las relaciones internacionales

416 Literal 13.- Impulsa la creación, ratificación y vigencia de instrumentos internacionales para la conservación y regeneración de los ciclos vitales del planeta y la biosfera.

Capítulo tercero: Integración latinoamericana

423 La integración, en especial con los países de Latinoamérica y el Caribe será un objetivo estratégico del Estado...

Literal 2.- Promover estrategias conjuntas de manejo sustentable del patrimonio natural... la conservación de la biodiversidad, los ecosistemas...

Fuente: Asamblea Constituyente (2008).

4.6.2. Convenios internacionales

Cuadro 2.- Convenios internacionales

Convenio	Fuente
(1) Convenio para la protección de flora y fauna y las bellezas escénicas naturales de los países de América. Firmado en Washington, EUA en 1940. Ratificado el 15 de noviembre de 1943. Registro Oficial No. 990, 17 de diciembre de 1943.	Jiménez & Virginia (2006)
(2) Convención sobre protección del patrimonio mundial, cultural y natural. Firmada en París, Francia en 1972. Ratificada el 16 de junio de 1975. Registro Oficial No. 581, 25 de junio de 1974.	
(3) Convenio sobre Diversidad Biológica. Firmado en Río de Janeiro, Brasil en 1992. Registro Oficial No. 647, 6 de marzo de 1995	
(4) Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre, CITES. Firmada en Washington, EUA en 1973. Registro Oficial No. 746, 20 de febrero de 1975.	
(5) Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, RAMSAR. Firmada en Ramsar, Irán en 1971. Registro Oficial No. 33, 24 de setiembre de 1992.	
(6) Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Firmada en New York, EUA en 1992. Registro Oficial No. 562, 7 de noviembre de 1994.	Naciones Unidas (1998)
(7) Protocolo de Kyoto. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1998	

4.6.3. Ley de gestión ambiental.

Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004.

Cuadro 3.- Artículos de la Ley de Gestión ambiental

Art	Descripción
	TITULO I: Ámbito y principios de la ley
6	El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables... dentro del patrimonio de Áreas Naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales
	TITULO I: Instrumentos de gestión ambiental
	Capítulo quinto: Instrumentos de aplicación de normas ambientales
35	El Estado establecerá incentivos económicos para las actividades productivas que se enmarquen en la protección del medio ambiente y el manejo sustentable de los recursos naturales...

Fuente: MAE (2004a).

4.6.4. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004. **Resumen:** artículos 1, 5, 6, 39, 44, 48, 51, 68, 73, 75, 78, 80, 81, 84 a 87, 92.

Cuadro 4.- Artículos de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

Art	Descripción
	TITULO I: De los Recursos Forestales
	Capítulo I: Del Patrimonio Forestal del Estado
1	...Todas las tierras que se encuentren en estado natural y que por su valor científico y por su influencia en el medio ambiente, para efectos de conservación del ecosistema y especies de flora y fauna, deban mantenerse en estado silvestre.
	Capítulo II: Atribuciones y Funciones del Ministerio del Ambiente
5	El Ministerio del Ambiente, tendrá los siguientes objetivos y funciones: Literal h.- Estudiar, investigar y dar asistencia técnica relativa al fomento, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, Áreas Naturales y de vida silvestre...
	Capítulo III: De los Bosques y Vegetación Protectores
6	Literal a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre
	Capítulo VI: De la Producción y Aprovechamiento Forestales
39	Los pueblos indígenas, negros o afroecuatorianos tendrán derecho exclusivo al aprovechamiento de productos forestales diferentes de la madera y de la vida silvestre...

Continúa...

....Continuación

Capítulo VII: Del control y movilización de productos forestales

- 44 ...la movilización de productos forestales y de Flora y Fauna silvestres, requerirá de la correspondiente guía de circulación expedida por el Ministerio del Ambiente...
- 48 La exportación de especímenes de Flora y Fauna silvestres y sus productos, se realizará solamente con fines científicos, educativos y de intercambio internacional con instituciones científicas...

Capítulo VIII: De la Investigación y Capacitación Forestales

- 51 ...al Ministerio del Ambiente le corresponde: Literal a.- Crear centros de investigación sobre especies forestales nativas y exóticas, de Fauna y Flora Silvestres

TITULO II: De las Áreas Naturales y de la Flora y Fauna silvestres

Capítulo I: Del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales

- 68 El patrimonio de Áreas Naturales del Estado deberá conservarse inalterado...

Capítulo III: De la Conservación de la Flora y Fauna silvestres

- 73 La Flora y Fauna silvestres son de dominio del Estado y corresponde al Ministerio del Ambiente su conservación, protección y administración...
- 75 Cualquiera que sea la finalidad, prohíbese ocupar las tierras del patrimonio de Áreas Naturales del Estado...

TITULO IV: De las infracciones a la presente ley y su juzgamiento

Capítulo I: De las Infracciones y Penas

- 78 Quien pade, tale, descortece, destruya, altere, transforme, adquiera, transporte, comercialice,... los productos forestales o de vida silvestre... sin... licencia o autorización de aprovechamiento..., o que, teniéndolos, se exceda de lo autorizado... multas equivalentes al valor de uno a diez salarios mínimos vitales generales y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos....
- 80 Quien comercialice productos forestales, animales vivos, elementos constitutivos o productos de la fauna silvestre... multa de quinientos a mil salarios mínimos vitales generales.
- 81 Las personas naturales o jurídicas, que hallándose obligadas, se nieguen a proporcionar información o suministren datos falsos... multa equivalente de uno a cinco salarios mínimos vitales...
- 85 La captura o recolección de especímenes zoológicos y muestras botánicas en el patrimonio de Áreas Naturales del Estado, sin la correspondiente autorización... uno a tres salarios mínimos vitales generales, sin perjuicio del decomiso de los especímenes, muestras o instrumentos
- 86 La cacería, captura, destrucción o recolección de especies protegidas de la vida silvestre... uno a cinco salarios mínimos vitales generales
- 87 Quien cace, pesque o capture especies animales sin autorización... entre quinientos y mil salarios mínimos vitales...
- 92 El servidor público forestal que fuere autor, cómplice o encubridor de cualquiera de las infracciones determinadas en esta Ley, además de recibir la sanción correspondiente, será destituido de su cargo

Fuente: MAE, (2004b).

4.6.5. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA).

Registro Oficial Suplemento 2 de 31-mar-2003. Última modificación: 14-ago-2012.

Resumen: artículos 1, 4 al 6, 9 y 10.

Cuadro 5.- Artículos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente

Art	Descripción
	LIBRO IV: De la biodiversidad
	TÍTULO I: Grupo Nacional de Trabajo sobre Biodiversidad (GNTB)
1	Literal a) Ser un espacio participativo de diálogo e intercambio de información sobre asuntos relacionados con la Diversidad Biológica ... Literal b) Proveer asesoramiento técnico a nivel formal e informal al Estado... de las decisiones adoptadas por el Convenio sobre Diversidad Biológica
4	...GNTB, sus miembros no se encuentran sujetos a ningún régimen de prestación de servicios.
	TÍTULO II: De la Investigación, Colección y Exportación de Flora y Fauna silvestre
5	Le compete al Ministerio del Ambiente en materia de investigación científica sobre vida silvestre las siguientes funciones: Literal c) Sistematizar y difundir la información y el manejo de la base de datos sobre proyectos de investigación de vida silvestre dentro del territorio nacional. Literal d) Organizar, normar y supervisar las investigaciones que sobre vida silvestre se realicen dentro del territorio nacional. Literal e) Promover la investigación sobre vida silvestre en entidades públicas y privadas, especialmente en los centros de educación superior
6	Toda investigación científica relativa a la Flora y Fauna silvestre... requiere de la autorización emitida por el Distrito Regional correspondiente...
9	Además del proyecto, los requisitos que deben cumplir tanto investigadores nacionales como extranjeros, para realizar actividades de investigación con el recurso Flora y Fauna silvestre son los siguientes: Literal a) Solicitud del investigador dirigida al Director del Distrito Regional correspondiente... Literal b) Aceptación del compromiso de entregar al Ministerio del Ambiente dos copias en formato impreso, disquete o disco compacto de los resultados de la investigación... Literal d) El investigador se compromete entregar al Ministerio del Ambiente el registro de las especies objeto de su investigación...
10	El Ministerio del Ambiente tiene la facultad privativa de aprobar, negar y autorizar la cantidad de especímenes a colectarse...

Fuente: MAE, (2003).

4.7. Marco conceptual

Cambio climático: Modificaciones del clima relacionadas con un aumento de temperatura y de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial, basándose en registros históricos que establecen este aumento a partir de mediados del siglo XX.

Escarabajos coprófagos: Especies de escarabajos que pertenecen a la subfamilia de los escarabeinos, caracterizados por alimentarse en su mayoría de excrementos, tienen cuernos, protuberancias en el pronoto y fuertes patas que les permiten crear bolas para rodarlas hasta sus nidos, también pueden cavar galerías o vivir dentro del excremento, algunos presentan colores brillantes y son altamente sensibles a perturbaciones que alteran su hábitat.

Maxent: Programa que usa el concepto de máxima entropía para elaborar mapas de distribución potencial actual y futura, con ayuda de variables ambientales continuas o categóricas y registros de presencia, exponiendo sus resultados en porcentaje de probabilidad de ocurrencia.

Gradiente altitudinal: Zona entre dos altitudes lo bastante amplias como para albergar cambios notables en las condiciones ambientales imperantes de determinados hábitats, por lo general abarca una montaña o una gran elevación.

Distribución potencial: Lugar probable donde se puede encontrar determinada especie, identificado con ayuda de modelos, registros de presencia y variables ambientales.

Diversidad: Variedad de especies en un espacio y tiempo determinados, cuantificables con la ayuda de diferentes índices como Riqueza, Simpson, Shannon, etc.

Escenario: Eventos futuros positivos o negativos en la Tierra, que dependen del modo en que el ser humano haga uso de los recursos naturales.

ArcGIS: Programa de Sistemas de Información Geográfica que permite la edición y creación de mapas.

E. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio, se realizó con el permiso de investigación N° 05-IC-FAU/-DPS/MA (Anexo 1), la autorización de acceso a la información de escarabeinos del DPAS (Anexo 2), y el certificado de identificación de las especies de escarabeinos del Instituto de Ciencias Biológicas de la Politécnica Nacional (ICB-EPN) (Anexo 3). Se contó con el apoyo de los propietarios de las fincas (Anexo 4).

5.1. Materiales

5.1.1. Equipos

Un GPS (Garmin) eTrex ® 20, un Computador HP ® 1000 Notebook PC, un Estéreo microscopio Motic ® SFC-11C, una Cámara para microscopio 1,3 megapíxeles con Software y dos Cámaras Sony DSC-W730 (8x).

5.1.2. Herramientas

Las herramientas estadísticas y de modelamiento utilizadas fueron el software ArcGIS® Versión 10 (ESRI, Inc, 2010), el paquete R Commander del software estadístico R (Fox, 2005), el programa BioDiversity Profesional Beta Versión 2 (McAleece, Gage, Lamshead, & Paterson, 1997), PAST versión 3.06 (Hammer, 2015), EstimateS versión 9.1.0 (Colwell, 2013) y el programa MAXENT versión 3.3.3k (Phillips et al., 2006).

5.1.3. Insumos

De insumos se usaron (entre paréntesis la cantidad): Botellas plásticas de 3 L (100), Tarrinas 5pp Gris de 750 cc (25), Palillos chuzos de 33 cm (300), Cebo de 30 g (592), Vaso plástico de 30 cc (100), Gasa de 7,5 cm x 7,5 cm (100), Plato de poliestireno blanco de Ø 26 cm (100), Internet CNT (9 meses), Un machete, Una cinta métrica de 30 m, Alcohol de 3,75 L (1), Marcador permanente doble punta [0.5 mm / 1.0 mm] (2), Impresiones blanco y negro (500), Anillados (8), Impresiones a color (1000), Esferos (2), Lápiz (2), Piola de 30 m (2), Brújula BC MP45-6D competencia (1), Guantes de vinilo sin talco (50), Impermeable (2), Tapa boca (3), Pinzas de punta fina (2), Ayudante (30 días).

5.2. Método

5.2.1. Ubicación del área de estudio

5.2.1.1. Ubicación política

El área de estudio se encuentra localizada en la Provincia de Sucumbíos, Cantón Cascales, Parroquia El Dorado de Cascales, en las comunidades El Bermejo, Bellavista, Duvino y Voluntad de Dios (**Figura 2**).



Figura 2.- Mapa político del área de estudio.

5.2.1.2. Ubicación geográfica

El área de estudio se encuentra a 700 m del Bosque Protector el Bermejo, entre las coordenadas: 18 N, 241438.00 m Este, 18252.56 m Norte ($0^{\circ}9'54.00''$ N - $77^{\circ}19'22.80''$ W) y 18 N, 250234.901 m Este, 8406.77 m Norte ($0^{\circ}4'33.60''$ N - $77^{\circ}14'38.40''$ W) (Figura 3).

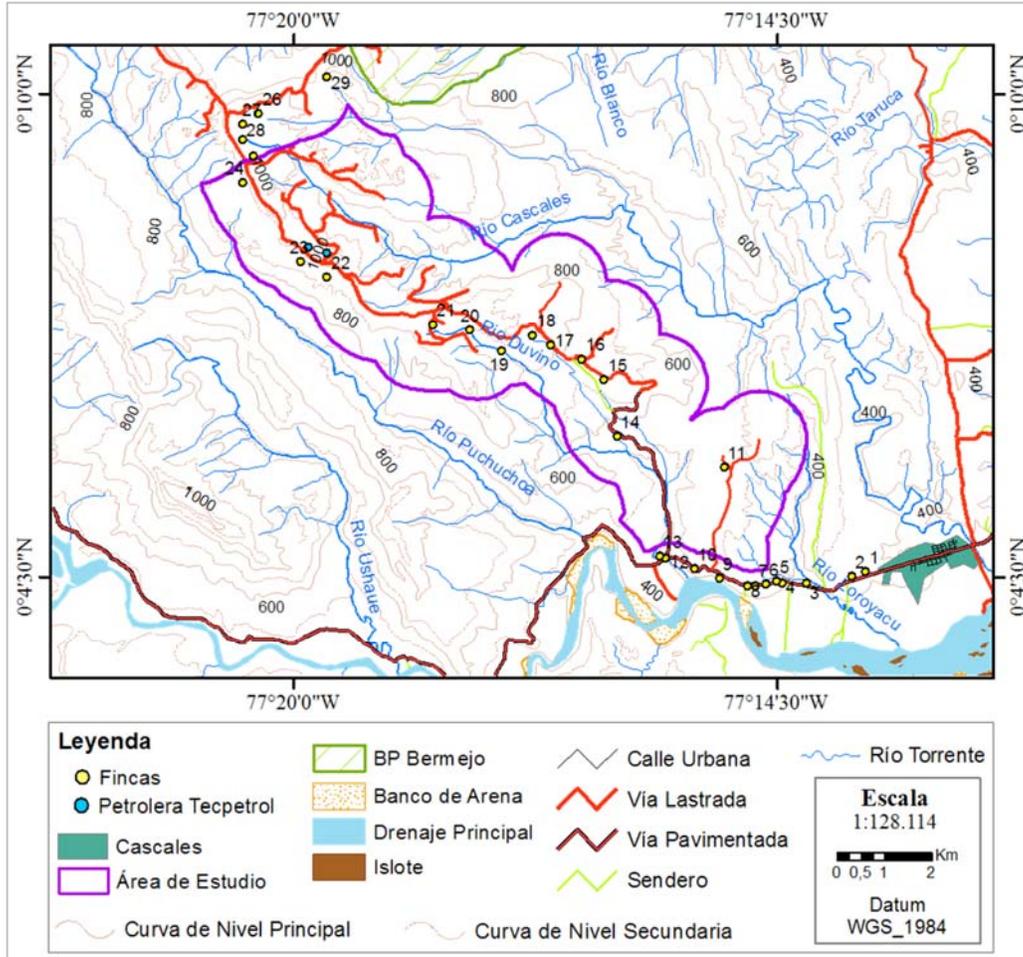


Figura 3.- Mapa geográfico del área de estudio.

5.3. Aspectos biofísicos y climáticos

5.3.1. Aspectos biofísicos

El área de estudio corresponde a dos zonas de vida el Bosque muy húmedo Tropical (**Bmh-T**) y el Bosque pluvial Pre-Montano (**Bp-PM**) (Holdridge, 1967).

El **Bmh-T** presenta suelos arcillosos a arcillo limosos con una alta humedad, alta precipitación, y limitada heliofanía, derivado de cenizas volcánicas y otros materiales, saturados de agua entre 150 y 300 % (Hydraudands-Eutrudepts). Presenta una topografía con pendientes moderadas, quebradas profundas y terrenos ondulados. Nubosidad casi continua y largos periodos de precipitación diaria. La vegetación está conformada por las siguientes especies dominantes, Chalviande (*Viola sp.*), Anime (*Dacryodes occidentalis*), Chanul (*Humiriastrum procerum*), Sandé (*Brosimum utile*), Chalviande peludo (*Viola dixonii*), Cuangare Blanco (*Dialyanthera sp.*), Carra (*Huberodendron pattonoi*), y algunas especies de la familia Lauraceae (Agroprecisión, 2011).

El **Bp-PM** se localiza en las partes altas del Bmh-T, donde nace el río la Bermeja, presenta suelos arcillo limoso, poco profundos, color pardo en los primeros 30 cm y amarillos a mayor profundidad, saturados de agua mayor a 200% (Hydraudadns), saturación de bases altas. Topografía con pendientes pronunciadas. La vegetación está conformado por árboles deformes con diámetros menores a 50 cm, cubiertos de epifitas, líquenes y musgo, las especies comunes son Guapa (*Viola sebifera*), Copal (*Protium sp.*), Pitiuca (*Clarisia racemosa*), Ishpingo (*Nectandra sp.*), Pakai (*Inga sp.*), Capirona (*Coussarea sp.*) y Chinchí (*Brosimum sp.*). En el bosque secundario son comunes el Sapan (*Trema micrantha*), Chillalde (*Trichospermum mexicanum*), Laurel (*Cordia alliodora*) y Tutumbe (*Cordia eriostigma*) (Agroprecisión, 2011).

5.3.2. Aspectos climáticos

5.3.2.1. Temperatura

En el área de estudio se ha registrado desde hace 30 años temperaturas medias anuales que oscilan entre 23 y 24 °C, con unas temperaturas máximas entre 24 a 26 °C en los meses de diciembre a enero (época de menos lluvias) y con unas temperaturas mínimas en el mes de julio entre 20 a 22 °C, también se presenta un gradiente térmico de aproximadamente 1°C por cada 120 m de elevación (INAMHI, citado por Agroprecisión, 2011).

5.3.2.2. Precipitación

Las precipitaciones con valores anuales entre 4000 y 8000 mm, los meses de menor valor de precipitación son enero con 370 mm y febrero con 350 mm, los meses de mayor valor de precipitación corresponden a abril con 550 mm y mayo 600 mm (INAMHI, citado por Agroprecisión, 2011).

5.4. Tipo de investigación

Este trabajo de investigación es tanto cuantitativo como cualitativo, ya que permite describir, interpretar, evaluar y predecir el estado actual y futuro de las especies de escarabajos coprófagos y del ecosistema en el que habitan. Por ello el trabajo se enmarca dentro de una investigación interpretativa, descriptiva, evaluativa, predictiva y de campo, la cual dará lugar a la protección y conservación de los bosques fragmentados y continuos, que se encuentran aledaños al Bosque Protector el Bermejo, convirtiéndose así en una gran herramienta para la gestión no solo del área de estudio sino también de la Reserva Ecológica Cofán Bermejo. Se espera que este trabajo sirva de aporte y motivación para futuras investigaciones.

5.5. Elaborar mapas de distribución potencial actual y futura de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras a partir de datos de distribución conocida.

5.5.1. Delimitación del área de estudio y sitios de muestreo

La delimitación del área de estudio y el establecimiento de los sitios de muestreo se realizó con la metodología planteada por Jiménez-Valverde & Lobo (2004). Se compiló en un Sistema de Información Geográfica (SIG) con ArcGis® versión 10 (ESRI, Inc, 2010), las condiciones ambientales como Altitud, Zona de vida, Isoyetas, Isotermas, Isotermalidad, Cobertura de suelos, Microcuencas y Cobertura vegetal con fragmentos de tamaño mínimo de 2.25 ha (Hortal & Lobo, 2005; Pulido, 2009), ya que estas se encuentran directamente relacionadas con la biología de los escarabeinos, y por último se aplicó un análisis jerárquico con la *distancia euclídea* y el *método Ward*, para establecer los microhábitats y los sitios de muestreo. A continuación se detalla esta metodología.

5.5.1.1. Delimitación de la cobertura vegetal del área de estudio.

Se descargó dos imágenes satelitales, una de la página web <http://earthexplorer.usgs.gov/> (**Figura 4A**) y otra con ayuda del programa SAS.Planet Versión 141212 (Disponible en <http://www.sasgis.org/download/>), en este programa se buscó y analizó todos los proveedores predeterminados (i.e. Google Earth, Maps, Bing y Nokia) y se estableció la resolución máxima (Zoom = 17) de cada proveedor, escogiendo de estos la imagen satelital del servidor Nokia por ser la más actualizada y

de mejor resolución (**Figura 4B**), se unificó sus mosaicos y se descargó la imagen del área de estudio.

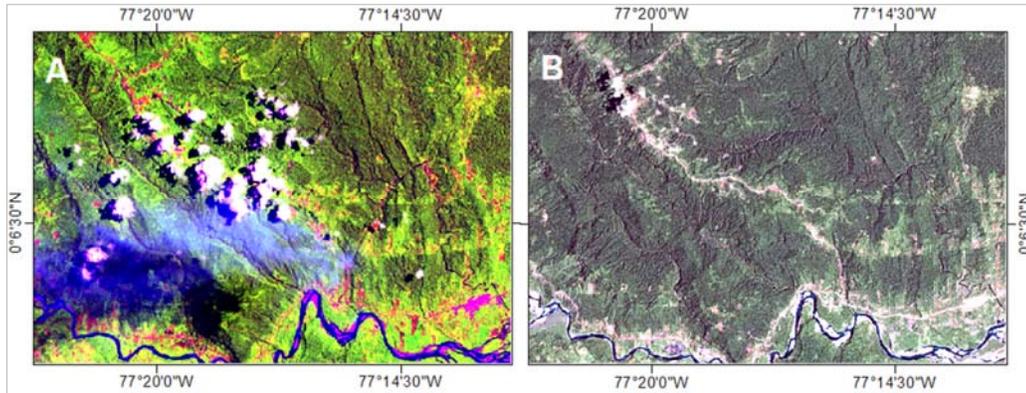


Figura 4.- Imágenes satelitales de Landsat 8 (A) y Nokia (B) del área de estudio.
Fuente: Landsat 8 de earthexplorer.usgs.gov, y Nokia de www.here.com.

Las dos imágenes satelitales se analizaron en ArcGis® versión 10 (ESRI, Inc, 2010), se convirtieron a formato ASCII y se separó la cobertura boscosa de la no boscosa por medio de una ecuación lógica ($R \leq \text{“valor de la celda con bosque”}$) empleada en la herramienta calculadora ráster. Estas imágenes se transformaron a polígonos, y se eliminó aquellos con un área menor a 2.25 ha. Ambas capas de cobertura vegetal al final se unificaron para rellenar los espacios vacíos formados por la presencia de nubes. Con ayuda de la herramienta Buffer, se estableció el efecto borde (EBo) 1 km desde la vía con la finalidad de diferenciar zonas con mayor o menor intervención antrópica, y se efectuó un segundo EBo de 150 m desde la matriz (área adyacente al bosque, e.g. ríos, infraestructura, cultivos, pastos, etc.) hacia el interior del bosque, puesto que el EBo puede penetrar en el bosque hasta los 300 m para los insectos (Arroyave et al., 2006).

5.5.1.2. Edición de las capas de las condiciones ambientales.

Se adaptaron de Agroprecisión (2011) las capas de isoyetas, isothermas, microcuena, zonas de vida y cobertura de suelos al área de estudio, éstas fueron procesadas en ArcGis® versión 10 (ESRI, Inc, 2010) junto con la imagen de cobertura vegetal y la capa de altitud obtenida de WorldClim (2009). Se unificó todas las capas en ArcGis para posteriormente copiar los datos de las diferentes condiciones ambientales en una base de datos, se estableció un sistema de calificación de acuerdo a las condiciones ambientales que requieren los escarabeinos, otorgando de 5 a 50 puntos, siendo el puntaje 5 más bajo y 50 el ideal, se establece esta calificación porque en la información que se obtiene de Agroprecisión (2011) solo se usan términos no

cuantificables como muy arcillosos o poco arcilloso (la cobertura del suelo), y no existen datos numéricos para el análisis clúster, también se conoce que algunas condiciones influyen más que otras en los escarabeinos (Pulido, 2009) (i.e. temperatura, cobertura vegetal y precipitación deben presentar una mayor ponderación que la altitud) (**Anexo 5**).

5.5.1.3. Separación del área de estudio en estratos altitudinales, uso Análisis Cluster y establecimiento de los sitios de muestreo.

El área de estudio se separó en tres estratos altitudinales, entre los 400 y 1000 msnm distanciados cada 200 m. altitudinalmente (EB= Estrato bajo, EM= Estrato medio y EA= Estrato alto). Posteriormente se importó esta base de datos por estrato altitudinal al paquete *R Commander* del software *R* (Fox, 2005), para realizar el Análisis Cluster, con el método Ward y la distancia euclídea (**Anexo 6**). Se contabilizaron los microhábitats y se redujo a uno, a aquellos que presentan puntajes idénticos (i.e. eliminando datos que solo generan ruido), se conglomeró varios microhábitats para formar un hábitat y se situó en este un punto de muestreo (**Anexo 7**).

5.5.2. Diseño de muestreo

El trabajo de campo se llevó a cabo entre los meses de marzo y mayo del 2015, en el período de transición entre época seca y lluviosa. En los estratos altitudinales bajo (EB) y medio (EM) se realizó en cada uno seis (6) réplicas y en el estrato alto (EA) siete (7) réplicas, la réplica es un sitio de muestreo conformado por dos (2) transectos, y la unidad de muestreo es cada trampa pitfall x 48 horas. El número de réplicas es proporcional al número de conglomerados de microhábitats.

Se realizó el muestreo en condiciones ambientales y espaciales diferentes para ocupar la mayor cantidad de microhábitats posibles (Halfpter, Moreno, & Pineda, 2001; Hortal & Lobo, 2005). En cada sitio de muestreo se estableció dos transectos paralelos de 210 m cada uno, separados entre sí 100 m, perpendiculares al EBo, 150 m en el interior del bosque y 60 m en pasto, se instalaron en cada transecto ocho trampas de caída distanciadas 30 m entre sí (Montes, 2010), y se diferenció los tipos de hábitat locales de acuerdo al nivel de intervención antrópica en Bosque maduro (Bm), Bosque secundario (Bs), Borde (Bo) y Pastos (Pa) (**Figura 5 y Cuadro 2**).

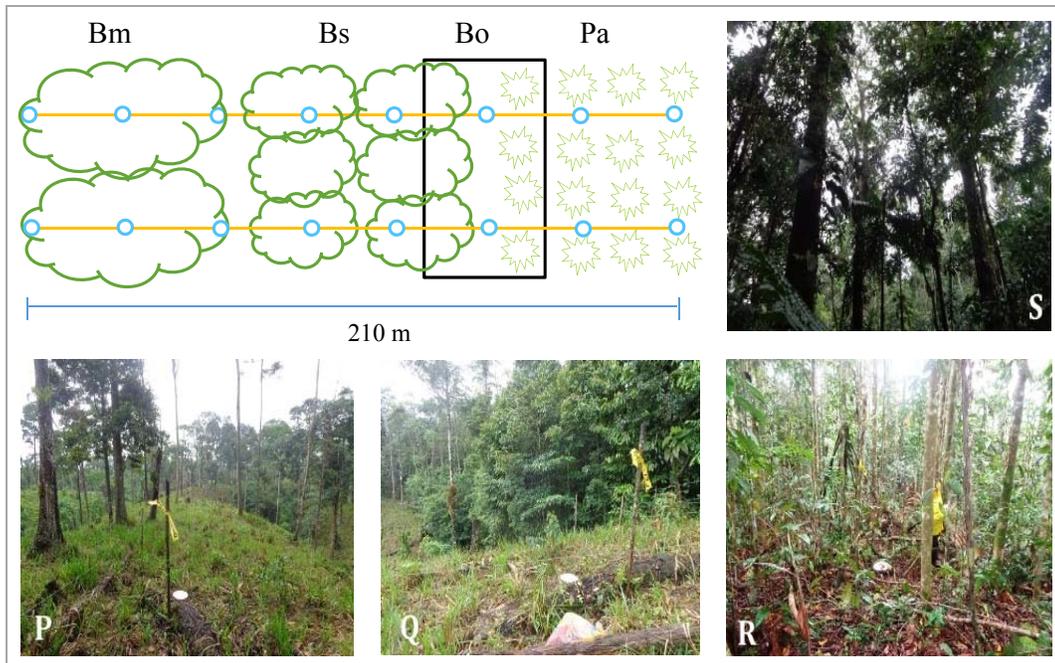


Figura 5.- Diseño de muestreo y tipos de hábitats de acuerdo al nivel de intervención antrópica. Transectos (líneas horizontales de color naranja), Trampas (circunferencias azules), [P] = Pasto (Pa), [Q] = Borde (Bo), [R] = Bosque secundario (Bs) y [S] = Bosque maduro (Bm).

Cuadro 6.- Tipos de hábitats de acuerdo al nivel de intervención antrópica.

Hábitat	Descripción
Bosque maduro	Bosque natural poco intervenido, presenta 4 estratos, el dosel, subdosel, sotobosque y estrato bajo con alturas de 35 m, 25 m, 10 m, 2 m respectivamente, con especies dominantes como: <i>Vochysia grandis</i> (Vochysiaceae), <i>Ficus sp.</i> (Moraceae), <i>Parkia sp.</i> (Fabaceae), <i>Crematosperma megalophyllum</i> (Annonaceae), <i>Guarea macrophylla</i> (Meliaceae), <i>Hyeronima alchorneoides</i> (Euphorbiaceae), dependiendo de la zona de vida puede presentar abundante bejucos, musgo, epifitas y líquenes. Vegetación en buen estado de conservación ^(a) .
Bosque secundario	Presentan especies pioneras en diferentes estados de regeneración natural, con 3 estratos, el dosel, sotobosque y estrato bajo que alcanzan alturas de 25 m, 10 m, 2 m respectivamente, las especies arbóreas dominantes son: <i>Sapium matourensis</i> (Euphorbiaceae), <i>Iriartea deltoidea</i> (Arecaceae), <i>Cecropia scyadophylla</i> (Cecropiaceae), <i>Ochroma pyramidale</i> (Bombacaceae), <i>Vismia baccifera</i> (Clusiaceae) ^(a) .
Borde	Zona de transición entre el pasto y el bosque ^(b) .
Pasto	Predominio de hierbas, adecuadas para actividad agropecuaria, especies como: “saboya” <i>Panicum máximum</i> , <i>Paspalum virgatum</i> , “dalis” <i>Urochloa brizantha</i> , <i>Urochloa sp.</i> (Poaceae) ^(a) .

Fuente: ^(a) Agroprecisión (2011), ^(b) Montes (2010).

5.5.3. Trampas pitfall

El diseño de las trampas de caída consistió en un cilindro y un embudo (ambos de plástico transparente), un vaso plástico pequeño, un palillo chuzo, cinco (5) tipos de cebo, plato de poliestireno, gasas, hojas del lugar y tierra extraída in situ. Se utilizaron botellas plásticas transparentes (diámetro (\varnothing), 12 cm; profundidad, 31 cm) con una capacidad de 3 L, éstas se recortaron a la altura de 24 cm, separándolas en dos partes, un cilindro y un embudo con una profundidad de 7,5 cm y un orificio de \varnothing 3 cm (Noriega & Fagua, 2009).

En la colocación de las trampas se limpió una zona circular con radio de 0,4 m respecto al centro de la trampa y se enterró el cilindro plástico 3 L. Dentro del cilindro se depositó una capa de 2 cm de tierra in situ, extraída al hacer el hoyo para colocar el cilindro, y encima de esta capa 10 g de cebo en un recipiente con dos aberturas (i.e. el pico cortado de la botella y sin tapa). El embudo se colocó arriba y dentro del cilindro como un encaje (Cultid et al., 2012). Luego, a 5 cm de altura sobre un palillo chuzo, permaneció suspendido un vaso plástico de 30 cc agujereado (60-75 agujeros de \varnothing 2 mm dispersos en la cara lateral y 12-15 en la cara basal) y cebado con 20 g. La trampa se protegió de la lluvia con un plato de poliestireno espumado blanco de \varnothing 26 cm (**Figura 6 A y B**). Se revisó las trampas cada 24 horas por dos días. No se sustituyó el cebo durante todo el tiempo de muestreo a menos que éste haya sido robado (Ferrer-Paris & Sánchez-Mercado, 2011).



Figura 6.- Trampa pitfall activa (A), sus partes (B) y tipos de cebos (C).

Se utilizaron cinco (5) tipos de cebo; excremento humano, de vaca y puerco, y viseras de pollo y de pescado (**Figura 6C**), puesto que para estudios de escarabajos coprófagos se recomienda usar diferentes cebos por su gran diversidad trófica (Ferrer-Paris et al., 2013). Para la preparación de los cebos de heces humanas, vaca y puerco (usando guantes de vinilo), se recolectaron muestras y se depositaron en recipientes de

plástico sellados por uno (1) o dos (2) días antes de la salida de campo, el mismo proceso para el pollo solo que en este caso el tiempo de permanencia en el recipiente fue de cinco (5) días. Posteriormente, las vísceras descompuestas se trituraron para crear una masa manejable. Los contenedores se mantenían en un recipiente con hielo, para conservar las características organolépticas (Ferrer-Paris & Sánchez-Mercado, 2011).

5.5.4. Fase de campo

El primer día de muestreo se registró en la ficha de campo (**Figura 7**), fecha, tipo de cebo, coordenadas (Garmin eTrex® 20), altitud, hábitat, clima, la hora y número de fotografía en cámara (5 fotografía por trampa, una por cada punto cardinal [Norte, Sur, Este y Oeste] y otra al dosel arbóreo). Al segundo día se realizó la revisión de las trampas, se registró al inicio y al final del muestreo, hora, fotos, clima y algunas observaciones del estado de las trampas. Al tercer día se retiran las trampas, nuevamente se registraron al inicio y al final del muestreo, hora, fotos, clima y algunas observaciones, también se liberaron otros insectos y se transfieren los escarabajos de las botellas a tarrinas plásticas de 1 litro, junto con el contenido de la misma (i.e. 150 cc de tierra y el vaso plástico de 30 cc), estas se tapan y se introducen en una red para su posterior traslado hasta la ciudad de Nueva Loja (**Anexo 8**).

FICHA DE CAMPO - AÑO 2015																
L: _____	Si: _	CDi1: ___ / 0. _____; -77. _____ / A= _____; ± ___					CDt1: ___ / 0. _____; -77. _____ / A= _____; ± ___									
1 F: _____ Hi= _____, Cl: _____ Ht= _____, Cl: _____ Fo: _____		CDi2: ___ / 0. _____; -77. _____ / A= _____; ± ___					CDt2: ___ / 0. _____; -77. _____ / A= _____; ± ___									
		2Hi= _____, Cl: _____; Ht= _____, Cl: _____ Fo: _____					3Hi= _____, Cl: _____; Ht= _____, Cl: _____ Fo: _____									
Trampa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Hábitat																
Cebo																
Observa.															
															
															
Abreviaturas: i = inicio; t = termino; L= Localidad; Si = Sitio; CD = Coordenadas en grados decimales; A = Altitud (msnm); F = Fecha; H = Hora; Fo = Foto; Cl = Clima, Hm = Húmedo, Ll = Lluvia, Fr = Frío, Ca = Cálido, Te = Templado, Vi= Viento, N = Niebla; Bm = Bosque maduro; Bs = Bosque secundario; Pa = Pasto; Bo = Borde, Hu = Humano, Va = Vaca, Pu = Puerco; Po = Pollo, Pe = Pez.																

Figura 7.- Ficha de campo.

Se empleó todas estas herramienta para atrapar a los escarabajos coprófagos vivos, puesto que se ha demostrado que se ahuyentan al poner líquidos perseverantes dentro de los recipientes (e.g. detergente, etanol, formaldehído, ácido benzoico, etc.), se eliminan

las feromonas de las hembras y se interfiere con el olor del cebo, además muchos investigadores han propuesto no utilizarlas por su efecto nocivo sobre los escarabajos coprófagos (Noriega & Fagua, 2009).

5.5.5. Fase de laboratorio

En la fase de laboratorio, los escarabajos fueron extraídos por flotación (Eriksson & Isaksson, 2009), utilizando agua como líquido extractor. En el lavado de los ejemplares se empleó un tamiz plástico con una malla de 1 mm (Carvajal et al., 2011), una vez limpios se depositaron en una tarrina marcada con el número de trampa, paso seguido los escarabajos se identificaron con la ayuda de un estéreo-microscopio Motic® SFC-11C con magnificaciones de 20x y 40x, cajas petri y pinzas entomológicas, estos fueron separados y clasificados a nivel de género y morfoespecies a través de claves taxonómicas (Camero-Rubio, 2010; Carvajal et al., 2011; Cultid et al., 2012; Edmonds & Zidek, 2004, 2010, 2012; González A., Molano R., & Medina U., 2009; Medina & Lopera-Toro, 2000; Sarmiento-Garcés & Amat-García, 2014; Vaz-de-mello, Edmonds, Ocampo, & Schoolmeesters, 2011; Vitolo, 2000) (**Anexo 8 y 9**).

Los individuos fueron transferidos inmediatamente después de ser identificados, a recipientes de plástico con suelo húmedo y alimento (Arellano et al., 2007), se protegieron del exterior por 24 a 72 horas (el tiempo de permanencia en cautiverio depende de la cantidad de individuos a identificar), en ese lapso de tiempo se registró en una ficha de laboratorio (**Figura 8**), abundancia, clima, cebo, sitio, localidad, altitud y coordenadas, y posteriormente fueron puestos en libertad en el mismo sitio de captura.

FICHA DE LABORATORIO – AÑO 2015					
L: _____ Si = __		CD = _____		F: _____, Hi= _____, Cl: _____; Ht = _____ Cl: _____	
Hábitat	Ta	C	Especie	In	Observaciones
L: _____ Si = __		CD = _____		F: _____, Hi= _____, Cl: _____; Ht = _____ Cl: _____	
Abreviaturas. <i>En campo.</i> I = inicio; t = termino; L= Localidad; Si = Sitio; CD = Coordenadas grado decimales; Ta = Trampa; A = Altitud (msnm); Bm = Bosque maduro, Bs = Bosque secundario, Bo = Borde, Pa = Pasto; C = Cebo, Hu = Humano, Va = Vaca, Pu = Puerco; Po = Pollo, Pe = Pez. <i>En el Laboratorio;</i> Fo = Foto; F = Fecha; H = Hora; Cl = Clima, Vi = Viento, Tm = Tormenta, Ll = Lluvia, Fr = Frío, Ca = Cálido; Te = Templado; In = Individuos.					

Figura 8.- Ficha de laboratorio.

Debido a la dificultad de la identificación de las especies, se colectó un individuo por especie, sexo, tipo de preservación (seco y húmedo) y sitio de muestreo, las muestras colectadas fueron preservadas en alcohol al 70%, etiquetadas, introducidas en fundas ziploc y protegidas con frascos plástico (**Figura 9K**), también se realizó el montaje y etiquetado para la preservación en seco en una caja entomológica (**Figura 9L**). Los individuos colectados fueron depositados en el Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional (ICB-EPN), para la identificación, se contó con el accesoriamiento del especialista, el Mg. Sc. Vladimir Carvajal curador de la Sección de Invertebrados del ICB-EPN (**Figura 9M**).



Figura 9.- Funda ziploc con alcohol (K), caja entomológica (L) y colecciones de escarabajos coprófagos en el Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional (ICB-EPN) (M).

5.5.6. Identificadores de diversidad

5.5.6.1. Diversidad alfa

Entiéndase a la diversidad alfa como el número de especies de una comunidad en un punto determinado (Halffter & Moreno, 2005). Para determinar la diversidad alfa del área de estudio se calcularon diferentes índices, con ayuda de los programas BioDiversity Profesional Beta Versión 2 (McAleece et al., 1997), PAST versión 3.06 (Hammer, 2015) y EstimateS versión 9.1.0 (Colwell, 2013) (**Cuadro 3**).

Cuadro 7.- Índices de diversidad alfa

Índice	Formula *	Descripción
Riqueza	S	Número total de especies *
Rarefacción ^(B)	$E(S) = \sum 1 - \frac{(N - N_i)/n}{N/n}$	$E(S)$ de cada muestra si todas las muestras fueran reducidas a un tamaño estándar *
Abundancia relativa	$p_i = N_i/N$	Proporción de la abundancia total correspondiente a la especie **

Continúa...

...Continuación

Chao 1 ^(E)	$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$	Estima el $E(S)$ en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra *
Jacknife 1 ^(E)	$Jack1 = S + L \frac{m-1}{m}$	Estima el $E(S)$ considerando el número de especies que solamente ocurren en una muestra **
Bootstrap ^(E)	$Btrap = S + \sum (1-p_j)^m$	Estima el $E(S)$ considerando la proporción de muestras que contienen a cada especie (p_j) **
Simpson ^(P)	$\lambda = \sum p_i^2$	Probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie *
Shannon-Wiener ^(P)	$H' = -\sum p_i \ln p_i$	Indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas **
Pielou ^(P)	$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$	Relación entre la diversidad observada y el valor máximo de diversidad esperado **
<p><i>Abreviaturas:</i> $E(S)$ = Número (#) esperado de especies; N = total de individuos en la muestra; N_i = # de individuos de la i-ésima especie, n = tamaño de la muestra estandarizado, a = especies con un único individuo en la muestra (<i>singletons</i>), b = especies con dos individuos en la muestra (<i>doubletons</i>), L = especies que ocurren en una muestra, m = # muestras. ^(B) Biodiversity profesional Beta, ^(E) EstimateS, ^(P) PAST.</p>		

Fuente: * Moreno (2001), ** Villarreal et al., (2006).

El Índice de Shannon-Wiener obtiene valores entre cero (0) cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Los valores van de 0 a 5, menores a 1 indican ambientes alterados; entre 1 y 3 ambientes moderadamente alterados y entre 3 y 5 ambientes no alterados. El índice de Pielou adquiere valores entre 0 y 1, siendo 1 cuando todas las especies presentan la misma abundancia (Villarreal et al., 2006).

5.5.6.2. Diversidad beta

La diversidad beta expresa las diferencias entre las especies de dos puntos, dos comunidades, o de dos paisajes, estas diferencias pueden ser en el espacio (i.e. mediciones en sitios distintos en un mismo tiempo), o en el tiempo (i.e. mediciones en el mismo lugar pero en tiempos distintos) (Halffter & Moreno, 2005). Para determinar la diversidad beta se calcularon los siguientes índices, con ayuda de los programas BioDiversity Profesional Beta Versión 2 (**Cuadro 4**).

Cuadro 8.- Índices de diversidad beta

Índice	Formula *	Descripción
Bray-Curtis o Sørensen cuantitativo ^(E)	$S_c = \frac{2jN}{aN + bN}$	Relaciona la abundancia de las especies compartidas con la abundancia total en las dos muestras **

Continúa...

...Continuación

Complementariedad ^(L)	$C = \frac{a + b - 2c}{a + b - c}$	Grado de disimilitud en la composición de especies entre pares de biotas *
Símbolos: a = especies presentes en el sitio A, b = especies presentes en el sitio B, c = especies presentes en ambos sitios A y B, aN = total de individuos en el sitio A, bN = total de individuos en el sitio B, jN = sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios. ^(E) EstimateS y ^(L) Excel		

Fuente: * Moreno, (2001), ** Villarreal et al., (2006).

La complementariedad mide el recambio de especies y registra valores que van de cero (0) a uno (1), cero (0) para sitios idénticos, y uno (1) para sitios distintos (Villarreal et al., 2006).

5.5.7. Análisis estadístico

Para evaluar las diferencias en la riqueza, abundancia, Simpson y Shannon entre los distintos estratos altitudinales, se aplicó un análisis de varianza de un factor mediante el paquete *R Commander* del software *R* (Fox, 2005), los datos de abundancia fueron transformados a logaritmo de base diez (10), para cumplir con los requisitos de normalidad (*Shapiro-Wilk test*) y homogeneidad de varianzas (*Levene's test*). También se aplicó una prueba de Krustall-Walis entre los tipos de hábitats y cebos, teniendo como variables dependientes abundancia y riqueza, posteriormente al comprobar que existen diferencias significativas ($p < 0.05$), tanto entre los hábitats como entre los tipos de cebos, se realizó la prueba de U de Mann-Whitney (con la corrección de Bonferroni) en el programa PAST, para ver entre que pares de grupos se presentan estas diferencias.

5.5.8. Selección de bioindicadores

Se empleó el método de valor indicador (Dufrene & Legendre, 1997; software IndVal disponible en <http://old.biodiversite.wallonie.be/outils/indval/>) para determinar las especies indicadoras en cada estrato altitudinal. El método evalúa la especificidad (su presencia no se puede predecir en todos los sitios de un hábitat) y la fidelidad (su concentración dentro de un grupo) de cada especie de escarabeino. Su resultado se expresa en porcentaje, y representa la especificidad y fidelidad de una especie por un sitio, a mayor valor de IndVal mejor indicador (Dufrene & Legendre, 1997).

Se realizó un dendrograma con el análisis clúster de similitud *Bray-Curtis* en el programa BioDiversity Profesional Beta Versión 2, con la finalidad de determinar los

grupos a emplear en el IndVal. Seguido a esto se elaboró dos matrices, una con 65 especies en filas y 19 sitios de muestreo en columnas, y otra con 19 sitios en filas y 3 grupos (i.e. estratos altitudinales) en columnas, estas se ingresaron al programa IndVal, se establecieron parámetros de estructura jerárquica, 999 aleatorizaciones, 5 semillas para generar números aleatorios y un nivel de significancia de $p < 0.01$ (Dufrene & Legendre, 1997).

Se eliminó las especies con un IndVal menor a 25% (no se eliminan aquellas especies con abundante información de georeferencias y de largo “cabeza-cuerpo” > 10 cm), pues se sugiere a una especie como indicador si presenta una significancia de $p < 0.05$ (i.e. IndVal es $> 25\%$) (Dufrene & Legendre, 1997). Las especies indicadoras con un IndVal $> 25\%$ y $< 50\%$ se consideran como especies con un IndVal bajo (Werenkraut & Ruggiero, 2013).

Complementando el método IndVal, se determinó cuáles son las especies bioindicadoras mediante los criterios establecidos en la metodología de Villarreal et al., (2006) (**Anexo 10**). **Primero;** Se categorizaron los criterios en orden inverso de importancia asignando puntuaciones a cada uno, de la siguiente forma: uno (1) si es un taxón con amplia distribución y presente en diferentes ecosistemas; dos (2) si presenta patrones de diversidad extrapolables a otros taxones relacionados y no relacionados; tres (3) su historia natural bien conocida; cuatro (4) sean abundantes y de fácil observación y manipulación; cinco (5) su taxonomía bien conocida; y seis (6) presenta taxones especializados y sensibles a cambios de hábitat. **Segundo;** Se calculó la importancia sumando las puntuaciones de los criterios y se comparó con el valor máximo hipotético. El valor máximo es: $1+2+3+4+5+6=21=100\%$. **Tercero;** El resultado en porcentaje se incluirá en una de las siguientes categorías; $>90\%$ = Muy buen indicador, $75-89\%$ = Buen indicador y $< 74\%$ = No se sugiere como indicador. Se elaboró una matriz para la calificación de las especies bioindicadoras (**Cuadro 5**).

Cuadro 9.- Matriz para la calificación de las especies bioindicadoras.

Especies	Criterios de evaluación						Total	Porcentaje (%)
	Historia natural bien conocida	Patrones de diversidad extrapolables a otros taxones relacionados y no relacionados	Taxón con amplia distribución y presente en diferentes ecosistemas	Abundantes y de fácil observación y manipulación	Taxonomía bien conocida	Taxones especializados y sensibles a cambios de hábitat		
sp	1	2	3	4	5	6	21	100

5.5.9. Recopilación de datos de georeferencias de las especies bioindicadoras

Se consultó los registros de presencia de las especies de escarabeinos bioindicadoras de investigaciones anteriores (Carpio, Donoso, Ramón, & Dangles, 2009; Carvajal & Villamarín, 2007; Celi, Terneus, Torres, & Ortega, 2004; Edmonds & Zidek, 2004; Tapia, 2015), algunas bases de datos en línea como la del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia (IAvH, 2014), Biogeográfica (Lobo, 2006), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2015), la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (2014), el Portal de datos del Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB, 2015), y el Portal de Biodiversidad del Ecuador (Donoso, 2015), también se ingresó a la base de datos en biblioteca de la Dirección Provincial del Ambiente de Sucumbíos (DPAS).

5.5.10. Modelamiento de la distribución actual y futura de las especies escarabeinos

Se descargó datos de altitud, precipitación y temperatura con resolución de 1 km² (30 arcosegundos), de la base de datos *WorldClim* (Hijmans, Cameron, Parra, Jones, & Jarvis, 2005) (**Anexo 11**), y se consultó su fórmula matemática en la pág. Web del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2011) (**Anexo 12**). Las capas ambientales fueron adaptadas para el área de estudio con ayuda del programa ArcGIS® Versión 10 (ESRI, Inc, 2010).

Para el procesamiento de los datos de presencia se utilizó el programa Microsoft Excel 2013, se realizó una matriz para el registro de las especies en formato CSV (delimitado por comas). Los registros de presencia de las especies y las 20 variables ambientales se emplearon en el programa Maxent versión 3.3.3k (Phillips, 2006), para modelar la distribución potencial actual (1950-2000) y futura (2050) (Scheldeman & van Zonneveld, 2011). En la distribución potencial futura se utilizó los escenarios RCP26 y RCP60 generados por el Modelo de Circulación General (MCG) de la atmosfera Hadley Global Environment Model 2 - Earth System (HadGEM2-ES) (Heffernan, 2010).

En Maxent, los parámetros se establecieron por defecto (10⁴ puntos por defecto, máximo de iteraciones = 500 y umbral de convergencia = 10⁻⁵, regularización = 1) (Phillips et al., 2006), el formato de presentación de resultados fue logístico por ser de fácil interpretación (Phillips & Dudík, 2008), ya que muestra la probabilidad de

presencia de una especie relacionada con las condiciones ambientales (Romo et al., 2012).

Se emplearon los métodos de validación cruzada y submuestreo “subsample” para la elaboración de los modelos, se activó la opción subsample (replicated run type), se separó al azar los datos de ocurrencias en un 25% para medir la calidad del modelo (puntos de prueba), y el 75% restante para realizar el modelo (puntos de calibración) (Borja, 2009; Romo et al., 2012; Yost, Petersen, Gregg, & Miller, 2008), se hicieron tres replicas empleando las 20 variables ambientales, de estas se escogió de acuerdo con el análisis de contribución, las de mayor porcentaje en la realización del modelo.

En el método de validación cruzada se realizó lo mismo que en el método anterior, pero se tomó en cuenta la colinealidad de las variables (Jarnevich et al., 2015). Se extrajo los datos de las variables ambientales con ArcGIS® Versión 10 (ESRI, Inc, 2010), después se realizó la correlación de Pearson en *R Commander* del software *R* Versión 3.2.2 (Fox, 2005) (**Anexo 13 y 14**), los resultados se copiaron al programa PAST versión 3.06 (Hammer, 2015), en el que se elaboró un dendrograma con el método encadenamiento simple (Single linkage) y como Índice de similitud la Correlación de Pearson (**Anexo 15**), de los grupos se seleccionó las variables ambientales con un coeficiente de correlación superior a 0,8 y con importancia a nivel biológico para las especies (Rissler & Apodaca, 2007), antecediendo a su uso en Maxent, ya que distorsionan los resultados y aumentan el ruido (Romo et al., 2012).

En ambos métodos se ejecutaron 10 réplicas, dado que para cada modelo se generan resultados diferentes entre sí por la gran cantidad de variables aleatorias del algoritmo, y es importante reducir la auto-correlación entre los puntos y mejorar la significancia estadística (Borja, 2009).

El estadístico AUC (Area Under a Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve) fue empleado para medir la capacidad discriminadora del modelo (distinguir áreas aptas de las no aptas) (Pearce & Ferrier, 2000), sus valores prácticos oscilan entre 0,5 y 1, si un modelo ostenta un valor mayor a 0,7 se dice que presenta una alta discriminación (i.e. que es mejor que uno realizado al azar) (Jarnevich et al., 2015; Newbold, Gilbert, Zalat, El-Gabbas, & Reader, 2009). Se evaluó la significancia estadística con ayuda de una prueba binomial de una cola, entre los valores de calibración y los de prueba respecto a la tasa de omisión, correspondientes con la igualdad de la sensibilidad y especificidad de entrenamiento, ya que los valores del umbral logístico de este método presentan mejores resultados, a diferencia de un

umbral arbitrario, que es subjetivo y carece de base ecológica (Liu, Berry, Dawson, & Pearson, 2005).

Se elaboró una matriz con los resultados promedios de las 10 réplicas para el modelamiento de cada especie, en la que se incluyen el porcentaje promedio del p-valor de 11 test binomiales ((-Valor fijo acumulado 1; -Valor fijo acumulado 5; -Valor fijo acumulado 10; -Presencia mínima de entrenamiento; -Percentil 10 de presencias de entrenamiento; -Igualdad de la sensibilidad y especificidad de datos de entrenamiento; -Máximo de la sensibilidad más la especificidad de entrenamiento; -Igualdad de la sensibilidad y especificidad de los datos de prueba; -Máximo de la sensibilidad más la especificidad de los datos de prueba; -Balance de la omisión de los datos de entrenamiento, -Área predicha y valor umbral; -Comparación de la entropía de las distribuciones originales y consideradas a un umbral determinado (Phillips et al., 2006)) de los valores promedios del umbral logístico de igualdad de la sensibilidad y especificidad de calibración y el AUC. El valor del umbral logístico promedio de la igualdad de la sensibilidad y especificidad de calibración se utilizó para excluir áreas con baja probabilidad de presencia de las especies de los mapas finales (Borja, 2009) (**Anexo 16 y 17**).

Los mapas se editaron en ArcGIS, se ubicaron tres mapas uno de distribución potencial actual y dos de distribución potencial futura, junto a los mapas se colocó la leyenda y una imagen de la especie de escarabajo coprófago bioindicadora correspondiente a la modelación, todo en una sola hoja. También se incluyó dentro de la hoja el porcentaje de cambio en el área de distribución de las especies, coeficiente entre el área distribución potencial futura y la actual multiplicada por 100. Se calculó el cambio de área de distribución potencial actual y futura para el total de cuadrículas, la provincia de sucumbíos, la parroquia El Dorado de Cascales, la zona de estudio, las áreas protegidas y bosques protectores, así como la ocurrencia de estas especies en estas áreas y bosques protectores (**Anexo 18 al 22**).

5.6. Determinar el grupo de variables ambientales que más influye en la distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras en un gradiente altitudinal.

5.6.1. Contribución de las variables ambientales

Al ejecutar el programa Maxent se activa automáticamente el análisis de contribución de las variables ambientales heurístico para cada especie bioindicadora,

exponiendo así los resultados en una matriz con el porcentaje de contribución de cada variable ambiental al modelamiento de la distribución potencial de los escarabeinos.

Los resultados de contribución de las variables de Maxent se emplearon para elaborar dos gráficas en Microsoft Excel con la primera, segunda y tercera variable de mayor porcentaje de contribución de cada especie bioindicadora y el número de especies en las que estas variables se presentan como las más influyentes.

5.7. Identificar las posibles soluciones a los efectos del cambio climático sobre la diversidad y distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos.

5.7.1. Posibles soluciones a los efectos del cambio climático sobre los escarabeinos.

Se consultó medidas que permitan mejorar la adaptabilidad al cambio climático en los escarabeinos, sus diferentes hábitats y sus taxones relacionados o no, cuya dependencia por ellos es alta (e.g. mamíferos). Con esta información se elaboró una matriz con referencias bibliográficas y las posibles soluciones. En la que se colocó en la primera columna la posible solución, en la segunda la referencia y en la tercera el número de referencias. Después de realizar la matriz se describe cuál de todas estas soluciones se pueden implementar en el área de estudio.

Para interpretar la importancia de implementar una de estas medidas que mejoren la adaptabilidad de los ecosistemas a los efectos del cambio climático, se determinó los cambios de ocurrencia de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras en las Áreas Protegidas (APs) y Bosques Protectores (BPs) de la provincia de Sucumbíos, por medio de una matriz de presencia- ausencia (Borja, 2009). La matriz se elaboró con ayuda del programa ArcGIS, se interceptaron (con la herramienta “intersect”) los mapas de distribución potencial actual y futura de cada especie bioindicadora con los mapas digitales de las APs y BPs, asignando uno (1) para presencia y cero o vacío para ausencia en una matriz elaborada en Microsoft Excel.

F. RESULTADOS

6.1. Elaborar mapas de distribución potencial actual y futura de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras a partir de datos de distribución conocida.

6.1.1. Capas ambientales y sitios de muestreo

El área de estudio de influencia indirecta es de 4550 hectáreas (ha) (Efecto Borde (EBo) de 1 Km), al realizar el análisis de cobertura vegetal de las imágenes satelitales LANDSAT 8 y NOKIA se determinó que existen 3345 ha de bosque y 1205 ha con diferentes niveles de intervención antrópica (i.e. pastizales, cultivos e infraestructura), de las 3345 ha de bosque se delimitó 1096 ha utilizando un EBo de 150 m desde la carretera hacia el interior del bosque (**Figura 10**).

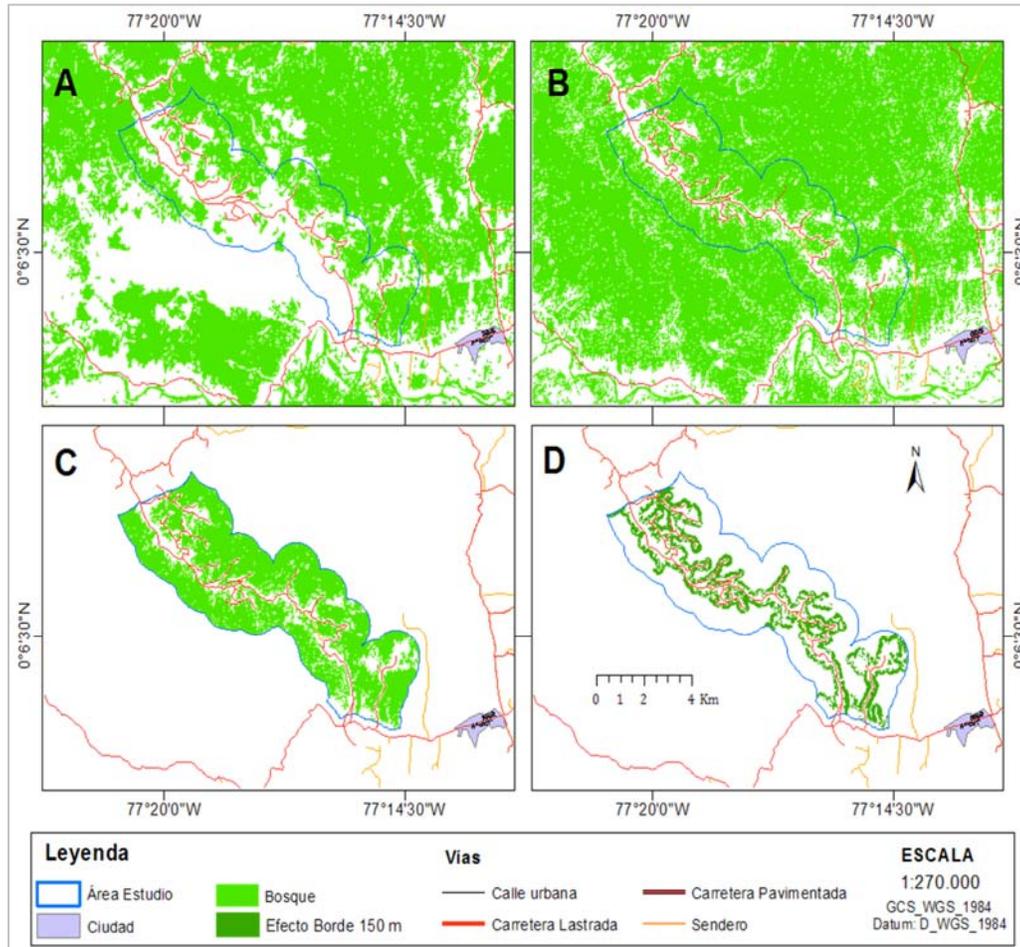


Figura 10.- Análisis de cobertura vegetal a partir de imágenes satelitales del área de estudio. **A** = Cobertura vegetal (Cv) de Landsat 8; **B** = Cv de NOKIA; **C** = Unión de la Cv de la imagen A y B; **D** = Efecto Borde de 1 Km línea azul y de 150 m línea verde.

Después de aplicar la metodología de Jiménez-Valverde & Lobo, (2004) se obtuvo las capas ambientales de Zona de vida, Isoyetas, Isotermas, Isotermalidad, Cobertura de suelos, Microcuencas y altitud, con esta información se estableció la existencia de 19 conglomerados de microhábitats (hábitats), correspondiéndole a cada uno un sitio de muestreo (**Figura 11**).

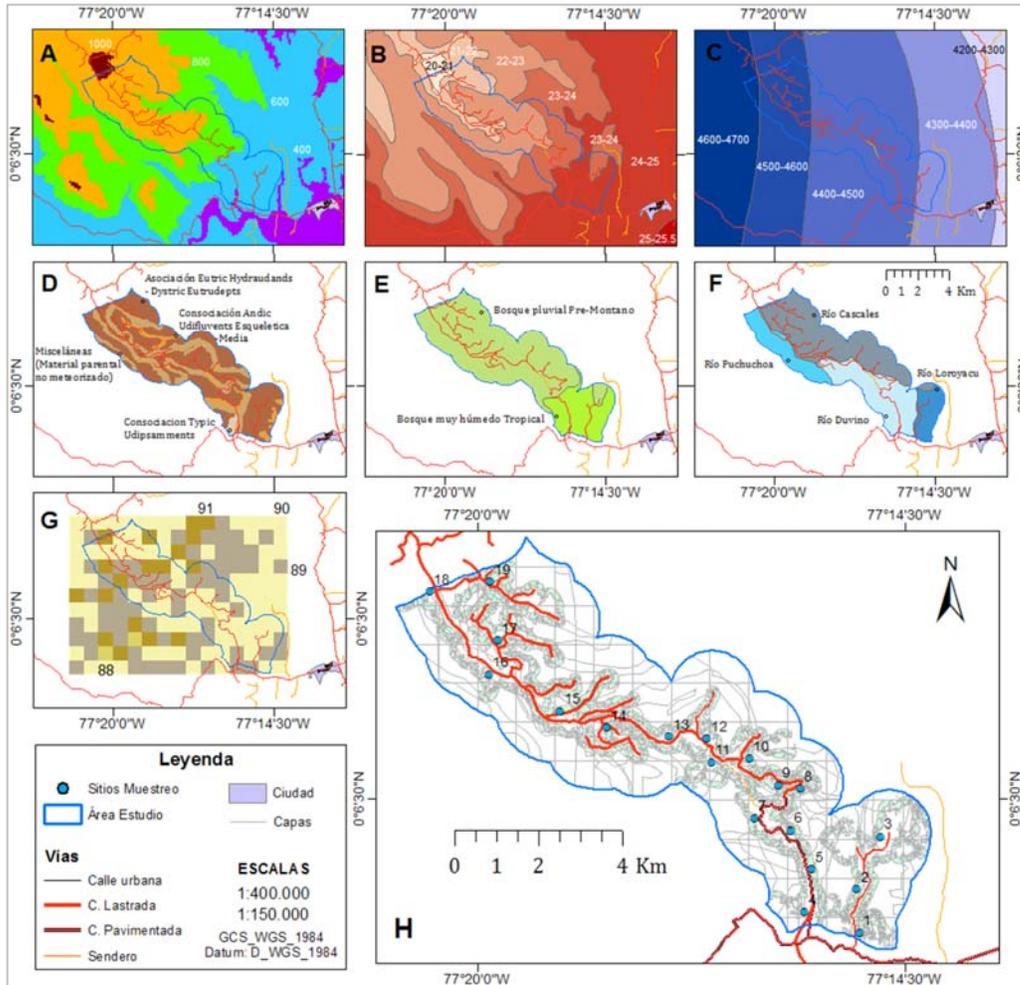


Figura 11.- Capas ambientales y sitios de muestreo para el área de estudio. **A** = Altitud; **B** = Isotermas; **C** = Isoyetas; **D** = Tipo de Suelos; **E** = Zonas de vida; **F** = Microcuencas; **G** = Isotermalidad; **H** = Unificación de capas ambientales y sitios de muestreo. **Fuente:** Imágenes de B hasta F adaptadas de Agroprecisión (2011), Imagen G adaptada de WorldClim (2009).

6.1.2. Composición de la fauna de escarabeinos, preferencias por cebo y hábitat en un gradiente altitudinal.

Se contabilizaron 3751 ejemplares de escarabeinos pertenecientes a 65 especies y 16 géneros (**Anexo 23 al 24**), representando el 23% de las especies reportadas para el país (Carvajal et al., 2011). El género con mayor número de especies fue *Canthidium*

con doce (12), las especies más dominantes fueron *Deltochilum crenulipes* 21,5% (805), *Eurysternus cayennensis* 8% (300) y *Dichotomius mamillatus* 7,8% (293) del total de registros (**Figura 12**).

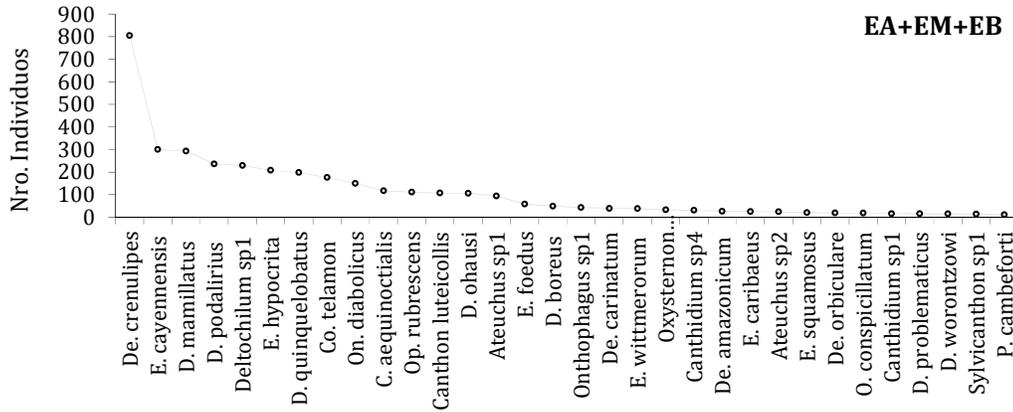


Figura 12.- Curva de abundancia de especies de escarabeinos más dominantes en el área de estudio. Estrato Alto [EA], Estrato Medio [EM], Estrato Bajo [EB].

Las especies raras o menos abundantes con 0,03% (1) cada una, fueron *Sylvicanthon sp2* y *sp3*, *Phanaeus haroldi*, *Dichotomius sp1*, *Canthon sp1*, *Canthidium sp10* y *sp12*, *Bdelyrus sp1* y *sp2* (**Figura 13**).

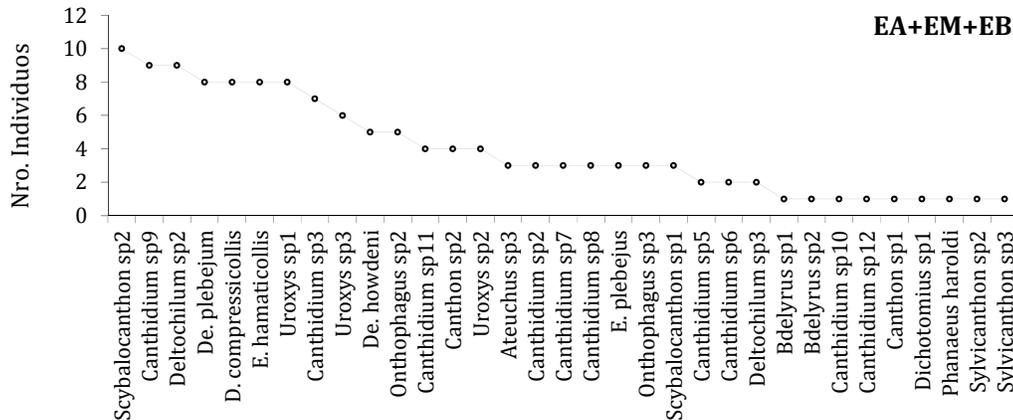


Figura 13.- Curva de abundancia de especies de escarabeinos menos abundantes en el área de estudio. Estrato Alto [EA], Estrato Medio [EM], Estrato Bajo [EB].

Las especies más dominante en los tres estratos fueron *Deltochilum crenulipes* con 19,9% (272) Estrato Bajo [EB], 22,1% (215) Estrato Medio [EM] y 22,54% (318) Estrato Alto [EA], junto a *Eurysternus cayennensis* con 14,4% (197) EB, *Dichotomius mamillatus* 7,5% (102) EM y *Deltochilum sp1* 14,3% (202) EA. Las abundancias de *Deltochilum crenulipes*, *Deltochilum sp1*, *Dichotomius quinquelobatus*, *Dichotomius problematicus* y *Ontherus diabolicus* aumentan con la altitud, lo contrario sucede con *Eurysternus cayennensis*, *Canthon luteicollis*, *Canthon aequinoctialis* y *Onthophagus*

rubescens, se observa que disminuyen sus abundancias paulatinamente con la altitud (Figura 14).

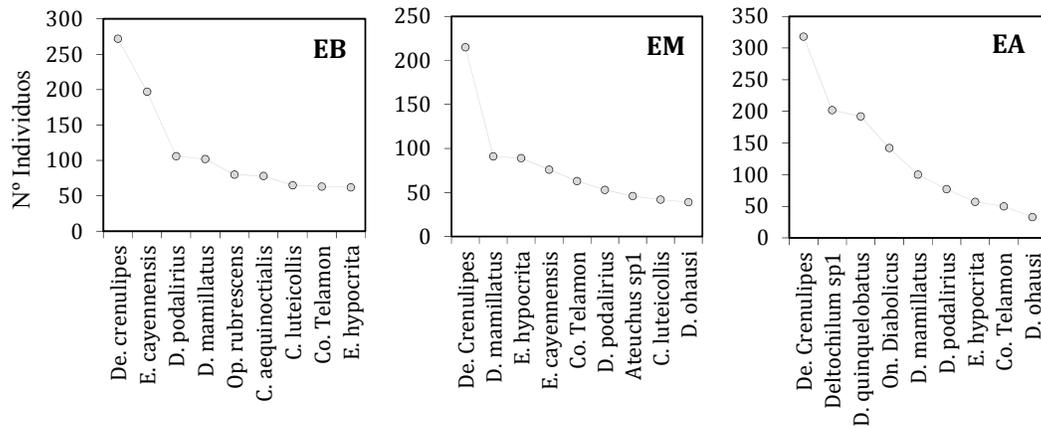


Figura 14.- Curva de abundancia de especies de escarabeinos más dominantes por estrato altitudinal. Estrato Alto [EA], Estrato Medio [EM], Estrato Bajo [EB].

Las especies raras para cada estrato son; 8 EB, 7 EM y 6 EA, con 0,07%, 0,07% y 0,1%, cada una respectivamente, se observa que las especies *Canthidium sp10*, *Phanaeus haroldi*, *Bdelyrus sp2*, *Sylvicanthon sp2* y *sp3* solo residen en el EA, lo mismo sucede con el EB que acoge a las especies *Bdelyrus sp1*, *Dichotomius sp1* y *Canthidium sp12*, y en el caso del EM la especie *Canthon sp1*, todas estas especies son únicas de cada estrato (Figura 15).

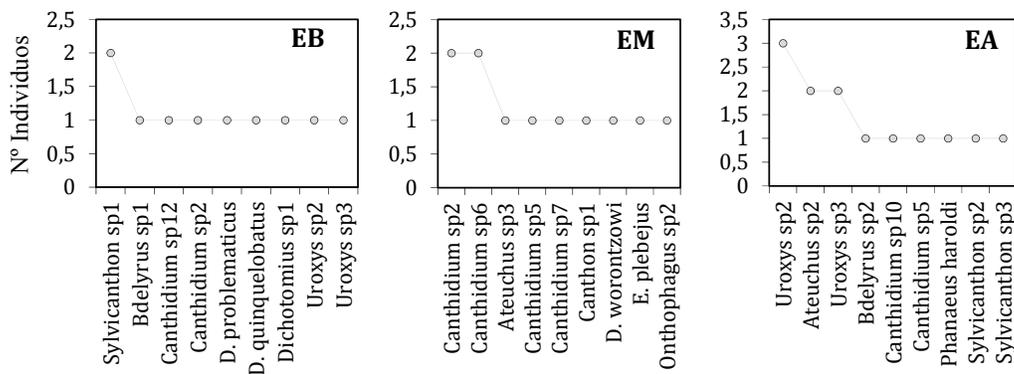


Figura 15.- Curva de abundancia de especies raras de escarabeinos por estrato altitudinal. Estrato Alto [EA], Estrato Medio [EM], Estrato Bajo [EB].

La abundancia absoluta entre los tres estratos fluctúa de 975 a 1411 individuos, siendo el EA el de mayor abundancia, en cuanto a la riqueza esta varía de 43 a 50 especies, siendo el EM el de mayor riqueza. De los hábitats el bosque maduro (Bm) fue el de mayor abundancia y riqueza con 1981 individuos y 58 especies, y el de menor

abundancia y riqueza fue el Pasto (Pa) con 31 individuos y 10 especies. En los cebos las heces Humanas (Hu) destaca de forma acentuada respecto a otros cebos con 2607 individuos y 60 especies. En los gremios el de Gran cavador (GC) sobre sale en abundancia con 1311 individuos, mientras que en la riqueza el gremio más relevante es el de Pequeño cavador (PC) con 24 especies (**Figura 16**).

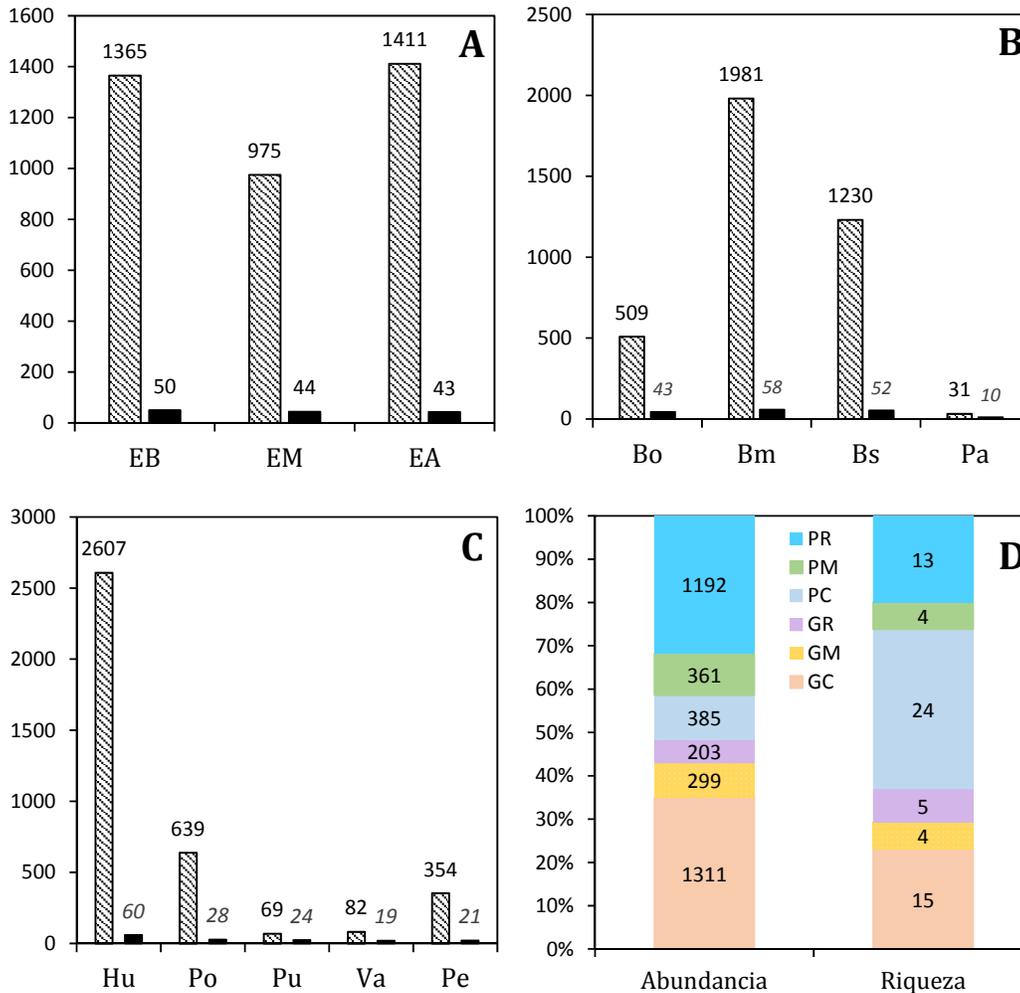


Figura 16.- Número total de especies e individuos de escarabeinos por estrato, hábitat, cebo y gremio. [A] Estratos altitudinal (Estrato Alto = EA, Estrato Medio = EM, Estrato Bajo = EB), *hábitat* [B] (Bm = Bosque maduro, Bs = Bosque secundario, Bo = Borde, Pa = Pasto), *cebo* [C] (Hu = Humano, Po = Pollo, Pu = Puerco, Va = Vaca, Pe = pez) y *gremio* [D] (Pequeño = P y Grande = G, Cavador = C, Rodador = R y Morador = M). Barras con líneas indican abundancia y barras negras la riqueza.

Se establece la relación entre el estrato, el hábitat y el tipo de cebo respecto a la abundancia y la riqueza. Las mejores combinaciones son la de EB, con Bm y Hu (621 individuos y 42 especies) y la de EA, con Bm y Hu (611 individuos y 36 especies). Las peores combinaciones son las de EA, con Pa y Va (sin registros) y la de EA, con Pa y Pu (sin registros) (**Figura 17**).

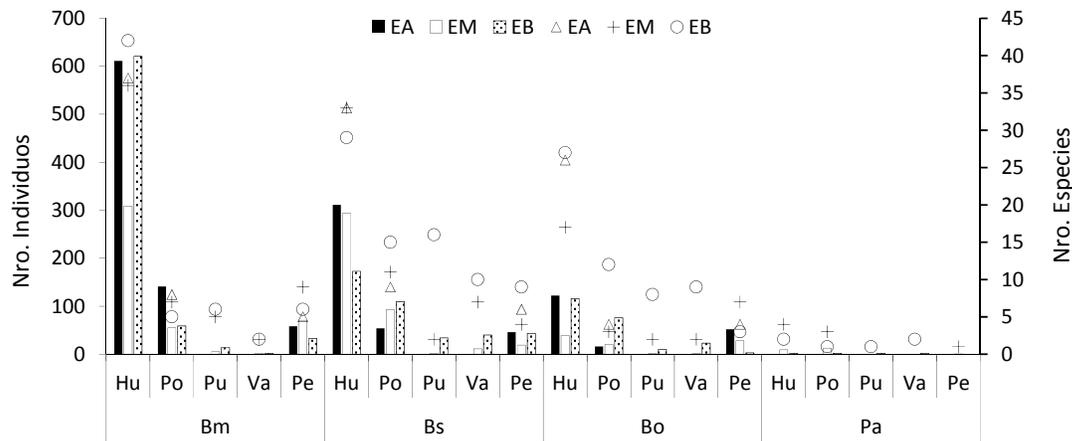


Figura 17.- Número total de especies (símbolos) e individuos (barras) de escarabeinos en cada hábitat y tipo de cebo por estrato altitudinal. Hábitats (Bm = Bosque maduro, Bs = Bosque secundario, Bo = Borde, Pa = Pasto), tipo de cebo (Hu = Humano, Po = Pollo, Pu = Puerco, Va = Vaca, Pe = pez) y estratos altitudinales (Estrato Alto = EA, Estrato Medio = EM, Estrato Bajo = EB).

Se realizó el análisis de la varianza, indicando que la riqueza ($F_{(2, 16)} = 0,2182$; $p = 0,8063$) y la abundancia ($F_{(2, 16)} = 0,3404$; $p = 0,7165$) no presentan diferencias significativas entre los estratos altitudinales (**Figura 18**).

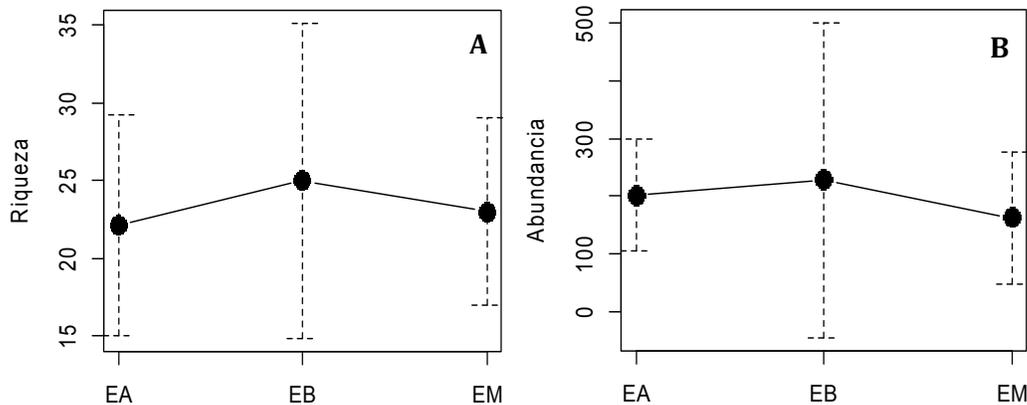


Figura 18.- Graficas de las medias de la categorización de las variables riqueza [A] y abundancia [B] de escarabeinos entre estratos altitudinales de los sitios estudiados, líneas entrecortadas marcan desviación típica. Estrato Alto = EA, Estrato Medio = EM, Estrato Bajo = EB.

Con la prueba de Kruskal-Wallis se determinó que existen diferencias significativas en la riqueza ($H_{(3, N=44)} = 31,08$; $p < 0,0000$) y la abundancia ($H_{(3, N=44)} = 32,41$; $p < 0,0000$) entre los diferentes hábitats, y lo mismo aconteció entre los tipos de cebo en cuanto a riqueza ($H_{(4, N=55)} = 30,033$; $p < 0,0000$) y abundancia ($H_{(4, N=55)} = 29,936$; $p < 0,0000$) (**Figura 19**).

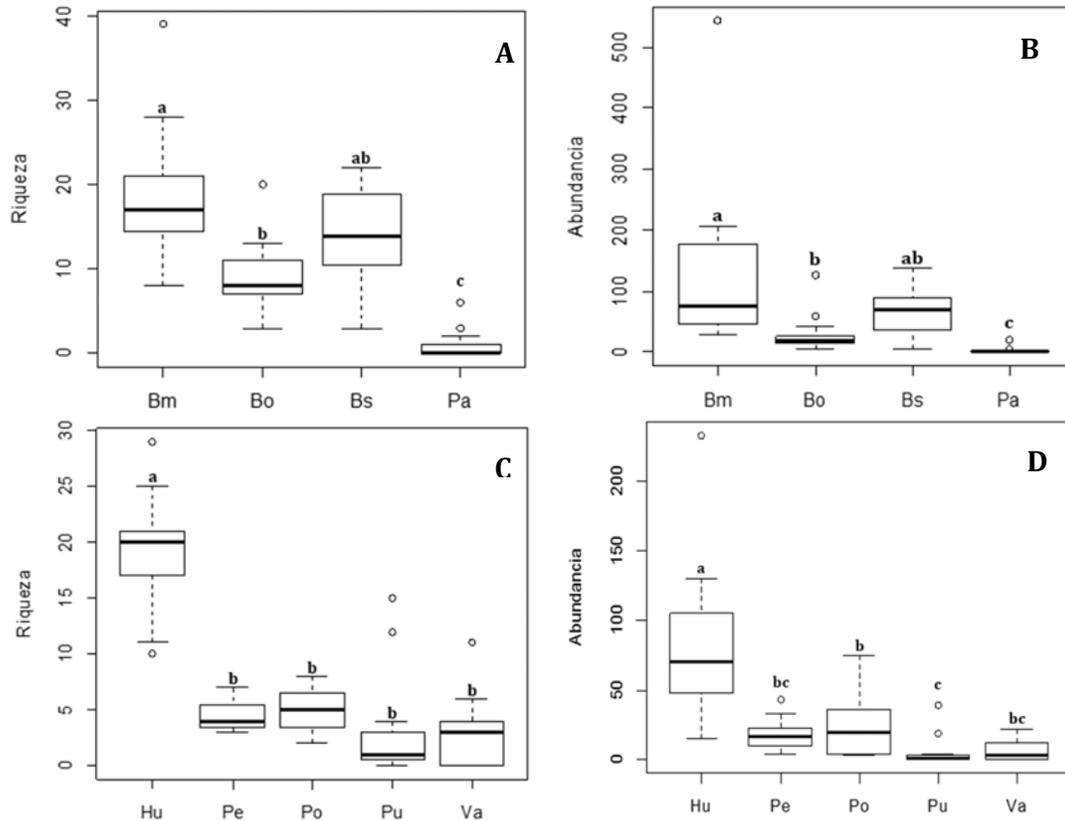


Figura 19.- Diagramas de caja-bigotes de la categorización de las variables riqueza y abundancia de escarabeinos entre tipo de hábitats [A y B] y tipo de cebos [C y D] de los sitios estudiados. Líneas horizontales sólidas medianas, cajas 25 y 75 percentil, líneas entrecortadas que se extiende desde el bigote representan mínimo y máximo, círculo valores atípicos. Bm = Bosque maduro, Bs = Bosque secundario, Bo = Borde y Pa = Pasto, Hu = Humano, Po = Pollo, Va = Vaca, Pu = Puerco, Pe = Pez. Las letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$, según test de Bonferroni).

Se aplicó la prueba Mann-Whitney de comparación por pares (con corrección de Bonferroni) para determinar si existen diferencias entre los distintos hábitats respecto a la abundancia y riqueza, se observa que el bosque maduro [Bm] difiere significativamente del borde [Bo] (abundancia: $U = 1$, $p < 0,000$; riqueza: $U = 6,5$, $p = 0,002$) y del pasto [Pa] (abundancia: $U = 0$, $p < 0,000$; riqueza: $U = 0$, $p < 0,000$), pero no del bosque secundario [Bs] (abundancia: $U = 56$, $p = 1$; riqueza: $U = 57$, $p = 0,12$) (**Tabla 2**).

Tabla 2.- Resultados de la prueba U de Mann-Whitney y corrección de Bonferroni entre los diferentes hábitats respecto a la riqueza y abundancia.

N	Bo	Bm	Bs	Pa	R	Bo	Bm	Bs	Pa
Bo	-	1	21,5	0	Bo	-	6,5	24,5	0
Bm	0,0006	-	56	0	Bm	0,0024	-	57	0
Bs	0,0685	1	-	0,5	Bs	0,12	1	-	0,5
Pa	0,0004	0,0004	0,0004	-	Pa	0,0003	0,0003	0,0004	-

Nota: Abundancia (N), Riqueza (R), Bosque maduro (Bm), Bosque secundario (Bs), Borde (Bo), Pasto (Pa). Azul = $p < 0.01$

Al realiza la prueba Mann-Whitney de comparación por pares (con corrección de Bonferroni) para determinar si existen diferencias entre los distintos cebos respecto a la abundancia y riqueza, se observa que el excremento Humano [Hu] difiere significativamente del cebo de Puerco [Pu] (abundancia: $U = 2,5$, $p = 0,002$; riqueza: $U = 4,5$, $p = 0,003$), Vaca [Va] (abundancia: $U = 3$, $p = 0,002$; riqueza: $U = 1,5$, $p = 0,001$), Pollo [Po] (abundancia: $U = 12,5$, $p = 0,018$; riqueza: $U = 0$, $p < .$).

Tabla 3.- Resultados de la prueba U de Mann-Whitney y corrección de Bonferroni entre los diferentes cebos respecto a la abundancia [N] y riqueza [R].

N	Hu	Po	Pu	Va	Pe
Hu	-	12,5	2,5	3	9
Po	0,018	-	16,5	28,5	59
Pu	0,002	0,042	-	52	18,5
Va	0,002	0,375	1	-	26
Pe	0,008	1	0,06	0,25	-

R	Hu	Po	Pu	Va	Pe
Hu	-	0	4,5	1,5	0
Po	0,000	-	27,5	33	51
Pu	0,003	0,318	-	56	26,5
Va	0,001	0,729	1	-	33
Pe	0,001	1	0,267	0,698	-

Nota: Humano (Hu), Pollo (Po), Puerco (Pu), Vaca (Va) y Pez (Pe), Verde = $p < 0,05$, Azul = $p < 0,01$.

6.1.3. Diversidad y estimación de especies

Aplicando el análisis de la varianza, se observó que no existen diferencias significativas de la diversidad entre los estratos altitudinales, Shannon ($F_{(2, 16)} = 1,08$; $p = 0,363$), Simpson ($F_{(2, 16)} = 0,943$; $p = 0,41$) (**Figura 20**).

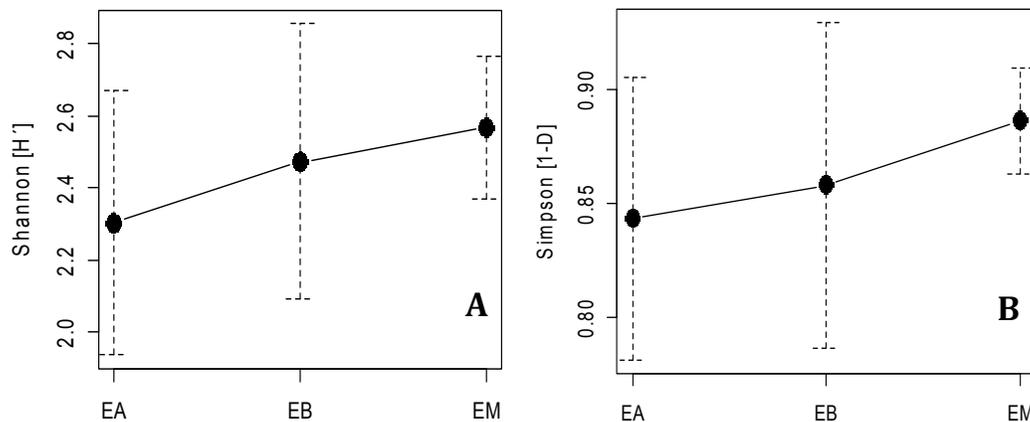


Figura 20.- Graficas de las medias de la categorización de los índices Shannon [A] y Simpson [B] de escarabeinos entre estratos altitudinales de los sitios estudiados, líneas entrecortas marcan desviación típica.

Todas las curvas de estimación de los diferentes estratos altitudinales y del área en general no presentan una tendencia a estabilizarse, por lo que se puede encontrar más especies de las esperadas [excepto chao 1 del Estrato bajo] (**Figura 21**).

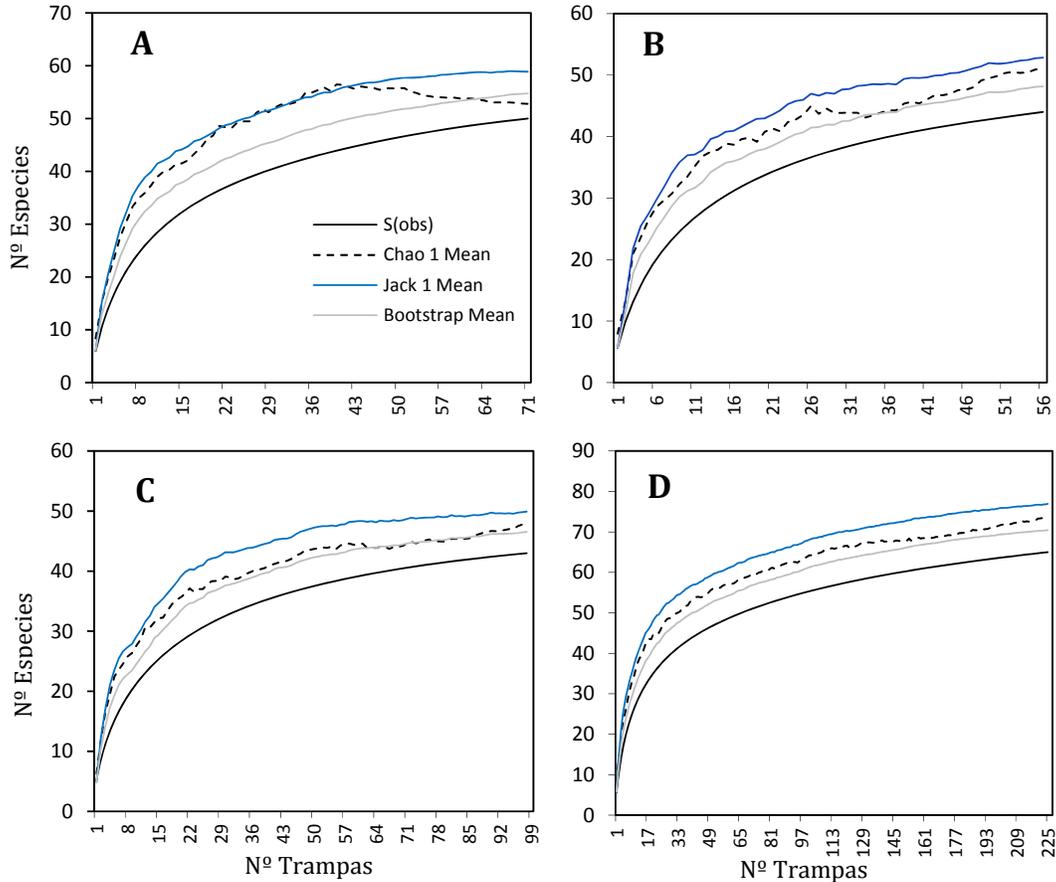


Figura 21.- Curvas de estimación de especies por estrato altitudinal bajo (A), medio (B) y alto (C), y en toda el área de estudio (D), *S(obs)* riqueza de especies observada [línea negra], *Chao 1*, estimador cuantitativo (abundancia) [línea entrecortada], *Jack 1* [línea azul] y *Bootstrap* [línea gris] estimadores cualitativos (presencia-ausencia).

Al comparar los índices de Shannon y Simpson de los tres estratos, se observó que el valor varía de 2,64 a 2,9 para Shannon y de 0,89 a 0,91 para Simpson entre los tres estratos, siendo el EM el de valores más altos con 2,92 y 0,91 respectivamente. El índice de Pielou [J'] fluctúa entre 70% y 77% de la diversidad esperada entre los tres estratos, siendo el estrato medio el de valor más alto con 77%. En la estimación de especies según Chao 1 el estrato de mayor representatividad de especies fue el EB con 94,7% (faltan 3 especies) y para toda el área de muestreo con un 87,84% (faltan 9 especies), según Jack 1 o Jackknife 1 el estrato de mayor representatividad de especies fue el EA con 86,12% (faltan 7 especies), y para toda el área de muestreo con un 84,47% (faltan 12 especies) (**Tabla 4**).

Tabla 4.- Índices de diversidad alfa general y por estrato altitudinal.

Índices	Estrato Bajo [EB]	Estrato Medio [EM]	Estrato Alto [EA]	EA_EM_EB
Riqueza	50	44	43	65
Chao 1	48 (89,58%)	50,99 (86,29%)	52,8 (94,7%)	74 (87,84%)
Jack 1	49,93 (86,12%)	52,84 (83,27%)	58,87 (84,93%)	76,95 (84,47%)
Bootstrap	46,56 (92,35%)	48,17 (91,34%)	54,76 (91,31%)	70,47 (92,24%)
Dominancia [D]	0,11 (0,106-0,12)	0,09 (0,078-0,1)	0,09 (0,082-0,1)	0,08 (0,076-0,09)
Simpson [1-D]	0,89 (0,88-0,89)	0,91 (0,9-0,922)	0,91 (0,9-0,918)	0,92 (0,91-0,924)
Shannon [H']	2,64 (2,58-2,7)	2,92 (2,85-2,99)	2,9 (2,83-2,96)	3,04 (3-3,07)
Pielou [J']	0,7 (0,69-0,72)	0,77 (0,75-0,79)	0,74 (0,73-0,76)	0,73 (0,72-0,74)

Nota: Para D, 1-D, H' y J' (en paréntesis) ~ 95% intervalo de confianza (9999 iteraciones).

Al comparar los índices de Shannon y Simpson de los cuatro hábitats, se observó que el valor varía de 2 a 3,27 para Shannon y de 0,83 a 0,95 para Simpson, siendo los valores más altos el Bm 2,92 para Shannon y el Bs 0,95 para Simpson. El índice de Pielou [J'] fluctúa entre 80% y 87% de la diversidad esperada entre los cuatro hábitats, siendo el pasto el de valor más alto con 87%. En la estimación de especies según Chao 1 el hábitat de mayor representatividad de especies fue el Bosque secundario con 92,04% (faltan 5 especies) y el de menor representatividad de especies fue el pasto con un 72,1% (faltan 4 especies), según Jack 1 o Jacknife 1 el hábitat de mayor representatividad de especies fue el Bosque secundario con 82,68% (faltan 11 especies) y el de menor representatividad de especies fue el pasto con un 63,13% (faltan 6 especies), (**Tabla 5**).

Tabla 5.- Índices de diversidad alfa por hábitat.

Estimadores	Pasto [Pa]	Borde [Bo]	Bosque secundario [Bs]	Bosque maduro [Bm]
S (obs)	10	43	52	58
Chao 1	13,87 (72,1%)	55,08 (78,07%)	56,5 (92,04%)	66,33 (87,44%)
Jack 1	15,84 (63,13%)	57,8 (74,39%)	62,89 (82,68%)	72,84 (79,63%)
Bootstrap	12,52 (79,87%)	49,49 (86,89%)	57,43 (90,55%)	64,35 (90,13%)
Dominancia [D]	0,17 (0,13-0,27)	0,08 (0,07-0,1)	0,05 (0,049-0,06)	0,06 (0,05-0,07)
Simpson [1-D]	0,83 (0,73-0,87)	0,92 (0,9-0,93)	0,95 (0,94-0,951)	0,94 (0,93-0,95)
Shannon [H']	2 (1,64-2,15)	3,04 (2,93-3,14)	3,25 (3,18-3,32)	3,27 (3,19-3,34)
Pielou [J']	0,87 (0,76-0,94)	0,81 (0,78-0,84)	0,82 (0,81-0,84)	0,8 (0,79-0,82)

Nota: Para D, 1-D, H' y J' (en paréntesis) ~ 95% intervalo de confianza (9999 iteraciones).

Todas las curvas de estimación de los diferentes hábitats no presentan una tendencia a estabilizarse, por lo que se puede encontrar más especies de las esperadas [excepto chao 1 del Pa] (**Figura 22**).

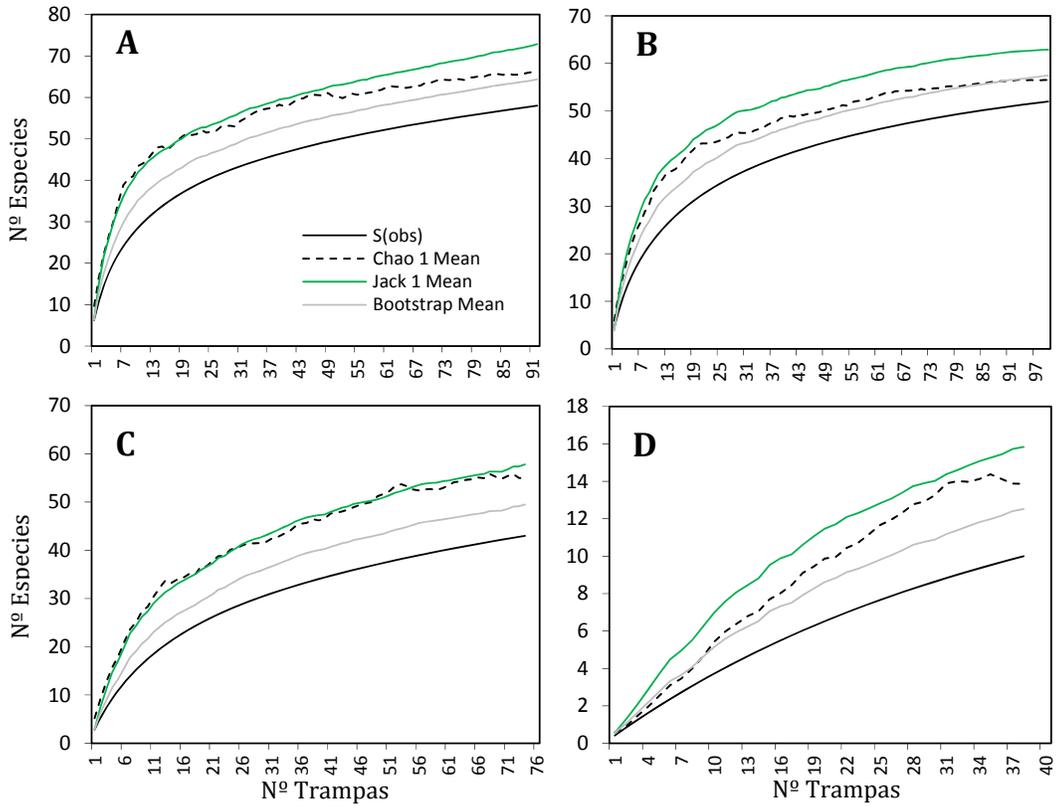


Figura 22.- Curvas de estimación de especies de escarabeinos por hábitat, Bosque maduro (A), Bosque secundario (B), Borde (C), Pasto (D). *S(obs)* riqueza de especies observada [línea negra], *Chao 1*, estimador cuantitativo (abundancia) [línea entrecortada], *Jack 1* [línea verde] y *Bootstrap* [línea gris] estimadores cualitativos (presencia-ausencia).

La rarefacción del EM y EA presentó una tendencia hacia la saturación en la acumulación de especies, disminuyendo la posibilidad de hallar nuevas especies, mientras que en el EB no se observó la saturación y tiende a incrementar su número de especies. En cuanto a la rarefacción de los cuatro hábitats, todos no presentaron saturación en la acumulación de especies, existiendo la posibilidad de aumentar el número de especies (**Figura 23**).

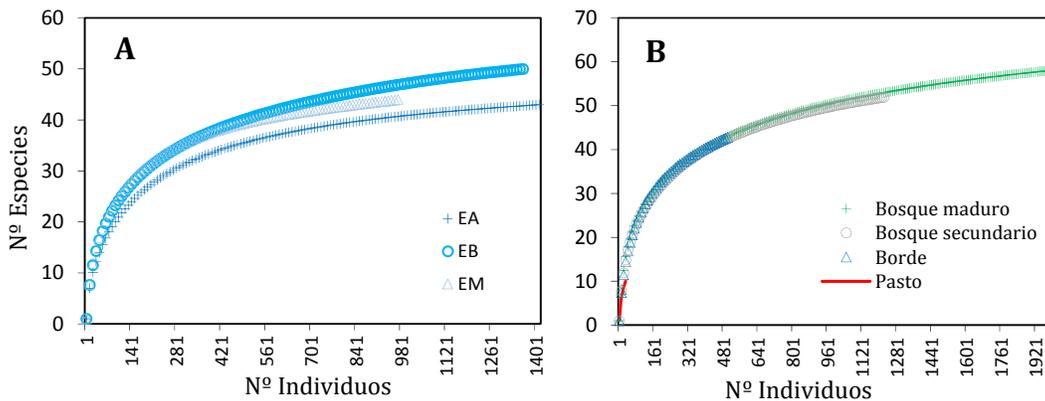


Figura 23.- Rarefacción de especies de escarabeinos por estratos altitudinales (A) y por hábitat (B).

Con ayuda del índice de Sørensen cuantitativo (Bray-Curtis), se determinó que de los tres estratos altitudinales, el EB y el EM son los que tienen el mayor porcentaje de similitud (73,6%), mientras que el EA y el EB son los que presentan la menor similitud (54,76%) (Figura 24 y Tabla 6).

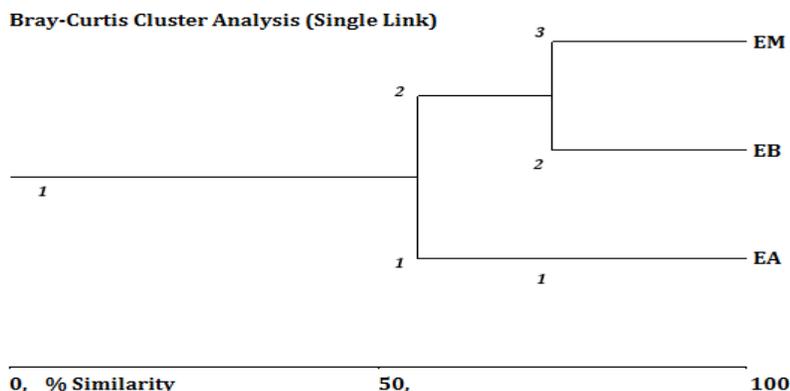


Figura 24.- Análisis clúster para determinar la similitud entre los tres estratos altitudinales, números 1, 2 y 3 indican la configuración de los grupos para el IndVal (especies indicadoras).

Los estratos altitudinales más complementarios entre sí son EA y EM con 47,36%, seguido por la disimilitud entre el EA y el EB con 42,37%, y con el valor más bajo de disimilitud 35,09% entre el EM y EB (Tabla 6).

Tabla 6.- Similitud en porcentaje entre estratos altitudinales empleando el índice de Sørensen y número de especies que comparten (entre paréntesis complementariedad en porcentaje %).

	Estrato Alto	Estrato Bajo	Estrato Medio
Estrato Alto	-	54,76%	55,32%
Estrato Bajo	34 (42,37)	-	73,76%
Estrato Medio	30 (47,36)	37 (35,09)	-

6.1.4. Especies bioindicadoras

Se empleó el método de valor indicador (IndVal) sobre las especies registradas, obteniendo 11 especies indicadoras para el EA, 22 especies indicadoras para el EB y 10 especies indicadoras para el EM, en este último estrato se añadieron dos especies que presentan un porcentaje IndVal menor al 25%, *Phanaeus cambeforti* y *Deltotilum orbiculare* por presentar características adecuadas (e.g. abundantes datos de georeferenciación (mayor a 25 registros de presencia)), para ser modeladas bajo escenarios del cambio climático. La mayoría de especies presentan un IndVal bajo (>25% y <50%) (Tabla 7).

Tabla 7.- Especies de escarabeinos indicadoras en cada estrato con su respectivo IndVal.

Especies	IndVal (%)	EA	EM	EB
Estrato Alto (EA) Spp = 11				
<i>Dichotomius quinquelobatus</i> (Felsche, 1910)	96.48	192/7	5/2	1/1
<i>Ontherus diabolicus</i> (Genier, 1996)	93.83	142/7	6/1	2/2
<i>Deltochilum sp1</i>	86.51	202/7	16/2	11/3
<i>Dichotomius worontzowi</i> (Pereira, 1942)	55.30	12/5	1/1	2/2
<i>Eurysternus squamosus</i> (Génier, 2009)	52.64	13/6	0/0	7/2
<i>Scybalocanthon sp2</i>	44.24	8/4	0/0	2/1
<i>Canthidium sp9</i>	42.86	9/3	0/0	0/0
<i>Canthidium sp4</i>	41.13	19/5	8/1	4/1
<i>Deltochilum crenulipes</i> (Paulian 1938)	36.12	318/7	210/6	272/6
<i>Dichotomius problematicus</i> (Luederwaldt, 1924)	33.61	10/4	5/1	1/1
<i>Canthidium sp8</i>	28.57	3/2	0/0	0/0
Estrato Bajo (EB) Spp = 22				
<i>Eurysternus cayennensis</i> (Castelnau, 1840)	66.52	27/6	76/5	197/6
<i>Canthon luteicollis</i> (Erichson, 1847)	60.75	0/0	42/5	65/6
<i>Onthophagus rubescens</i> (Blanchard, 1846)	60.29	3/2	28/6	80/5
<i>Canthidium sp3</i>	50.00	0/0	0/0	7/3
<i>Dichotomius compressicollis</i> (Luederwaldt, 1929)	50.00	0/0	0/0	8/3
<i>Oxysternon conspicillatum</i> (Weber, 1801)	47.43	3/2	5/3	10/5
<i>Dichotomius podalirius</i> (Felsche, 1901)	47.11	77/5	53/5	106/6
<i>Dichotomius boreus</i> (Olivier, 1789)	46.25	10/3	17/5	22/6
<i>Deltochilum amazonicum</i> (Bates, 1887)	42.36	3/2	10/5	13/5
<i>Ateuchus sp2</i>	39.36	2/1	8/4	14/4
<i>Canthidium sp1</i>	38.89	4/1	0/0	12/3
<i>Onthophagus sp1</i>	37.53	15/4	5/3	23/4
<i>Coprophanaeus telamon</i> (Erichson, 1847)	37.31	50/7	63/6	63/6
<i>Dichotomius mamillatus</i> (Felsche, 1901)	36.60	100/7	91/6	102/6
<i>Canthon aequinoctialis</i> (Harold 1868)	33.70	9/3	30/5	78/3
<i>Deltochilum sp2</i>	33.33	0/0	0/0	9/2
<i>Deltochilum sp3</i>	33.33	0/0	0/0	2/2
<i>Eurysternus foedus</i> (Guérin-Méneville, 1844)	31.65	19/6	18/5	21/5
<i>Eurysternus hamaticollis</i> (Balthasar, 1939)	31.25	0/0	3/3	5/3
<i>Onthophagus sp2</i>	26.67	0/0	1/1	4/2
<i>Eurysternus wittmerorum</i> (Martinez, 1988)	25.83	4/3	5/3	29/2
<i>Eurysternus caribaeus</i> (Herbst, 1789)	25.30	9/5	7/3	9/4
Estrato Medio (EM) Spp = 10				
<i>Oxysternon silenus</i> (Castelnau, 1840)	53.13	7/4	17/6	9/5
<i>Ateuchus sp1</i>	41.47	11/3	46/5	37/2
<i>Deltochilum carinatum</i> (Westwood, 1837)	39.75	3/3	23/4	13/4

Continúa...

...Continuación

<i>Dichotomius ohausi</i> (Leuderwaldt, 1923)	38.50	33/7	39/6	34/5
<i>Eurysternus hypocrita</i> (Balthasar, 1939)	37.11	57/7	89/5	62/5
<i>Canthon quadriguttatus</i> (Olivier, 1789)	33.33	0/0	4/2	0/0
<i>Deltochilum plebejum</i> (Balthasar, 1939)	33.33	0/0	8/2	0/0
<i>Onthophagus sp3</i>	33.33	0/0	3/2	0/0
<i>Phanaeus cambeforti</i> (Arnaud 1982)	23.97	4/2	5/3	2/2
<i>Deltochilum orbiculare</i> (Lansberge, 1874)	22.22	7/4	6/4	6/3

Nota: Abundancia / Número de sitios donde la especie está presente. *IndVal* representa el porcentaje o grado de especificidad y fidelidad de la especie para cada estrato. *Spp* = número total de especies indicadoras por estrato. Todos los *IndVals* son significativos ($P < 0,01$). Total *Spp* indicadoras = 43.

Se aplicó la metodología de Villarreal et al. (2006) a las especies obtenidas como indicadoras con el *IndVal*, las especies bioindicadoras ordenadas de mayor a menor porcentaje de calificación se presentan en la **Tabla 8**.

Tabla 8.- Especies de escarabeinos bioindicadoras para el área de estudio.

Especies	Criterios de Evaluación						Total	Porcentaje (%)
	Historia natural bien conocida	Patrones de diversidad extrapolables a otros taxones	Taxón con amplia distribución y presente en diferentes ecosistemas	Abundantes y de fácil observación y manipulación (> 1 cm)	Taxonomía bien conocida	Taxones especializados y sensibles a cambios de hábitat		
<i>Canthon aequinoctialis</i> (Harold, 1868)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Canthon luteicollis</i> (Erichson, 1847)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Coprophanæus telamon</i> (Erichson, 1847)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Deltochilum amazonicum</i> (Bates, 1887)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Deltochilum carinatum</i> (Westwood, 1837)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Deltochilum orbiculare</i> (Lansberge, 1874)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Dichotomius boreus</i> (Olivier, 1789)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Dichotomius mamillatus</i> (Felsche, 1901)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Dichotomius ohausi</i> (Leuderwaldt, 1923)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Dichotomius podalirius</i> (Felsche, 1901)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Dichotomius quinquelobatus</i> (Felsche, 1910)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Eurysternus caribæus</i> (Herbst, 1789)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Eurysternus foedus</i> (Guérin-Méneville, 1844)	1	2	3	4	5	6	21	100

Continúa...

...Continuación

<i>Oxysternon conspicillatum</i> (Weber, 1801)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Oxysternon silenus</i> (Castelnau, 1840)	1	2	3	4	5	6	21	100
<i>Dichotomius problematicus</i> (Luederwaldt, 1924)	0	2	3	4	5	6	20	95,2
<i>Eurysternus hypocrita</i> (Balthasar, 1939)	0	2	3	4	5	6	20	95,2
<i>Eurysternus wittmerorum</i> (Martinez, 1988)	0	2	3	4	5	6	20	95,2
<i>Ontherus diabolicus</i> (Genier, 1996)	0	2	3	4	5	6	20	95,2
<i>Phanaeus cambeforti</i> (Arnaud 1982)	0	2	3	4	5	6	20	95,2
<i>Eurysternus hamaticollis</i> (Balthasar, 1939)	1	2	3	0	5	6	17	81,0
<i>Eurysternus cayennensis</i> (Castelnau, 1840)	1	2	3	0	5	6	17	81,0
<i>Ateuchus sp1</i>	0	2	3	4	0	6	15	71,4
<i>Dichotomius worontzowi</i> (Pereira, 1942)	0	2	3	4	0	6	15	71,4
<i>Canthidium sp1</i>	0	2	3	4	0	6	15	71,4
<i>Canthidium sp9</i>	0	2	3	4	0	6	15	71,4
<i>Deltochilum crenulipes</i> (Paulian 1938)	0	2	3	4	0	6	15	71,4
<i>Onthophagus rubescens</i> (Blanchard, 1846)	1	2	3	0	0	6	12	57,1
<i>Ateuchus sp2</i>	0	2	3	0	0	6	11	52,4
<i>Canthidium sp3</i>	0	2	3	0	0	6	11	52,4
<i>Canthidium sp4</i>	0	2	3	0	0	6	11	52,4
<i>Deltochilum sp1</i>	0	2	3	0	0	6	11	52,4
<i>Dichotomius compressicollis</i> (Luederwaldt, 1929)	0	2	3	0	0	6	11	52,4
<i>Eurysternus squamosus</i> (Génier, 2009)	0	2	3	0	0	6	11	52,4
<i>Onthophagus sp1</i>	0	2	3	0	0	6	11	52,4
<i>Canthon quadriguttatus</i> (Olivier, 1789)	1	2	0	0	0	6	9	42,9
<i>Canthidium sp8</i>	0	2	0	0	0	6	8	38,1
<i>Deltochilum plebejum</i> (Balthasar, 1939)	0	2	0	0	0	6	8	38,1
<i>Deltochilum sp2</i>	0	2	0	0	0	6	8	38,1
<i>Deltochilum sp3</i>	0	2	0	0	0	6	8	38,1
<i>Onthophagus sp2</i>	0	2	0	0	0	6	8	38,1
<i>Onthophagus sp3</i>	0	2	0	0	0	6	8	38,1
<i>Scybalocanthon sp2</i>	0	2	0	0	0	6	8	38,1

Nota: Línea gris separa a las especies con un porcentaje de calificación mayor a 75%.

6.1.5. Modelamiento de la distribución potencial actual y futura de las especies bioindicadoras.

Matriz de contribución de todas las variables ambientales en el Anexo 26 y 27, y cambios del área de distribución Anexo 18 y 19.

6.1.5.1. Distribución actual y futura de *Canthon aequinoctialis* (Harold 1868).

Al comparar la distribución actual (Figura 25A) con la distribución futura se observa pérdidas en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 11,56% para el escenario RCP2.6 (Figura 25B) y de 30,24% para el escenario RCP6.0 (Figura 25C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 73,09% y 81,10% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con el 50% y bio11 (*Temperatura promedio del trimestre más frío*) con el 25% (Anexo 26).

MODELAMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL ACTUAL Y FUTURA DE LOS ESCARABEINOS BIOINDICADORES DE EL DORADO DE CASCALES EN LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS

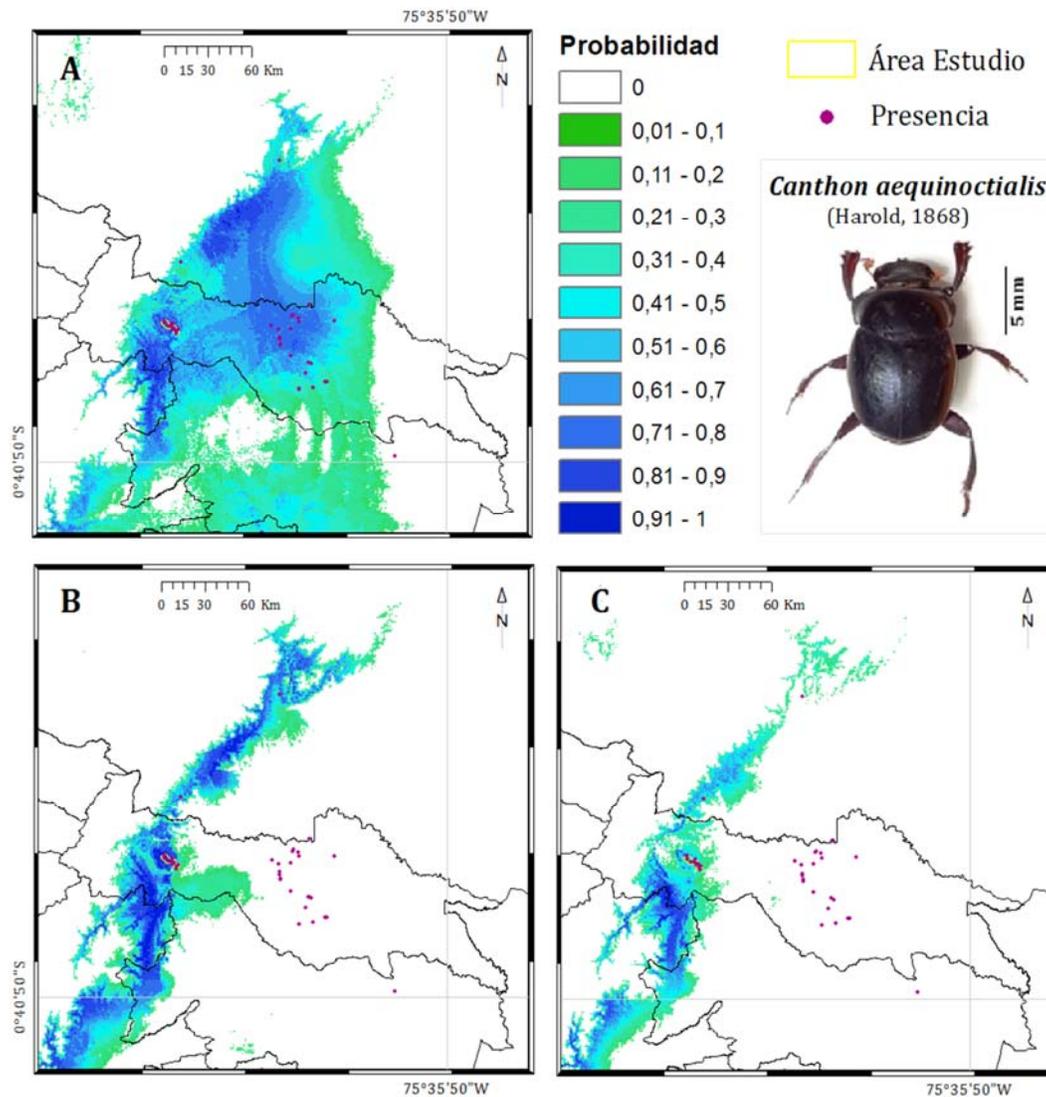


Figura 25.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Canthon aequinoctialis* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.2. Distribución actual y futura de *Canthon luteicollis* (Erichson, 1847).

Al comparar la distribución actual (Figura 26A) con la distribución futura se observa ganancias en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 7,1% para el escenario RCP2.6 (Figura 26B) y de 8,7% para el escenario RCP6.0 (Figura 26C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos se presentan pérdidas de 3,69% y 22,57% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con el 32% y bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 28% (Anexo 26).

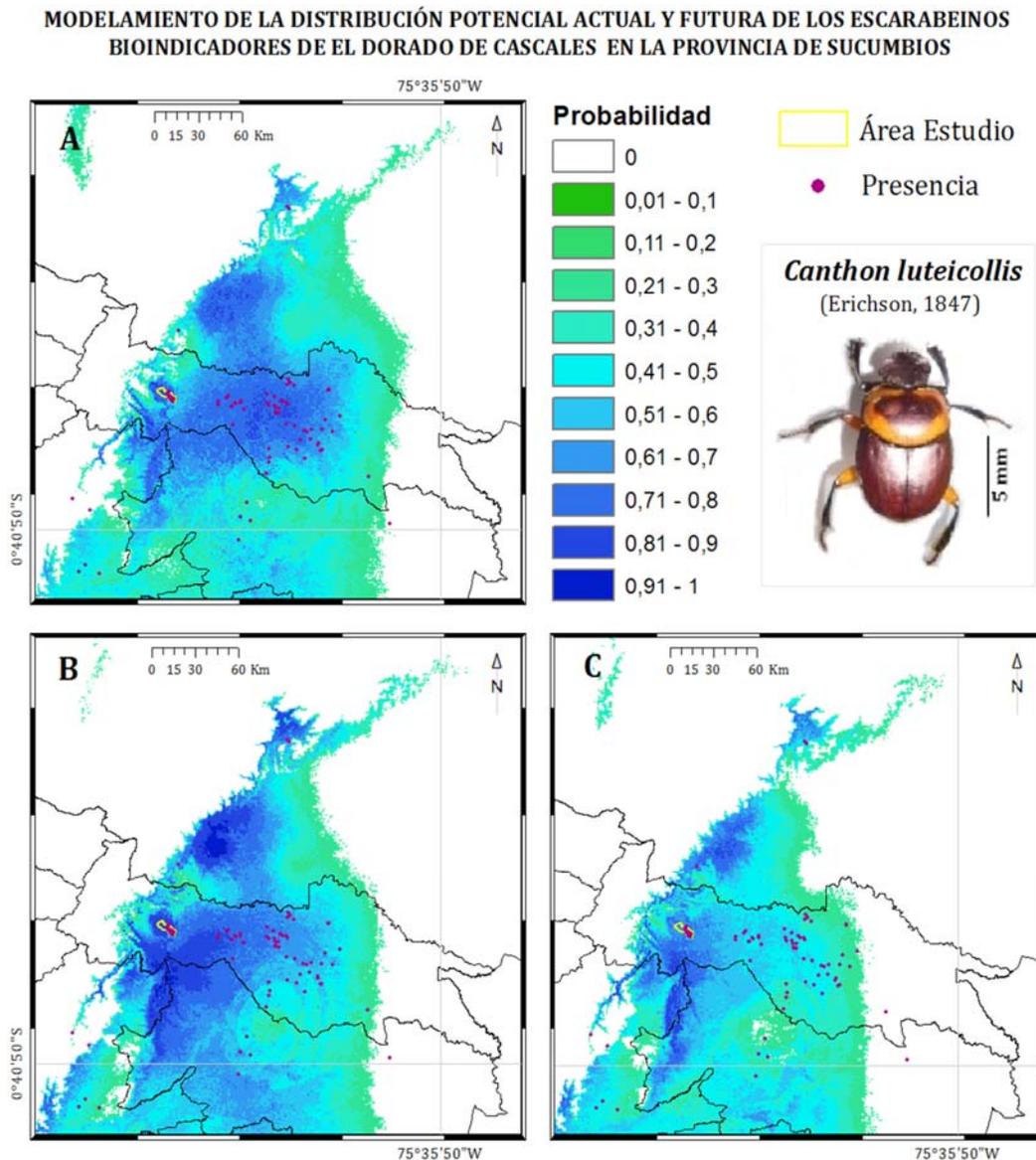


Figura 26.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Canthon luteicollis* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.3. Distribución actual y futura de *Coprophanaeus telamon* (Erichson, 1847).

Al comparar la distribución actual (Figura 27A) con la distribución futura se observa ganancias en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 3,74% para el escenario RCP2.6 (Figura 27B) y de 17,77% para el escenario RCP6.0 (Figura 27C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbios se presentan ganancias de 7,59 % y de 3,52% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 42% y bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con el 17% (Anexo 26).

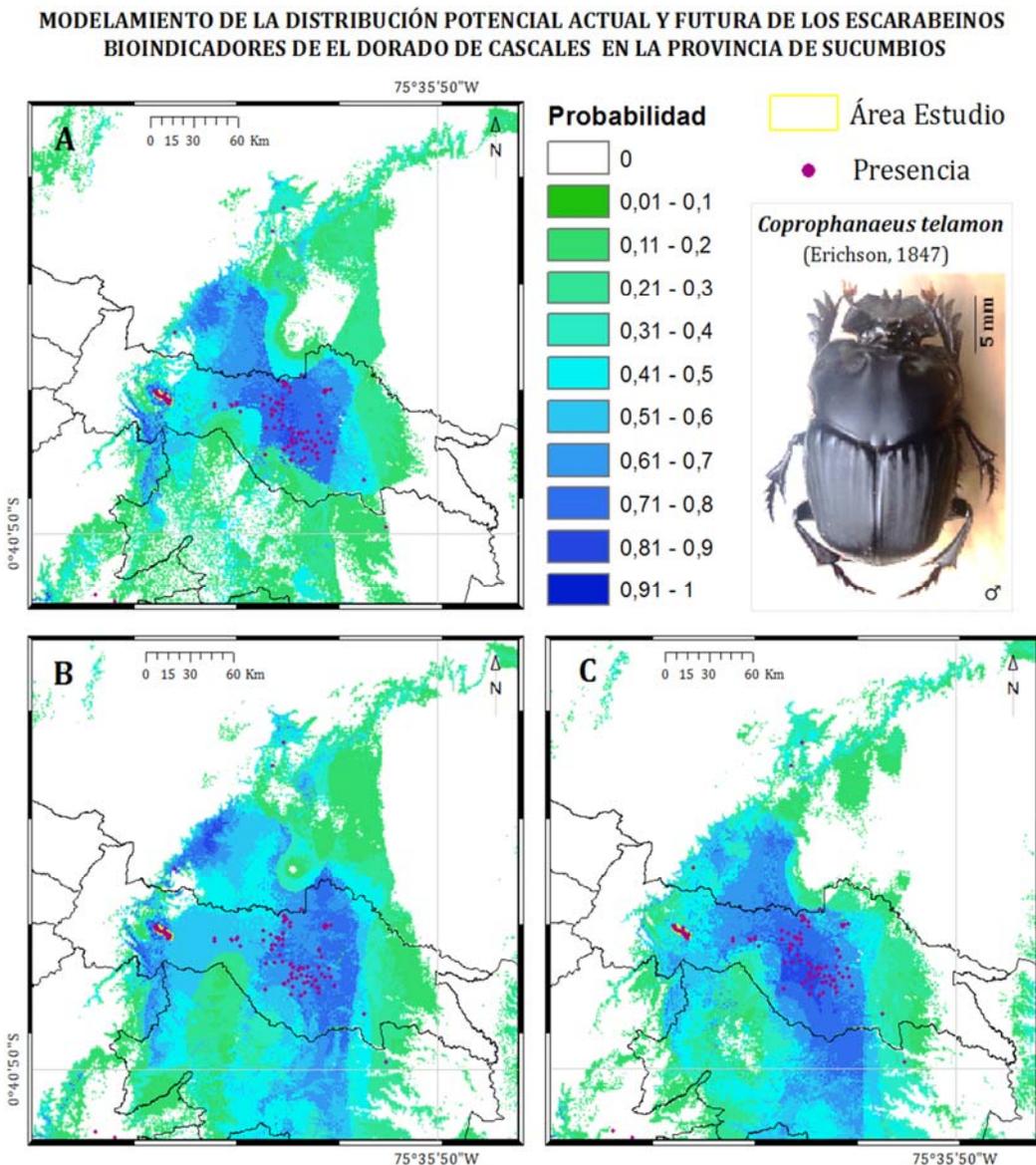


Figura 27.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Coprophanaeus telamon* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.4. Distribución actual y futura de *Deltochilum amazonicum* (Bates, 1887).

Al comparar la distribución actual (Figura 28A) con la distribución futura se observa pérdidas en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 17,89% para el escenario RCP2.6 (Figura 28B) y de 64,11% para el escenario RCP6.0 (Figura 28C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 83,52% y 90,22% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con 49% y bio11 (*Temperatura promedio del trimestre más frío*) con el 24% (Anexo 26).

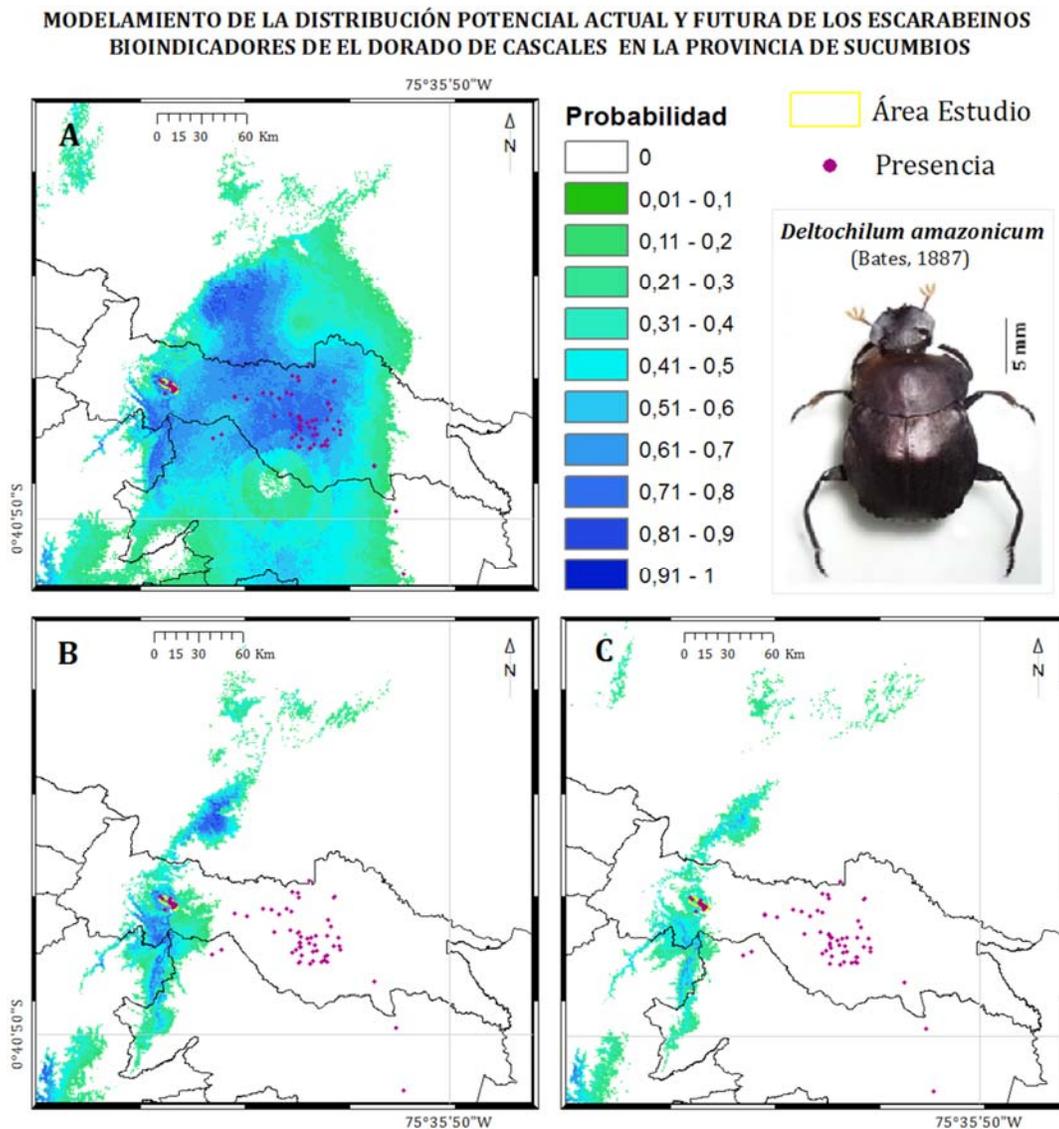


Figura 28.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Deltochilum amazonicum* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.5. Distribución actual y futura de *Deltochilum carinatum* (Westwood, 1837).

Al comparar la distribución actual (Figura 29A) con la distribución futura se observa ganancias en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 6,69% para el escenario RCP2.6 (Figura 29B) y de 8,62% para el escenario RCP6.0 (Figura 29C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 3,29% y 7,72% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 38% y bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con el 30% (Anexo 26).

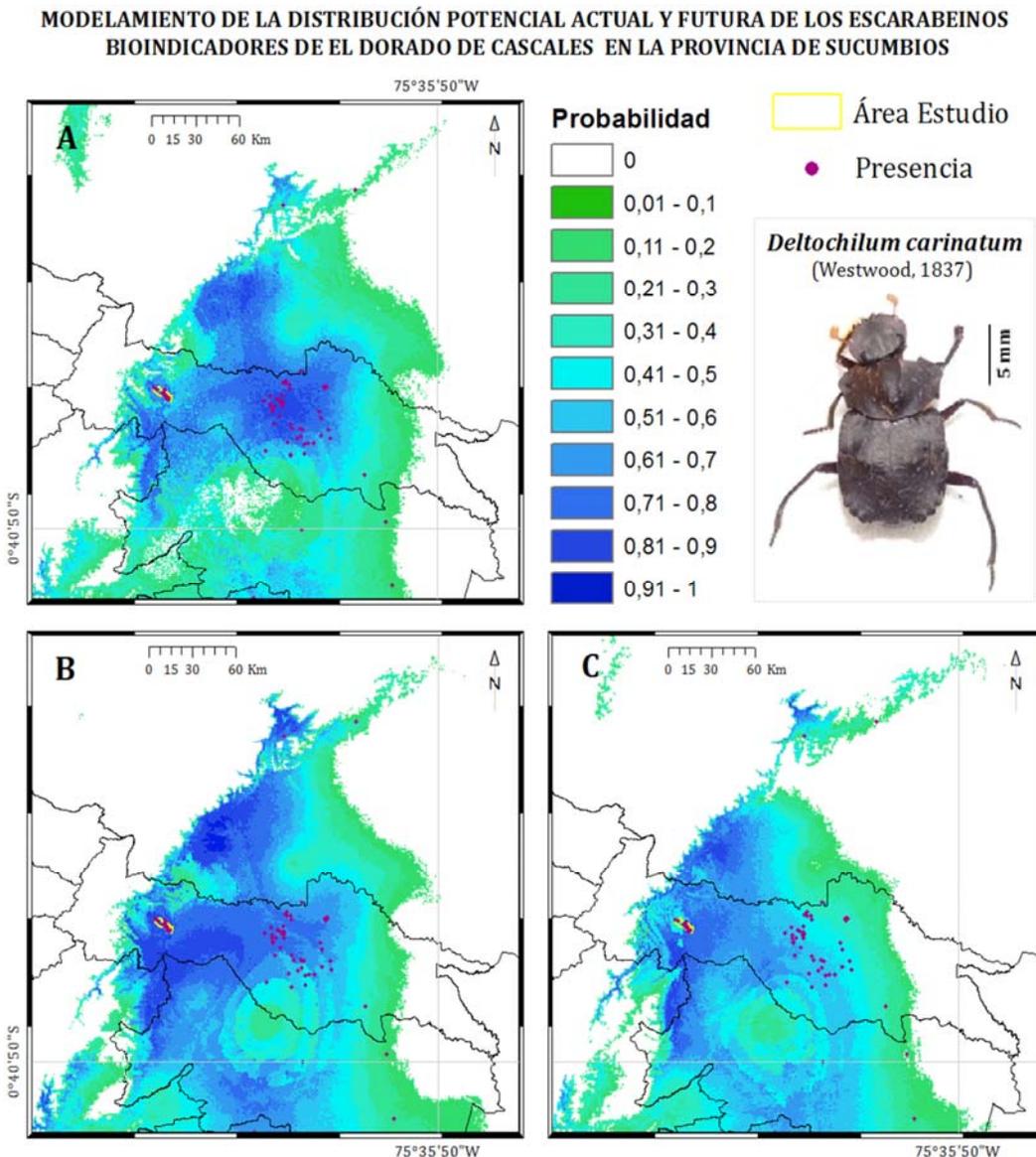


Figura 29.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Deltochilum carinatum* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.6. Distribución actual y futura de *Deltochilum orbiculare* (Lansberge, 1874).

Al comparar la distribución actual (Figura 30A) con la distribución futura se observa ganancias en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 1,32% para el escenario RCP2.6 (Figura 30B) y de 3,26% para el escenario RCP6.0 (Figura 30C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbios presenta pérdidas de 1,04% y 5,59% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 50% y bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con el 17% (Anexo 26).

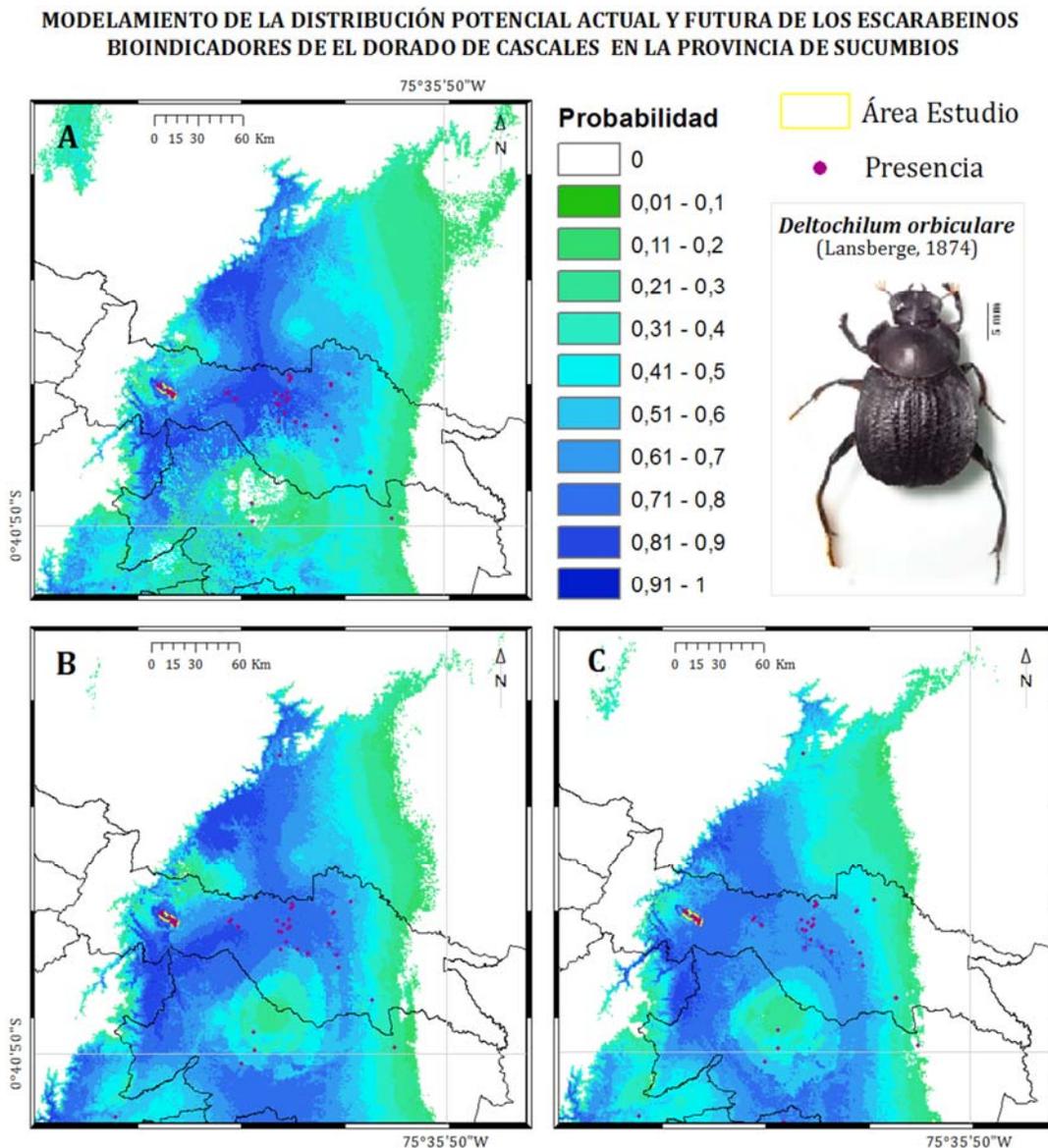


Figura 30.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Deltochilum orbiculare* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.7. Distribución actual y futura de *Dichotomius boreus* (Olivier, 1789).

Al comparar la distribución actual (Figura 31A) con la distribución futura se observa ganancias en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 5,09% para el escenario RCP2.6 (Figura 31B) y de 1,66% para el escenario RCP6.0 (Figura 31C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 56,76% y 57,85% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 48% y bio11 (*Temperatura promedio del trimestre más frío*) con el 17% (Anexo 26).

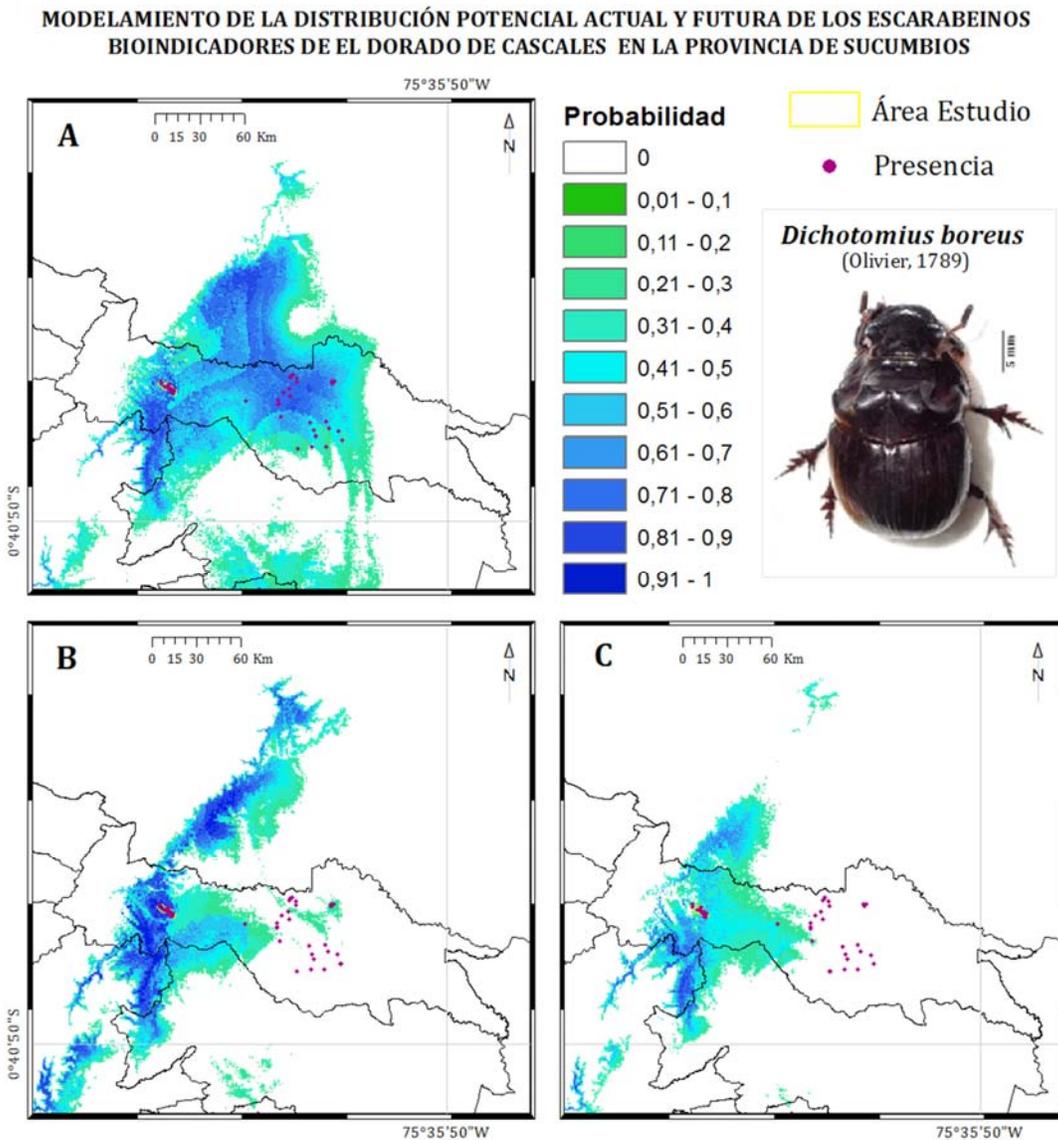


Figura 31.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Dichotomius boreus* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.8. Distribución actual y futura de *Dichotomius mamillatus* (Felsche, 1901).

Al comparar la distribución actual (Figura 32A) con la distribución futura se observa ganancias en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 2,28% para el escenario RCP2.6 (Figura 32B) y de 3,64% para el escenario RCP6.0 (Figura 32C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 12,84% y 26,02% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 31% y bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con el 31% (Anexo 26).

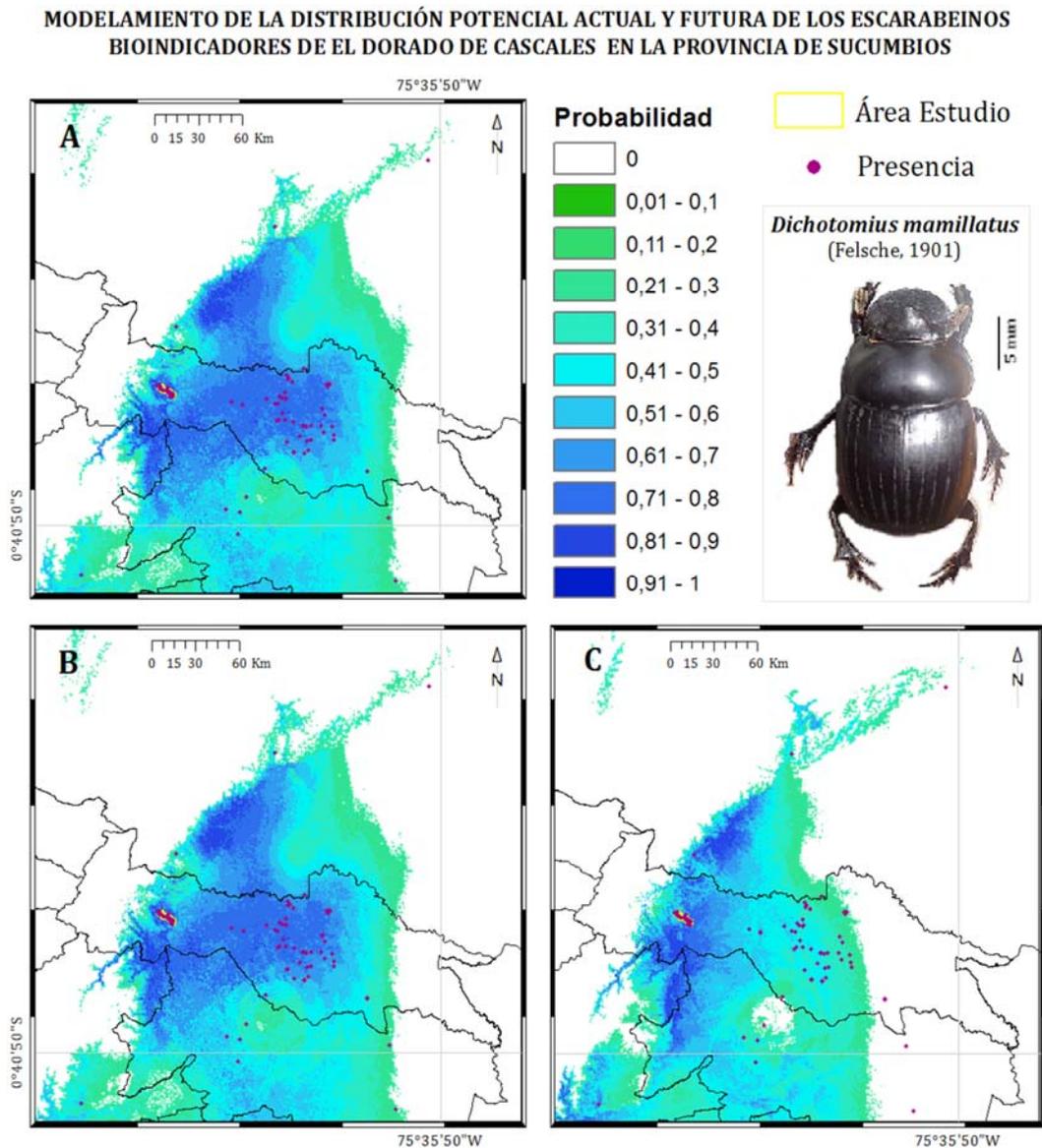


Figura 32.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Dichotomius mamillatus* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.9. Distribución actual y futura de *Dichotomius ohausi* (Leuderwaldt, 1923).

Al comparar la distribución actual (Figura 33A) con la distribución futura se observa que en el área de distribución de esta especie para la parroquia El Dorado de Cascales existe una pérdida de 0,77% para el escenario RCP2.6 (Figura 33B) y una ganancia de 3,64% para el escenario RCP6.0 (Figura 33C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 32,20% y 54,80% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con 46% y bio8 (*Temperatura promedio del trimestre más lluvioso*) con 21% (Anexo 26).

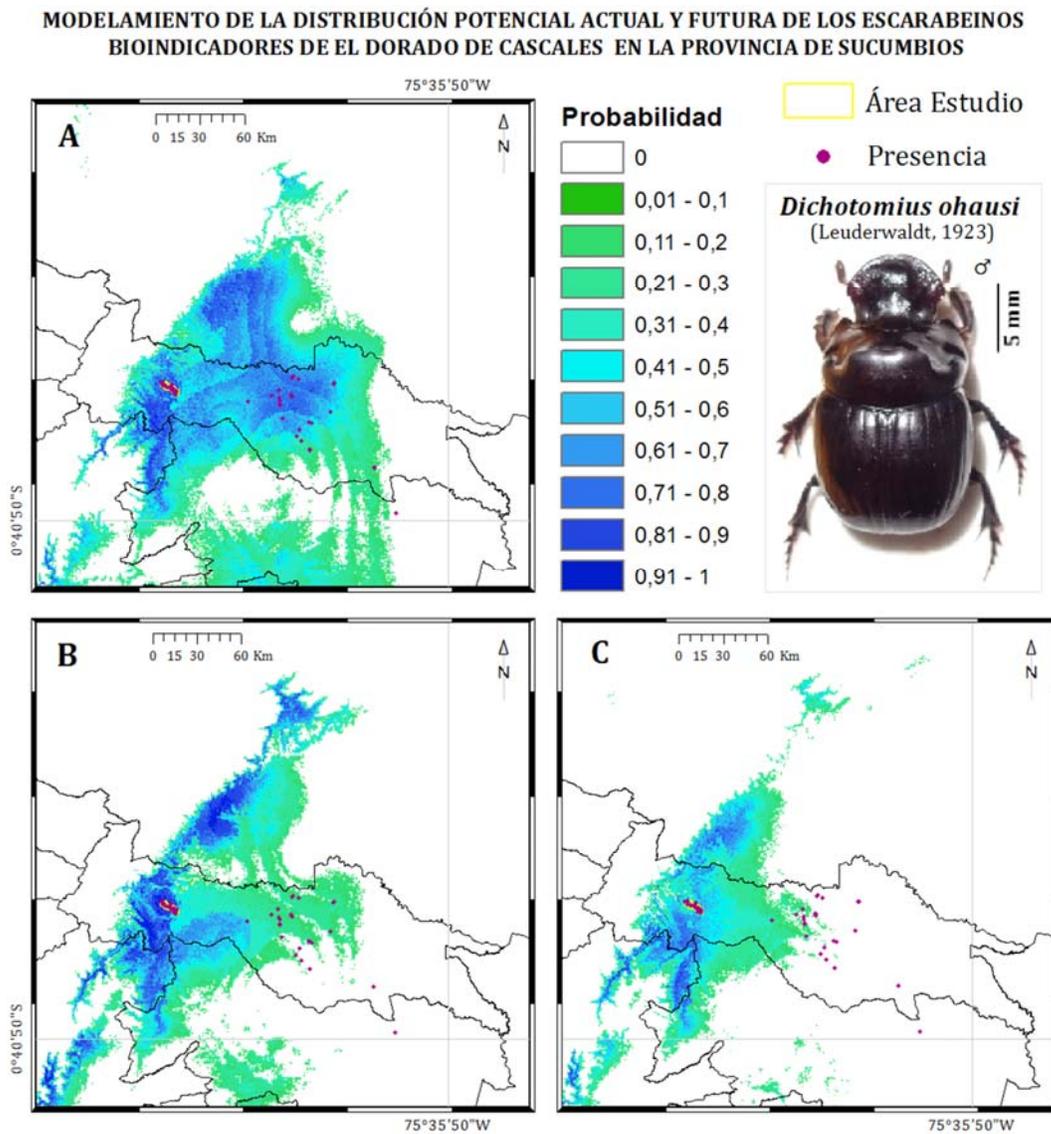


Figura 33.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Dichotomius ohausi* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.10. Distribución actual y futura de *Dichotomius podalirius* (Felsche, 1901).

Al comparar la distribución actual (Figura 34A) con la distribución futura se observa pérdidas en el área de distribución de esta especie para la parroquia El Dorado de Cascales de 0,23% para el escenario RCP2.6 (Figura 34B) y de 8,06% para el escenario RCP6.0 (Figura 34C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 72,84% y 72,76% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con 43% y bio11 (*Temperatura promedio del trimestre más frío*) con 21% (Anexo 26).

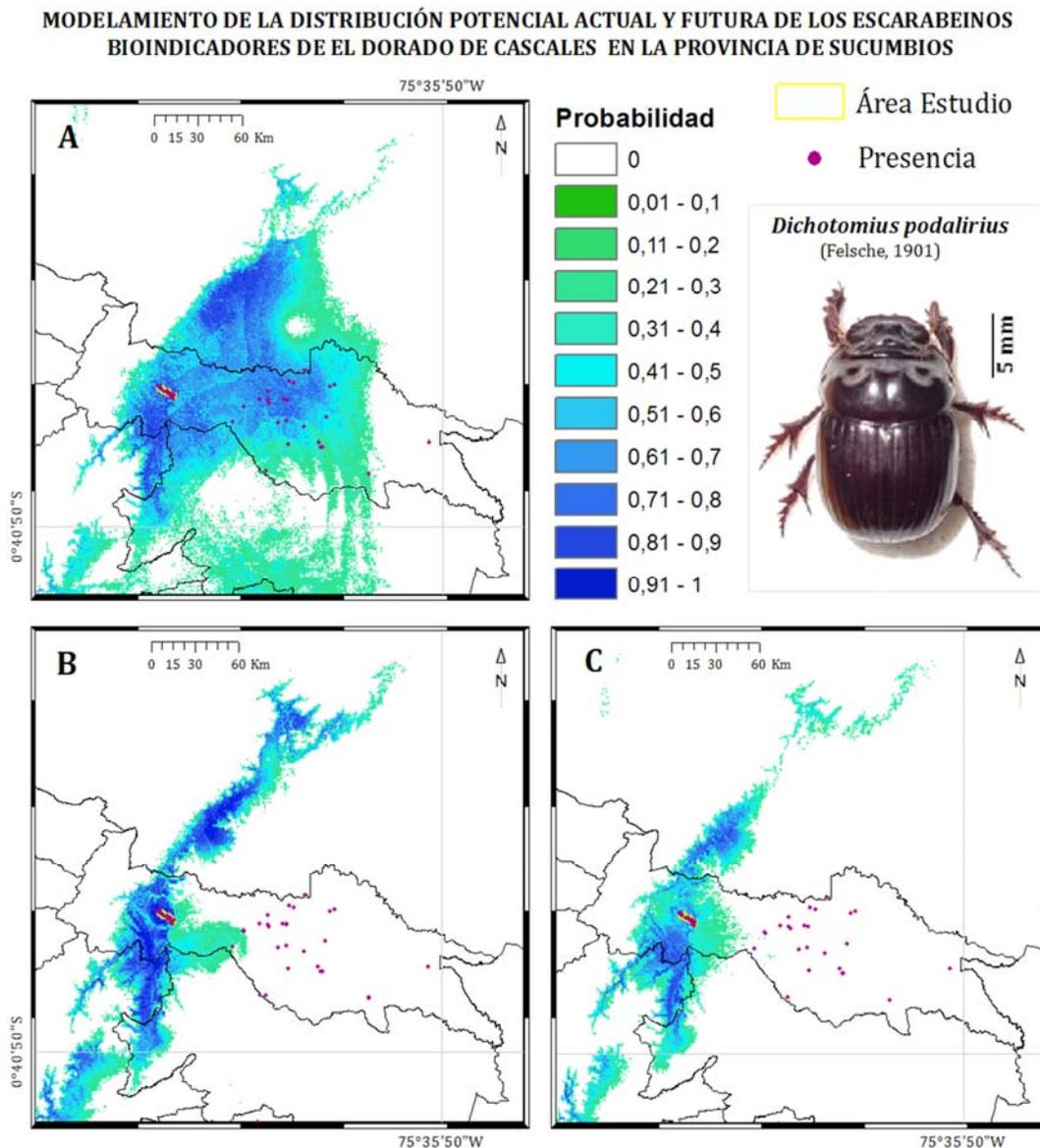


Figura 34.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Dichotomius podalirius* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.11. Distribución actual y futura de *Dichotomius problematicus* (Luederwaldt, 1924).

Al comparar la distribución actual (Figura 35A) con la distribución futura se observa pérdidas en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 45,27% para el escenario RCP2.6 (Figura 35B) y de 79,12% para el escenario RCP6.0 (Figura 35C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 77,94% y 83,38% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con 41% y bio8 (*Temperatura promedio del trimestre más lluvioso*) con 36% (Anexo 26).

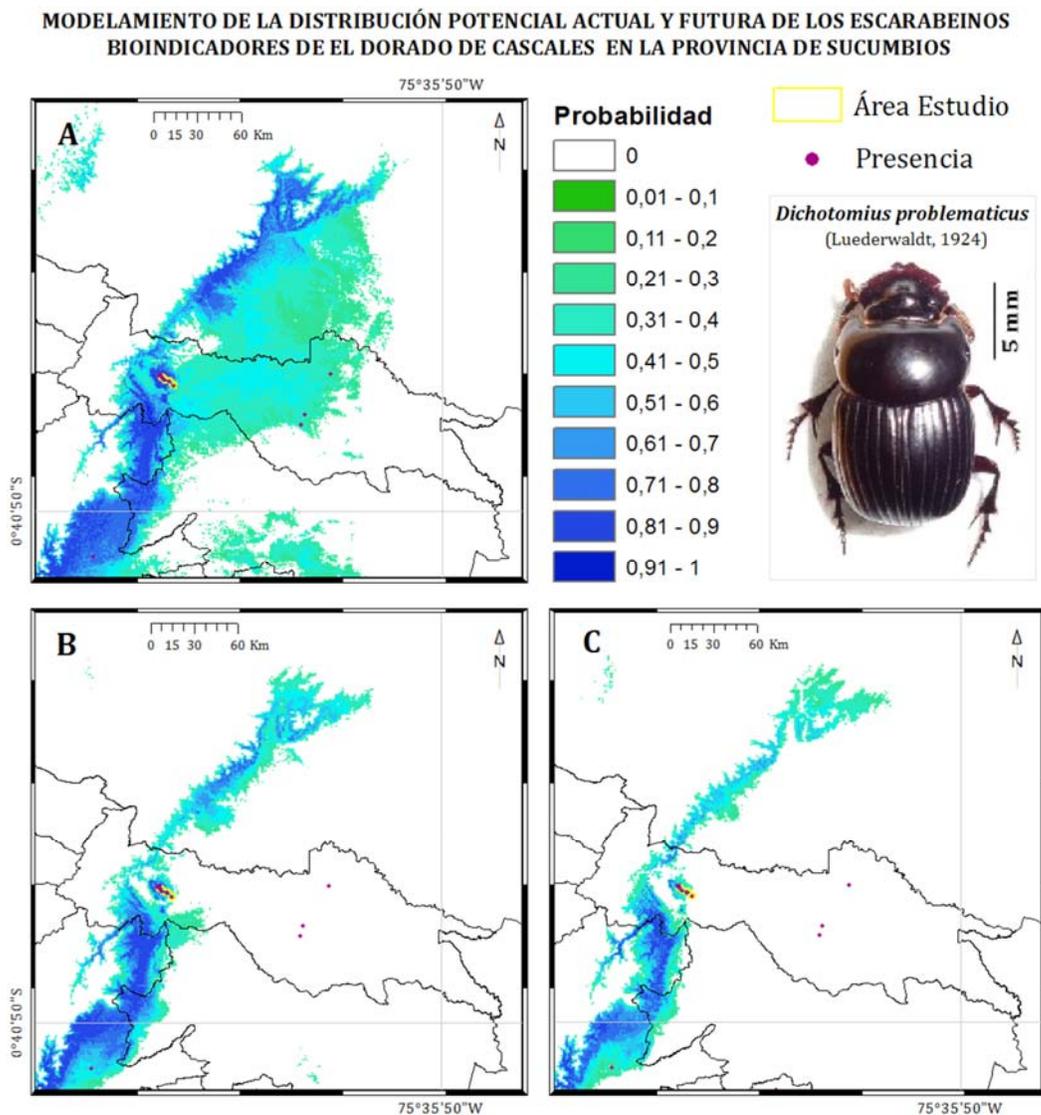


Figura 35.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Deltochilum problematicus* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.12. Distribución actual y futura de *Dichotomius quinquelobatus* (Felsche, 1901).

Al comparar la distribución actual (Figura 36A) con la distribución futura se observa pérdidas en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 33,87% para el escenario RCP2.6 (Figura 36B) y de 1,95% para el escenario RCP6.0 (Figura 36C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbios presenta una pérdida de 16,33% y una ganancia de 2,43% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con 24% y bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 15% (Anexo 26).

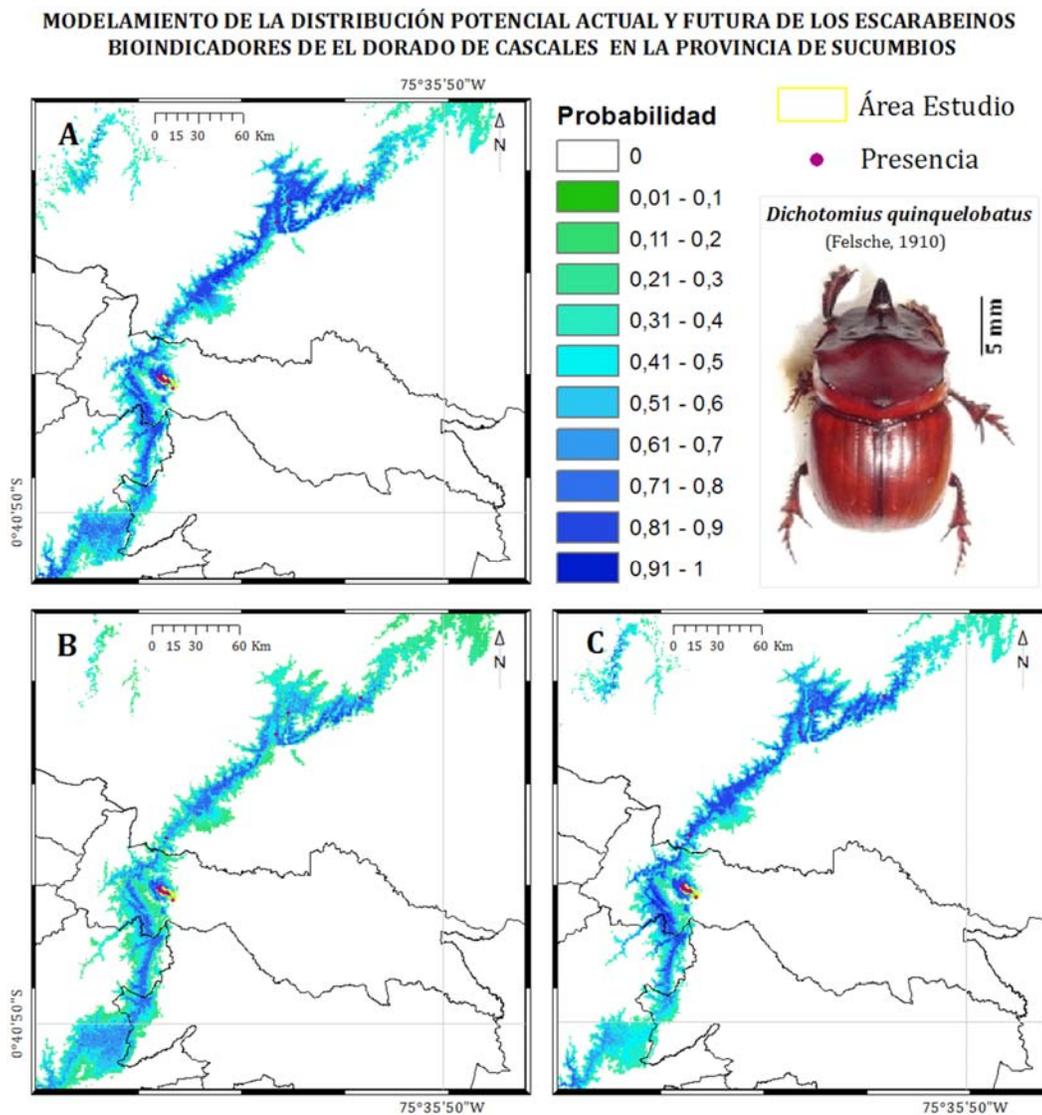


Figura 36.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Deltotrilum* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.13. Distribución actual y futura de *Eurysternus caribaeus* (Herbst, 1789).

Al comparar la distribución actual (Figura 37A) con la distribución futura se observa una ganancia en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 0,29% para el escenario RCP2.6 (Figura 37B) y una pérdida de 4,66% para el escenario RCP6.0 (Figura 37C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 65,42% y 81,81% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio8 (*Temperatura promedio del trimestre más lluvioso*) con 25% y bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con 21% (Anexo 26).

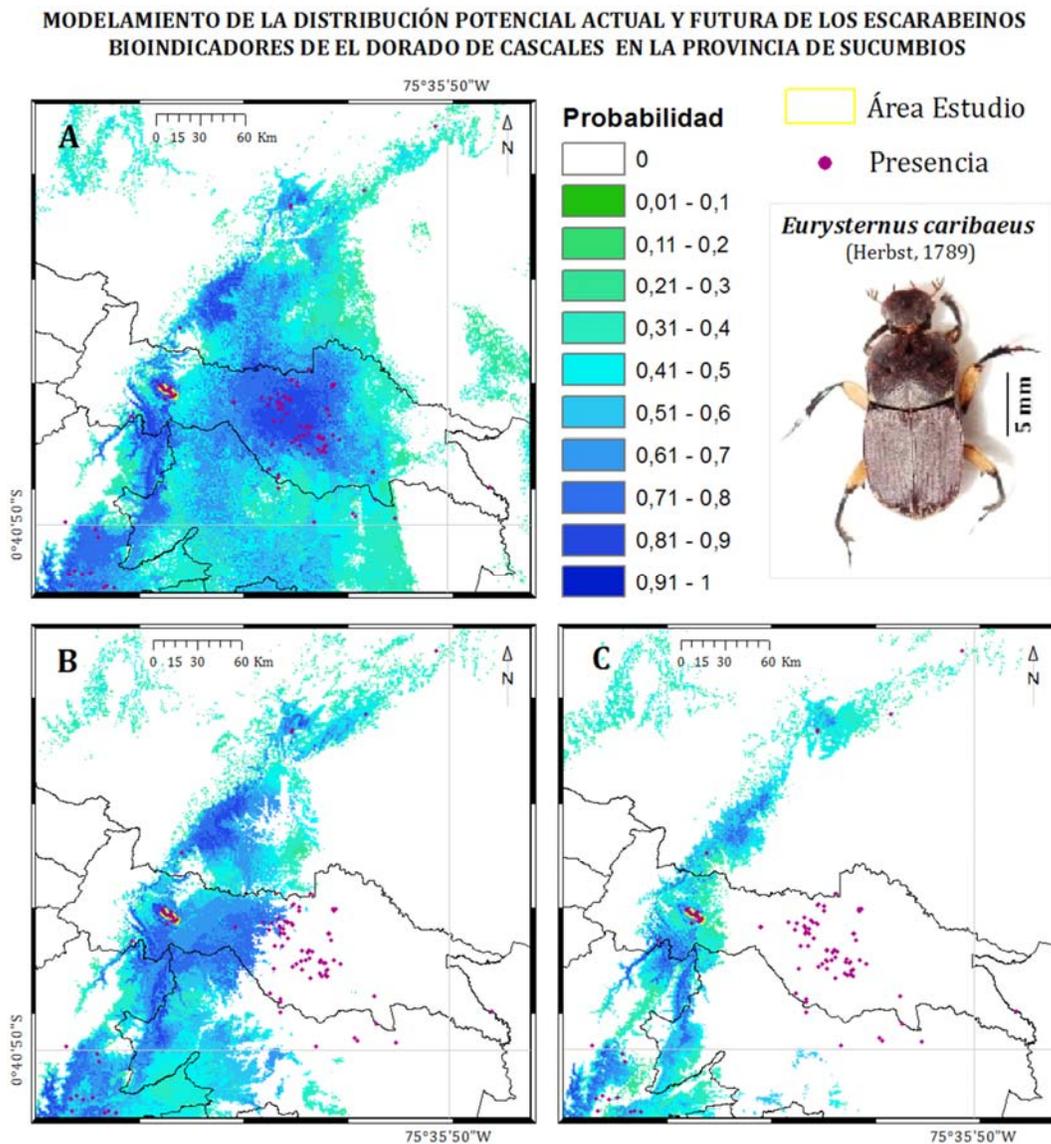


Figura 37.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Eurysternus caribaeus* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.14. Distribución actual y futura de *Eurysternus cayennensis* (Castelnau, 1840).

Al comparar la distribución actual (Figura 38A) con la distribución futura se observa una ganancia en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 0,43% para el escenario RCP2.6 (Figura 38B) y una pérdida de 15,97% para el escenario RCP6.0 (Figura 38C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 44,51% y 67,74% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 34% y bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con 22% (Anexo 26).

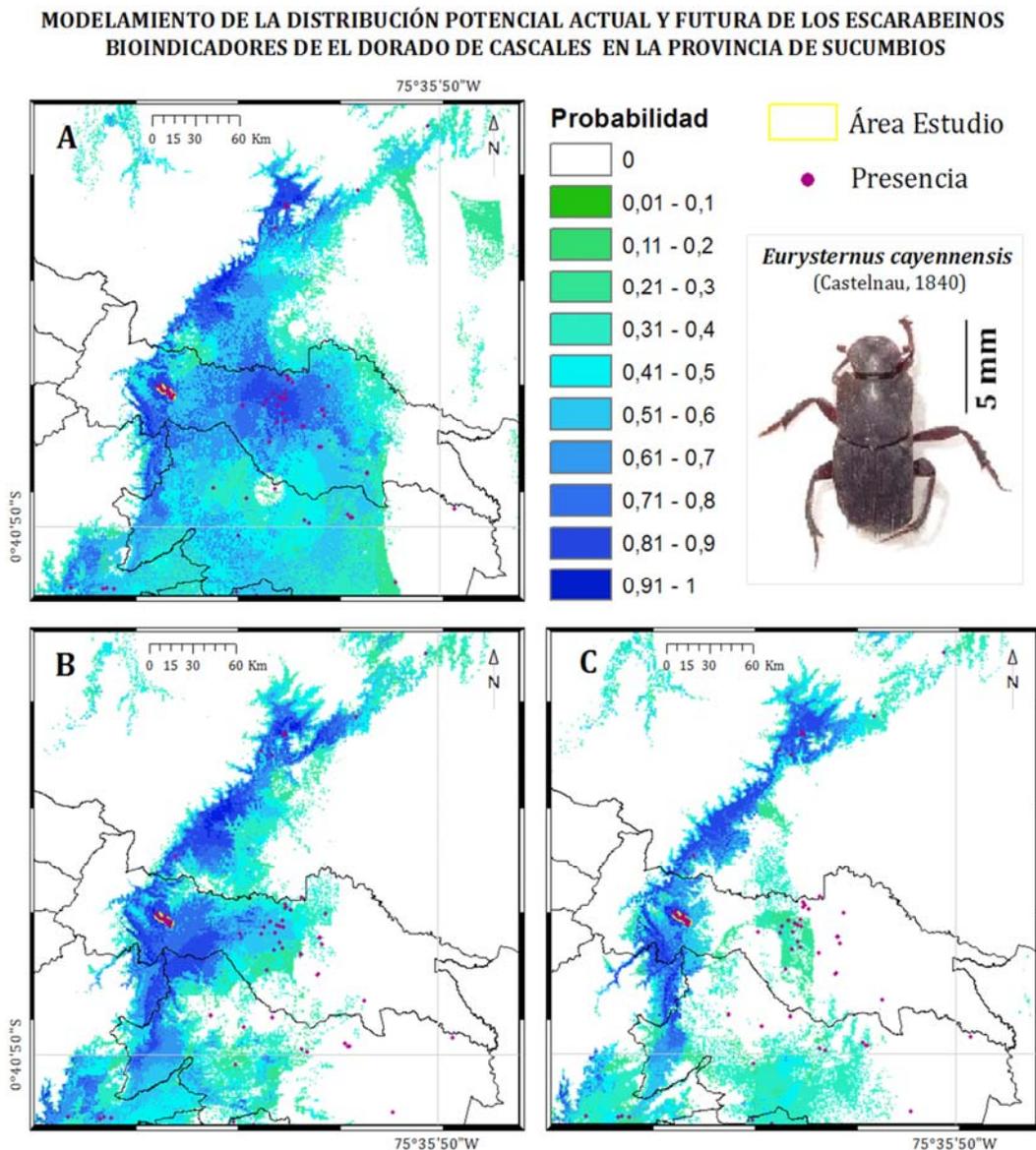


Figura 38.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Eurysternus cayennensis* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.15. Distribución actual y futura de *Eurysternus foedus* (Guérin-Méneville, 1844).

Al comparar la distribución actual (Figura 39A) con la distribución futura se observa pérdidas en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 7,64% para el escenario RCP2.6 (Figura 39B) y de 12,55% para el escenario RCP6.0 (Figura 39C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 55,29% y 76,57% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio16 (*Precipitación del trimestre más lluvioso*) con 37% y bio5 (*Temperatura máxima del mes más cálido*) con 15% (Anexo 26).

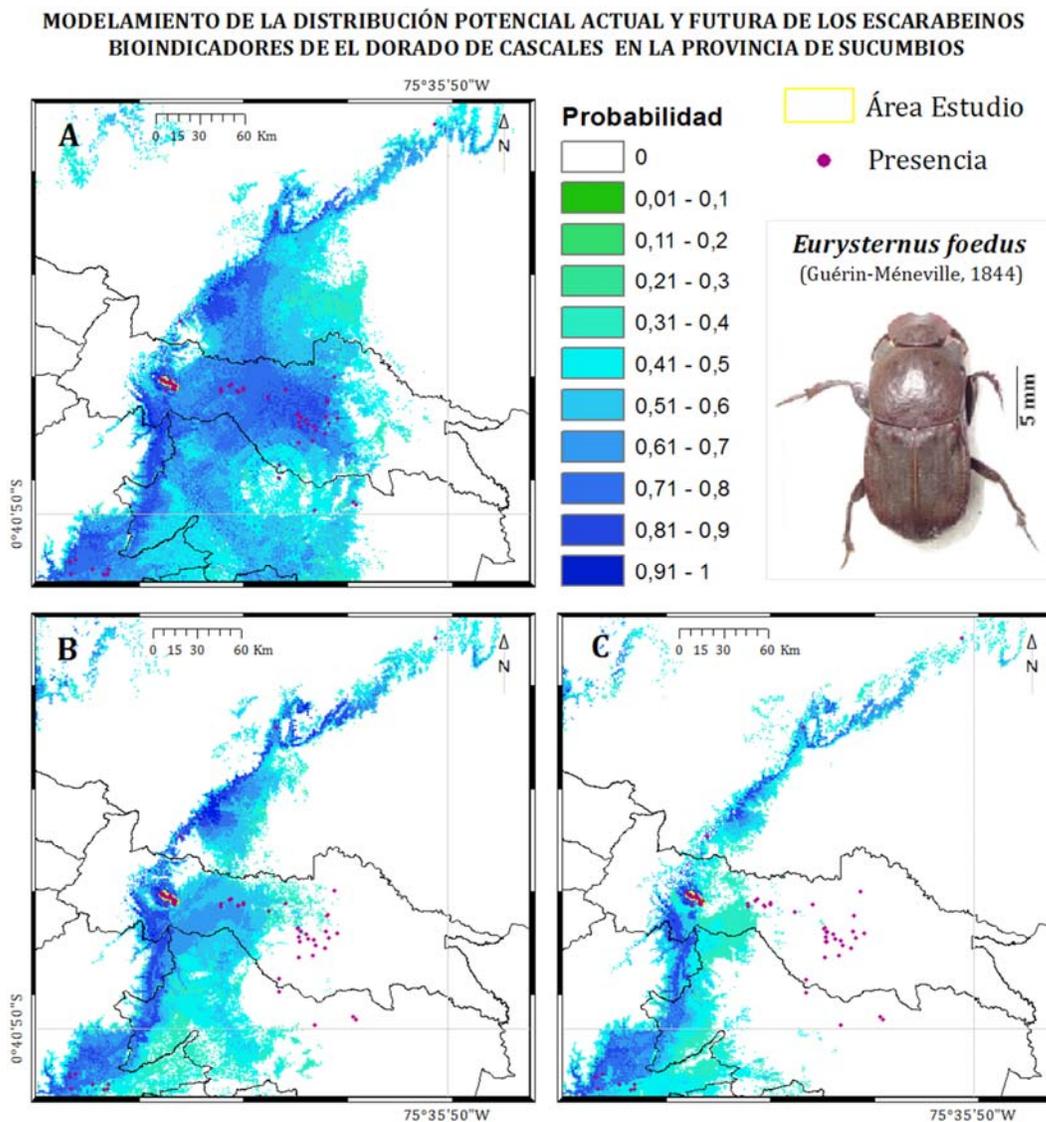


Figura 39.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Eurysternus foedus* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.16. Distribución actual y futura de *Eurysternus hamaticollis* (Balthasar, 1939).

Al comparar la distribución actual (Figura 40A) con la distribución futura se observa ganancias en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 0,57% para el escenario RCP2.6 (Figura 40B) y de 1,82% para el escenario RCP6.0 (Figura 40C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 13,16% y 20,10% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 51% y bio8 (*Temperatura promedio del trimestre más lluvioso*) con 8% (Anexo 26).

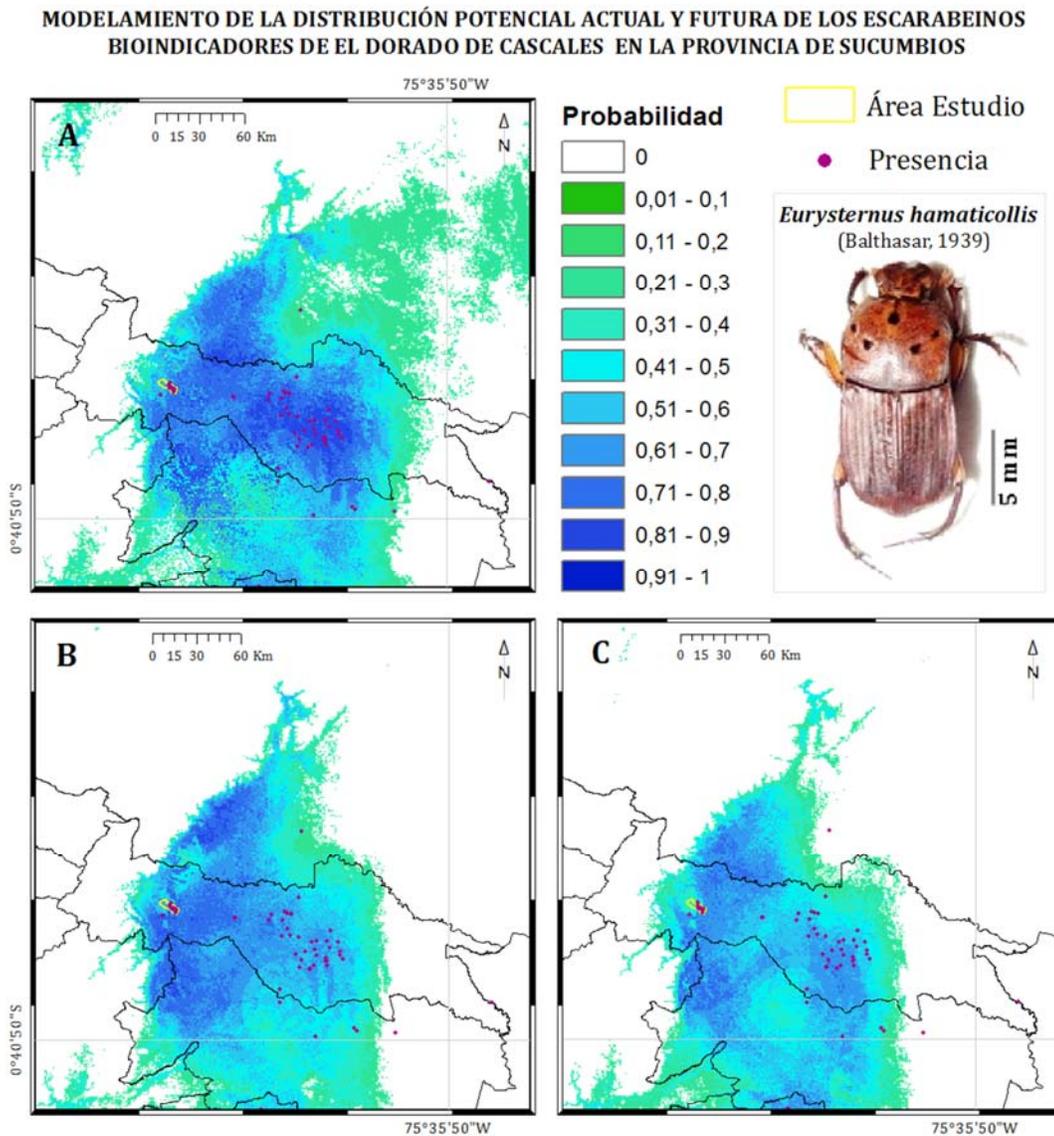


Figura 40.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Eurysternus hamaticollis* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.17. Distribución actual y futura de *Eurysternus hypocrita* (Balthasar, 1939).

Al comparar la distribución actual (Figura 41A) con la distribución futura se observa una pérdida en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 8,42% para el escenario RCP2.6 (Figura 41B) y una ganancia de 2,48% para el escenario RCP6.0 (Figura 41C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 24,94% y 28,09% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 60% y bio15 (*Estacionalidad de la precipitación*) con 9% (Anexo 26).

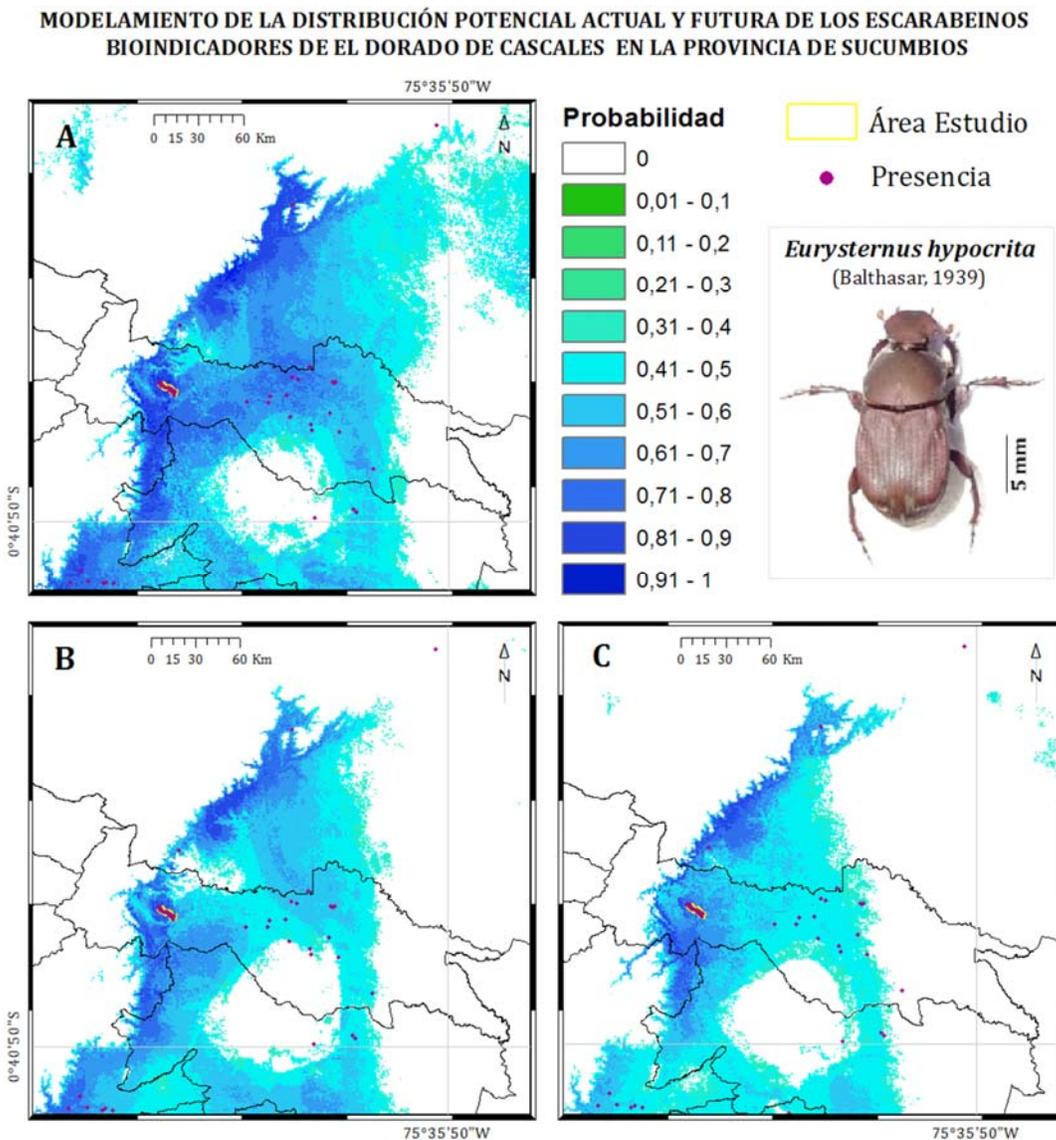
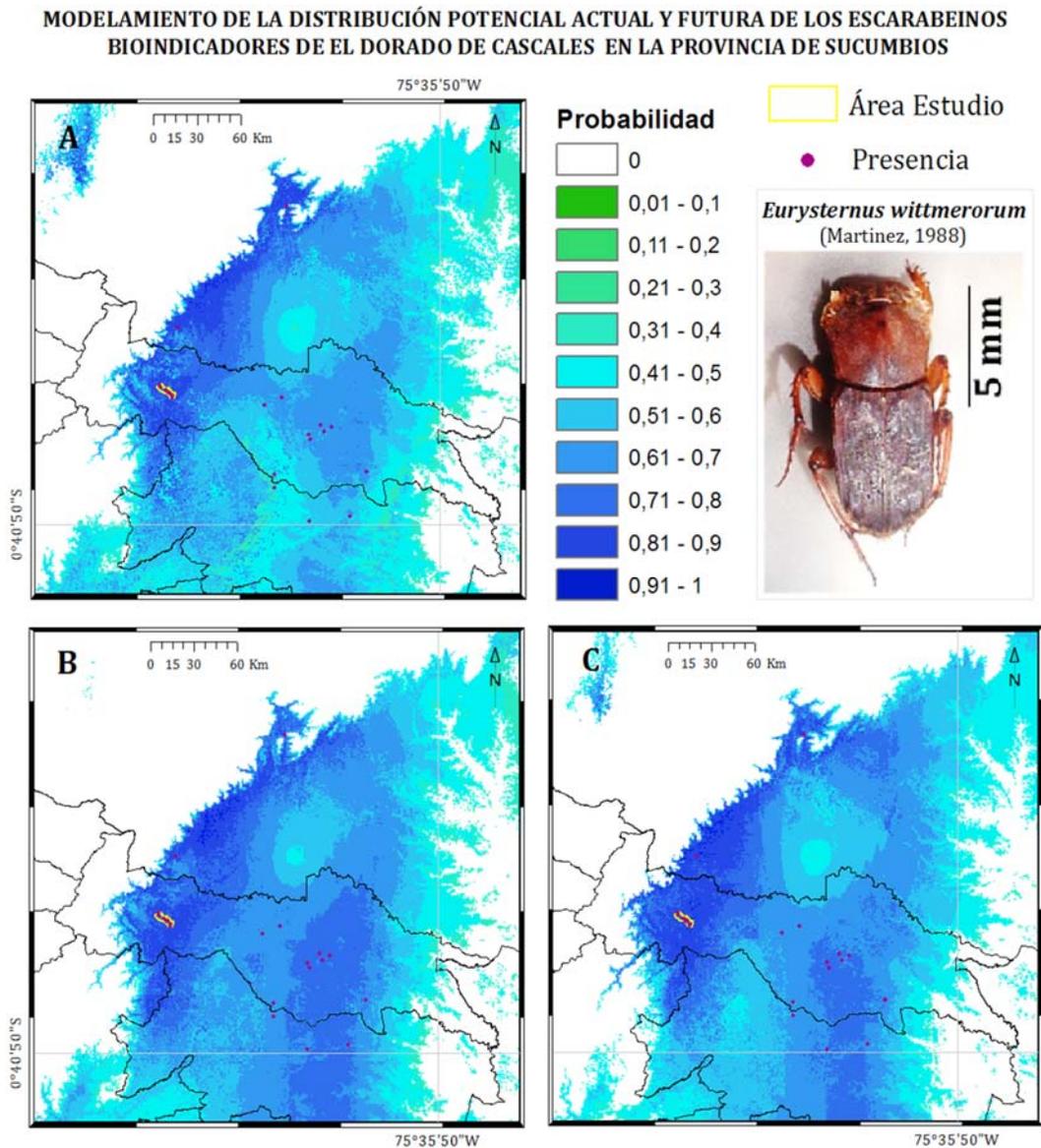


Figura 41.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Eurysternus hypocrita* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

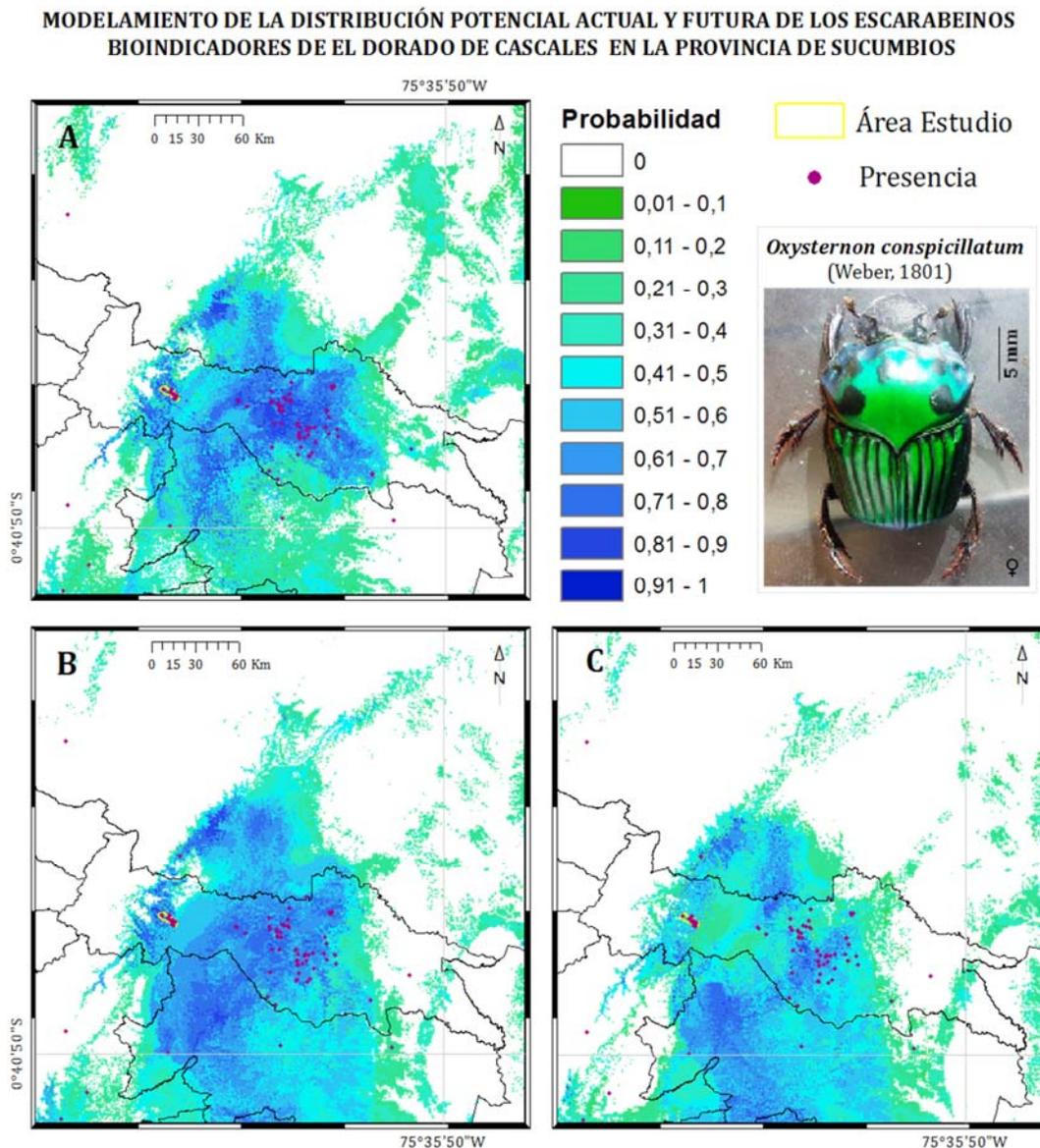
6.1.5.18. Distribución actual y futura de *Eurysternus wittmerorum* (Martinez, 1988).

Al comparar la distribución actual (Figura 42A) con la distribución futura no se observa cambios en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales para el escenario RCP2.6 (Figura 42B), pero si una ganancia de 0,81% para el escenario RCP6.0 (Figura 42C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta ganancias de 2,82% y 3,11% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 66% y bio18 (*Precipitación del trimestre más cálido*) con 7% (Anexo 26).



6.1.5.20. Distribución actual y futura de *Oxysternon conspicillatum* (Weber, 1801).

Al comparar la distribución actual (Figura 44A) con la distribución futura se observa una ganancia en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 1,56% para el escenario RCP2.6 (Figura 44B), y una pérdida de 10,08% para el escenario RCP6.0 (Figura 44C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbios presenta pérdidas de 5,33% y 11,41% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 27% y bio12 (*Precipitación promedio anual*) con 21% (Anexo 26).



6.1.5.21. Distribución actual y futura de *Oxysternon silenus* (Castelnau, 1840).

Al comparar la distribución actual (Figura 45A) con la distribución futura se observa ganancias en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 1,96% para el escenario RCP2.6 (Figura 45B), y de 3,52% para el escenario RCP6.0 (Figura 45C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta ganancias de 16,91% y 15,85% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 50% y bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con 18% (Anexo 26).

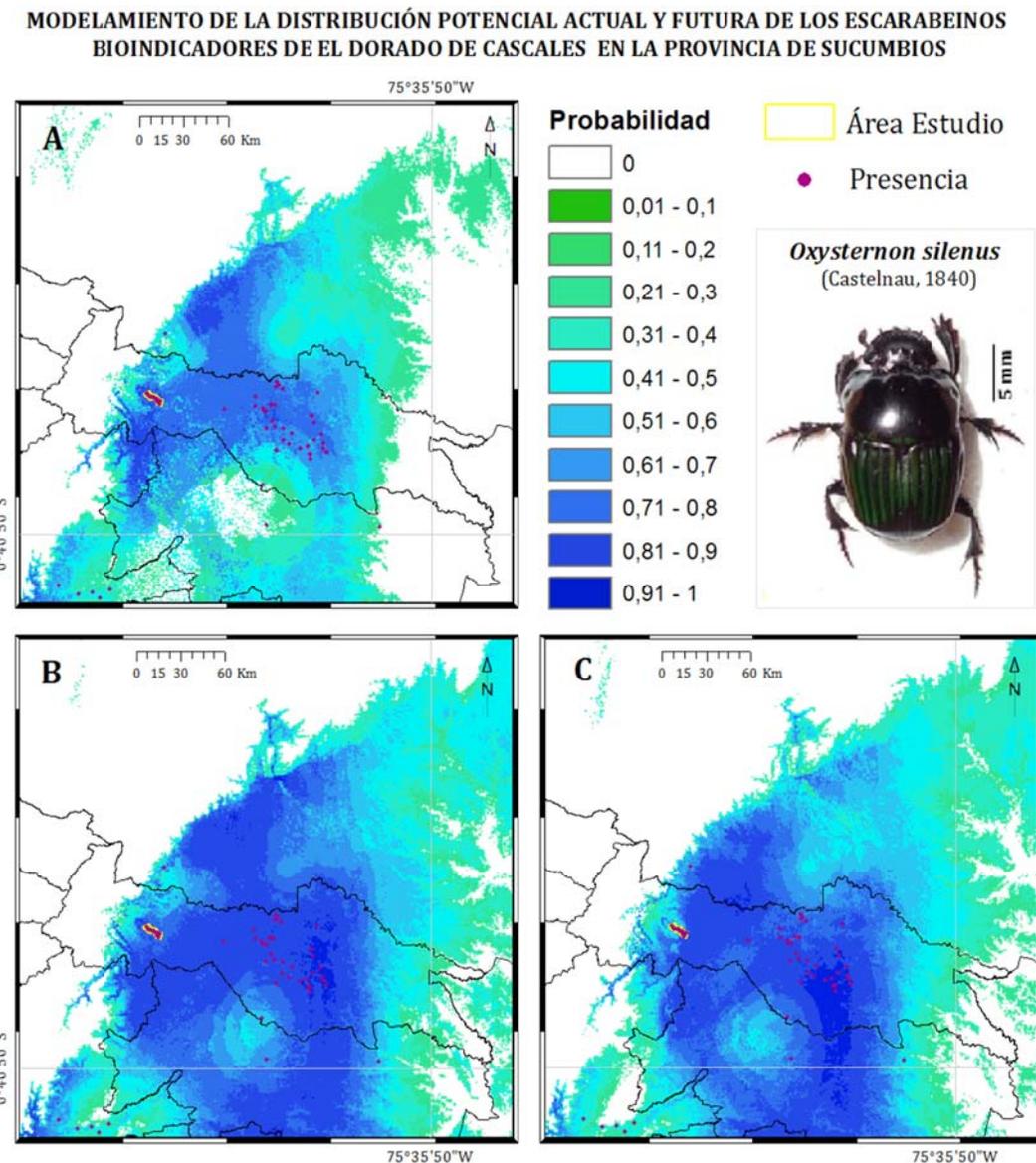


Figura 45.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Oxysternon silenus* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.22. Distribución actual y futura de *Phanaeus cambeforti* (Arnaud 1982).

Al comparar la distribución actual (Figura 46A) con la distribución futura se observa ganancias en el área de distribución de esta especie en la parroquia El Dorado de Cascales de 3,76% para el escenario RCP2.6 (Figura 46B), y de 3,93% para el escenario RCP6.0 (Figura 46C), en cuanto al cambio del área de distribución en la Provincia de Sucumbíos presenta pérdidas de 27,05% y 32,24% para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente (Anexo 18). Las variables ambientales que más contribuyen en este cambio son bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) con 70% y bio3 (*Isotermalidad*) con 7% (Anexo 26).

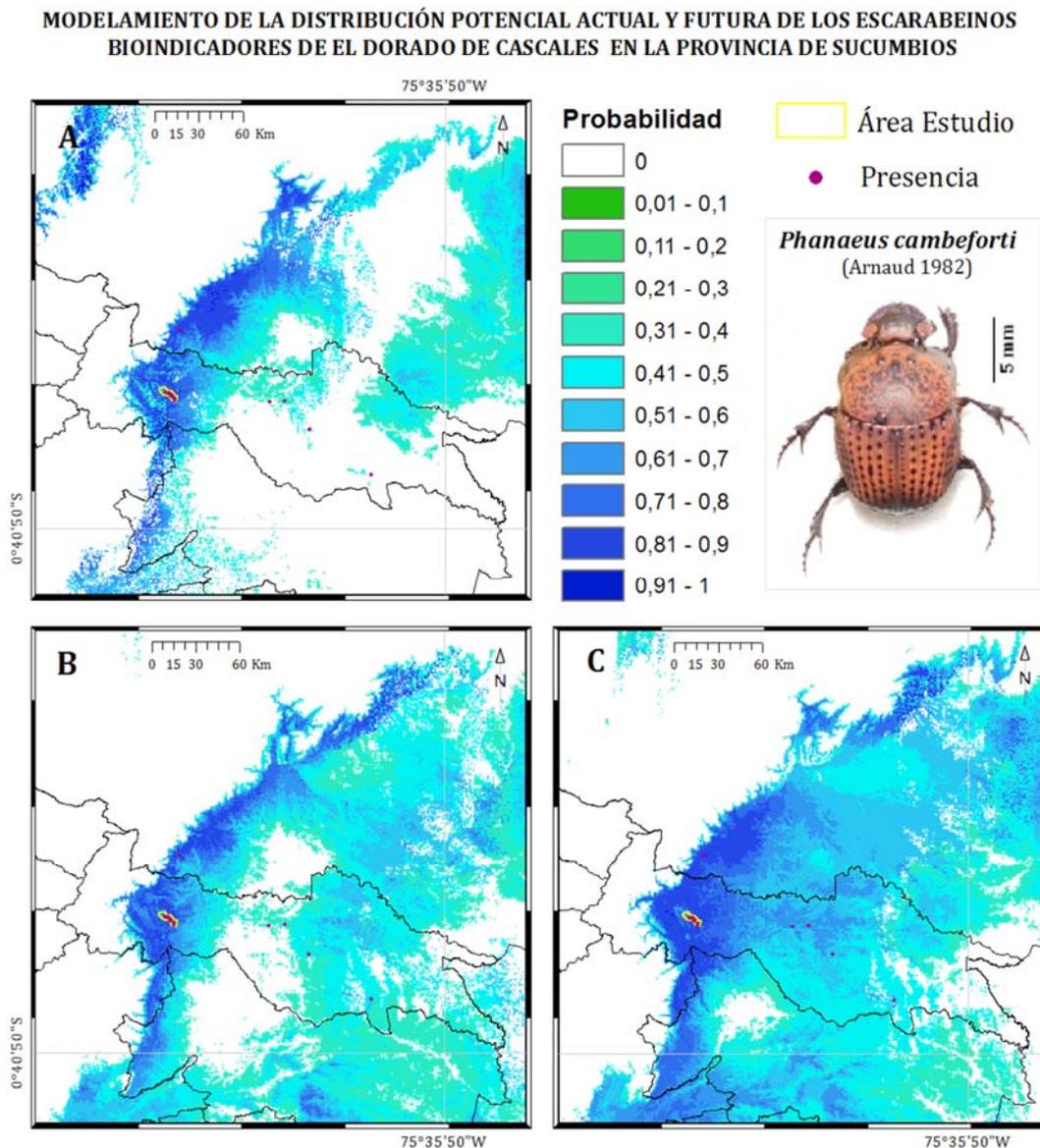


Figura 46.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de *Phanaeus cambeforti* bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

6.1.5.23. Mapa de concentración de las condiciones climáticas que condicionan la ocurrencia de las especies.

Al comparar la distribución actual (Figura 47A) con la distribución futura no se observa cambios en la riqueza de la parroquia El Dorado de Cascales para el escenario RCP2.6 (Figura 47B), pero si para el escenario RCP6.0 (Figura 47C), donde se reduce las concentraciones climáticas idóneas para 4 especies, en cuanto al cambio en la riqueza de la Provincia de Sucumbíos presenta una reducción en el área de distribución de 6 especies para el RCP2.6, y en el caso del escenario RCP6.0 se reducen las concentraciones climáticas idóneas para 8 especies.

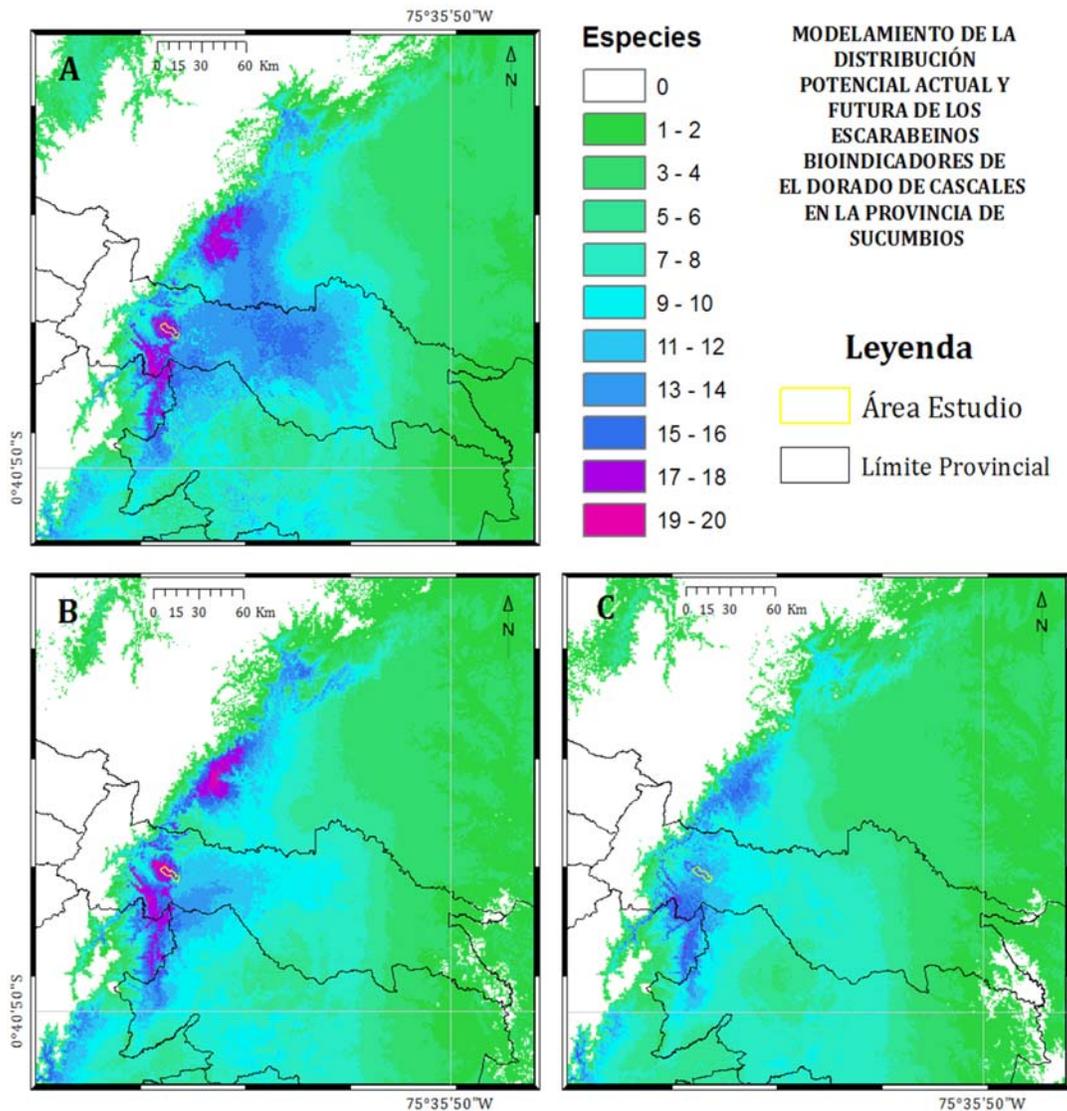


Figura 47.- Modelamiento de la distribución potencial actual (1950-2000) [A] y futura (2050) de la riqueza de escarabeinos bioindicadores relacionadas a la concentración de las condiciones ambientales bajo escenarios RCP2.6 [B] y RCP6.0 [C].

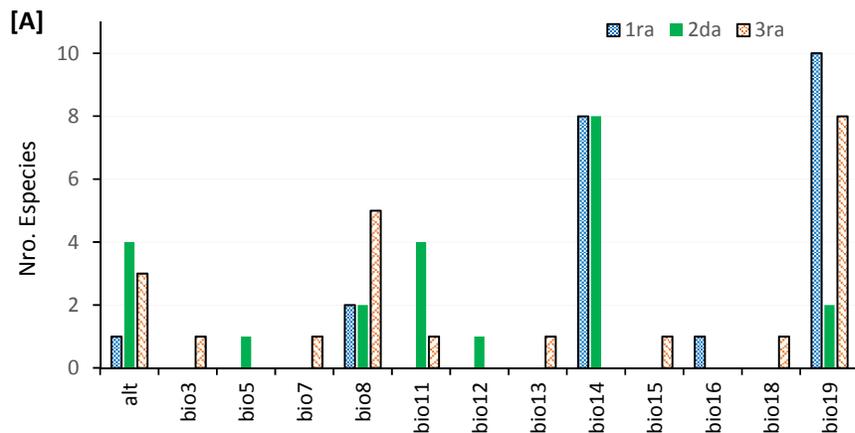
6.1.6. Evaluación de los modelos predictivos

El valor AUC de todos los modelos predictivos para las especies de escarabeinos fue superior a 0.9, de acuerdo a esto se consideran fiables y son mejores que uno obtenido al azar. En la significancia estadística de los 110 test binominales (11 test binominales por 10 réplicas) realizados por especie, hay 4 especies *Eurysternus hypocrita*, *E. cayennensis*, *E. foedus* y *E. cambeforti* con 11, 5, 1 y 1 test binominales no significativos ($p > 0.05$) y con un porcentaje de clasificación significativo de 90, 95,5, 99,1 y 99,1 por ciento (%) (Anexo 16).

6.2. Determinar el grupo de variables ambientales que más influye en la distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras en un gradiente altitudinal.

6.2.1. Análisis de la contribución de las variables ambientales

Para el modelamiento, la variable bio19 (*Precipitación del trimestre más frío*) presenta el mayor número especies (10) en las que contribuye con el mayor porcentaje, seguida por bio14 (*Precipitación del mes más seco*) con ocho (8) especies para ambos escenarios (RCP2.6 y RCP6.0). En segundo mejor porcentaje de contribución se encuentran bio14 con ocho (8) especies y siete (7) especies para los escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente, seguida por bio11 (*Temperatura promedio del trimestre más frío*) con 4 especies para ambos escenarios (Figura 48, Anexo 26 y 27).



Continúa...

...Continuación

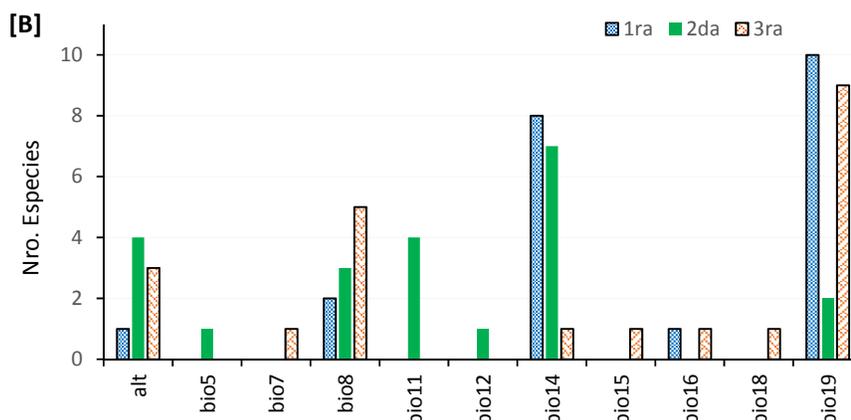


Figura 48.- Tres primeras variables de cada especie de escarabeino con los mayores porcentajes de contribución en el modelamiento de la distribución potencial. Escenario RCP2.6. [A] y escenario RCP6.0. [B], primera (1ra), segunda (2da) y tercera (3ra) variables en porcentaje de contribución por especie (Variables ambientales Anexo 11).

6.3. Identificar las posibles soluciones a los efectos del cambio climático sobre la diversidad y distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos.

6.3.1. Posibles soluciones a los efectos del cambio climático en los escarabeinos.

El principal efecto del cambio climático sobre los escarabeinos es la disminución en su riqueza y su área de distribución para el año 2050 bajo el escenario RCP 6.0. Viendo que existe la posibilidad de extinción de estas especies y la propagación de otras (plagas) se proponen algunas medidas que permitan una mejor adaptabilidad de las mismas a estas condiciones adversas (**Cuadro 6**).

Cuadro 10.- Posibles soluciones para mejorar la adaptabilidad de los escarabeinos al cambio climático.

Solución	Referencias	Nº R
Redes de áreas protegidas, corredores biológicos y conectividad del paisaje.	(Chávez, 2014; Chile_MMA, 2014; Urbina-Cardona, 2011)	3
Sistemas silvopastoriles, agroforestales y restauración ecológica	(Boege, 2002; Guariguata, 2009; IDEAM, 2011; MAE, 2014; PNUD, 2013)	5
Enfoque ecosistémico y resiliencia	(Andrade-Pérez, 2007; Holling, 1973; Walker et al., 2004)	2

Para el área de estudio (AE) de todas las posible soluciones mencionas en el Cuadro 6, se puede crear un corredor biológico que una las áreas protegidas del Parque Nacional Cayambe - Coca con la *Reserva Ecológica Cofán Bermejo* y el *Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras*, para esto se necesita realizar más investigaciones sobre las especies de escarabeinos, aumentando así la información básica relacionada con su biología y los datos de presencia - ausencia (Georeferencias), esta información nos permite construir diferentes capas de las condiciones óptimas para su desarrollo, que pueden ser empleadas en Sistemas de Información Geográfica como ArcGIS, con ayuda de la herramienta “corridor designer” (disponible en <http://corridordesign.org/>) que crear corredores ecológicos entre áreas protegidas.

En la matriz de presencia (1) - ausencia (0) de las 22 especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras en las Áreas Protegidas (APs) y Bosques Protectores (BPs) de la provincia de Sucumbíos, bajo escenarios del cambio climático, se observó que la riqueza disminuye para algunas APs y BPs. El BP Lago Agrio, el BP Pañacocha, el BP El Triángulo de Cuembí, la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, la Reserva Biológica Limoncocha y el BP Sacha Lodge presentan en la distribución potencial actual 20, 20, 20, 20, 17 y 13 especies respectivamente, bajo escenario RCP2.6 exhiben una reducción a 16, 14, 14, 15, 10 y 11 especies respectivamente, y bajo escenario RCP6.0 la mayor reducción a 13, 12, 11, 13, 10 y 11 especies respectivamente (La Reserva Biológica Limoncocha y BP Sacha Lodge presentan cambios idénticos a los del escenario RCP2.6). El BP Loma corazón y Breña (3040 – 4160 msnm) no presenta especies de escarabeinos para todas las distribuciones (actual y futuras) (**Anexo 22**).

G. DISCUSIÓN

7.1. Elaborar mapas de distribución potencial actual y futura de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras a partir de datos de distribución conocida.

Las especies *Canthon quadriguttatus* y *Canthon spl* son especies raras (1 individuo), ambas fueron capturadas en la misma trampa cebada con excremento de vaca, en una zona con pendientes pronunciadas, presencia de material rocoso, con árboles dispersos, sin presencia de lluvias, pero altamente húmeda. Sería ideal aumentar el esfuerzo de muestreo en este sitio, colocando cebos con fruta en descomposición y excremento de mamíferos nativos, pues la especie *Canthon quadriguttatus* está estrechamente relacionada con ciertas especies de primates y se especializa en excrementos de herbívoros, y es una de los primeros en llegar a esta fuente de alimento (Jacobs, Nole, Palminteri, & Ratcliffe, 2008).

Una de las mejores combinaciones para la captura de los escarabeinos es la de un bosque maduro, con cebo humano y en estrato bajo (400-600 msnm), sus preferencias por zonas altamente conservadas y con disponibilidad de alimento nutritivo (i.e. gran presencia de bacterias) son altas, tal como se ha demostrado en otros estudios (Alvarez, 2013; Cadena, 2013; Luzuriaga, 2013; Robalino, 2013). Dependiendo del nivel de intervención se pueden encontrar más especies que pertenecen a cierto gremio que a otro. El gremio dominante es el de los grandes y pequeños cavadores, asociados con cierta textura del suelo, en este caso puede estar relacionado a la presencia alta de arcilla en el área de estudio (AE) (Pulido, 2009).

De las ocho especies bioindicadoras que presentan reducciones en su distribución debido al cambio climático, solo 3 especies, *Dichotomius podalirius*, *Eurysternus cayennensis* y *Eurysternus foedus*, se capturaron en pasto, con abundancias de 2, 1 y 4 individuos respectivamente, todas estas especies presentaron una gran cantidad de parásitos, suceso que no se observó en las especies del bosque maduro y bosque secundario, esto manifiesta que los escarabeinos evitan espacios con ambientes secos y de baja cobertura vegetal (Domínguez, 2012). Al estar estrechamente relacionados con estas condiciones se puede interpretar que a futuro se pierdan algunas especies vegetales asociadas directamente con estas ocho especies bioindicadoras (Bustos-Gomez & Lopera, 2003).

Phanaeus cambeforti presenta cambios de área positivos (colonización) con el incremento de condiciones climáticas adversas, registrando un aumento del 92.31% y 127.94% bajo escenarios RCP2.6 y RCP6.0 respectivamente. Se presenta en todo el

gradiente altitudinal (400 – 1000 msnm), es especialista en excremento humano, en bosque maduro o secundario, y de los 11 individuos capturados solo uno es macho. Esto coincide con las propuestas de comercialización del género *Phanaeus* (Villegas et al., 2005), dada su proliferación excesiva en la población de escarabeinos, puede llegar a presentarse como plaga, eliminando a otras especies que compiten por el mismo alimento.

Los efectos del cambio climático son notorios, de acuerdo a los modelos, la riqueza de especie disminuye y la abundancia absoluta aumenta, variables directamente relacionadas con la diversidad. Todos los modelos presentaron valores porcentuales de calificación de 11 test binomiales superior a 90% siendo altamente significativos ($p < 0.01$). A pesar de la significancia estadística hay que tener discreción con la interpretación de estas proyecciones, pues solo son hipótesis de algo que posiblemente suceda en el futuro (Jarnevich et al., 2015) y no se han tomado en cuenta otras condiciones ambientales (e.g. su relación con otras especies, tipos de suelos, registros históricos de evoluciones, adaptaciones, mutaciones y niveles de intervención antrópica) (Bellard et al., 2012).

7.2. Determinar el grupo de variables ambientales que más influye en la distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras en un gradiente altitudinal.

Al obtener como mayor contribuyente en los modelos a la precipitación del trimestre más frío (bio19) se puede interpretar que su influencia en los escarabeinos se debe al aumento de lluvias, provocando que el alimento de los escarabeinos se disuelva y se disminuya la compactación del suelo para la construcción de sus galerías (Maldonado, 2014), esto acompañado de la reducción en la temperatura que se presenta en el trimestre más frío (bio11) generan condiciones extremas para su desarrollo, puesto que se ha observado que al disminuir la temperatura bajo cierto umbral, disminuye el metabolismo de los insectos, provocando un estado de latencia o la muerte (Chown & Nicolson; citados por González, 2010). En la precipitación en el mes más seco (bio14), al disminuir la intensidad de las lluvias, se disminuye la humedad, aumentando la desecación del excremento, a tal punto que lo vuelve inutilizable para los escarabeinos (Klein, 1989; Camberfort & Hanski, 1991; citados por Maldonado, 2014).

En este trabajo al igual que el estudio de Pulido (2009) se observó que la mayoría de especies tienden a desplazarse desde las zonas bajas hacia zonas altas, buscando condiciones ambientales adecuadas para su desarrollo, con una gran influencia del cambio climático, aumentando la temperatura y disminuyendo la precipitación en zonas bajas.

7.3. Identificar las posibles soluciones a los efectos del cambio climático sobre la diversidad y distribución potencial de las especies de escarabajos coprófagos.

Los sistemas silvopastoriles, agroforestales y la restauración ecológica en el área de estudio (AE) mejorarían la conectividad entre las áreas protegidas y la resiliencia del ecosistema, a la vez que permitirían un desarrollo sostenible de sus habitantes. Se establecerían los sistemas agroforestales y silvopastoriles empleando el manejo del porcentaje de claros (disponibilidad de luz) y la distancia de siembra entre árboles (especies nativas) (Boege, 2002) en el AE desde los 400 a 700 msnm, donde los suelos son aptos para el desarrollo del pasto con cultivos nativos asociados a las especies arbóreas que presentan la mayor diversidad de escarabeinos. Se observa desde los 700 a 1000 msnm terrenos bastante erosionados, con pequeños remanentes arbóreos, en los que se intentan realizar actividades de ganadería, siendo zonas adecuadas para la reforestación y conservación del recurso hídrico, por su abundante humedad y precipitación, esto expone la falta de implementación del ordenamiento territorial existen para la parroquia el Dorado de Cascales (Agroprecisión, 2011).

El programa de conservación de bosques y paramos “Socio Bosque” es una gran iniciativa financiada por el Estado, que ya está siendo implementada en el AE, el programa permite realizar otras actividades como ecoturismo y manejo sostenible de productos forestales no maderables (e.g. aprovechamiento de plantas medicinales, fibras, semillas, etc) (MAE, 2014). En cuanto al enfoque ecosistémico para el AE se implementaría procesos de certificación de “oro verde” en la minería artesanal, con un valor agregado por conservación de la biodiversidad. Esta iniciativa es parte del enfoque ecosistémico en el corredor Chocó – Manabí, entre dos Ecorregiones Terrestres Prioritarias - Andes Tropicales y Tumbes Chocó Magdalena, que permiten conservar el bosque húmedo tropical y el bosque muy húmedo premontano (Andrade-Pérez, 2007).

H. CONCLUSIONES

- El cambio climático disminuye la distribución y diversidad de las especies de escarabajos coprófagos, y genera pérdidas a razón de una por cada tres especies de la provincia de Sucumbíos bajo el escenario RCP6.0 para el año 2050.
- Los mapas de distribución potencial identifican zonas de alta concentración de especies mediante mapas promedios de las concentraciones de condiciones climáticas idóneas para las 22 especies de escarabajos coprófagos bioindicadoras.
- Este gradiente altitudinal no presenta cambios notables en cuanto a la riqueza y abundancia con la altitud, pero se puede interpretar que existen especies con afinidad por zonas con una adecuada temperatura, cobertura vegetal y humedad, con un nicho reducido, altamente sensibles a cambios climáticos.
- Las variables más influyentes en los cambios de distribución de las especies de escarabajos coprófagos son: la precipitación promedio del trimestre más frío (bio19), la precipitación en el mes más seco (bio14) y la temperatura promedio del trimestre más frío (bio11).
- El bosque maduro presenta una mayor riqueza y abundancia que otros tipos de hábitats (i.e. bosque secundario, borde y pasto), dado que presta mejores condiciones, como clima, textura del suelo y disponibilidad de alimento, permitiendo el desarrollo de las funciones ecológicas de los escarabeinos.
- Los sistemas que permitirían una mejor adaptación a los efectos del cambio climático sobre la diversidad y distribución potencial de las especies de escarabeinos bioindicadoras para el sector el Bermejo son: los corredores biológicos, red de áreas protegidas y la conectividad a nivel de paisaje.

I. RECOMENDACIONES

- Realizar otros estudios para emplear modelos más robustos en los que se incluyan otras condiciones ambientales, aquellas con fuerte influencia en la abundancia y riqueza de los escarabeinos como por ejemplo la cobertura vegetal.
- Es importante que todas las instituciones de investigación de la biodiversidad a nivel nacional cuenten con una plataforma en línea con base de datos de acceso libre de tal forma que se obtengan mejores modelos predictivos de la distribución de los escarabeinos y se unifiquen esfuerzo para su conservación.
- Estudiar la fauna de escarabeinos de la Reserva Ecológica Cofán – Bermejo, esta presenta un gradiente altitudinal mayor (400 – 2200 msnm) al de este estudio (400 – 1000 msnm), que podría explicar si existen diferencias tanto en abundancia como en riqueza respecto a la altitud.
- Aumentar la intensidad del muestreo de dos transectos a tres, empleando dos (2) a cuatro (4) trampas por punto, protegiéndolas de la constante precipitación diaria, realizar los muestreos en diferentes épocas, y tener cuidado con las pendientes pronunciadas y la inconsistencia del suelo.
- Implementar medidas de conservación de aquellas especies en las que se presentan proyecciones con reducción de sus nichos ecológicos y alta probabilidad de extinción, incluirlos en una lista roja.
- Emplear sistemas de producción sostenibles como la agroforestería, que mejora las conexiones entre las áreas protegidas y la conectividad del paisaje.

J. BIBLIOGRAFÍA

- Agoglitta, R., Moreno, C. E., Zunino, M., Bonsignori, G., & Dellacasa, M. (2012). Cumulative Annual Dung Beetle Diversity in Mediterranean Seasonal Environments. *Ecological Research*, 27(2), 387–395. doi:10.1007/s11284-011-0910-8
- Agoglitta, R., Rossini, M., & Zunino, M. (2010). El monitoreo del cambio climático y los coleópteros Scarabaeoidea coprófagos (Coleoptera: Scarabaeoidea): propuesta preliminar. *Boletín de La SEA*, 46, 181–187.
- Agroprecisión. (2011). *Formulación del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cascales, Provincia de Sucumbíos*. Cáscales: GADM Cáscales, 324p. Retrieved from <http://www.sucumbios.gob.ec/ordenamiento_index.php/pdot-cantones/pdot-cascales> [Citado: 13 Ene 2015].
- Aguirre, N., Cárdenas, C., Martínez, E., & Rosero, C. (2013). *Estrategias para la Reducción de la Deforestación del Patrimonio Natural en el Territorio del Gobierno Autónomo Provincial de Sucumbíos*. USAID, NZD, TNC, Gobierno Provincial de Sucumbíos, 41p. Retrieved from <http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JV7.pdf> [Citado: 7 Ene 2015].
- Alvarez, M. L. (2013). “*Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) como indicadores de diversidad biológica en la parroquia de Puerto Limón – Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador 2011.*” [Tesis de Pregrado]. UTPL, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. 47p. Retrieved from <<http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/7961>> [Citado: 7 Jul 2015].
- Amat-García, G., Lopera-Toro, A., & Amézquita-Melo, S. J. (1997). Patrones de distribución de escarabajos coprófagos (coleóptera : scarabaeidae) en relicto del bosque altoandino, cordillera oriental de Colombia. *Caldasia*, 19(1-2), 191–204. Retrieved from <<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/17414>> [Citado: 7 Ene 2015].
- Andrade-Pérez, Á. (Ed.). (2007). *Aplicación del enfoque ecosistémico en Latinoamérica*. CEM - UICN. Bogotá, Colombia, 88p. Retrieved from <<http://cmsdata.iucn.org/downloads/423.pdf>> [Citado: 3 Jul 2015].
- Andresen, E., & Laurance, S. G. W. (2007). Possible Indirect Effects of Mammal Hunting on Dung Beetle Assemblages in Panama. *Biotropica*, 39(1), 141–146. doi:10.2307/30045495
- Arellano, L., Favila, M. E., & Huerta, C. (2005). Diversity of dung and carrion beetles in a disturbed Mexican tropical montane cloud forest and on shade coffee plantations. *Biodiversity and Conservation*, 14(3), 601–615. doi:10.1007/s10531-004-3918-3
- Arellano, L., León-Cortés, J. L., & Halffter, G. (2008). Response of dung beetle assemblages to landscape structure in remnant natural and modified habitats in southern Mexico. *Landscape*, 1(4), 253–262. doi:10.1111/j.1752-4598.2008.00033.x
- Arellano, L., León-Cortés, J. L., & Ovaskainen, O. (2008). Patterns of abundance and movement in relation to landscape structure: a study of a common scarab (*Canthon cyanellus cyanellus*) in Southern Mexico. *Landscape Ecology*, 23(1), 69–78. doi:10.1007/s10980-007-9165-8

- Arroyave, M. P., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A., Vergara, I. C., ... Ramos, K. C. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA*, 5, 45–57. Retrieved from <<http://revista.eia.edu.co/articulos5/art35.pdf>> [Citado: 24 Ene 2015].
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución del Ecuador*. Registro Oficial No. 449 de 20-Oct-2008, Modificación 13-Jul-2011, 136p. Retrieved from <http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf> [Citado: 5 Jul 2015].
- Baez, S., Cuesta, F., Cáceres, Y., Amillas, C., & Vásquez, R. (2011). *Síntesis del conocimiento de los efectos del Cambio Climático en la biodiversidad de los Andes Tropicales. Serie Panorama Andino sobre Cambio Climático*. CONDESAN, SGCAN, Lima-Quito, 54p. Retrieved from <http://www.condesan.org/portal/sites/default/files/publicaciones/archivos/estado_de_arte_biodiv.pdf> [Citado: 13 Ene 2015].
- Baur, B., Meier, T., Baur, A., & Schmera, D. (2014). Terrestrial gastropod diversity in an alpine region: disentangling effects of elevation, area, geometric constraints, habitat type and land-use intensity. *Ecography*, 37(4), 390–401. doi:10.1111/j.1600-0587.2013.00312.x
- Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters*, 15(4), 365–377. doi:10.1111/j.1461-0248.2011.01736.x
- Bennett, A. F. (1999). *Enlazando el paisaje: el papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre*. UICN, Gland, Zúrich y Cambridge, RU, x + 254 pp. Retrieved from <<http://www.iucn.org/about/work/programmes/forest/?678>> [Citado: 17 Ene 2015].
- Bicknell, J. E., Phelps, S. P., Davies, R. G., Mann, D. J., Struebig, M. J., & Davies, Z. G. (2014). Dung beetles as indicators for rapid impact assessments: Evaluating best practice forestry in the neotropics. *Ecological Indicators*, 43, 154–161. doi:10.1016/j.ecolind.2014.02.030
- Boege, E. (2002). *Protegiendo lo Nuestro: Manual para la gestión ambiental comunitaria, uso y conservación de la biodiversidad de los campesinos indígenas de América Latina*. INI, PNUMA, Fondo para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de América Latina y el Caribe, México, 168p.
- Borges, P. A. V., Lobo, J. M., Azevedo, E. B. de, Gaspar, C. S., Melo, C., & Nunes, L. V. (2006). Invasibility and Species Richness of Island Endemic Arthropods: A General Model of Endemic vs. Exotic Species. *Journal of Biogeography*, 33(1), 169–187. doi:10.2307/3554870
- Borja, M. O. (2009). *Modelamiento de nicho ecológico de las ranas de cristal [Amphibia: Anura: Centrolenidae] del Ecuador a partir de registros de museología: predicción del área de ocupación y evaluación en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador*. [Tesis de Pregrado]. USFQ, Quito, Ecuador, 109p. Retrieved from <<http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1191>> [Citado: 18 Ene 2015].
- Bustos-Gomez, F., & Lopera, A. (2003). Preferencia por cebo de los escarabajos coprofagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de un remanente de bosque seco tropical al norte del Tolima (Colombia). *Monografías Tercer Milenio*, 3, 59–

- Cadena, P. J. (2013). *Estudio de los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) como indicadores de la diversidad biológica en el cantón Echeandía – provincia de Bolívar*. [Tesis de Pregrado]. UTPL, Guayaquil, Ecuador. 57p. Retrieved from <<http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/7848>> [Citado: 2 Jul 2015].
- Camero-Rubio, E. (2010). Los escarabajos del género *Eurysternus* Dalman, 1824 (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. *Boletín de La SEA*, 46, 147–179.
- Carpio, C., Donoso, D. A., Ramón, G., & Dangles, O. (2009). Short term response of dung beetle communities to disturbance by road construction in the Ecuadorian Amazon. *Annales de La Société Entomologique de France*, 45(4), 455–469. doi:10.1080/00379271.2009.10697629
- Carvajal, V., & Villamarín, S. (2007). Diversidad de Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeoidea) en el bosque protector Pablo López del Oglán Alto, Pastaza, Ecuador. *Politécnica*, 27(4), 96–110.
- Carvajal, V., Villamarín, S., & Ortega, A. M. (2011). *Escarabajos del Ecuador. Principales Géneros*. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Serie Entomologica, No 1. Quito, Ecuador. xviii + 350pp.
- Celi, J., Terneus, E., Torres, J., & Ortega, M. (2004). Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) Diversity in an Altitudinal Gradient in the Cutucú Range, Morona Santiago, Ecuadorian Amazon. *Lyonia*, 7(2), 37–52. Retrieved from <<http://www.lyonia.org/viewArticle.php?articleID=247>> [Citado: 7 Jul 2015].
- Chávez, V. L. (2014). *Adaptation to climate change as a key element in strategic planning of biodiversity conservation in Latin America, with special reference to the Santa Cruz department, Bolivia*. [Tesis Doctoral]. Universidad Georg-August Göttingen, Alemania, 165p. Retrieved from <<https://ediss.uni-goettingen.de/handle/11858/00-1735-0000-0022-5EFC-A?locale-attribute=en>> [Citado: 8 Mar 2015].
- Chefaoui, R. M., Hortal, J., & Lobo, J. M. (2005). Potential distribution modelling, niche characterization and conservation status assessment using GIS tools: a case study of Iberian *Copris* species. *Biological Conservation*, 122(2), 327–338. doi:10.1016/j.biocon.2004.08.005
- Chile_MMA. (2014). *Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad*. GIZ, Ministerio del Medio Ambiente de Chile, Santiago de Chile, 97p. Retrieved from <http://www.mma.gob.cl/1304/articulos-55879_Plan_Adaptacion_CC_Biodiversidad_Final.pdf> [Citado: 2 Jul 2015].
- Čiamporová-Zaťovičová, Z., Hamerlík, L., Šporka, F., & Bitušík, P. (2010). Littoral benthic macroinvertebrates of alpine lakes (Tatra Mts) along an altitudinal gradient: A basis for climate change assessment. *Hydrobiologia*, 648(1), 19–34. doi:10.1007/s10750-010-0139-5
- Colwell, R. K. (2013). *Estimates Guía del usuario 9*. USA, 55p. Retrieved from <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>> [Citado: 30 Ene 2015].
- Cultid, C. A., Medina, C. A., Martínez, B. G., Escobar, A. F., Constantino, L. M., & Betancur, N. J. (2012). *Escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) del Eje Cafetero: Guía para el estudio ecológico*. Villa María, Caldas, Colombia: WCS,

- CENICAFÉ, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 197p. Retrieved from <http://www.humboldt.org.co/images/pdf/Guia_escarabajos_coprofagos_eje_cafetero.pdf> [Citado: 14 Ene 2015].
- Dacke, M., Baird, E., Byrne, M., Scholtz, C. H., & Warrant, E. J. (2013). Dung beetles use the Milky Way for orientation. *Current Biology*, 23(4), 298–300. doi:10.1016/j.cub.2012.12.034
- Delgado, P. (2012). *Influencia del Habitat sobre el ensablaje de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae : Scarabaeinae) en bosques secos en el municipio de Chimichagua (Cesar)*. [Tesis de Mestría]. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, CO, 125p. Retrieved from <<http://www.bdigital.unal.edu.co/8771/>> [Citado: 30 Ene 2015].
- Díaz, A., Galante, E., & Favila, M. E. (2010). The effect of the landscape matrix on the distribution of dung and carrion beetles in a fragmented tropical rain forest. *Journal of Insect Science*, 10(81), 1–16. doi:10.1673/031.010.8101
- Diniz-Filho, J. A. F., De Marco Jr, P., & Hawkins, B. A. (2010). Defying the curse of ignorance: perspectives in insect macroecology and conservation biogeography. *Insect Conservation and Diversity*, 3(3), 172–179. doi:10.1111/j.1752-4598.2010.00091.x
- Domínguez, D. F. (2012). *Ensamblaje de una comunidad de coprófagos (Scarabaeinae) en un gradiente altitudinal, adaptaciones al cambio global, cantón Catamayo – Loja . Ecuador*”. [Tesis de Pregrado]. UTPL, Loja, Ecuador, 55p. Retrieved from <<http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/2889>> [15 de Jun 2015].
- Donoso, D. A. (2015). Portal de Biodiversidad del Ecuador. Retrieved from <<http://biodiversidad.utpl.edu.ec/search/node/Scarabaeidae>> [Citado: 7 Jul 2015].
- Dortel, E., Thuiller, W., Lobo, J. M., Bohbot, H., Lumaret, J. P., & Jay-Robert, P. (2013). Potential effects of climate change on the distribution of Scarabaeidae dung beetles in Western Europe. *Journal of Insect Conservation*, 17(5), 1059–1070. doi:10.1007/s10841-013-9590-8
- Dufrene, M., & Legendre, P. (1997). Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach. *Ecological Monographs*, 67(3), 345. doi:10.2307/2963459
- Duncan, R. P., Cassey, P., & Blackburn, T. M. (2009). Do Climate Envelope Models Transfer? A Manipulative Test Using Dung Beetle Introductions. *Proceedings: Biological Sciences*, 276(1661), 1449–1457. doi:10.2307/30244966
- Edmonds, W. D., & Zidek, J. (2004). Revision of the Neotropical Dung Beetle genus *Oxysternon* (Scarabaeidae: Scarabaeinae: Phanaeini). *Folia Heyrovskyana*, 51(1), 1–58.
- Edmonds, W. D., & Zidek, J. (2010). A taxonomic review of the neotropical genus *Coprophanæus* Olsoufieff, 1924 (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Insecta Mundi*, 0129, 1–111. Retrieved from <<http://digitalcommons.unl.edu/insectamundi/649/>> [Citado: 30 Ene 2015]
- Edmonds, W. D., & Zidek, J. (2012). Taxonomy of *Phanaeus* revisited: Revised keys to and comments on species of the New World dung beetles genus *Phanaeus*

- MacLeay, 1819 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Phanaeini). *Insecta Mundi*, 274, 1–108. Retrieved from <<http://digitalcommons.unl.edu/insectamundi/784/>> [Citado: 4 Jul 2015].
- Elith, J., Phillips, S. J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y. E., & Yates, C. J. (2011). A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*, 17(1), 43–57. doi:10.1111/j.1472-4642.2010.00725.x
- Eriksson, H., & Isaksson, D. (2009). Short-term assessment of dung beetle response to carbosulfan treatment against desert locust in Sudan. *Journal of Applied Entomology*, 133(8), 584–595. doi:10.1111/j.1439-0418.2009.01382.x
- Escobar, F., Halffter, G., Solís, Á., Halffter, V., & Navarrete, D. (2008). Temporal shifts in dung beetle community structure within a protected area of tropical wet forest: A 35-year study and its implications for long-term conservation. *Journal of Applied Ecology*, 45(6), 1584–1592. doi:10.1111/j.1365-2664.2008.01551.x
- Escobar, F., Lobo, J. M., & Halffter, G. (2006). Assessing the origin of Neotropical mountain dung beetle assemblages (Scarabaeidae: Scarabaeinae): the comparative influence of vertical and horizontal colonization. *Journal of Biogeography*, 33(10), 1793–1803. doi:10.1111/j.1365-2699.2006.01528.x
- ESRI, Inc. (2010). ESRI ArcGIS® 10. Redlands, California.
- FAO. (1997). *Situación de los bosques del mundo 1997 (En línea)*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 200p. Retrieved from <<http://www.fao.org/docrep/w4345s/w4345s00.HTM>> [Citado: 18 Ene 2015].
- Ferrer-Paris, J. R., & Sánchez-Mercado, A. (2011). *Método de muestreo para escarabajos coprófagos*. Iniciativa para el Mapeo de la Biodiversidad Neotropical (NeoMapas). Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Reporte técnico número NM.E1.MM01, versión 20110317. Caracas, Venezuela, 17p. Retrieved from <<http://www.neomaps.org/documentos/NM.E1.MM01.20110317.pdf>> [Citado: 13 Ene 2015]
- Ferrer-Paris, J. R., Sanchez-Mercado, A., & Rodriguez, J. P. (2013). Optimización del muestreo de invertebrados tropicales: Un ejemplo con escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en Venezuela. *Revista de biología tropical*, 61(1), 89–110.
- Flinte, V., de Freitas, S., de Macedo, M. V., & Monteiro, R. F. (2011). Altitudinal and temporal distribution of Plagiometriona Spaeth, 1899 (Coleoptera, Chrysomelidae, Cassidinae) in a tropical forest in southeast Brazil. *ZooKeys*, 31(157), 15–31. doi:10.3897/zookeys.157.1179
- Fontaine, G., Narvaez, I., Cisneros, P., Lara, R., Crespo, R., & Andrade, K. (2007). *Yasuní en el siglo XXI. El Estado ecuatoriano y la conservación de la Amazonía*. Abya-Yala, FLACSO, IFEA, PETROBAS, WCS, CEDA, Quito, Ecuador, 341p. Retrieved from <<http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/52099.pdf>> [Citado: 7 Feb 2015].
- Fox, J. (2005). The R Commander: A Basic-Statistics Graphical User Interface to R. *Journal of Statistical Software*, 14(9), 1–42. doi:10.1234/12345678
- Gaertner, M. A., Gutiérrez, J. M., & Castro, M. (2012). Escenarios regionales de cambio climático. *Revista Española de Física*, 26, 34–41. Retrieved from <<http://hdl.handle.net/10261/93845>> [Citado: 7 Feb 2015].

- Gallo-Cajiao, E., & Idrobo-Medina, C. J. (2004). Fragmentos de bosque y conservación de aves : un estudio de caso en los Andes de Colombia. *Manejo de Fauna Silvestre En Amazonia Y Latinoamérica*, 178–185. Retrieved from <<http://scholar.google.com/citations?user=YDYhzOEAAAAAJ&hl=nl>> [Citado: 15 Ene 2015].
- Gardner, T. A., Barlow, J., Araujo, I. S., Ávila-Pires, T. C., Bonaldo, A. B., Costa, J. E., ... Peres, C. A. (2008). The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters*, 11(2), 139–150. doi:10.1111/j.1461-0248.2007.01133.x
- Garmendia, A., & Lumbreras, A. J. (2005). *Prácticas de ecología*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España, 171p.
- GBIF. (2015). GBIF Occurrence Download. doi:<http://doi.org/10.15468/dl.bxunnc>
- González A., F. A., Molano R., F., & Medina U., C. A. (2009). Los subgéneros *Calhyboma*, *Hybomidium* y *Telhyboma* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Deltochilum) en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 35(2), 253–274.
- González, M. A. (2010). *Presencia otoñal de escarabajos estercoleros nativos paracópridos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en renovales de bosque nativo y praderas naturales asociadas*. [Tesis de Pregrado]. UACH, Valdivia, Chile, 82p. Retrieved from <<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/fag643p/doc/fag643p.pdf>> [Citado: 6 Dic 2015].
- Graham, C. H., Silva, N., & Velásquez-Tibatá, J. (2010). Evaluating the potential causes of range limits of birds of the Colombian Andes. *Journal of Biogeography*, 37(10), 1863–1875. doi:10.2307/40928989
- Guariguata, M. R. (2009). El manejo forestal en el contexto de la adaptación al cambio climático. *Revista de Estudios Sociales*, (32), 98–113. Retrieved from <<http://res.uniandes.edu.co/view.php/581/index.php?id=581>> [Citado: 3 Jul 2015].
- Halffter, G., & Moreno, C. E. (2005). Significado Biológico De Las Diversidades Alfa, Beta Y Gamma. *Monografías Tercer Milenio*, 4, 5–18. Retrieved from <<http://www.sea-entomologia.org/HALFFTER/M3M4-001.pdf>> [Citado: 12 Jun 2015].
- Halffter, G., Moreno, C. E., & Pineda, E. O. (2001). *Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Zaragoza, 80p.
- Hammer, Ø. (2015). PAST 3: Reference Manual. Retrieved from <<http://folk.uio.no/ohammer/past/>> [Citado: 12 Jun 2015].
- Harmon, J. P., & Barton, B. T. (2013). On their best behavior: how animal behavior can help determine the combined effects of species interactions and climate change. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1297(1), 139–147. doi:10.1111/nyas.12192
- Harvey, C. A., & Sáenz, J. C. (Eds.). (2007). *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica (En línea)*. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: INBio. Retrieved from <https://books.google.com.ec/books?id=BH_Rioef5DkC&hl=es> [Citado: 31 Dic 2014].

- Heffernan, O. (2010). Earth science: The climate machine. *Nature*, 463(7284), 1014–1016. doi:10.1038/4631014a
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25(15), 1965–1978. doi:10.1002/joc.1276
- Hodkinson, I. D. (2005). Terrestrial insects along elevation gradients: species and community responses to altitude. *Biological Reviews*, 80(03), 489. doi:10.1017/S1464793105006767
- Holdridge, L. R. (1967). *Life zone ecology*. Rev. ed. Tropical Science Center, San José, Costa Rica.
- Holling, C. S. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), 1–23. doi:10.1146/annurev.es.04.110173.000245
- Holter, P., & Scholtz, C. H. (2013). Elongated hindguts in desert-living dung beetles (Scarabaeidae: Scarabaeinae) feeding on dry dung pellets or plant litter. *Journal of Morphology*, 274(6), 657–662. doi:10.1002/jmor.20123
- Hortal, J., Diniz-Filho, J. A. F., Bini, L. M., Rodríguez, M. Á., Baselga, A., Nogués-Bravo, D., ... Lobo, J. M. (2011). Ice age climate, evolutionary constraints and diversity patterns of european dung beetles. *Ecology Letters*, 14(8), 741–748. doi:10.1111/j.1461-0248.2011.01634.x
- Hortal, J., Jiménez-Valverde, A., Gómez, J. F., Lobo, J. M., & Baselga, A. (2008). Historical Bias in Biodiversity Inventories Affects the Observed Environmental Niche of the Species. *Oikos*, 117(6), 847–858. doi:10.2307/40235471
- Hortal, J., & Lobo, J. M. (2005). An ED-based protocol for optimal sampling of biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 14(12), 2913–2947. doi:10.1007/s10531-004-0224-z
- Hosaka, T., Niino, M., Kon, M., Ochi, T., Yamada, T., Fletcher, C. D., & Okuda, T. (2014). Impacts of Small-scale Clearings due to Selective logging on Dung Beetle Communities. *Biotropica*, 46(6), 720–731. doi:10.1111/btp.12158
- Huston, M. A. (1994). *Biological Diversity: The Coexistence of Species on changing landscapes (En línea)*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 681pp. Retrieved from <<http://books.google.com/books?id=VA7Ct-SCU1kC&pgis=1>> [Citado: 15 Ene 2015]
- Hutchinson, G. E. (1957). Concluding Remarks. Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 22, 415–427. doi:10.1101/SQB.1957.022.01.039
- IAvH. (2014). Colección de Escarabajos Coprófagos. Retrieved from <<http://www.humboldt.org.co/servicios/colecciones-biologicas/escarabajos-coprofagos>> [Citado: 14 Ene 2015].
- IDEAM. (2011). *Sistemas Agroforestales y Restauración Ecológica como medidas de adaptación al cambio climático en alta montaña*. Caso piloto, Proyecto Nacional de Adaptación al Cambio Climático –INAP– componente B, IDEAM y Conservación Internacional, Bogotá, 160p. Retrieved from <<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022086/GUIASISTEMASFINAL.pdf>> [Citado: 2 Jul 2015].

- IPCC. (2013). Cambio Climático 2013: Bases físicas. Resumen para responsables de políticas. In T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, ... P. M. Midgley (Eds.), *Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América, xi + 204pp. Retrieved from <<https://www.ipcc.ch/>> [Citado: 14 Ene 2015].
- IPCC. (2014a). Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. In V. Barros, C. Field, D. Dokken, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, T. E. Bilir, ... L. L. White (Eds.), *Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34p. Retrieved from <<https://www.ipcc.ch/>> [Citado: 13 Ene 2015].
- IPCC. (2014b). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. In P. Eickemeier, S. Schlömer, E. Farahani, S. Kadner, S. Brunner, I. Baum, ... J. C. Minx (Eds.), *Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. xv + 1435pp. Retrieved from <<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>> [Citado: 13 Ene 2015].
- IPCC. (2014c). Climate Change 2014: Synthesis Report. In R. K. Pachauri, M. R. Allen, V. R. Barros, J. Broome, W. Cramer, R. Christ, ... J.-P. van Ypersele (Eds.), *Contribution of Working Group I, II y III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, vi + 133p. Retrieved from <<https://www.ipcc.ch/>> [Citado: 13 Ene 2015].
- Jacobs, J., Nole, I., Palminteri, S., & Ratcliffe, B. (2008). First come, first serve: “sit and wait” behavior in dung beetles at the source of primate dung. *Neotropical Entomology*, 37(6), 641–645. doi:S1519-566X2008000600003 [pii]
- Jarnevich, C. S., Stohlgren, T. J., Kumar, S., Morisette, J. T., & Holcombe, T. R. (2015). Caveats for correlative species distribution modeling. *Ecological Informatics*, 29, 6–15. doi:10.1016/j.ecoinf.2015.06.007
- Jiménez, C., & Virginia, M. (2006). *Manual de Legislación Ambiental para los países del corredor marino de conservación del Pacífico Este Tropical*. Fundación Marviva, San José, CR, 264p. Retrieved from <http://www.marviva.net/Publicaciones/manual_legislacion_ambiental.pdf> [Citado: 5 Jul 2015].
- Jiménez-Valverde, A., & Lobo, J. M. (2004). Un método sencillo para seleccionar puntos de muestreo con el objetivo de inventariar taxones hiperdiversos: el caso práctico de las familias Araneidae y Thomisidae (Araneae) en la Comunidad de Madrid, España. *Ecología*, (18), 297–308.
- Kramer-Schadt, S., Niedballa, J., Pilgrim, J. D., Schröder, B., Lindenborn, J., Reinfelder, V., ... Wilting, A. (2013). The importance of correcting for sampling bias in MaxEnt species distribution models. *Diversity and Distributions*, 19, 1366–1379. doi:10.1111/ddi.12096
- Labidi, I., Errouissi, F., & Nouria, S. (2012). Spatial and Temporal Variation in Species Composition, Diversity, and Structure of Mediterranean Dung Beetle

- Assemblages (Coleoptera: Scarabaeidae) Across a Bioclimatic Gradient. *Environmental Entomology*, 41(4), 785–801. doi:10.1603/EN11278
- Liu, C., Berry, P. M., Dawson, T. P., & Pearson, R. G. (2005). Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. *Ecography*, 28(3), 385–393. doi:10.1111/j.0906-7590.2005.03957.x
- Lobo, J. M. (2006). Base de datos de Eurysternus de América. Retrieved from <<http://www.biogeografia.org/biogeografia/index.php/recent-projects>> [Citado: 7 Jul 2015].
- Lobo, J. M., Baselga, A., Hortal, J., Jiménez-Valverde, A., & Gómez, J. F. (2007). How Does the Knowledge about the Spatial Distribution of Iberian Dung Beetle Species Accumulate over Time? *Diversity and Distributions*, 13(6), 772–780. doi:10.2307/4539979
- Lobo, J. M., Chehlarov, E., & Guéorguiev, B. (2007). Variation in dung beetle (Coleoptera: Scarabaeoidea) assemblages with altitude in the Bulgarian Rhodopes Mountains: A comparison. *Eur. J. Entomol.*, 104(3), 489–495. doi:10.14411/eje.2007.069
- Lobo, J. M., & Halffter, G. (2000). Biogeographical and Ecological Factors Affecting the Altitudinal Variation of Mountainous Communities of Coprophagous Beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea): a Comparative Study. *Annals of the Entomological Society of America*, 93(1), 115–126. doi:10.1603/0013-8746(2000)093[0115:BAEFAT]2.0.CO;2
- López-González, G., & Phillips, O. L. (2012). Estudiando el Amazonas: la experiencia de la Red Amazónica de Inventarios Forestales. *Ecosistemas*, 21(1-2), 118–125. Retrieved from <<http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/31>> [Citado: 7 Feb 2015].
- Luzuriaga, C. X. (2013). *Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) como indicadores de diversidad biológica en la Estación Biológica Pindo Mirador. Pastaza-Ecuador*. [Tesis de Pregrado]. UTPL, Puyo, Ecuador. 54p. Retrieved from <<http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6234>> [Citado: 7 Jul 2015].
- MAE. (2003). *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA)*. Decreto Ejecutivo 3516. Registro Oficial Suplemento 2 de 31-mar-2003. Última modificación: 14-ago-2012. Retrieved from <<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/TEXTO-UNIFICADO-LEGISLACION-SECUNDARIA-MEDIO-AMBIENTE-PARTE-I.pdf>> [Citado: 5 Jul 2015].
- MAE. (2004a). Ley de Gestión Ambiental. Retrieved from <<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>> [Citado: 4 Jul 2015].
- MAE. (2004b). *Ley Forestal Y De Conservacion De Areas Naturales y Vida Silvestre*. Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004, Quito, Ecuador. Retrieved from <<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/ley-forestal.pdf>> [Citado: 5 Jul 2015].
- MAE. (2014). *Quinto informe nacional para el convenio sobre la diversidad biológica*. Quito, Ecuador, 110p. Retrieved from <<https://www.cbd.int/doc/>>

- world/ec/ec-nr-05-es.pdf> [Citado: 3 Jul 2015].
- Maldonado, G. J. (2014). “*Escarabajos coprófagos (Coleoptera Scarabaeidae: Scarabaeinae) como Indicadores de biodiversidad biológica*” comunidad “El Topo” cantón Baños - Tungurahua - Ecuador. [Tesis de Pregrado]. UTPL, Ambato, Ecuador, 52p. Retrieved from <dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/8472> [Citado: 7 Jul 2015].
- Manjarrés, E. H., & Rendón, F. M. (2013). Piezas genitales masculinas como carácter taxonómico en escarabajos Coprófagos (Coleoptera : Scarabaeidae). *Revista Ciencia En Desarrollo*, 4(2), 39–47. Retrieved from <http://revistas.upte.edu.co/revistas/index.php/ciencia_en_desarrollo/article/view/2638/2449> [Citado: 20 Ene 2015].
- Martínez, I., Cruz, M., Montes de Oca, E., & Suárez, T. (2011). *La función de los escarabajos del estiércol en los pastizales ganaderos* (1st ed.). Xalapa, Veracruz, México, 72p.
- Martínez, N., García, H., & Pulido, L. A. (2009). Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de la vertiente noroccidental, sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Neotropical Entomology*, 38(6), 708–715. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/ne/v38n6/02.pdf> [Citado: 2 Feb 2015].
- Matías, L. (2012). Cambios en los límites de distribución de especies arbóreas como consecuencia de las variaciones climáticas. *Ecosistemas*, 21(3), 91–96. doi:10.7818/ECOS.2012.21-3.12
- McAleece, N., Gage, J. D. G., Lamshead, P. J. D., & Paterson, G. L. J. (1997). BioDiversity Professional statistics analysis software. Retrieved from <http://www.sams.ac.uk/peter-lamont/biodiversity-pro> [Citado: 11 Jun 2015].
- Medina, C. A., & Lopera-Toro, A. (2000). Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. *Caldasia*, 22(2), 299–315. Retrieved from <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/17603> [Citado: 21 Ene 2015].
- Mojica, A. S., & Fagua, G. (2006). Estructura de las comunidades de Orthoptera (Insecta) de un gradiente altitudinal de un bosque andino. *Revista Colombiana de Entomología*, 32(2), 200–213. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882006000200015&script=sci_arttext> [Citado: 4 Feb 2015].
- Montes, J. M. (2010). *Efecto de borde en ensamblajes de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en fragmentos de bosque en el nordeste antioqueño, Colombia*. [Tesis Mg. Sc.]. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, CO, 61p. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/2106/> [Citado 13 Ene 2015].
- Morales-Castillo, I., & García-Valdés, R. (2014). Gradientes latitudinales de diversidad inversos, ¿excepciones que prueban la regla? *Ecosistemas*, 23(1), 4–12. doi:10.7818/ECOS.2014.23-1.02
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad. M&T - Manuales y Tesis SEA* (Vol. 1). Zaragoza, 84 pp.
- Morris, R. J. (2010). Anthropogenic impacts on tropical forest biodiversity: a network structure and ecosystem functioning perspective. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 365(1558), 3709–3718. doi:10.2307/20789184

- Moss, R., Babiker, M., Brinkman, S., Calvo, E., Carter, T., Edmonds, J., ... Zurek, M. (2008). *Exploración de nuevos escenarios para el análisis de las emisiones, del cambio climático, de sus impactos y de las estrategias de respuesta*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Ginebra, 26p. Retrieved from <<http://www.ipcc.ch/pdf/supporting-material/expert-meeting-ts-scenarios-sp.pdf>> [Citado: 14 Ene 2015].
- Naciones Unidas. (1998). *Protocolo de kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático*. Retrieved from <<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>> [Citado: 5 Jul 2015].
- Nepstad, D. C. (2007). *Los círculos viciosos de la Amazonía: Sequía y fuego en el invernadero*. Gland, Suiza: WWF Internacional, 24p. Retrieved from <http://assets.panda.org/downloads/amazonas_esp_05_12b_web.pdf> [Citado: 6 Ene 2015].
- Newbold, T., Gilbert, F., Zalat, S., El-Gabbas, A., & Reader, T. (2009). Climate-based models of spatial patterns of species richness in Egypt's butterfly and mammal fauna. *Journal of Biogeography*, 36(11), 2085–2095. doi:10.1111/j.1365-2699.2009.02140.x
- Nichols, E. S. (2012). *The Causes and Consequences of Community Disassembly in Human Modified Tropical Forest: Scarabaeine Dung Beetles as a Model System*. [Tesis Doctoral]. Columbia University, New York, USA, 233p. Retrieved from <<http://academiccommons.columbia.edu/catalog/ac:144751>> [Citado: 17 Ene 2015].
- Noriega, J. A., & Fagua, G. (2009). Monitoreo de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en la región neotropical. In A. Acosta, G. Fagua, & A. M. Zapata (Eds.), *Técnicas de campo en ambientes tropicales: Manual para el monitoreo en ecosistemas acuáticos y artrópodos terrestres* (1st ed.). Pontificia Universidad Javeriana, 215p.
- Noriega, J. A., Solís, C., García, H., Murillo-Ramos, L., Renjifo, J. M., & Olarte, J. E. (2013). Sinopsis de los escarabajos coprófagos (Coleoptera : Scarabaeinae) del Caribe Colombiana. *Calsasia*, 35(2), 465–477.
- Oberhuber, T., Lomas, P. L., Duch, G., & González, M. (2010). *Cultura y bienestar humano: El papel de la biodiversidad*. Madrid, España: CIP-Ecosocial/FUHEM, 36p. Retrieved from <<http://www.fuhem.com/ecosocial/articulos.aspx?v=9096&n=0>> [Citado: 2 Ene 2015].
- Ortiz, C. E. (2013). *Estructura filogenética de las comunidades de anuros los andes del norte y su relación con el gradiente altitudinal*. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, CO, 42p. Retrieved from <<http://www.bdigital.unal.edu.co/11856/>> [Citado: 17 Ene 2015].
- Ortiz, & Zapata. (2010). Implicaciones históricas y biológicas del cambio climático. *NOVA-Publicación Científicas En Ciencias Biomédicas*, 8(13), 102–114.
- Otavo, S. E., Parrado-Rosselli, A., & Noriega, J. A. (2013). Scarabaeoidea superfamily (Insecta: Coleoptera) as a bioindicator element of anthropogenic disturbance in an amazon national park. *Revista de Biología Tropical*, 61(2), 735–752.
- Pearce, J., & Ferrier, S. (2000). Evaluating the predictive performance of habitat models developed using logistic regression. *Ecological Modelling*, 133(0000),

225–245.

- Pérez, J. E., Gómez, J. A., Alfonsi, C., & Nirchio, M. (2010). ¿Cómo una especie exótica se convierte en invasora? *Tecnociencia*, *12*(1), 103–118.
- Pérez-García, B., & Liria, J. (2013). Modelos de nicho ecológico fundamental para especies del género *Thraulodes* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*. doi:10.7550/rmb.32234
- Peterson, A. T., & Soberón, J. (2012). Species Distribution Modeling and Ecological Niche Modeling: Getting the Concepts Right. *Natureza & Conservação*, *10*(2), 102–107. doi:http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/natcon.2012.019
- Phillips, S. J. (2006). *Una Breve Guía Didáctica sobre MaxEnt*. AT&T Princeton Universit.
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., Schapire, R. E., & Anderson, R. P. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, *190*(3-4), 231–259. doi:10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026
- Phillips, S. J., & Dudík, M. (2008). Modeling of species distributions with Maxent: New extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, *31*(2), 161–175. doi:10.1111/j.0906-7590.2008.5203.x
- Pliscoff, P., & Fuentes-Castillo, T. (2011). Modelación de la distribución de especies y ecosistemas en el tiempo y en el espacio: una revisión de las nuevas herramientas y enfoques disponibles 1. *Revista de Geografía Norte Grande*, *48*, 61–79.
- PNUD. (2013). *El impacto del cambio climático en la biodiversidad (Bolivia)*. La Paz: Avances en el conocimiento, de la serie “Tras las huellas del cambio climático en Bolivia”, 184p.
- PNUMA. (2012). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial_GEO5: Medio Ambiente para el futuro que queremos*. Panamá, 552p. Retrieved from <www.unep.org/spanish/geo/geo5.asp> [Citado: 13 Ene 2015].
- PNUMA, CEPAL, & PNUMA/GRID-Arendal. (2010). *Gráficos Vitales del Cambio Climático para América Latina y El Caribe*. Panamá, 44p. Retrieved from <http://www.cepal.org/dmaah/noticias/paginas/7/37867/lac_web_esp_2010-12-02.pdf> [Citado:13 Ene 2015].
- Prather, C. M., Pelini, S. L., Laws, A., Rivest, E., Woltz, M., Bloch, C. P., ... Joern, A. (2013). Invertebrates, ecosystem services and climate change. *Biological Reviews*, *88*(2), 327–348. doi:10.1111/brv.12002
- Price, P. W., Denno, R. F., Eubanks, M. D., Finke, D. L., & Kaplan, I. (2011). *Insect Ecology: Behavior, Populations and Communities (En línea)*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 828p. Retrieved from <https://books.google.com.ec/books?id=3FNuALVdArYC&hl=es> [Citado: 20 Ene 2015].
- Pulido, L. A. (2009). *Diversidad y distribución potencial de escarabajos coprófagos (Coleoptera : Scarabaeidae : Scarabaeinae) bajo escenarios de cambio climático en un paisaje fragmentado al Sur de Costa Rica*. [Tesis de Maestría]. CATIE, Turrialba, CR, 101p. Retrieved from <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3232E/A3232E.PDF> [Citado: 13 Ene 2015].
- Pulliam, H. R. (2000). On the relationship between niche and distribution. *Ecology*

- Letters*, 3(4), 349–361. doi:10.1046/j.1461-0248.2000.00143.x
- Radtke, M. G., da Fonseca, C. R. V., & Williamson, G. B. (2007). The Old and Young Amazon: Dung Beetle Biomass, Abundance, and Species Diversity. *Biotropica*, 39(6), 725–730. doi:10.2307/30043295
- Ramos, P. (2008). *Energías y cambio climático. XII Jornadas Ambientales (En línea)*. Universidad de Salamanca, 416p. Retrieved from <<http://books.google.es/books?id=Y6VasPJ-rQQC&dq>> [Citado: 6 Feb 2015].
- Ridsdill-Smith, J., & Simmons, L. W. (2009). Dung Beetles (En línea). In V. H. Resh & R. T. Cardé (Eds.), *Encyclopedia of INSECTS* (2nd ed.). Academic Press, 1024p. Retrieved from <<https://books.google.com.ec/books?id=Jk0Hym1yF0cC&hl=es>> [Citado: 20 Ene 2015].
- Rissler, L. J., & Apodaca, J. J. (2007). Adding more ecology into species delimitation: ecological niche models and phylogeography help define cryptic species in the black salamander (*Aneides flavipunctatus*). *Systematic Biology*, 56(6), 924–942. doi:10.1080/10635150701703063
- Robalino, J. C. (2013). *Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) como indicadores de diversidad biológica*. [Tesis de Pregrado]. UTPL, Guayaquil, Ecuador, 36p. Retrieved from <<http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6563>> [Citado: 7 Jul 2015].
- Rodríguez, J. P., Brotons, L., Bustamante, J., & Seoane, J. (2007, May 1). The application of predictive modelling of species distribution to biodiversity conservation. *Diversity and Distributions*, 13(3), 243–251. doi:10.1111/j.1472-4642.2007.00356.x
- Rodríguez, M., & Mance, H. (2009). *Cambio climático: lo que está en juego*. Bogotá, Colombia: Foro Nacional Ambiental, 76p. Retrieved from <<http://intercambioclimatico.com/wp-content/uploads/2011/02/ManuelRB-libro.pdf>> [Citado: 13 Ene 2015].
- Romo, H., Sanabria, P., & García-Barros, E. (2012). Predicción de los impactos del cambio climático en la distribución de lepidópteros del género *Boloria* Moore, 1900 en la Península Ibérica (Lepidoptera: Nymphalidae). *SHILAP Revta. Lepid.*, 40(158), 1–20.
- Rös, M., Escobar, F., & Halffter, G. (2012). How dung beetles respond to a human-modified variegated landscape in Mexican cloud forest: A study of biodiversity integrating ecological and biogeographical perspectives. *Diversity and Distributions*, 18(4), 377–389. doi:10.1111/j.1472-4642.2011.00834.x
- San Vicente, M. G., & Lozano, P. J. (2008). Evidencias sobre la eficacia de los corredores ecológicos: ¿Solucionan la problemática de fragmentación de hábitats? *Observatorio Medioambiental*, 11, 171–183.
- Santamaría, J. (2010). Forzamiento radiativo y cambios químicos en la atmósfera. *Rev.R.Acad.Cienc.Exact.Fis.Nat. (Esp)*, 104(1), 149–173.
- Sarmiento-Garcés, R., & Amat-García, G. (2014). Escarabajos del género *Dichotomius* Hope 1838 (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en la Amazonía colombiana. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 33(127), 285–296.
- Savio, I. R. (2007). Módulo 4: Gestión de Paisajes culturales. In J. Martínez & I. Peñalver (Eds.), *Programa de Desarrollo de Capacidades para el Caribe*

- (CCBP). UNESCO, 52p. Retrieved from <<http://whc.unesco.org/document/106130>> [Citado: 17 Ene 2015].
- SCDB. (2010). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3*. Montreal, 94p. Retrieved from <www.cbd.int/doc/publications/gbo/gbo3-final-es.pdf> [Citado: 13 Ene 2015].
- Scheldeman, X., & van Zonneveld, M. (2011). *Manual de Capacitación en Análisis Espacial de Diversidad y Distribución de Plantas*. Roma, Italia.: Bioersivity International, 186p. Retrieved from <<http://www.bioersivityinternational.org/>> [Citado: 18 Ene 2015].
- Schuster, J. C., & Cano, E. B. (2006). What Can Scarabaeoidea Contribute to the Knowledge of the Biogeography of Guatemala? *Coleopterists Society Monographs. Patricia Vaurie Series*, 60(5), 57–70. doi:10.2307/4153163
- SiB. (2015). Portal de datos del SiB Colombia. Retrieved from <data.sibcolombia.net> [Citado: 8 Ago 2015].
- Simmons, L. W., & Ridsdill-Smith, T. J. (2011). Reproductive Competition and its Impact on the Evolution and Ecology of Dung Beetles. In L. W. Simmons & T. J. Ridsdill-Smith (Eds.), *Ecology and Evolution of Dung Beetles* (1st ed., p. 368). John Wiley & Sons, Chichester, UK: Blackwell.
- Slade, E. M., Mann, D. J., & Lewis, O. T. (2011). Biodiversity and ecosystem function of tropical forest dung beetles under contrasting logging regimes. *Biological Conservation*, 144(1), 166–174. doi:10.1016/j.biocon.2010.08.011
- Slade, E. M., Mann, D. J., Villanueva, J. F., & Lewis, O. T. (2007). Experimental Evidence for the Effects of Dung Beetle Functional Group Richness and Composition on Ecosystem Function in a Tropical Forest. *Journal of Animal Ecology*, 76(6), 1094–1104. doi:10.2307/4539221
- Smith, T. M., & Smith, L. R. (2007). *Ecología* (6.ta ed.). Madrid: Pearson Educación S.A., 776p.
- Soberón, J., & Peterson, A. T. (2011). Ecological niche shifts and environmental space anysotropy: a cautionary note. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1348–1355.
- Spector, S., Museum, C. A., History, N., Park, C., & York, N. (2006). Scarabaeine Dung Beetles (coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): An Invertebrate Focal Taxon for Biodiversity Research and Conservation. *Coleopterists Society Monographs. Patricia Vaurie Series*, 60(5), 71–83. doi:10.2307/4153164
- Tapia, R. G. (2015). *Diversidad de escarabajos copronecrófagos y estado de conservación de la microcuenca del Río Pindo*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, EC, 118p. Retrieved from <repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/4704> [Citado: 8 Ago 2015].
- Tshikae, B. P., Davis, A. L. V., & Scholtz, C. H. (2013). Does an aridity and trophic resource gradient drive patterns of dung beetle food selection across the Botswana Kalahari? *Ecological Entomology*, 38(1), 83–95. doi:10.1111/j.1365-2311.2012.01409.x
- Tudela, F. (2014). *Negociaciones internacionales sobre cambio climático: Estado actual e implicaciones para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL, GIZ, 115p. Retrieved from <<http://hdl.handle.net/11362/37329>>

[Citado: 2 Feb 2015].

- Übersicht, E., Fischer, A., Blaschke, M., & Bäessler, C. (2011). Altitudinal gradients in biodiversity research : the state of the art and future perspectives under climate change aspects Research goals. *Waldökologie, Landschaftsforschung Und Naturschutz*, 11, 35–47.
- UNAM. (2011). Parámetros bioclimáticos (1902-2011). Retrieved from <<http://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/Vulnerabilidad/uniatmos.html>> [Citado: 14 Ene 2015].
- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (2014). Coleópteros de la Colección entomológica del Museo de Historia Natural “Luis Gonzalo Andrade” de la UPTC, 1200 registros, aportados por Castro-Vargas, M.I. (Creador del Recurso, Proveedor de los Metadatos), Molano, F. (Contacto del recurso). Retrieved from <<http://ipt.sibcolombia.net/sib/resource.do?r=uptc-001>>, versi?n 3.0 (actualizado el 07/05/2014). [Citado: 8 Ago 2015]
- Urbina-Cardona, J. N. (2011). Gradientes andinos en la diversidad y patrones de endemismo en anfibios y reptiles de Colombia: Posibles respuestas al cambio climático. *Revista de La Facultad de Ciencias Básicas – Universidad Militar Nueva Granada*, 7(1), 74–91.
- van Zonneveld, M., Koskela, J., Vinceti, B., & Jarvis, A. (2009). Impact of climate change on the distribution of tropical pines in Southeast Asia. *Unasylva*, 60, 60(231/232):24–29.
- Vaz-de-mello, F. Z., Edmonds, W. D., Ocampo, F. C., & Schoolmeesters, P. (2011). A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World (Coleoptera: Scarabaeidae). *Zootaxa* 2854, 73, 1–73.
- Velásquez-Tibatá, J., Salaman, P., & Graham, C. H. (2013). Effects of climate change on species distribution, community structure, and conservation of birds in protected areas in Colombia. *Regional Environmental Change*, 13, 235–248. doi:10.1007/s10113-012-0329-y
- Verdú, J. R. R. (2011). Chill tolerance variability within and among populations in the dung beetle *Canthon humectus hidalgoensis* along an altitudinal gradient in the mexican semiarid high plateau. *Journal of Arid Environments*, 75(2), 119–124. doi:10.1016/j.jaridenv.2010.09. 010
- Viera, K. P. (2010). *Iniciativa para la conservacion en la Amazonía Andina: Gestión territorial integrada y cambio climático en la Amazonía andina*. USAID, 52p. Retrieved from <http://redpeia.minam.gob.pe/14_item_PU_D1079.html> [Citado: 23 Ene 2015].
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., ... Umaña, A. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad: Programa de Inventarios de Biodiversidad* (2nd ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia, 236p.
- Villegas, D., Daza, A., Kohlmann, B., Tejada, J., Guácimo, L. M. De, & Rica, C. (2005). Estudio de prefactibilidad para la reproducción y comercialización de escarabajos del género *Phanaeus* Macleay. *Tierra Tropical*, 1, 61–67.
- Vitolo, A. (2000). Clave para la identificación de los géneros y especies Phanaeinas

- (Coleoptera, Scarabeidae, Coprinae, Phaenaeini) de Colombia. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias*, 24(93), 591–601.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems (En línea). *Ecology and Society*, 9(2), 5. Retrieved from <<http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>> [Citado: 7 Dic 2015].
- Wappler, T., & Denk, T. (2011). Herbivory in early Tertiary Arctic forests. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 310(3–4), 283–295. doi:10.1016/j.palaeo.2011.07.020
- Werenkraut, V., & Ruggiero, A. (2013). Altitudinal variation in the taxonomic composition of ground-dwelling beetle assemblages in NW Patagonia, Argentina: environmental correlates at regional and local scales. *Insect Conservation and Diversity*, 6(1), 82–92. doi:10.1111/j.1752-4598.2012.00190.x
- Whipple, S. D. (2011). *Dung beetle ecology: habitat and food preference, hypoxia tolerance, and genetic variation*. [Tesis Doctoral]. University of Nebraska, Lincoln, USA, 145p. Retrieved from <<http://digitalcommons.unl.edu/entomologydiss/12/>> [Citado: 20 Ene 2015].
- WorldClim. (2009). Base de datos climáticos. Version 1.4. Retrieved from <<http://www.worldclim.org/>> [Citado: 14 Ene 2015].
- Yamamoto, S., Ikeda, K., & Kamitani, S. (2014). Species diversity and community structure of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) attracted to dung of sika deer in coniferous forests of southwest Japan. *Entomological Science*, 17(1), 52–58. doi:10.1111/ens.12036
- Yang, L. H., & Gratton, C. (2014). Insects as drivers of ecosystem processes. *Current Opinion in Insect Science*, 2, 1–7. doi:10.1016/j.cois.2014.06.004
- Yost, A. C., Petersen, S. L., Gregg, M., & Miller, R. (2008). Predictive modeling and mapping sage grouse (*Centrocercus urophasianus*) nesting habitat using Maximum Entropy and a long-term dataset from Southern Oregon. *Ecological Informatics*, 3(6), 375–386. doi:10.1016/j.ecoinf.2008.08.004
- Zamora-Pereira, J. C. (2011). *Implicaciones del cambio climático para el almacenamiento de carbono y la riqueza de especies en bosques naturales en Costa Rica*. [Tesis de Maestría]. CATIE, Turrialba, CR, 70p. Retrieved from <<http://hdl.handle.net/11554/5222>> [Citado: 6 Feb 2015].

K. ANEXOS

Anexo 1.- Autorización de investigación científica



AUTORIZACION DE INVESTIGACION CIENTÍFICA
NUEVA LOJA, 23 DE MARZO DE 2015

Nº

05-IC-FAU-DPS/MA

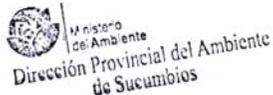
FAUNA X

El Ministerio del Ambiente, en uso de las atribuciones que le confiere La Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Autoriza a: Rogelio Fernando Quinatoa Prado de Nacionalidad Ecuatoriano con cedula de ciudadanía N° 21005532-0, para que lleve a cabo el proyecto de investigación Titulado “ **DIVERSIDAD Y DISTRIBUCION DE COLEOPTEROS COPROFAGOS (Scarabaeidae: Scarabaeinae) BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMATICO EN UNA GRADIENTE ALTITUDINAL DE LA PARROQUIA EL DORADO DE CASCALES, SUCUMBOS-ECUADOR**”.

- 1.- Solicitud de señor Rogelio Fernando Quinatoa Prado, petición realizado en el Oficio s/n. de fecha **11 de Marzo de 2015**.
- 2.- Valoración técnica del proyecto: Francisco Viera.
- 3.- Institución Científica Extranjera Responsable: **(Ninguna)**
- 4.- Institución Científica Nacional Responsable: Universidad Nacional de Loja.
- 5.- Contraparte del Ministerio del Ambiente: Responsable y Técnicos de la Reserva Cofan Bermejo.
- 6.- Complementos autorizados de la Investigación: Se autoriza la colección únicamente de invertebrados que no puedan ser identificados in-situ, las especies que consten en los apéndices CITES, (EN PELIGRO DE EXTINCIÓN) no se autoriza la colección.
- 7.- Cantidad de especímenes a colectarse: Un máximo de 2 (macho o hembra adultos) por especie; especímenes de invertebrados terrestres que no puedan ser identificados in-situ.
- 8.- Vigencia: Desde el 25 de Marzo del 2015, hasta el 31 de Agosto del 2015.
- 9.- Obligaciones del Investigador:
 - 9.1.- Entregar 2 (dos) copias en formato impreso y digital (formato PDF) de los resultados finales de la Investigación en castellano a la Dirección Provincial de Sucumbios/MAE.
 - 9.2.- Entregar copia de las fotografías (impreso y digital) que formen parte de la investigación.
 - 9.3.- Entregar al Ministerio del Ambiente el registro de las especies objeto de su investigación, en formato digital incluyendo la localización exacta de los especímenes observados o colectados con las coordenadas en UTM.
 - 9.4.- Depositar los ejemplares colectados en esta Investigación en la Unidad de Manejo: En el Museo de Historia Natural "Gustavo Orcés" del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), cuya Patente es: Nro. 05-2015-FAU-DPAP-MA.
 - 9.5.- Depositar duplicados de las colecciones producto de esta investigación en la Unidad de Manejo: En el Museo de Historia Natural "Gustavo Orcés" del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), cuya Patente es: Nro. 05-2015-FAU-DPAP-MA.
- 10.- Obligaciones de la Institución Científica Nacional Responsable:
 - 10.1.- Certificar el depósito de los ejemplares producto de esta investigación en la Unidad de Manejo: En el Museo de Historia Natural "Gustavo Orcés" del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), cuya Patente es: Nro. 05-2015-FAU-DPAP-MA.
 - 10.2.- Del cumplimiento de las obligaciones dispuestas en el numeral anterior se responsabiliza: Los investigadores mencionados en la parte del encabezamiento del permiso.
 - 10.3.- Cumplir con los plazos de entrega de informes finales o parciales
- 11.- Del cumplimiento de las obligaciones dispuestas en los numerales **9** y **11**, de respetar y hacer cumplir los aspectos legales, administrativos y técnicos de los investigadores, se responsabiliza: Rogelio Fernando Quinatoa Prado, **petición realizado en el Oficio S/N** de fecha 11 de Marzo de 2015.

Atentamente,

ABG. MANUEL ALFREDO IBARRA QUEZADA.
DIRECTOR PROVINCIAL DE SUCUMBOS
Nº/ 24-03-2015



Anexo 2.- Autorización de acceso a la información sobre escarabeinos otorgada por la Dirección Provincial de Ambiente de Sucumbíos.

Oficio Nro. MAE-DPAS-2015-0576

Nueva Loja, 09 de junio de 2015

Asunto: ACCESO INFORMACIÓN SOLICITADA

Ingeniera
Martha Janina Duarte Mora
Responsable Unl. Plan de Contingencia
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al Documento No. MAE-DPAS-2015-0911, de fecha 20 de marzo de 2015 donde solicita la señorita Ing. Martha Duarte responsable de la Universidad Nacional de Loja radicada en la ciudad de Nueva Loja, se de las facilidades de acceso a la información al señor Rogelio Fernando Quinatoa Prado con N° 210055325-0 para que realice el proyecto de Investigación previo a la Titulación del Proyecto Titulado: " DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE COLEOPTEROS COPROFAGOS (*Scarabaeidae: Scarabaeinae*) BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMATICO EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DE LA PARROQUIA EL DORADO DE CASCALES, SUCUMBIOS -ECUADOR.

Luego de analizar la información emitida a esta unidad, esta dirección Provincial del Ambiente de Sucumbios **AUTORIZA** al mencionado estudiante para que pueda acceder a la información en esta dependencia Institucional.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,


 Ministerio
del Ambiente
Dirección Provincial del Ambiente
de Sucumbíos

Abg. Manuel Alfredo Ibarra Quezada
DIRECTOR PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE SUCUMBIOS

Referencias:
MAE-DPAS-2015-0911

Papel Ecológico

mento generado por Quidux

DIRECCIÓN PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE SUCUMBIOS
Av. Circunvalación y Vía Aguarico Edificio de Centro de Atención Ciudadana Primer Piso
Nueva Loja - Ecuador
Código Postal: 210150
Teléfonos: (593 6) 2991926 / 2991929 / 062991921
www.ambiente.gob.ec

1/2

Anexo 3.- Certificado de identificación de especies de la ICB-EPN.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y
MUSEO DE HISTORIA NATURAL
"GUSTAVO ORCÉS V."

SECCIÓN INVERTEBRADOS

Quito, 04 de junio de 2015

A quien corresponda:

En mi calidad de entomólogo investigador y curador de la Sección de Invertebrados del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional, certifico que asesore en el proceso de identificación de escarabajos estercoleros al Sr. Rogelio Fernando Quinatoa Prado, con número de cédula 2100553250, Estudiante de la Universidad Nacional de Loja, de la Carrera de Ingeniería, Manejo y Conservación del Medio Ambiente, insectos que corresponden al material analizado para el desarrollo de su tesis denominada: **"Diversidad y Distribución Potencial de Coleópteros Coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae), bajo Escenarios de Cambio Climático en un Gradiente Altitudinal de la Parroquia El Dorado de Cascales, Sucumbíos - Ecuador"**.

Muy atentamente



Vladimir Carvajal L.
Sección Invertebrados
Inst. Cien. Biológicas EPN

Nota: Se adjunta la lista del material entomológico identificado.



Campus Politécnico J. Rubén Orellana R. - Ladrón de Guevara E11-253

Continúa...

...Continuación



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Y

MUSEO DE HISTORIA NATURAL
"GUSTAVO ORCÉS V."

SECCIÓN INVERTEBRADOS

Ateuchus sp1	Eurysternus caribaeus
Ateuchus sp2	Eurysternus cayennensis
Ateuchus sp3	Eurysternus foedus
Bdelyrus sp1	Eurysternus hamaticollis
Bdelyrus sp2	Eurysternus hypocrita
Canthidium sp1	Eurysternus plebejus
Canthidium sp10	Eurysternus squamosus
Canthidium sp11	Eurysternus wittmerorum
Canthidium sp12	Ontherus diabolicus
Canthidium sp2	Onthophagus rubescens
Canthidium sp3	Onthophagus sp1
Canthidium sp4	Onthophagus sp2
Canthidium sp5	Onthophagus sp3
Canthidium sp6	Oxysternon conspicillatum
Canthidium sp7	Oxysternon silenus
Canthidium sp8	Phanaeus cambeforti
Canthidium sp9	Scybalocanthon sp1
Canthon aequinoctialis	Scybalocanthon sp2
Canthon luteicollis	Sylvicanthon sp1
Canthon sp1	Sylvicanthon sp2
Canthon sp2	Sylvicanthon sp3
Coprophanæus tellamon	Uroxys sp1
Deltochilum amazonicum	Uroxys sp2
Deltochilum carinatum	Uroxys sp3
Deltochilum crenulipes	
Deltochilum orbiculare	
Deltochilum howdeni	
Deltochilum plebejum	
Deltochilum sp1	
Deltochilum sp2	
Deltochilum sp3	
Dichotomius boreus	
Dichotomius compressicollis	
Dichotomius mamillatus	
Dichotomius ohausi	
Dichotomius podalirius	
Dichotomius problematicus	
Dichotomius quinquelobatus	
Dichotomius sp1	
Dichotomius worontzowi	



Campus Politécnico J. Rubén Orellana R. - Ladrón de Guevara E11-253

Anexo 4.- Lista de propietarios de las fincas del área de estudio.

N°	Long.	Lat.	Nombre	Teléfono	Ubicación	Ha
1	-77.22	0.08	Narcisa Sánchez	982529417	Junto a la vía quito Km 40	s/n
2	-77.23	0.08	María Julia Romero	959271327	Junto a la vía quito Km 40	47
3	-77.24	0.07	Olga Ramón	939371182	Junto a la vía quito Km 42	s/n
4	-77.24	0.07	Hernán Ramón	s/n	Junto a la vía quito Km 42	s/n
5	-77.24	0.07	Patricia Carvajal	992556069	Junto a la vía quito Km 41	38
6	-77.24	0.07	Dalva Parra	968078049	Junto a la vía quito Km 42	44
7	-77.25	0.07	Dina Pazmiño	99465674	Junto a la vía quito Km 43	40
8	-77.25	0.07	Leidin Ramón	985896939	Junto a la vía quito Km 43	45
9	-77.25	0.07	Margarita Parra	988562291	Vía alastrada ingresar 2 km, planta de agua potable	50
10	-77.26	0.08	Gilbert Zurita	989461551	Flor de oriente	30
11	-77.25	0.10	Margarita Parra	s/n		s/n
12	-77.26	0.08	Eulogio Quisirumbay	986124833	En la intersección entre Vía a Bermejo y Vía Quito	20
13	-77.26	0.08	Marino Verdezoto	969298837	A 100 m de la intersección entre Vía a Bermejo y Vía Quito	32
14	-77.27	0.10	María Alcoser	988972887	Vía a Bermejo Km3	30
15	-77.27	0.11	Rubén Villagómez	997805617	Bellavista Km7 vía Bermejo	s/n
16	-77.28	0.12	Anibal Suarez	988879980	Vía Bermejo km 7 1/2	47
17	-77.28	0.12	Victoriano Jiménez	985878292	Vía Bermejo Km 8	s/n
18	-77.29	0.12	Raúl Jiménez	992269061	Vía Bermejo Km 8	s/n
19	-77.29	0.12	Elvis Arévalo	969602458	Bermejo Km 9	40
20	-77.30	0.12	Emma De Tarapuez	986073527	Bermejo Km 9 1/2	38
21	-77.31	0.12	María Azogue	994964863	Bermejo Km 10	s/n
22	-77.33	0.13	Daniel Yupa	993788756	Bermejo Km 12 1/2	120
23	-77.33	0.14	Oscar Tene	990339184	Bermejo Km 13	s/n
24	-77.34	0.15	Daniel Cedeño	983633597	Bermejo Km 15	58
25	-77.34	0.16	Santiago Chamba	939797604	Bermejo Km 15	20
26	-77.34	0.16	Manuel Saca	986743303	Bermejo Km 16 1/2	50
27	-77.34	0.16	Joaquín Balseca	989142883	Bermejo Km 16 1/2	32
28	-77.34	0.16	Sergio Ordoñez	967611154	Bermejo Km 16	40
29	-77.33	0.17	Fabián Pinengla	988454969	Cristal Km 22	49
Total						870

Anexo 5.- Matriz de calificación de las condiciones ambientales.

<p>Zonas de vida (Zv)</p> <p>Bosque pluvial pre-Montano (Bp-PM) = 5 Bosque muy húmedo - Tropical (Bmh-T) = 15</p>	<p>Microcuenca (Mc)</p> <p>Río Loroyacu (TC baja, 23-25 °C, 4300-4400 mm) = 25 Río Duvino (TC media, 21-25 °C, 4400-4500 mm) = 15 Río Cascales (TC muy baja, 20-24°C, 4300-4600 mm) = 10 Río Puchochoa (TC baja, 20-23°C, 4400-4700 mm) = 5</p>															
<p>Isotermalidad (Im)</p> <p>91% = 15 90% = 10 89% = 5</p>	<p>Isoyetas (Iy)</p> <p>4300 - 4400 mm = 50 4400 - 4500 mm = 30 4500 - 4600 mm = 15 4600 - 4700 mm = 5</p>															
<p>Cobertura vegetal (Cv)</p> <p>≤ 5 hectáreas (ha) = 5 > 5 y ≤ 10 ha = 10 > 10 y ≤ 20 ha = 20 > 20 y ≤ 30 ha = 30 > 30 y ≤ 40 ha = 40 > 40 ha = 50</p>	<p>Cobertura de suelos (Cs)</p> <p><i>Asociación Eutric Hydraudands - Dystric Eutrudepts</i> = 50 <i>Consociacion Typic Udipsamments</i> = 30 <i>Consociación Andic Udifluvents Esqueletica-Media</i> = 15 <i>Áreas Misceláneas</i> (Material parental no meteorizado) = 5</p>															
<p>Isotermas (It)</p> <p>20 - 21 °C = 5 21 - 22 °C = 10 22 - 23 °C = 15 23 - 24 °C = 30 24 - 25 °C = 50</p>	<p>Altitud (A) (msnm)</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><i>Estrato bajo</i></th> <th><i>Estrato medio</i></th> <th><i>Estrato alto</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400 - 450 = 20</td> <td>600 - 650 = 20</td> <td>800 - 850 = 20</td> </tr> <tr> <td>450 - 500 = 15</td> <td>650 - 700 = 15</td> <td>850 - 900 = 15</td> </tr> <tr> <td>500 - 550 = 10</td> <td>700 - 750 = 10</td> <td>900 - 950 = 10</td> </tr> <tr> <td>550 - 600 = 5</td> <td>750 - 800 = 5</td> <td>950 - 1030 = 5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Estrato bajo</i>	<i>Estrato medio</i>	<i>Estrato alto</i>	400 - 450 = 20	600 - 650 = 20	800 - 850 = 20	450 - 500 = 15	650 - 700 = 15	850 - 900 = 15	500 - 550 = 10	700 - 750 = 10	900 - 950 = 10	550 - 600 = 5	750 - 800 = 5	950 - 1030 = 5
<i>Estrato bajo</i>	<i>Estrato medio</i>	<i>Estrato alto</i>														
400 - 450 = 20	600 - 650 = 20	800 - 850 = 20														
450 - 500 = 15	650 - 700 = 15	850 - 900 = 15														
500 - 550 = 10	700 - 750 = 10	900 - 950 = 10														
550 - 600 = 5	750 - 800 = 5	950 - 1030 = 5														

Parámetros: Aumentan (>) y disminuyen (<). > los escarabeinos si < Tendencia a las crecidas (TC), > Temperatura, < precipitación, > humedad, > Vegetación arbórea, > Mamíferos y > % arcilla (Pulido, 2009)

Nota: Matriz elaborada empleando el método de Jiménez-Valverde & Lobo (2004) con modificaciones.

Anexo 6.- Datos de condiciones ambientales y dendrogramas por estrato altitudinal empleando el Análisis Cluster, distancia euclídea y el método Ward.

Abreviaturas: Microhábitat (M), Cobertura vegetal (Cv), Cobertura de suelos (Cs), Isoyetas (Iy), Isotermas (It), Microcuenca (Mc), Altitud (A), Zonas de vida (Zv), Isotermalidad (Im), Número de Celda (°Cl). El número subrayado es el microhábitat escogido para establecer el sitio de muestreo.

Estrato bajo										
M	Cv	Cs	Iy	It	Mc	A	Zv	Im	°Cl	
1	50	50	50	50	25	15	15	10	2	
<u>2</u>	50	50	50	50	25	15	15	5	<u>1</u>	
3	50	50	50	50	25	10	15	10	5	
4	50	50	50	50	25	10	5	10	10	
5	50	50	50	50	15	10	15	10	5	
<u>6</u>	50	50	50	30	25	10	15	10	<u>16</u>	
7	50	50	50	30	25	10	5	10	10	
8	50	50	50	30	10	10	5	10	16	
9	50	50	30	50	25	10	15	10	5	
10	50	50	30	50	15	20	15	5	4	
11	50	50	30	50	15	15	15	10	8	
12	50	50	30	50	15	15	15	5	1	
<u>13</u>	50	50	30	50	15	10	15	10	<u>5</u>	
14	50	50	30	50	15	5	15	10	13	
15	50	50	30	30	15	10	15	10	3	
<u>16</u>	50	50	30	30	15	5	15	10	<u>14</u>	
17	50	50	30	30	15	5	5	10	13	
18	50	50	30	30	15	5	5	5	12	

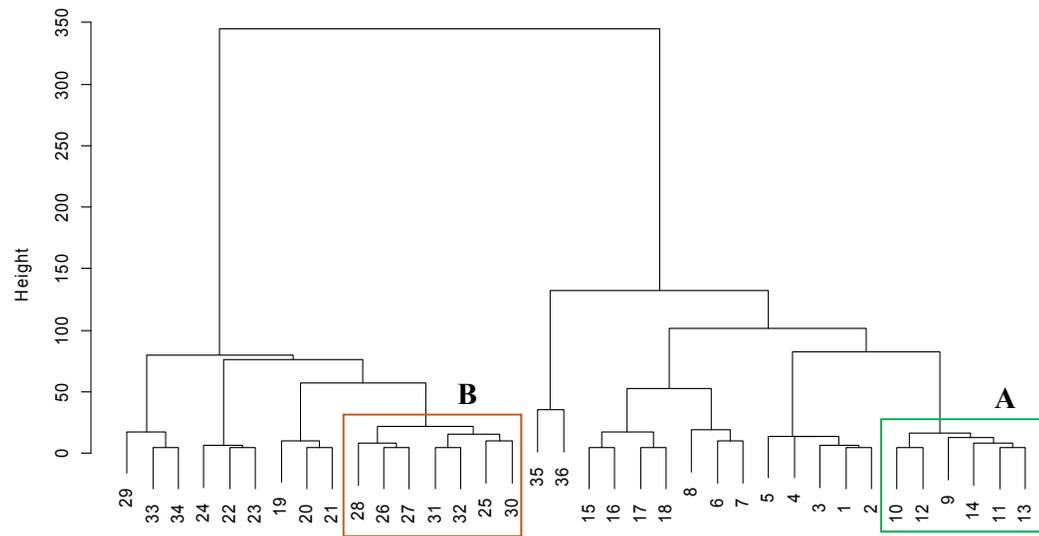
A

Estrato bajo										
M	Cv	Cs	Iy	It	Mc	A	Zv	Im	°Cl	
<u>19</u>	50	30	30	50	15	20	15	5	<u>4</u>	
20	50	30	30	50	15	15	15	10	8	
21	50	30	30	50	15	10	15	10	3	
22	50	15	50	50	25	15	15	10	2	
23	50	15	50	50	25	15	15	5	11	
24	50	15	50	50	25	10	15	10	10	
25	50	15	30	50	15	20	15	5	4	
<u>26</u>	50	15	30	50	15	15	15	10	<u>8</u>	
27	50	15	30	50	15	10	15	10	7	
28	50	15	30	50	15	5	15	10	13	
29	50	15	30	30	15	5	15	10	13	
30	50	5	30	50	15	20	15	5	4	
31	50	5	30	50	15	15	15	10	8	
32	50	5	30	50	15	10	15	10	7	
33	50	5	30	30	15	5	5	10	13	
34	50	5	30	30	15	5	5	5	23	
35	5	50	50	50	25	15	15	5	11	
36	5	15	50	50	25	15	15	5	11	

B

B

Cluster Dendrogram for Solution EB



Continúa...

...Continuación

Estrato medio									
M	Cv	Cs	Iy	It	Mc	A	Zv	Im	°Cl
1	50	50	30	30	15	20	5	10	13
2	50	50	30	30	15	20	5	5	12
3	50	50	30	30	15	10	5	10	21
4	50	50	30	30	15	5	5	10	20
<u>5</u>	50	50	30	30	10	20	5	5	<u>23</u>
6	50	50	30	30	10	15	5	5	32
7	50	50	30	30	10	10	5	10	22
8	50	50	30	15	15	10	5	10	21
<u>9</u>	50	50	30	15	15	5	5	10	<u>30</u>
10	50	50	30	15	10	15	5	5	32
11	50	50	30	15	10	10	5	10	22
12	50	50	30	15	10	5	5	15	45
13	50	50	30	15	10	5	5	10	31
14	50	50	30	15	10	5	5	5	38
15	50	50	15	15	10	5	5	15	45
16	50	15	30	15	10	5	5	15	46
17	50	15	30	15	10	5	5	5	38
18	50	15	15	15	10	5	5	15	45
19	50	15	15	15	10	5	5	10	51
20	50	15	15	15	10	5	5	5	44
21	50	5	30	30	15	20	5	10	13
22	50	5	30	30	15	20	5	5	23
23	50	5	30	30	15	10	5	10	21
24	50	5	30	30	10	20	5	5	23

A

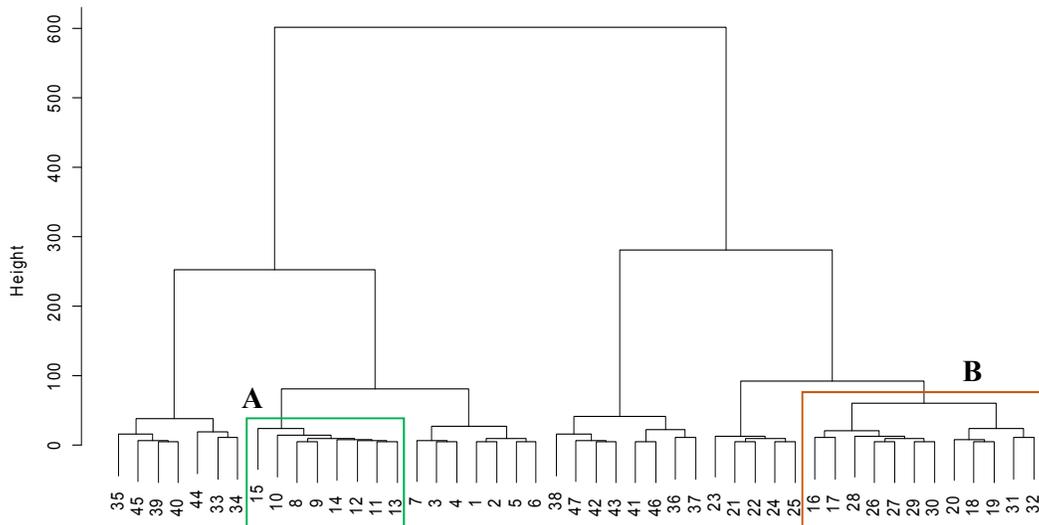
B

Estrato medio									
M	Cv	Cs	Iy	It	Mc	A	Zv	Im	°Cl
<u>25</u>	50	5	30	30	10	15	5	5	<u>32</u>
<u>26</u>	50	5	30	15	15	10	5	10	<u>21</u>
27	50	5	30	15	15	5	5	10	20
28	50	5	30	15	10	15	5	5	32
29	50	5	30	15	10	5	5	10	31
30	50	5	30	15	10	5	5	5	38
31	50	5	15	15	5	5	5	15	35
32	40	5	15	15	5	5	5	15	35
33	20	50	30	30	15	20	5	10	13
34	20	50	30	30	15	10	5	10	22
35	20	50	30	15	15	10	5	10	22
36	20	5	30	30	15	20	5	10	13
<u>37</u>	20	5	30	30	15	10	5	10	<u>22</u>
38	20	5	30	15	15	10	5	10	22
39	10	50	30	15	15	10	5	10	22
40	10	50	30	15	15	5	5	10	20
41	10	5	30	30	15	10	5	10	22
42	10	5	30	15	15	10	5	10	22
43	10	5	30	15	15	5	5	10	20
44	5	50	30	30	15	10	5	10	21
45	5	50	30	15	15	10	5	10	21
46	5	5	30	30	15	10	5	10	21
47	5	5	30	15	15	10	5	10	21

B

B

Cluster Dendrogram for Solution EM



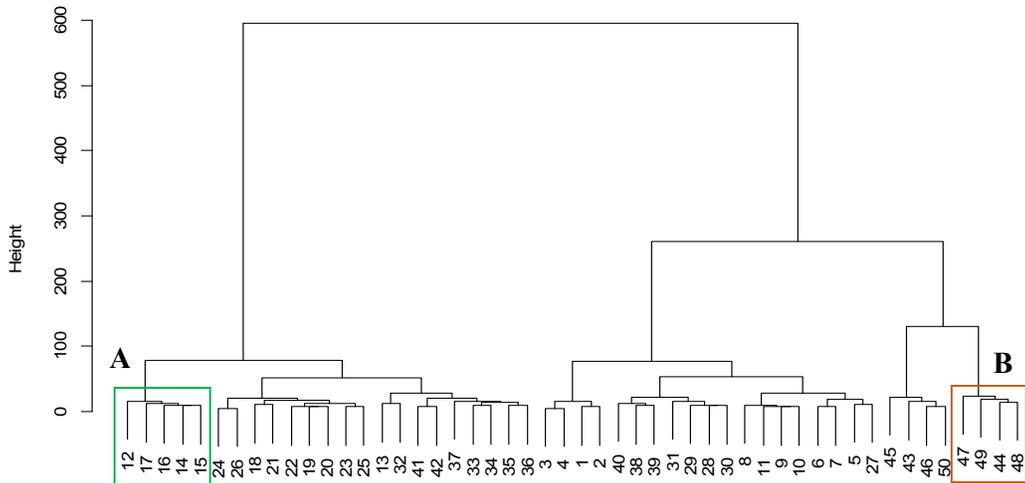
Continúa...

...Continuación

Estrato alto										
M	Cv	Cs	Iy	It	Mc	A	Zv	Im	°Cl	
1	50	50	30	20	15	15	10	5	20	
<u>2</u>	50	50	30	15	15	15	5	5	<u>29</u>	
3	50	50	30	10	10	15	10	5	28	
4	50	50	30	10	10	10	10	5	28	
5	50	50	15	20	10	5	15	5	35	
6	50	50	15	15	15	5	5	5	27	
<u>7</u>	50	50	15	15	10	10	5	5	<u>37</u>	
8	50	50	15	10	15	5	15	5	42	
9	50	50	15	5	15	10	10	5	55	
10	50	50	15	5	10	10	15	5	54	
11	50	50	15	5	10	5	10	5	49	
A <u>12</u>	50	15	30	20	15	10	5	5	<u>38</u>	
13	50	15	15	20	15	10	15	5	45	
A <u>14</u>	50	5	30	20	15	15	10	5	<u>20</u>	
<u>15</u>	50	5	30	15	15	10	5	5	<u>37</u>	
<u>16</u>	50	5	30	10	15	15	10	5	<u>28</u>	
<u>17</u>	50	5	30	10	15	5	10	5	<u>28</u>	
18	50	5	15	20	15	5	15	5	35	
19	50	5	15	15	15	10	10	5	51	
20	50	5	15	10	15	10	5	5	36	
21	50	5	15	10	15	5	15	5	42	
22	50	5	15	10	10	10	10	5	52	
<u>23</u>	50	5	15	10	10	5	5	5	<u>43</u>	
24	50	5	15	5	10	10	15	5	54	
25	50	5	15	5	10	5	10	5	49	

Estrato alto										
M	Cv	Cs	Iy	It	Mc	A	Zv	Im	°Cl	
26	50	5	15	5	5	10	15	5	54	
27	40	50	15	20	15	5	15	5	35	
28	40	50	15	10	15	5	15	5	42	
29	40	50	15	10	15	5	5	5	43	
30	40	50	15	5	15	10	10	5	55	
<u>31</u>	40	50	5	5	10	5	5	5	<u>53</u>	
32	40	15	15	15	15	10	10	5	50	
33	40	5	15	20	15	5	15	5	35	
34	40	5	15	15	15	10	10	5	50	
35	40	5	15	10	15	5	15	5	42	
36	40	5	15	5	15	10	10	5	55	
37	40	5	5	10	10	5	10	5	48	
38	30	50	15	10	15	5	15	5	42	
39	30	50	15	5	10	5	10	5	49	
40	30	50	5	10	15	5	10	5	48	
41	30	5	15	10	15	5	15	5	42	
42	30	5	15	10	10	5	10	5	48	
43	20	50	15	15	15	10	5	5	44	
<u>44</u>	20	15	15	15	15	10	5	5	<u>44</u>	B
45	10	50	30	20	15	15	10	5	20	
46	10	50	15	15	15	10	5	5	44	
<u>47</u>	10	5	30	20	15	15	10	5	<u>20</u>	
<u>48</u>	10	5	15	15	15	10	5	5	<u>44</u>	B
<u>49</u>	10	5	15	5	5	10	10	5	<u>55</u>	
<u>50</u>	5	50	15	15	15	10	10	5	<u>50</u>	

Cluster Dendrogram for Solution EA



Anexo 7.- Coordenadas de los sitios de muestreo en datum WGS84 y UTM zona 18 N

Sitio	Longitud	Latitud	Este	Norte	Alt.	Localidad	Fecha
1	-77,253602	0,079177	249166	8758	521	Voluntad de Dios	25/03/2015
2	-77,252384	0,089719	249301	9924	515	Voluntad de Dios	25/04/2015
3	-77,246296	0,099581	249979	11015	557	Voluntad de Dios	26/03/2015
4	-77,263845	0,083631	248025	9251	415	Duvino	30/03/2015
5	-77,263005	0,092985	248119	10286	429	Duvino	09/04/2015
6	-77,267326	0,09961	247637	11019	512	Duvino	31/03/2015
7	-77,274007	0,104346	246893	11543	592	Duvino	03/04/2015
8	-77,264178	0,111337	247988	12316	634	Bellavista	10/04/2015
9	-77,269338	0,110757	247413	12252	693	Bellavista	13/04/2015
10	-77,275239	0,115249	246756	12749	757	Bellavista	14/04/2015
11	-77,282998	0,116475	245892	12884	803	Bellavista	04/04/2015
12	-77,284915	0,121116	245679	13398	827	Bellavista	04/04/2015
13	-77,292642	0,121158	244818	13402	868	Bellavista	16/04/2015
14	-77,305883	0,123929	243344	13709	951	Bermejo	17/04/2015
15	-77,316526	0,125429	242159	13875	935	Bermejo	18/04/2015
16	-77,330178	0,134023	240638	14826	958	Bermejo	19/04/2015
17	-77,329065	0,141147	240762	15614	899	Bermejo	20/04/2015
18	-77,343581	0,152958	239146	16921	1001	Bermejo	23/04/2015
19	-77,331242	0,154687	240520	17112	1017	Bermejo	24/04/2015

Anexo 8.- Fotos del presente estudio.

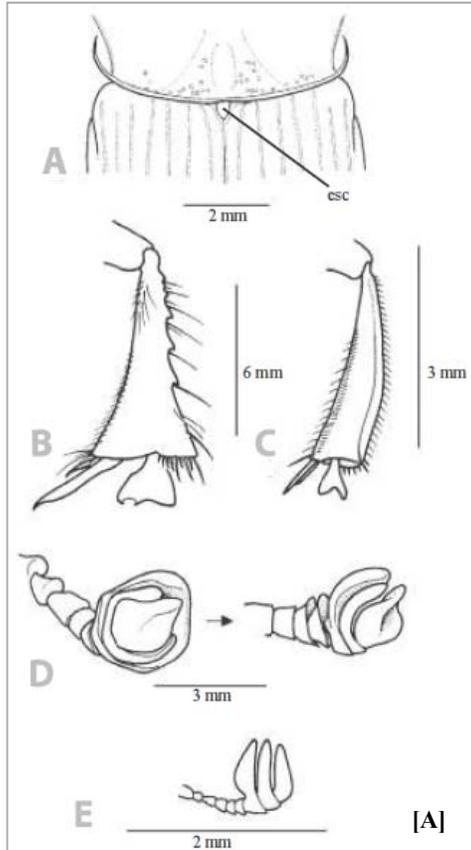
Abreviaturas: Muestreo (A), Registro de datos (B), Extracción (C), Lavado (D), Cambio de alcohol (E), Identificación (F), Tarrinas con escarabeos (G), Montaje (H), Reposo (I), Liberación (J), Socio Bosque (K), Bermejo (L)



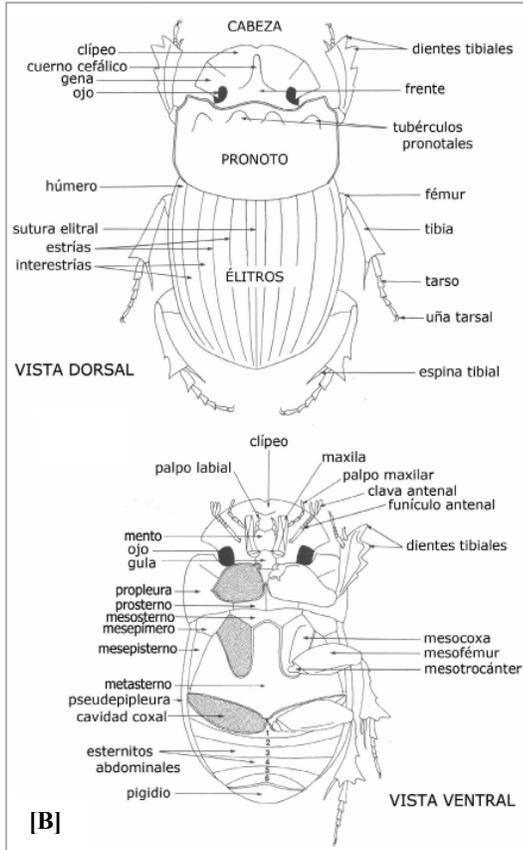
Anexo 9.- Morfología y claves taxonómicas de los escarabeidos.

Vista dorsal del escutelo (esc) de *Eurysternus caribeus* (A); Tibia media de *Canthon cyanellus sallei* (B); Tibia media de *Dichotomius satanas* (C); Antena de *Oxysternon conspicillatum* (D) y Vista lateral de la antena de *C. cyanellus* (E) (Medina & Lopera-Toro, 2000; citado por Medina et al., 2012).

[A] Claves taxonómicas



[B] Morfología externa básica Scarabaeidae



Fuente: [A] Medina & Lopera-Toro (2000) y [B] Vaz-de-mello et al. (2011).

Anexo 10.- Criterios utilizados para identificar especies indicadoras.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
1.- Taxonomía bien conocida y estable	Las especies de fácil identificación
2.- Historia natural bien conocida	Taxón alrededor del mundo con exuberante información (estudios completos).
3.- Taxones superiores con distribución en un amplio rango geográfico	Los taxones y sus especies deben encontrarse en diferentes ecosistemas
4.- Abundantes y de fácil observación y manipulación	Poco esfuerzo para encontrar individuos, y de fácil reconocimiento
5.- Taxones inferiores (especies y subespecies) con especificidad de hábitat y sensibles a cambios	El grado de sensibilidad del grupo objeto es útil para cuantificar disturbios o impactos si se generan cambios en el hábitat
6.- Grupo altamente diversificado taxonómicamente y ecológicamente	Grupo objeto de estudio presente un número de especies tal, que brinde información de lo que se desea contestar a la escala trabajada
7.- Presentar poca estacionalidad	Especies con pocas fluctuaciones poblacionales relacionadas con los cambios ambientales
8.- Patrones de diversidad extrapolable a otros taxones relacionados y no relacionados	Por ejemplo, con la riqueza de escarabajos cicindélidos se puede predecir la de aves y mariposas a escalas con poco detalle

Fuente: Villarreal et al. (2006).

Anexo 11.- Parámetros bioclimáticos.

BIOCLIMA	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN
BIO1	Temperatura promedio anual
BIO2	Rango de temperatura diurno promedio
BIO3	Isotermalidad
BIO4	Estacionalidad de la temperatura
BIO5	Temperatura máxima del mes más cálido
BIO6	Temperatura mínima del mes más frío
BIO7	Rango anual de temperatura
BIO8	Temperatura promedio del trimestre más lluvioso
BIO9	Temperatura promedio del trimestre más seco
BIO10	Temperatura promedio del trimestre más cálido
BIO11	Temperatura promedio del trimestre más frío
BIO12	Precipitación anual
BIO13	Precipitación del mes más lluvioso
BIO14	Precipitación del mes más seco
BIO15	Estacionalidad de la precipitación
BIO16	Precipitación del trimestre más lluvioso
BIO17	Precipitación del trimestre más seco
BIO18	Precipitación del trimestre más cálido
BIO19	Precipitación del trimestre más frío

Fuente: WorldClim (2009).

Anexo 12.- Interpretación de los parámetros bioclimáticos.

BIOCLIMA	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN MATEMÁTICA
1. Temperatura media anual (°C)	$((t_{max1} + t_{max2} + \dots + t_{max12})/12 + (t_{min1} + t_{min2} + \dots + t_{min12})/12)/2$. en cada estación
2. Rango de temperatura media diurna (media mensual de (temp. máxima – temp. mínima))	$((t_{max1} + t_{max2} + \dots + t_{max12})/12 - (t_{min1} + t_{min2} + \dots + t_{min12})/12)$. en cada estación
3. Isothermalidad. Índice de variabilidad de la temperatura (P2/P7)*100 (Razón del rango diario promedio con respecto al rango anual)	$(Bio2 * 100 / Bio7)$. en cada estación
4. Estacionalidad de la temperatura (desviación estándar * 100)	Desviación estándar de la temperatura media mensual * 100. en cada estación
5. Temperatura máxima del mes más cálido (°C)	De las 12 climatologías mensuales de temperatura máxima. se elige el valor más alto por estación
6. Temperatura mínima del mes más frío (°C)	De las 12 climatologías mensuales de temperatura mínima. se elige el valor más bajo por estación
7. Rango de temperatura anual (°C) (temp. máx. del mes más cálido – temp. Mín. del mes más frío)	Bio5 - Bio6. por estación
8. Temperatura promedio del trimestre más lluvioso (°C)	$((T_{max1} + T_{max2} + T_{max3})/3) + ((T_{min1} + T_{min2} + T_{min3})/3) / 2$. por estación
9. Temperatura promedio del trimestre más seco (°C)	$((T_{max1} + T_{max2} + T_{max3})/3) + ((T_{min1} + T_{min2} + T_{min3})/3) / 2$. por estación
10. Temperatura promedio del trimestre más cálido (°C)	$((T_{max1} + T_{max2} + T_{max3})/3) + ((T_{min1} + T_{min2} + T_{min3})/3) / 2$. por estación
11. Temperatura promedio del trimestre más frío (°C)	$((T_{max1} + T_{max2} + T_{max3})/3) + ((T_{min1} + T_{min2} + T_{min3})/3) / 2$. por estación
12. Precipitación anual (mm)	$(prec1 + prec2 + \dots + prec12)$. por estación
13. Precipitación del mes más lluvioso (mm)	De las 12 climatologías mensuales de precipitación. se elige el valor más alto por estación
14. Precipitación del mes más seco (mm)	De las 12 climatologías mensuales de precipitación. se elige el valor más bajo por estación
15. Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación)	$(Desviación\ estándar\ (prec1 + prec2 + \dots + prec12) * 100) / (1 + ((prec1 + prec2 + \dots + prec12) / 12))$ por estación.
16. Precipitación del trimestre más lluvioso (mm)	Prec1+Prec2+Prec3. por estación
17. Precipitación del trimestre más seco (mm)	Prec1+Prec2+Prec3. por estación
18. Precipitación del trimestre más cálido (mm)	Prec1+Prec2+Prec3. por estación
19. Precipitación del trimestre más frío (mm)	Prec1+Prec2+Prec3. por estación

Fuente: UNAM (2011).

Anexo 13.- Matriz de Correlación de Pearson de las variables ambientales en el mapa del Ecuador.

Programas; ArcGIS® Versión 10 (ESRI, Inc, 2010) y Paquete R Commander del software estadístico R (Fox, 2005). **Abreviaturas:** p-valor; () < 0.0001, (°) < 0.001, (') < 0.01, (') < 0.05, (*) > 0.05, **Colores;** azul (0.9 - 1), verde (0.8 - 0.89), anaranjado E2 (0.7 - 0.79), rojo (p-valores > 0.0001). Descripción de Variables Ambientales (VA) Anexo 11.

Mapa 1: Delimitación del Ecuador, **Cuadros:** 291587

VA	alt	bio1	bio2	bio3	bio4	bio5	bio6	bio7	bio8	bio9	bio10	bio11	bio12	bio13	bio14	bio15	bio16	bio17	bio18	bio19
alt	-	-0.99	0.29	0.45	-0.45	-0.98	-0.99	0.11	-0.99	-0.98	-0.99	-0.98	-0.42	-0.55	-0.26	-0.28	-0.56	-0.25	-0.57	-0.22
bio1	-0.98	-	-0.18	-0.36	0.37	0.99	0.99	-0.02	0.99	1	1	1	0.46	0.57	0.33	0.2	0.57	0.31	0.53	0.29
bio2	0.18	-0.11	-	0.6	-0.44	-0.09	-0.28	0.9	-0.22	-0.14	-0.2	-0.16	0.02	-0.05	0.13	-0.24	-0.12	0.13	-0.32	0.2
bio3	0.38	-0.29	0.14	-	-0.89	-0.34	-0.38	0.2	-0.42	-0.31	-0.4	-0.32	0.19	0*	0.24	-0.54	-0.03	0.25	-0.19	0.28
bio4	-0.28	0.13	0.09	-0.84	-	0.37	0.38	-0.05	0.44	0.31	0.42	0.33	-0.3	-0.08	-0.34	0.64	-0.05	-0.36	0.13	-0.39
bio5	-0.97	0.99	0.01	-0.37	0.24	-	0.98	0.07	0.99	0.99	0.99	0.99	0.46	0.57	0.34	0.19	0.56	0.32	0.5	0.31
bio6	-0.96	0.98	-0.26	-0.23	0.05	0.95	-	-0.13	0.99	0.99	0.99	0.99	0.47	0.58	0.33	0.19	0.58	0.31	0.56	0.29
bio7	-0.05	0.05	0.82	-0.45	0.6	0.2	-0.12	-	-0.04	-0.01	-0.03	-0.03	-0.06	-0.05	0.04	0*	-0.13	0.03	-0.28	0.09
bio8	-0.99	0.99	-0.08	-0.35	0.23	0.99	0.96	0.12	-	0.98	1	0.99	0.4	0.54	0.25	0.28	0.55	0.23	0.54	0.21
bio9	-0.95	0.99	-0.14	-0.25	0.07	0.97	0.99	0*	0.97	-	0.99	1	0.52	0.61	0.39	0.13	0.59	0.38	0.53	0.36
bio10	-0.99	0.99	-0.1	-0.37	0.23	0.99	0.97	0.11	0.99	0.98	-	1	0.44	0.56	0.3	0.23	0.56	0.28	0.53	0.26
bio11	-0.96	1	-0.12	-0.21	0.04	0.97	0.99	-0.01	0.98	0.99	0.98	-	0.49	0.59	0.34	0.17	0.58	0.33	0.54	0.31
bio12	-0.3	0.34	-0.41	0.29	-0.42	0.26	0.44	-0.54	0.25	0.41	0.3	0.38	-	0.9	0.88	-0.57	0.83	0.9	0.6	0.87
bio13	-0.27	0.27	-0.46	0.19	-0.28	0.2	0.37	-0.52	0.19	0.33	0.24	0.29	0.9	-	0.63	-0.2	0.97	0.64	0.8	0.66
bio14	-0.24	0.28	-0.25	0.38	-0.43	0.21	0.35	-0.43	0.21	0.33	0.23	0.32	0.86	0.63	-	-0.77	0.5	0.99	0.22	0.95
bio15	-0.08	-0.08	0.16	-0.55	0.79	0.01	-0.15	0.49	0.03	-0.16	0*	-0.16	-0.56	-0.28	-0.64	-	-0.1	-0.78	0.12	-0.72
bio16	-0.29	0.29	-0.48	0.2	-0.31	0.21	0.4	-0.55	0.21	0.35	0.25	0.32	0.91	0.98	0.6	-0.31	-	0.51	0.88	0.53
bio17	-0.25	0.3	-0.27	0.36	-0.44	0.23	0.37	-0.44	0.22	0.35	0.25	0.34	0.9	0.67	0.99	-0.66	0.65	-	0.24	0.95
bio18	-0.27	0.24	-0.41	0.31	-0.35	0.15	0.33	-0.55	0.22	0.25	0.2	0.28	0.68	0.72	0.55	-0.22	0.76	0.55	-	0.18
bio19	-0.22	0.28	-0.3	0.15	-0.28	0.23	0.35	-0.36	0.17	0.36	0.24	0.3	0.88	0.79	0.75	-0.52	0.76	0.8	0.33	-

Mapa 2: Ecuador y otros territorios limítrofes, **Cuadros:** 988007, **Coordenadas:** -81.32916 E, -73.00416 O, 2.99584 N, -6.50416 S

Anexo 14.- Matriz de Correlación de Pearson de las variables ambientales en el mapa de la Provincia de Sucumbíos.

Programas; ArcGIS® Versión 10 (ESRI, Inc, 2010) y Paquete R Commander del software estadístico R (Fox, 2005). **Abreviaturas; p-valor:** () < 0.0001, (°) < 0.001, (´) < 0.01, (ˆ) < 0.05, (*) > 0.05, **Colores;** azul (0.9 - 1), verde (0.8 - 0.89), anaranjado E2 (0.7 - 0.79), rojo (p-valores > 0.0001). Descripción de Variables Ambientales (VA) Anexo 11.

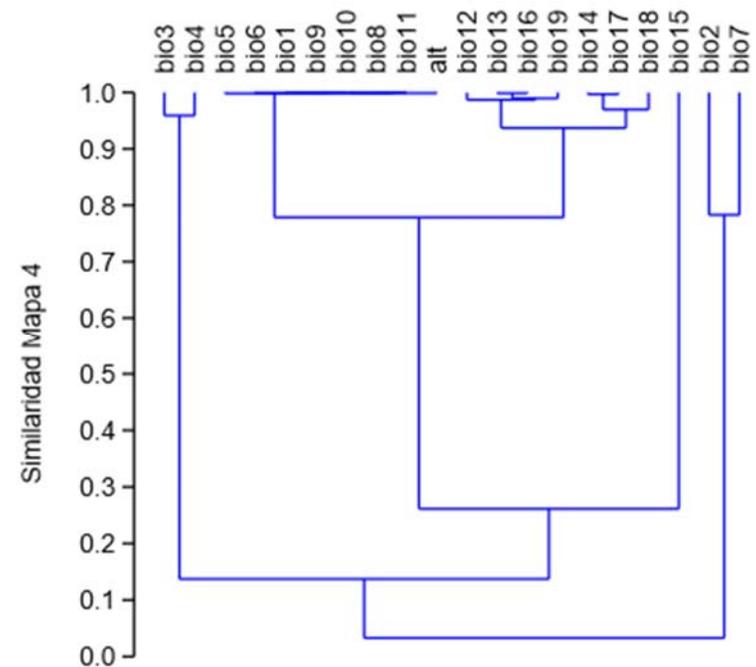
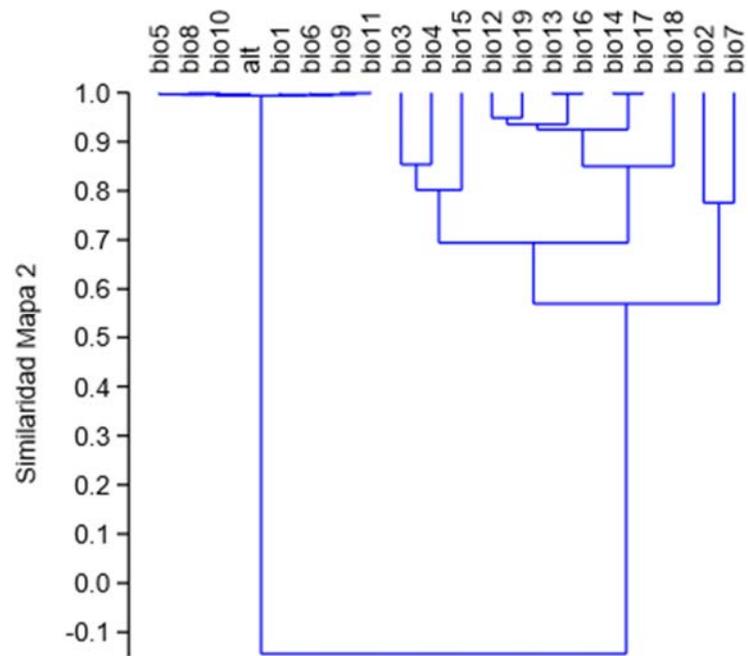
Mapa 3: Delimitación de Prov. Sucumbíos; **Cuadros:** 21453

VA	alt	bio1	bio2	bio3	bio4	bio5	bio6	bio7	bio8	bio9	bio10	bio11	bio12	bio13	bio14	bio15	bio16	bio17	bio18	bio19
alt	-	-1	0.37	0.51	-0.34	-0.99	-1	0.21	-1	-1	-1	-1	-0.83	-0.9	-0.79	-0.3	-0.86	-0.73	-0.73	-0.85
bio1	-1	-	-0.33	-0.51	0.36	1	1	-0.16	1	1	1	1	0.79	0.88	0.75	0.35	0.83	0.69	0.69	0.82
bio2	0.03	0.01ˆ	-	0.62	-0.64	-0.28	-0.39	0.93	-0.32	-0.33	-0.34	-0.31	-0.37	-0.43	-0.35	-0.2	-0.4	-0.29	-0.34	-0.37
bio3	0.4	-0.41	0.33	-	-0.86	-0.49	-0.52	0.31	-0.5	-0.52	-0.52	-0.49	-0.31	-0.48	-0.27	-0.49	-0.36	-0.2	-0.26	-0.31
bio4	-0.41	0.41	-0.33	-0.86	-	0.33	0.37	-0.39	0.34	0.37	0.37	0.33	0.08	0.29	0*	0.68	0.16	-0.07	0*	0.11
bio5	-0.99	1	0.07	-0.41	0.41	-	0.99	-0.11	1	1	1	1	0.8	0.88	0.76	0.33	0.83	0.7	0.7	0.82
bio6	-1	1	-0.06	-0.41	0.41	0.99	-	-0.23	1	1	1	1	0.82	0.9	0.78	0.33	0.85	0.72	0.72	0.84
bio7	-0.23	0.27	0.88	-0.11	0.11	0.33	0.19	-	-0.16	-0.16	-0.17	-0.15	-0.3	-0.3	-0.29	-0.03	-0.31	-0.25	-0.29	-0.31
bio8	-1	1	0.02	-0.39	0.38	1	1	0.26	-	1	1	1	0.8	0.88	0.76	0.32	0.84	0.71	0.7	0.82
bio9	-1	1	0*	-0.43	0.43	1	1	0.27	1	-	1	1	0.79	0.88	0.74	0.37	0.82	0.68	0.68	0.81
bio10	-1	1	0*	-0.42	0.42	1	1	0.26	1	1	-	1	0.8	0.88	0.75	0.35	0.83	0.69	0.69	0.82
bio11	-1	1	0.02	-0.38	0.38	1	1	0.26	1	1	1	-	0.8	0.88	0.76	0.33	0.84	0.71	0.7	0.83
bio12	-0.72	0.69	-0.17	-0.12	0.19	0.68	0.71	-0.04	0.69	0.69	0.69	0.69	-	0.97	0.98	-0.06	0.99	0.97	0.97	0.98
bio13	-0.7	0.68	-0.18	-0.18	0.22	0.67	0.7	-0.04	0.68	0.69	0.68	0.69	0.97	-	0.92	0.18	0.98	0.89	0.89	0.97
bio14	-0.6	0.56	-0.03	0.12	0.05	0.55	0.57	0.02	0.57	0.55	0.56	0.57	0.88	0.79	-	-0.18	0.96	0.98	0.97	0.95
bio15	0.11	-0.08	-0.06	-0.3	0.15	-0.07	-0.07	-0.01°	-0.09	-0.06	-0.07	-0.08	-0.18	0.01°	-0.53	-	0.06	-0.27	-0.24	0.07
bio16	-0.73	0.71	-0.18	-0.22	0.26	0.7	0.73	-0.02	0.71	0.72	0.72	0.72	0.98	0.99	0.8	-0.01°	-	0.94	0.94	0.99
bio17	-0.63	0.59	-0.07	0.09	0.03	0.58	0.61	-0.02	0.6	0.58	0.59	0.6	0.92	0.84	0.98	-0.49	0.85	-	0.98	0.93
bio18	-0.51	0.47	-0.14	0.21	-0.1	0.45	0.49	-0.14	0.48	0.45	0.46	0.48	0.85	0.78	0.9	-0.45	0.77	0.93	-	0.92
bio19	-0.77	0.75	-0.09	-0.26	0.32	0.75	0.76	0.1	0.74	0.76	0.75	0.75	0.95	0.94	0.79	-0.04	0.96	0.82	0.71	-

Mapa 4: Sucumbíos y otros territorios limítrofes, **Forma:** Rectangular, **Cuadros:** 128865, **Coordenadas:**-77.97105 E, -75.22795 O, 0.66162 N, -0.65476 S

Anexo 15.- Análisis de conglomerados de la Correlación de Pearson entre las variables ambientales de Ecuador y Sucumbíos.

Programa: PAST versión 3.06 (Hammer, 2015). **Método:** Encadenamiento simple (Single linkage), **Índice de similitud:** Correlación de Pearson. **Mapa 2:** Ecuador y otros territorios limítrofes (Datos Anexo 13); **Mapa 4:** Sucumbíos y otros territorios limítrofes (Datos Anexo 14). Descripción de Variables Ambientales Anexo 11.



Anexo 16.- Valores del estadístico AUC, umbral logístico y significancia estadística de los modelos para el escenario RCP2.6.

Abreviaturas: AUC = Valores del Área Bajo la Curva ROC, ES= umbral logístico de la igualdad de la sensibilidad y especificidad de calibración y significancia estadística (p valores) en porcentaje de los modelos para las especies de escarabeinos bioindicadoras bajo el escenario RCP2.6. GR = Georeferencias. M = Máximo y m = mínimo, Pp = Porcentaje promedio de 11 test binominales, AS = Altamente Significativo [$p < 0.01$] y S = Significativo [$p \leq 0.05$]. * = Validación Cruzada.

Especies	GR	AUC	AUC (M)	AUC (m)	ES	ES(M)	ES(m)	ES (%)					Pp (%)					Suma Pp	
								<0.0001	<0.001	<0.01	<0.05	>0.05	<0.0001	<0.001	<0.01	<0.05	>0.05	AS	S
C. luteicollis	99	0.96	0.97	0.96	0.2	0.226	0.166	100	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100	100
Co. telamon*	145	0.98	0.98	0.977	0.11	0.12	0.099	100	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100	100
De. amazonicum*	87	0.98	0.98	0.978	0.151	0.168	0.138	100	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100	100
Di. mamillatus	98	0.97	0.97	0.961	0.208	0.243	0.185	100	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100	100
Ox. conspicillatum*	120	0.97	0.97	0.965	0.185	0.208	0.153	100	-	-	-	-	96	4.5	-	-	-	100	100
Di. ohausi*	52	0.98	0.99	0.982	0.163	0.19	0.142	100	-	-	-	-	85	14.5	0.9	-	-	100	100
De. carinatum*	82	0.96	0.97	0.961	0.153	0.178	0.124	100	-	-	-	-	81	18.2	0.9	-	-	100	100
Ox. silenus*	82	0.96	0.97	0.96	0.221	0.263	0.177	80	10	10	-	-	85	13.6	1.8	-	-	100	100
Di. boreus*	50	0.99	0.99	0.99	0.224	0.28	0.19	90	10	-	-	-	85	12.7	2.7	-	-	100	100
Di. quinquelobatus	22	0.99	0.99	0.99	0.105	0.179	0.064	100	-	-	-	-	91	1.8	7.3	-	-	100	100
E. hamaticollis*	70	0.96	0.97	0.957	0.201	0.283	0.101	90	10	-	-	-	54	29.1	17.3	-	-	100	100
Di. podalirius*	50	0.98	0.98	0.98	0.194	0.212	0.161	90	10	-	-	-	66	21.8	10.9	0.9	-	99.1	100
C. aequinoctialis*	44	0.98	0.98	0.978	0.165	0.178	0.138	50	10	40	-	-	39	33.6	26.4	0.9	-	99.1	100
E. wittmerorum	34	0.95	0.95	0.94	0.382	0.465	0.248	70	10	-	20	-	65	26.4	6.4	2.7	-	97.3	100
On. diabolicus	31	0.97	0.98	0.966	0.177	0.264	0.106	80	-	10	10	-	78	8.2	10.9	2.7	-	97.3	100
E. caribaeus*	181	0.93	0.94	0.927	0.273	0.292	0.258	100	-	-	-	-	80	9.1	3.6	7.3	-	92.7	100
De. orbiculare*	56	0.96	0.96	0.955	0.179	0.198	0.159	20	40	20	20	-	13	47.3	32.7	7.3	-	92.7	100
Di. problematicus	21	0.98	0.99	0.973	0.216	0.326	0.123	40	40	-	20	-	39	39.1	12.7	9.1	-	90.9	100
P. cambeforti	26	0.97	0.99	0.964	0.332	0.403	0.272	70	10	10	10	-	40	35.5	20.9	2.7	0.9	96.4	99.1
E. foedus*	122	0.95	0.95	0.937	0.352	0.379	0.295	80	-	20	-	-	66	8.2	18.2	7.3	0.9	91.8	99.1
E. cayennensis*	108	0.95	0.95	0.947	0.242	0.259	0.227	100	-	-	-	-	78	3.6	7.3	6.4	4.5	89.1	95.5
E. hypocrita*	87	0.93	0.95	0.924	0.346	0.597	0.132	60	20	20	-	-	53	16.4	16.4	4.5	10	85.5	90

Anexo 17.- Valores del estadístico AUC, umbral logístico y significancia estadística de los modelos para el escenario RCP6.0.

Abreviaturas: AUC = Valores del Área Bajo la Curva ROC, ES= umbral logístico de la igualdad de la sensibilidad y especificidad de calibración y significancia estadística (p valores) en porcentaje de los modelos para las especies de escarabeinos bioindicadoras bajo el escenario RCP6.0. GR = Georeferencias. M = Máximo y m = mínimo, Pp = Porcentaje promedio de 11 test binominales, AS = Altamente Significativo [$p < 0.01$] y S = Significativo [$p \leq 0.05$]. * = Validación Cruzada.

Especies	GR	AUC	AUC (M)	AUC (m)	ES	ES(M)	ES(m)	ES (%)					Pp (%)					Suma Pp	
								<0.0001	<0.001	<0.01	<0.05	>0.05	<0.0001	<0.001	<0.01	<0.05	>0.05	AS	S
C. luteicollis	99	0.9674	0.9765	0.9614	0.1761	0.2084	0.1432	100	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100	100
Co. telamon*	145	0.9784	0.9809	0.9774	0.1049	0.1106	0.0994	100	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100	100
De. amazonicum*	87	0.9783	0.98	0.9773	0.1695	0.1812	0.1533	100	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100	100
Di. mamillatus	98	0.962	0.9669	0.9579	0.2046	0.242	0.1688	100	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100	100
Ox. conspicillatum*	120	0.9682	0.9701	0.9653	0.2003	0.2141	0.1834	100	-	-	-	-	93	6.4	0.9	-	-	100	100
Di. boreus*	50	0.9873	0.9897	0.9864	0.2237	0.2783	0.194	90	10	-	-	-	85	13	2.7	-	-	100	100
Di. ohausi*	52	0.9839	0.9883	0.9825	0.1601	0.1755	0.1394	90	10	-	-	-	84	15	0.9	-	-	100	100
De. carinatum*	82	0.9636	0.9682	0.9614	0.144	0.1745	0.1248	100	-	-	-	-	77	17	5.5	-	-	100	100
Di. podalirius*	50	0.982	0.9859	0.9805	0.1971	0.2228	0.1722	90	10	-	-	-	65	19	16	-	-	100	100
P. cambeforti	26	0.9688	0.975	0.9629	0.3239	0.3825	0.2839	100	-	-	-	-	58	30	12	-	-	100	100
Ox. silenus*	82	0.9645	0.9678	0.9625	0.2246	0.2601	0.1898	90	-	10	-	-	92	2.7	5.5	-	-	100	100
E. hamaticollis*	70	0.9606	0.9655	0.9571	0.222	0.235	0.2025	70	20	10	-	-	54	29	17	-	-	100	100
On. diabolicus	31	0.9697	0.976	0.9652	0.172	0.2107	0.1259	80	-	20	-	-	79	5.5	15	-	-	100	100
E. wittmerorum	34	0.9522	0.9594	0.9462	0.3631	0.4179	0.2341	60	20	10	10	-	56	35	8.2	0.9	-	99	100
E. foedus*	122	0.9425	0.9513	0.9381	0.3497	0.3774	0.3257	80	-	20	-	-	65	8.2	22	5.5	-	95	100
E. caribaeus*	181	0.9297	0.9333	0.9269	0.2712	0.2915	0.235	90	10	-	-	-	79	8.2	6.4	6.4	-	94	100
Di. problematicus	21	0.9905	0.9961	0.9884	0.1366	0.2102	0.0641	90	-	10	-	-	85	1.8	13	-	0.9	99	99
Di. quinquelobatus	22	0.9779	0.9833	0.9724	0.2496	0.3026	0.1655	60	-	30	10	-	45	33	15	7.3	0.9	92	99
C. aequinoctialis*	44	0.9812	0.9851	0.9794	0.145	0.16	0.133	60	20	10	10	-	54	27	10	6.4	2.7	91	97
De. orbiculare*	56	0.9583	0.9622	0.9562	0.1685	0.1863	0.1537	30	40	20	-	10	31	38	26	-	4.5	95	95
E. cayennensis*	108	0.9495	0.9573	0.9456	0.2242	0.2368	0.2056	90	-	10	-	-	73	4.5	13	4.5	5.5	90	95
E. hypocrita*	87	0.9305	0.9453	0.9242	0.3729	0.3915	0.35	90	10	-	-	-	53	16	16	4.5	10	85	90

Anexo 18.- Cambios del área de distribución potencial actual y futura de los escarabeinos en la provincia de Sucumbios.

GR = Georeferencias únicas, **AT** = área de distribución potencial actual (1950-2000) en todas las cuadrículas, **S** = área de distribución potencial actual en la Provincia de Sucumbios, **R26 y R60** son áreas de distribución potencial futura (2050) para los escenarios RCP2.6 y RCP 6.0 respectivamente, porcentaje (%) de colonización signo negativo (-) o pérdida sin signo (). Área en kilometros cuadrados (Km²). Especies subrayadas cambio de área mayor 50%.

Especies	GR	AT	AT.R26	AT.R60	AT.R26%	AT.R60%	S	S.R26	S.R60	S.R26%	S.R60%
<i>C. aequinoctialis</i>	44	64683.646	32903.7	19409.7	49.13	69.99	10739.5	2889.8	2029.9	73.09	81.10
<i>C. luteicollis</i>	99	77569.102	84199.6	68755.1	-8.55	11.36	11966.3	11524.9	9265.6	3.69	22.57
<i>Co. telamon</i>	145	70442.1	100141.4	94352.6	-42.16	-33.94	12346.5	13283.5	12781.4	-7.59	-3.52
<i>D. amazonicum</i>	87	70048.98	13667.5	11027	80.49	84.26	11508.7	1896.5	1125.3	83.52	90.22
<i>D. carinatum</i>	82	80592.05	102659.4	83707.1	-27.38	-3.87	13012.3	12584.2	12008.2	3.29	7.72
<i>D. orbiculare</i>	56	108684.57	121797.7	102314	-12.07	5.86	12887.8	12753.7	12167.2	1.04	5.59
<i>Di. boreus</i>	50	32286.725	17708.8	11821.3	45.15	63.39	9300.6	4021.7	3919.8	56.76	57.85
<i>Di. mamillatus</i>	98	79632.285	67763.4	62136.4	14.9	21.97	12133.6	10575.2	8976	12.84	26.02
<i>Di. ohausi</i>	52	48208.62	30300.9	19533.8	37.15	59.48	10497.5	7117.2	4744.7	32.20	54.80
<i>Di. podalirius</i>	50	40830.037	13919.5	19366.3	65.91	52.57	10393.9	2823.4	2831.1	72.84	72.76
<i>Di. problematicus</i>	21	58811	25400.7	20933.5	56.81	64.41	7556	1666.7	1255.7	77.94	83.38
<i>Di. quinquelobatus</i>	22	41216.975	24475.3	42692.2	40.62	-3.58	2166.6	1812.7	2219.2	16.33	-2.43
<i>E. caribaeus</i>	181	122210.68	51125.9	36168.3	58.17	70.40	12063.8	4159.1	2194.4	65.52	81.81
<i>E. cayennensis</i>	108	99184.757	50054.2	45314.3	49.53	54.31	11875.2	6589.9	3830.5	44.51	67.74
<i>E. foedus</i>	122	98868.546	55140.4	39784.6	44.23	59.76	9767.4	4367.2	2288.6	55.29	76.57
<i>E. hamaticollis</i>	70	104017.98	59976.1	56447.1	42.34	45.73	12841.1	11151.1	10260.3	13.16	20.10
<i>E. hypocrita</i>	87	119277.04	93614.4	93915.8	21.52	21.26	11193	8401.7	8048.7	24.94	28.09
<i>E. wittmerorum</i>	34	109939.38	135737.7	133505.6	-23.47	-21.44	13779	14167.6	14207.7	-2.82	-3.11
<i>O. diabolicus</i>	31	87077.588	47580.8	43902.6	45.36	49.58	7712.6	2133.7	1977.1	72.33	74.37
<i>Ox. conspicillatum</i>	120	83942.434	102236.2	94592.4	-21.79	-12.69	11765.8	11138.5	10423.6	5.33	11.41
<i>Ox. silenus</i>	82	85640.042	176532.4	157233	-106.13	-83.60	12386.4	14480.9	14349.1	-16.91	-15.85
<i>P. cambeforti</i>	26	90579.792	139174	154776.4	-53.65	-70.87	5693.4	10948.8	12977.7	-92.31	-127.94
Promedio	75.77	80624.74	70277.73	64167.69	16.19	22.92	10617.59	7749.45	6994.63	27.05	32.24
Máximo	181	122210.68	176532.4	157233	80.49	84.26	13779.00	14480.90	14349.10	83.52	90.22
Mínimo	21	32286.725	13667.5	11027	-106.13	-83.60	2166.60	1666.70	1125.30	-92.31	-127.94

Anexo 19.- Cambios del área de distribución potencial actual y futura de los escarabeinos en las áreas protegidas y bosques protectores de la provincia de Sucumbíos.

APS = área de distribución potencial actual (1950-2000) de las Áreas Protegidas de la provincia de Sucumbíos, BPS = área de distribución potencial actual de los Bosques Protectores de la provincia de Sucumbíos, R26 y R60 son el área de distribución potencial futura (2050) para los escenarios RCP2.6 y RCP 6.0 respectivamente, porcentaje (%) de colonización signo negativo (-) o pérdida sin signo (). Área en kilómetros cuadrados (Km²).

Especies	APS	APS.R26	APS.R60	APS.R26%	APS.R60%	BPS	BPS.R26	BPS.R60	BPS.R26%	BPS.R60%
<i>C. aequinoctialis</i>	2274.2	920.90	875.5	59.51	61.50	1499.4	163.80	145.80	89.08	90.28
<i>C. luteicollis</i>	2776.1	2628.3	1821.7	5.32	34.38	1889.1	1666.30	562.10	11.79	70.25
<i>Co. telamon</i>	3287.9	3966.2	3663.1	-20.63	-11.41	1802	1889	1723	-4.85	4.35
<i>D. amazonicum</i>	2552.9	493.3	432.9	80.68	83.04	1806	152	118	91.60	93.45
<i>D. carinatum</i>	3610	3355.6	3098.3	7.05	14.17	1904.8	1896	1718.7	0.48	9.77
<i>D. orbiculare</i>	3487.2	3415.8	3054.1	2.05	12.42	1911	1910	1847	0.04	3.34
<i>Di. boreus</i>	1958.3	854.2	809.9	56.38	58.64	1209	170	121	85.95	89.99
<i>Di. mamillatus</i>	2973.6	2163.9	1679.5	27.23	43.52	1901	1353	546.5	28.82	71.25
<i>Di. ohausi</i>	2361.1	1522.2	1041.6	35.53	55.88	1468	507	163	65.49	88.87
<i>Di. podalirius</i>	2282.8	1010.8	859.5	55.72	62.35	1436	166	164	88.46	88.56
<i>Di. problematicus</i>	1376	710.5	691	48.36	49.77	848	126	91	85.13	89.29
<i>Di. quinquelobatus</i>	1024.6	907.5	1084.3	11.43	-5.83	164	153	164	6.70	-0.06
<i>E. caribaeus</i>	2960.6	691.7	868.3	76.64	70.67	1862	173	159	90.70	91.45
<i>E. cayennensis</i>	2761.5	1131.6	1073.4	59.02	61.13	1819.1	344	169	81.10	90.70
<i>E. foedus</i>	1827.4	578.5	540.8	68.34	70.41	1137.2	160	138	85.97	87.85
<i>E. hamaticollis</i>	3458.7	2418.4	2212.1	30.08	36.04	1911	1602	1011	16.17	47.11
<i>E. hypocrita</i>	2845.3	1929.1	1525.6	32.20	46.38	1866	1439	646	22.89	65.36
<i>E. wittmerorum</i>	4112.9	4458.7	4496.6	-8.41	-9.33	1907	1911	1911	-0.25	-0.23
<i>O. diabolicus</i>	1629.9	1105.3	1025.6	32.19	37.08	691	160	139	76.89	79.84
<i>Ox. conspicillatum</i>	3094.6	2554.5	2351.8	17.45	24.00	1576	1618	1077	-2.65	31.69
<i>Ox. silenus</i>	3146.8	4714.9	4594.7	-49.83	-46.01	1890	1911.2	1911	-1.14	-1.14
<i>P. cambeforti</i>	1529.6	4004.1	3519.9	-161.77	-130.12	579	1729	1754.9	-198.74	-203.25
Promedio	2606	2069.82	1878.2	21.12	28.12	1503.45	963.51	740.1	32.71	44.94
Máximo	4112.9	4714.9	4594.7	80.68	83.04	1911.20	1911.20	1911.20	91.60	93.45
Mínimo	1024.6	493.3	432.9	-161.77	-130.12	164.30	126.10	90.80	-198.74	-203.25

Anexo 20.- Cambios del área de distribución potencial actual y futura de los escarabeinos en la parroquia El Dorado de Cascales.

C = área de distribución potencial actual (1950-2000) en la parroquia El Dorado de Cascales, **AE** = área de distribución potencial actual en el área de estudio, **R26 y R60** son áreas de distribución potencial futura (2050) para los escenarios RCP2.6 y RCP 6.0 respectivamente, porcentaje (%) de colonización signo negativo (-) o pérdida sin signo (). Área en kilómetros cuadrados (Km²). Especies subrayadas cambio de área mayor 50%.

Especies	C	C.R26	C.R60	C.R26º	C.R60º	AE	AE.R26	AE.R60	AE.R26º	AE.R60º
<i>C. aequinoctialis</i>	1055.4	933.4	736.2	11.56	30.24	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<i>C. luteicollis</i>	989.2	1059.4	1075.3	-7.1	-8.70	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<i>Co. telamon</i>	904.9	938.7	1065.7	-3.74	-17.77	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<u><i>D. amazonicum</i></u>	1031.6	847	370.2	17.89	64.11	46.5	46.5	45.29	0	2.60
<i>D. carinatum</i>	993.6	1060.1	1079.2	-6.69	-8.62	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<i>D. orbiculare</i>	1043.5	1057.3	1077.5	-1.32	-3.26	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<i>Di. boreus</i>	1014.8	963.1	998	5.09	1.66	46.5	46.5	36.41	0	21.70
<i>Di. mamillatus</i>	1032.3	1055.8	1069.9	-2.28	-3.64	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<i>Di. ohausi</i>	1055.8	1047.7	1083	0.77	-2.58	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<i>Di. podalirius</i>	1050	1047.6	965.4	0.23	8.06	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<u><i>Di. problematicus</i></u>	991	542	207	45.27	79.12	46.5	43.47	35	6.52	24.43
<i>Di. quinquelobatus</i>	657	435	645	33.87	1.95	46.5	46.26	43.03	0.52	7.46
<i>E. caribaeus</i>	930.9	933.6	887.5	-0.29	4.66	46.5	46.5	46.44	0	0.13
<i>E. cayennensis</i>	1058.3	1062.9	889.3	-0.43	15.97	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<i>E. foedus</i>	935.8	864.3	818.4	7.64	12.55	46.5	46.5	46.26	0	0.52
<i>E. hamaticollis</i>	1048.3	1054.3	1067.4	-0.57	-1.82	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<i>E. hypocrita</i>	1049.6	961.2	1075.6	8.42	-2.48	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<i>E. wittmerorum</i>	1066.3	1066.3	1074.9	0	-0.81	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<u><i>O. diabolicus</i></u>	1091.8	546.8	401	49.92	63.27	46.5	45.38	43.03	2.41	7.46
<i>Ox. conspicillatum</i>	937.3	922.7	1031.8	1.56	-10.08	46.5	46.5	45.17	0	2.86
<i>Ox. silenus</i>	1038.4	1058.8	1074.9	-1.96	-3.52	46.5	46.5	46.5	0	0.00
<i>P. cambeforti</i>	1023.9	1062.4	1064.1	-3.76	-3.93	46.5	46.5	46.5	0	0.00
Promedio	999.98	932.74	898.03	7	9.74	46.5	46.3	45.08	0.43	3.05
Máximo	1091.8	1066.3	1083	49.92	79.12	46.5	46.5	46.5	6.52	24.43
Mínimo	657.3	434.7	206.8	-7.1	-17.77	46.5	43.47	35.14	0	0

Anexo 21.- Cambios del área de distribución potencial actual y futura de los escarabeinos en las áreas protegidas y bosques protectores de la parroquia El Dorado de Cascales.

APC = área de distribución potencial actual (1950-2000) del Área Protegida de la de parroquia El Dorado de Cascales, BPC = área de distribución potencial actual de los Bosques Protectores de la parroquia El Dorado de Cascales, R26 y R60 son el área de distribución potencial futura (2050) para los escenarios RCP2.6 y RCP 6.0 respectivamente, porcentaje (%) de colonización signo negativo (-) o pérdida sin signo (). Área en kilómetros cuadrados (Km²).

Especies	APC	APC.R26	APC.R60	APC.R26º	APC.R60º	BPC	BPC.R26	BPC.R60	BPC.R26º	BPC.R60º
<i>C. aequinotialis</i>	321.3	275.46	257.83	14.27	19.75	84.3	82.36	74.52	2.3	11.60
<i>C. luteicollis</i>	262.87	325.56	341.21	-23.85	-29.80	78.37	84.03	84.3	-7.22	-7.57
<i>Co. telamon</i>	219.32	246.82	331.9	-12.54	-51.33	78.42	79.66	84.03	-1.58	-7.15
<i>D. amazonicum</i>	298.31	210.26	150.76	29.52	49.46	83.51	75.94	56.2	9.06	32.70
<i>D. carinatum</i>	266.92	326.01	345.12	-22.14	-29.30	79.26	84.3	84.3	-6.36	-6.36
<i>D. orbiculare</i>	311.48	324.31	343.4	-4.12	-10.25	84.03	83.2	84.3	0.99	-0.32
<i>Di. boreus</i>	283.29	259.96	317.71	8.24	-12.15	83.6	82.92	51.76	0.81	38.09
<i>Di. mamillatus</i>	299.57	321.68	335.84	-7.38	-12.11	82.95	84.3	84.3	-1.63	-1.63
<i>Di. ohausi</i>	321.71	323.63	351.53	-0.6	-9.27	84.3	83.18	81.66	1.33	3.13
<i>Di. podalirius</i>	315.88	340.28	280.95	-7.72	11.06	84.3	84.3	82.92	0	1.64
<i>Di. problematicus</i>	280	157	83	43.91	70.27	82.92	58.41	32	29.56	60.91
<i>Di. quinquelobatus</i>	297	233.89	293.65	21.28	1.16	82.92	71.85	83.01	13.35	-0.11
<i>E. caribaeus</i>	243.98	248.75	316.19	-1.96	-29.60	81.28	81.21	79.39	0.09	2.33
<i>E. cayennensis</i>	325.64	332.02	323.53	-1.96	0.65	84.3	84.01	83.47	0.34	0.98
<i>E. foedus</i>	226.91	200.98	207.69	11.43	8.47	80.49	74.56	70	7.37	13.03
<i>E. hamaticollis</i>	314.26	320.22	333.29	-1.9	-6.06	84.3	84.3	84.3	0	0.00
<i>E. hypocrita</i>	318.1	256.93	341.49	19.23	-7.35	83.47	82.92	84.3	0.66	-0.99
<i>E. wittmerorum</i>	332.24	332.24	340.79	0	-2.57	84.3	84.3	84.3	0	0.00
<i>O. diabolicus</i>	357.77	271.22	186.68	24.19	47.82	84.3	78.37	63.22	7.03	25.01
<i>Ox. conspiciatum</i>	241.56	240.51	309.67	0.43	-28.20	74.62	73.68	75.38	1.26	-1.02
<i>Ox. silenus</i>	306.35	324.73	340.79	-6	-11.24	84.03	84.3	84.3	-0.32	-0.32
<i>P. cambeforti</i>	326.71	328.32	330.03	-0.49	-1.02	84.3	84.3	84.3	0	0.00
Promedio	294.17	281.87	293.79	3.72	-1.44	82.47	80.29	76.21	2.59	7.45
Máximo	357.77	340.28	351.53	43.91	70.27	84.3	84.3	84.3	29.56	60.91
Mínimo	219.32	157.27	83.35	-23.85	-51.33	74.62	58.41	32.41	-7.22	-7.57

Anexo 22.- Matriz del cambio de ocurrencia de las especies de escarabeinos bioindicadoras en las áreas protegidas y bosques protectores.

Especies	Actual (1950-2000)											Rango	RCP2.6 (2050)											Rango
	BPLCB	PNCC	RECB	BPCRT	BPB	BPLA	BPP	BPTC	RPFC	RBL	BPSL		BPLCB	PNCC	RECB	BPCRT	BPB	BPLA	BPP	BPTC	RPFC	RBL	BPSL	
<i>C. aequinoctialis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1								4	
<i>C. luteicollis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
<i>Co. telamon</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
<i>D. amazonicum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1								4	
<i>D. carinatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
<i>D. orbiculare</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
<i>Di. boreus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	1	1	1	1	1				1			6	
<i>Di. mamillatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
<i>Di. ohausi</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	1	1	1	1	1	1	1	1	1			8	
<i>Di. podalirius</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	1	1	1	1								4	
<i>Di. problematicus</i>	1	1	1	1							4	1	1	1	1								4	
<i>Di. quinquelobatus</i>	1	1	1	1							4	1	1	1	1								4	
<i>E. caribaeus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1					7	
<i>E. cayennensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	9	
<i>E. foedus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1				1			6	
<i>E. hamaticollis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
<i>E. hypocrita</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1		8	1	1	1	1	1	1	1	1	1			8	
<i>E. wittmerorum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
<i>O. diabolicus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1			8	1	1	1	1								4	
<i>Ox. conspicillatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
<i>Ox. silenus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
<i>P. cambeforti</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1		8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
Espectro	0	22	22	22	22	20	20	20	20	17	13	0	22	22	22	22	16	14	14	15	10	11		

Continúa...

....Continuación

Especies	BPLCB	PNCC	RECB	BPCRT	BPB	BPLA	BPP	BPTC	RPFC	RBL	BPSL	Rango
<i>C. aequinotialis</i>		1	1	1	1							4
<i>C. luteicollis</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>Co. telamon</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>D. amazonicum</i>		1	1	1	1							4
<i>D. carinatum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>D. orbiculare</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>Di. boreus</i>		1	1	1	1	1						5
<i>Di. mamillatus</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>Di. ohausi</i>		1	1	1	1	1			1			6
<i>Di. podalirius</i>		1	1	1	1							4
<i>Di. problematicus</i>		1	1	1	1							4
<i>Di. quinquelobatus</i>		1	1	1	1							4
<i>E. caribaeus</i>		1	1	1	1							4
<i>E. cayennensis</i>		1	1	1	1		1		1		1	7
<i>E. foedus</i>		1	1	1	1							4
<i>E. hamaticollis</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>E. hypocrita</i>		1	1	1	1	1	1	1	1			8
<i>E. wittmerorum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>O. diabolicus</i>		1	1	1	1							4
<i>Ox. conspicillatum</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>Ox. silenus</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>P. cambeforti</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Espectro	0	22	22	22	22	13	12	11	13	10	11	

RCP6.0 (2050)

Iniciales	Descripción	Altitud (msnm)
BPLCB	BP Loma corazón y Breña	3040 - 4160
PNCC	Parque Nacional Cayambe Coca	440 - 3880
RECB	Reserva Ecológica Cofán Bermejo	300 - 3360
BPCRT	BP Cuenca Media y Alta del Río Tigre	520 - 1280
BPB	BP El Bermejo	400 - 1080
BPLA	BP Lago Agrio	300 - 310
BPP	BP Pañacocha	200 - 305
BPTC	BP El Triángulo de Cuembí	230 - 300
RPFC	Reserva de Producción Faunística Cuyabeno	195 - 295
RBL	Reserva Biológica Limoncocha	230 - 260
BPSL	BP Sacha Lodge	240 - 245

Nota: **Espectro** es el número de especies que ocurren en un área protegida y **rango** es el número de áreas protegidas donde ocurre una especie.

Anexo 23.- Lista de especies con su respectiva abundancia (%) por estrato altitudinal.

Especies	E. Bajo	E. Medio	E. Alto	Total
<i>Ateuchus sp1</i>	37 (2,71)	46 (4,72)	11 (0,78)	94 (2,51)
<i>Ateuchus sp2</i>	14 (1,03)	8 (0,82)	2 (0,14)	24 (0,64)
<i>Bdelyrus sp1</i>	1 (0,07)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Bdelyrus sp2</i>	0 (0)	0 (0)	1 (0,07)	1 (0,03)
<i>Canthidium sp1</i>	12 (0,88)	0 (0)	4 (0,28)	16 (0,43)
<i>Canthidium sp10</i>	0 (0)	0 (0)	1 (0,07)	1 (0,03)
<i>Canthidium sp11</i>	4 (0,29)	0 (0)	0 (0)	4 (0,11)
<i>Canthidium sp12</i>	1 (0,07)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Canthidium sp2</i>	1 (0,07)	2 (0,21)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Canthidium sp3</i>	7 (0,51)	0 (0)	0 (0)	7 (0,19)
<i>Canthidium sp4</i>	4 (0,29)	8 (0,82)	19 (1,35)	31 (0,83)
<i>Canthidium sp5</i>	0 (0)	1 (0,1)	1 (0,07)	2 (0,05)
<i>Canthidium sp6</i>	0 (0)	2 (0,21)	0 (0)	2 (0,05)
<i>Canthidium sp7</i>	2 (0,15)	1 (0,1)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Canthidium sp8</i>	0 (0)	0 (0)	3 (0,21)	3 (0,08)
<i>Canthidium sp9</i>	0 (0)	0 (0)	9 (0,64)	9 (0,24)
<i>Canthon aequinoctialis</i> (Harold, 1868)	78 (5,71)	30 (3,08)	9 (0,64)	117 (3,12)
<i>Canthon luteicollis</i> (Erichson, 1847)	65 (4,76)	42 (4,31)	0 (0)	107 (2,85)
<i>Canthon sp1</i>	0 (0)	1 (0,1)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Canthon quadriguttatus</i> (Olivier, 1789)	0 (0)	4 (0,41)	0 (0)	4 (0,11)
<i>Canthonella sp1</i>	2 (0,15)	1 (0,1)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Coprophanaeus telamon</i> (Erichson, 1847)	63 (4,62)	63 (6,46)	50 (3,54)	176 (4,69)
<i>Deltochilum amazonicum</i> (Bates, 1887)	13 (0,95)	10 (1,03)	3 (0,21)	26 (0,69)
<i>Deltochilum carinatum</i> (Westwood, 1837)	13 (0,95)	23 (2,36)	3 (0,21)	39 (1,04)
<i>Deltochilum crenulipes</i> (Paulian 1938)	267 (19,93)	215 (22,05)	318 (22,54)	800 (21,32)
<i>Deltochilum howdeni</i> (Martinez, 1955)	5 (0,37)	0 (0)	0 (0)	5 (0,13)
<i>Deltochilum orbiculare</i> (Lansberge, 1874)	6 (0,44)	6 (0,62)	7 (0,5)	19 (0,51)
<i>Deltochilum plebejum</i> (Balthasar, 1939)	0 (0)	8 (0,82)	0 (0)	8 (0,21)
<i>Deltochilum sp1</i>	11 (0,81)	16 (1,64)	202 (14,32)	229 (6,11)
<i>Deltochilum sp2</i>	9 (0,66)	0 (0)	0 (0)	9 (0,24)
<i>Deltochilum sp3</i>	2 (0,15)	0 (0)	0 (0)	2 (0,05)
<i>Dichotomius boreus</i> (Olivier, 1789)	22 (1,61)	17 (1,74)	10 (0,71)	49 (1,31)
<i>Dichotomius compressicollis</i> (Luederwaldt, 1929)	8 (0,59)	0 (0)	0 (0)	8 (0,21)
<i>Dichotomius mamillatus</i> (Felsche, 1901)	102 (7,47)	91 (9,33)	100 (7,09)	293 (7,81)
<i>Dichotomius ohausi</i> (Leuderwaldt, 1923)	34 (2,49)	39 (4)	33 (2,34)	106 (2,83)
<i>Dichotomius podalirius</i> (Felsche, 1901)	106 (7,77)	53 (5,44)	77 (5,46)	236 (6,29)
<i>Dichotomius problematicus</i> (Luederwaldt, 1924)	1 (0,07)	5 (0,51)	10 (0,71)	16 (0,43)

Continúa...

....Continuación

<i>Dichotomius quinquelobatus</i> (Felsche, 1910)	1 (0,07)	5 (0,51)	192 (13,61)	198 (5,28)
<i>Dichotomius sp1</i>	1 (0,07)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Dichotomius worontzowi</i> (Pereira, 1942)	2 (0,15)	1 (0,1)	12 (0,85)	15 (0,4)
<i>Eurysternus caribaeus</i> (Herbst, 1789)	9 (0,66)	7 (0,72)	9 (0,64)	25 (0,67)
<i>Eurysternus cayennensis</i> (Castelnau, 1840)	197 (14,43)	76 (7,79)	27 (1,91)	300 (8)
<i>Eurysternus foedus</i> (Guérin-Méneville, 1844)	21 (1,54)	18 (1,85)	19 (1,35)	58 (1,55)
<i>Eurysternus hamaticollis</i> (Balthasar, 1939)	5 (0,37)	3 (0,31)	0 (0)	8 (0,21)
<i>Eurysternus hypocrita</i> (Balthasar, 1939)	62 (4,54)	89 (9,13)	57 (4,04)	208 (5,55)
<i>Eurysternus plebejus</i> (Harold, 1880)	2 (0,15)	1 (0,1)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Eurysternus squamosus</i> (Génier, 2009)	7 (0,51)	0 (0)	13 (0,92)	20 (0,53)
<i>Eurysternus wittmerorum</i> (Martinez, 1988)	29 (2,12)	5 (0,51)	4 (0,28)	38 (1,01)
<i>Ontherus diabolicus</i> (Genier, 1996)	2 (0,15)	6 (0,62)	142 (10,06)	150 (4)
<i>Onthophagus rubrescens</i> (Blanchard, 1846)	80 (5,86)	28 (2,87)	3 (0,21)	111 (2,96)
<i>Onthophagus sp1</i>	23 (1,68)	5 (0,51)	15 (1,06)	43 (1,15)
<i>Onthophagus sp2</i>	4 (0,29)	1 (0,1)	0 (0)	5 (0,13)
<i>Onthophagus sp3</i>	0 (0)	3 (0,31)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Oxysternon conspicillatum</i> (Weber, 1801)	10 (0,73)	5 (0,51)	3 (0,21)	18 (0,48)
<i>Oxysternon silenus</i> (Castelnau, 1840)	9 (0,66)	17 (1,74)	7 (0,5)	33 (0,88)
<i>Phanaeus cambeforti</i> (Arnaud 1982)	2 (0,15)	5 (0,51)	4 (0,28)	11 (0,29)
<i>Phanaeus haroldi</i> (Kirsch, 1871)	0 (0)	0 (0)	1 (0,07)	1 (0,03)
<i>Scybalocanthon sp1</i>	0 (0)	0 (0)	3 (0,21)	3 (0,08)
<i>Scybalocanthon sp2</i>	2 (0,15)	0 (0)	8 (0,57)	10 (0,27)
<i>Sylvicanthon sp1</i>	2 (0,15)	0 (0)	12 (0,85)	14 (0,37)
<i>Sylvicanthon sp2</i>	0 (0)	0 (0)	1 (0,07)	1 (0,03)
<i>Sylvicanthon sp3</i>	0 (0)	0 (0)	1 (0,07)	1 (0,03)
<i>Uroxys sp1</i>	3 (0,22)	5 (0,51)	0 (0)	8 (0,21)
<i>Uroxys sp2</i>	1 (0,07)	0 (0)	3 (0,21)	4 (0,11)
<i>Uroxys sp3</i>	1 (0,07)	3 (0,31)	2 (0,14)	6 (0,16)
Total	1365 (36,39)	975 (25,99)	1411 (37,62)	3751 (100)

Anexo 24.- Lista de especies con su respectiva abundancia (%) por hábitat.

Especies	Bosque maduro	Bosque secundario	Borde	Pasto	Total
<i>Ateuchus sp1</i>	67 (3,38)	22 (1,79)	5 (0,98)	0 (0)	94 (2,51)
<i>Ateuchus sp2</i>	15 (0,76)	7 (0,57)	2 (0,39)	0 (0)	24 (0,64)
<i>Bdelyrus sp1</i>	1 (0,05)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Bdelyrus sp2</i>	0 (0)	1 (0,08)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Canthidium sp1</i>	7 (0,35)	8 (0,65)	1 (0,2)	0 (0)	16 (0,43)
<i>Canthidium sp10</i>	0 (0)	1 (0,08)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Canthidium sp11</i>	4 (0,2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (0,11)
<i>Canthidium sp12</i>	1 (0,05)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Canthidium sp2</i>	2 (0,1)	1 (0,08)	0 (0)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Canthidium sp3</i>	3 (0,15)	2 (0,16)	2 (0,39)	0 (0)	7 (0,19)
<i>Canthidium sp4</i>	22 (1,11)	8 (0,65)	1 (0,2)	0 (0)	31 (0,83)
<i>Canthidium sp5</i>	1 (0,05)	1 (0,08)	0 (0)	0 (0)	2 (0,05)
<i>Canthidium sp6</i>	2 (0,1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0,05)
<i>Canthidium sp7</i>	3 (0,15)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Canthidium sp8</i>	2 (0,1)	0 (0)	1 (0,2)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Canthidium sp9</i>	4 (0,2)	3 (0,24)	2 (0,39)	0 (0)	9 (0,24)
<i>Canthon aequinoctialis</i> (Harold, 1868)	78 (3,94)	35 (2,85)	4 (0,79)	0 (0)	117 (3,12)
<i>Canthon luteicollis</i> (Erichson, 1847)	67 (3,38)	34 (2,76)	5 (0,98)	1 (3,23)	107 (2,85)
<i>Canthon sp1</i>	0 (0)	1 (0,08)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Canthon quadriguttatus</i> (Olivier, 1789)	2 (0,1)	2 (0,16)	0 (0)	0 (0)	4 (0,11)
<i>Canthonella sp1</i>	1 (0,05)	1 (0,08)	1 (0,2)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Coprophanæus telamon</i> (Erichson, 1847)	65 (3,28)	74 (6,02)	31 (6,09)	6 (19,35)	176 (4,69)
<i>Deltochilum amazonicum</i> (Bates, 1887)	11 (0,56)	10 (0,81)	5 (0,98)	0 (0)	26 (0,69)
<i>Deltochilum carinatum</i> (Westwood, 1837)	18 (0,91)	16 (1,3)	5 (0,98)	0 (0)	39 (1,04)
<i>Deltochilum crenulipes</i> (Paulian 1938)	347 (17,52)	296 (24,07)	148 (29,08)	9 (29,03)	800 (21,33)
<i>Deltochilum howdeni</i> (Martinez, 1955)	0 (0)	0 (0)	5 (0,98)	0 (0)	5 (0,13)
<i>Deltochilum orbiculare</i> (Lansberge, 1874)	10 (0,5)	8 (0,65)	1 (0,2)	0 (0)	19 (0,51)
<i>Deltochilum plebejum</i> (Balthasar, 1939)	4 (0,2)	2 (0,16)	1 (0,2)	1 (3,23)	8 (0,21)
<i>Deltochilum sp1</i>	139 (7,02)	62 (5,04)	28 (5,5)	0 (0)	229 (6,11)
<i>Deltochilum sp2</i>	1 (0,05)	3 (0,24)	5 (0,98)	0 (0)	9 (0,24)
<i>Deltochilum sp3</i>	0 (0)	2 (0,16)	0 (0)	0 (0)	2 (0,05)
<i>Dichotomius boreus</i> (Olivier, 1789)	33 (1,67)	13 (1,06)	3 (0,59)	0 (0)	49 (1,31)
<i>Dichotomius compressicollis</i> (Luederwaldt, 1929)	2 (0,1)	3 (0,24)	3 (0,59)	0 (0)	8 (0,21)
<i>Dichotomius mamillatus</i> (Felsche, 1901)	164 (8,28)	86 (6,99)	43 (8,45)	0 (0)	293 (7,81)
<i>Dichotomius ohausi</i> (Leuderwaldt, 1923)	57 (2,88)	39 (3,17)	10 (1,96)	0 (0)	106 (2,83)
<i>Dichotomius podalirius</i> (Felsche, 1901)	131 (6,61)	81 (6,59)	22 (4,32)	2 (6,45)	236 (6,29)

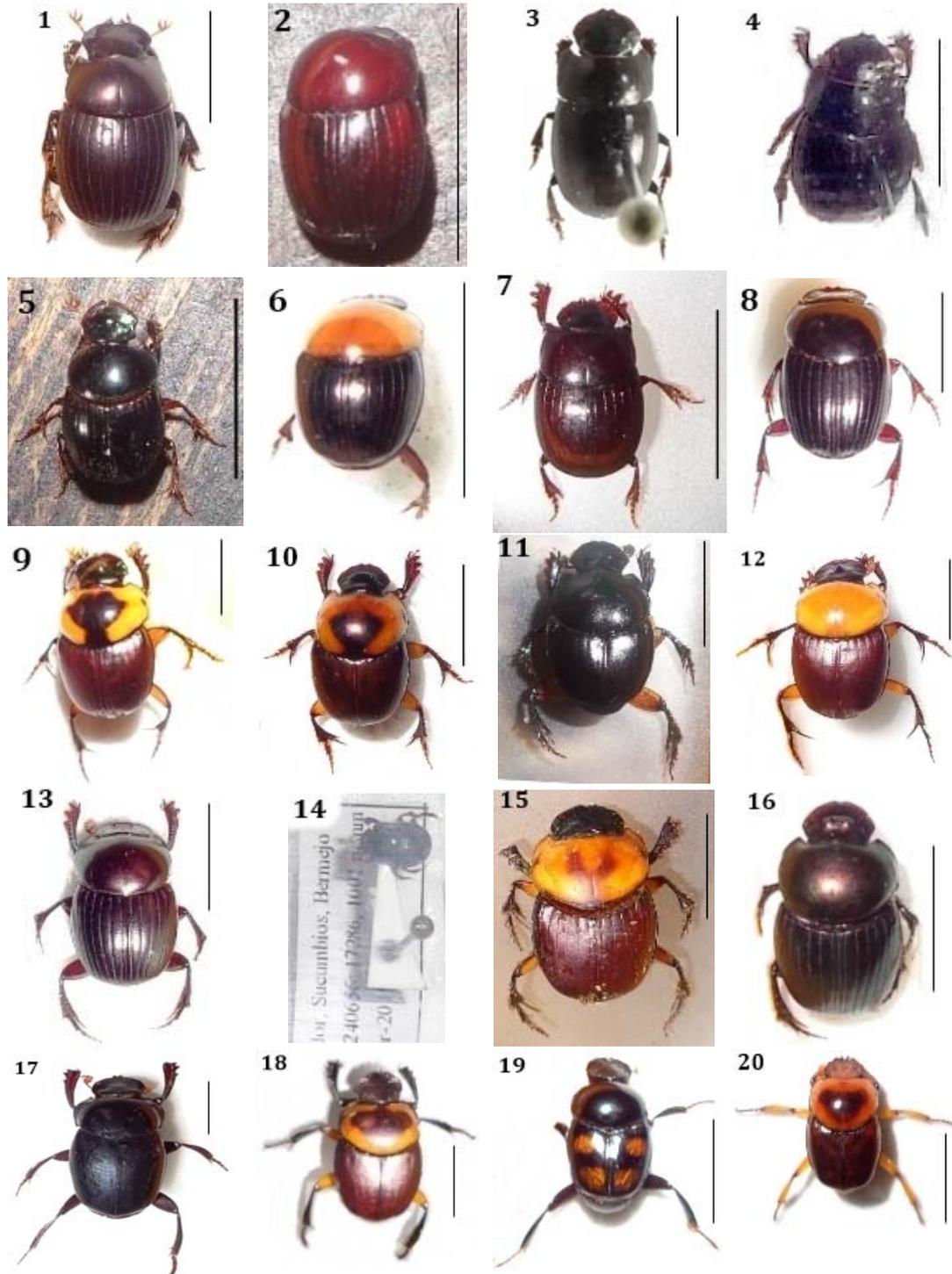
Continúa...

....Continuación

<i>Dichotomius problematicus</i> (Luederwaldt, 1924)	12 (0,61)	2 (0,16)	2 (0,39)	0 (0)	16 (0,43)
<i>Dichotomius quinquelobatus</i> (Felsche, 1910)	96 (4,85)	67 (5,45)	35 (6,88)	0 (0)	198 (5,28)
<i>Dichotomius sp1</i>	1 (0,05)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Dichotomius worontzowi</i> (Pereira, 1942)	9 (0,45)	5 (0,41)	1 (0,2)	0 (0)	15 (0,4)
<i>Eurysternus caribaeus</i> (Herbst, 1789)	15 (0,76)	6 (0,49)	4 (0,79)	0 (0)	25 (0,67)
<i>Eurysternus cayennensis</i> (Castelnau, 1840)	189 (9,54)	76 (6,18)	34 (6,68)	1 (3,23)	300 (8)
<i>Eurysternus foedus</i> (Guérin-Ménéville, 1844)	24 (1,21)	19 (1,54)	11 (2,16)	4 (12,9)	58 (1,55)
<i>Eurysternus hamaticollis</i> (Balthasar, 1939)	4 (0,2)	4 (0,33)	0 (0)	0 (0)	8 (0,21)
<i>Eurysternus hypocrita</i> (Balthasar, 1939)	100 (5,05)	87 (7,07)	17 (3,34)	4 (12,9)	208 (5,55)
<i>Eurysternus plebejus</i> (Harold, 1880)	0 (0)	2 (0,16)	1 (0,2)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Eurysternus squamosus</i> (Génier, 2009)	4 (0,2)	10 (0,81)	6 (1,18)	0 (0)	20 (0,53)
<i>Eurysternus wittmerorum</i> (Martinez, 1988)	27 (1,36)	3 (0,24)	8 (1,57)	0 (0)	38 (1,01)
<i>Ontherus diabolicus</i> (Genier, 1996)	92 (4,64)	47 (3,82)	11 (2,16)	0 (0)	150 (4)
<i>Onthophagus rubrescens</i> (Blanchard, 1846)	52 (2,62)	40 (3,25)	18 (3,54)	1 (3,23)	111 (2,96)
<i>Onthophagus sp1</i>	32 (1,62)	5 (0,41)	6 (1,18)	0 (0)	43 (1,15)
<i>Onthophagus sp2</i>	1 (0,05)	4 (0,33)	0 (0)	0 (0)	5 (0,13)
<i>Onthophagus sp3</i>	2 (0,1)	0 (0)	1 (0,2)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Oxysternon conspicillatum</i> (Weber, 1801)	5 (0,25)	8 (0,65)	5 (0,98)	0 (0)	18 (0,48)
<i>Oxysternon silenus</i> (Castelnau, 1840)	10 (0,5)	10 (0,81)	11 (2,16)	2 (6,45)	33 (0,88)
<i>Phanaeus cambeforti</i> (Arnaud 1982)	6 (0,3)	5 (0,41)	0 (0)	0 (0)	11 (0,29)
<i>Phanaeus haroldi</i> (Kirsch, 1871)	1 (0,05)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Scybalocanthon sp1</i>	1 (0,05)	2 (0,16)	0 (0)	0 (0)	3 (0,08)
<i>Scybalocanthon sp2</i>	7 (0,35)	3 (0,24)	0 (0)	0 (0)	10 (0,27)
<i>Sylvicanthon sp1</i>	13 (0,66)	0 (0)	1 (0,2)	0 (0)	14 (0,37)
<i>Sylvicanthon sp2</i>	0 (0)	1 (0,08)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Sylvicanthon sp3</i>	1 (0,05)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,03)
<i>Uroxys sp1</i>	6 (0,3)	0 (0)	2 (0,39)	0 (0)	8 (0,21)
<i>Uroxys sp2</i>	3 (0,15)	1 (0,08)	0 (0)	0 (0)	4 (0,11)
<i>Uroxys sp3</i>	4 (0,2)	1 (0,08)	1 (0,2)	0 (0)	6 (0,16)
Total	1981 (100)	1230 (100)	509 (100)	31 (100)	3751 (100)

Anexo 25.- Fotos de las especies de escarabeinos

Foto (F): 1. *Ateuchus sp1*, 2. *Ateuchus sp2*, 3. *Bdelyrus sp1*, 4. *Bdelyrus sp2*, 5. *Canthidium sp1*, 6. *Canthidium sp2*, 7. *Canthidium sp3*, 8. *Canthidium sp4*, 9. *Canthidium sp5*, 10. *Canthidium sp6*, 11. *Canthidium sp7*, 12. *Canthidium sp8*, 13. *Canthidium sp9*, 14. *Canthidium sp10*, 15. *Canthidium sp11*, 16. *Canthidium sp12*, 17. *C. aequinoctialis*, 18. *C. luteicollis*, 19. *C. quadriguttatus*, 20. *Canthon sp1*. Barra = 5,00 mm.



Continúa...

...Continuación

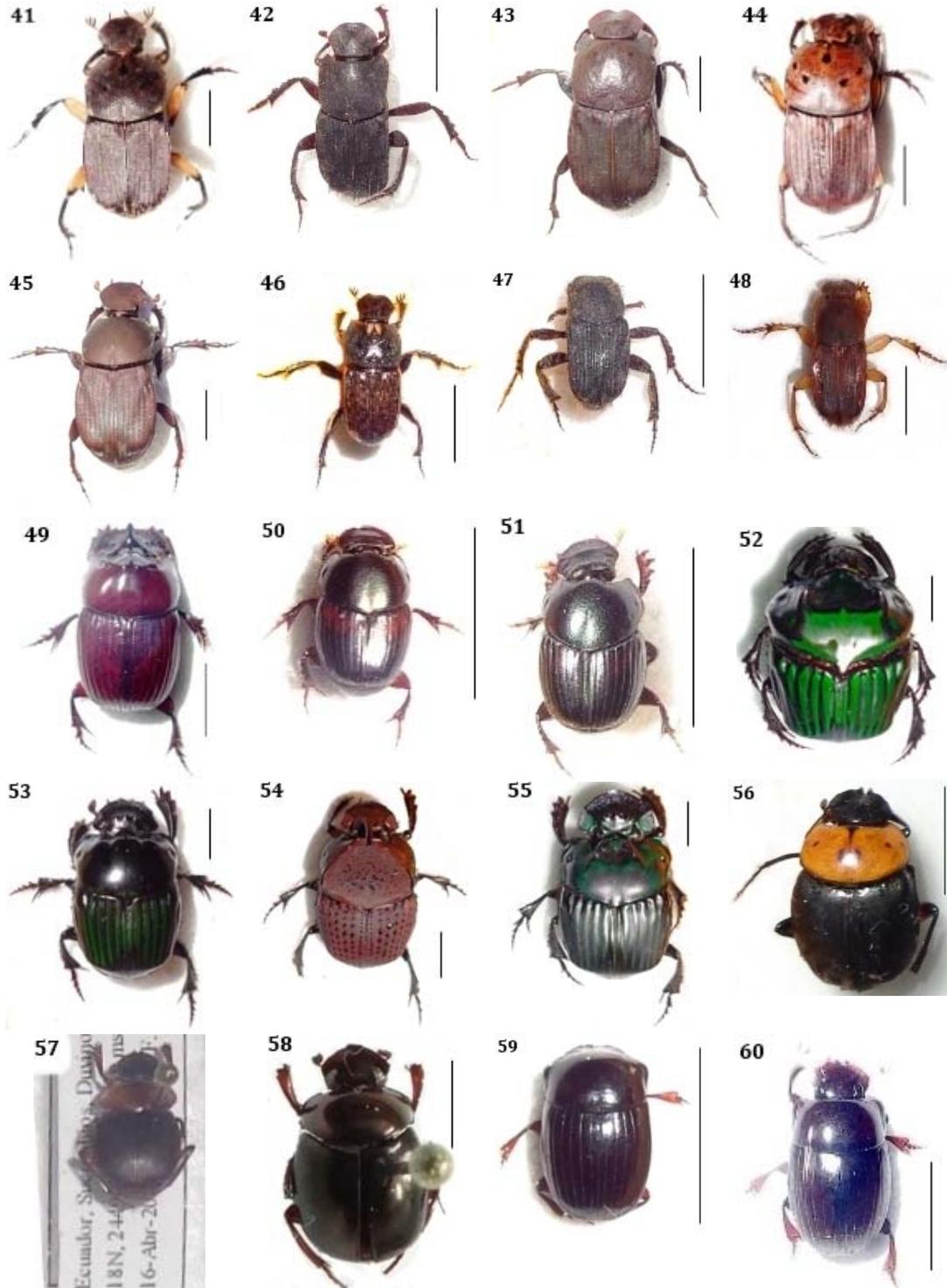
Foto (F): 21. *Canthonella* sp1 22. *Co. telamon* 23. *D. amazonicum*, 24. *D. carinatum*, 25. *D. crenulipes*, 26. *D. howdeni*, 27. *D. orbiculare*, 28. *D. plebejum*, 29. *Deltochilum* sp1, 30. *Deltochilum* sp2, 31. *Deltochilum* sp3, 32. *Di. boreus*, 33. *Di. compressicollis*, 34. *Di. mamillatus*, 35. *Di. ohausi*, 36. *Di. podalirius*, 37. *Di. problematicus*, 38. *Di. quinquelobatus* 39. *Dichotomius* sp1, 40. *Di. worontzowi*. Barra = 5,00 mm.



Continúa...

...Continuación

Foto (F): 41. *E. caribaeus*, 42. *E. cayennensis*, 43. *E. foedus*, 44. *E. hamaticollis*, 45. *E. hypocrita*, 46. *E. plebejus*, 47. *E. squamosus*, 48. *E. wittmerorum*, 49. *O. diabolicus*, 50. *On. Rubescens*, 51. *Onthophagus sp1*, 52. *Ox. conspicillatum*, 53. *Ox. silenus*, 54. *P. cambeforti*, 55. *P. haroldi*, 56. *Scybalocanthon sp1*, 57. *Scybalocanthon sp2*, 58. *Sylvicanthon sp1*. 59. *Uroxys sp1*, 60. *Uroxys sp2*. Barra = 5,00 mm.



Anexo 26.- Porcentaje de contribución de las variables ambientales bajo escenario RCP2.6 al modelamiento de la distribución potencial de las especies de escarabeinos bioindicadoras.

Especies	alt	bio2	bio3	bio4	bio5	bio7	bio8	bio11	bio12	bio13	bio14	bio15	bio16	bio18	bio19
<i>C. aequinoctialis*</i>	-	-	-	6.12	-	0.42	-	25.6	-	1.74	50.7	6.91	-	-	8.51
<i>C. luteicollis</i>	-	-	-	4.68	-	3.22	19.7	-	-	-	32.1	5.42	6.73	-	28.2
<i>Co. telamon*</i>	13	5.13	-	3.42	-	-	-	-	-	-	17.1	11.5	-	7.69	42.2
<i>De. amazonicum*</i>	-	1.11	-	2.55	-	-	-	24.2	-	-	48.8	9.39	3.12	-	10.9
<i>De. carinatum*</i>	-	-	-	1.9	-	1.4	15.2	-	-	5.13	29.9	8.53	-	-	38
<i>De. orbiculare*</i>	-	-	-	0.85	-	2.89	14.2	-	-	-	17.1	10	-	4.41	50.5
<i>Di. boreus*</i>	-	-	-	6.4	-	0.16	-	19.6	-	5.14	49.1	9.26	-	-	10.4
<i>Di. mamillatus</i>	-	-	-	4.3	-	2.5	19.9	-	-	-	31.4	7.54	3.37	-	31
<i>Di. ohausi*</i>	-	-	-	8.33	-	0.65	20.6	-	-	4.58	46.1	8.25	-	-	11.4
<i>Di. podalirius*</i>	-	-	-	10.5	-	0.21	-	23.4	-	3.98	42.8	6.03	-	-	13.2
<i>Di. problematicus</i>	47	-	4.44	-	-	0.72	0.42	-	-	-	25.6	1.38	-	3.35	16.7
<i>Di. quinquelobatus</i>	1.5	0.02	0.23	-	-	-	36	-	-	-	41	4.84	-	2.48	14
<i>E. caribaeus*</i>	-	-	-	4.75	-	6.36	24.9	-	-	19.1	21.5	6.36	-	-	17.1
<i>E. cayennensis*</i>	-	-	-	6.85	-	13.1	13	-	-	-	22.2	6.35	-	4.22	34.3
<i>E. foedus*</i>	13	-	-	7.62	14.9	11.6	-	-	-	-	7.55	5.9	36.5	-	3.17
<i>E. hamaticollis*</i>	13	-	-	5.81	-	1.4	8.49	-	-	-	6.48	7.22	-	6.72	51.2
<i>E. hypocrita*</i>	13	-	4.52	-	-	3.91	1.58	-	-	-	4.32	9.07	-	3.29	60
<i>E. wittmerorum</i>	17	-	5.5	-	-	0.17	-	-	-	-	4.09	1.92	-	6.56	64.8
<i>On. diabolicus</i>	-	-	-	3.42	-	2.3	45	-	-	-	31.1	4.43	-	3.86	9.88
<i>Ox. conspicillatum*</i>	18	-	-	6.34	-	6.14	-	-	20.6	-	-	9.74	10.7	-	28.5
<i>Ox. silenus*</i>	6.8	-	-	2.84	-	0.73	-	11.1	-	-	16.1	10.4	-	1.81	50.2
<i>P. cambeforti</i>	12	0.98	6.96	-	-	-	-	-	-	-	5.43	0.63	4.62	-	69.7

Nota: Los colores azul, verde y anaranjado indican la primera, segunda y tercera variable con mayor porcentaje de contribución respectivamente (Variables ambientales anexo 11). * = Validación cruzada.

Anexo 27.- Porcentaje de contribución de las variables ambientales bajo escenario RCP6.0 al modelamiento de la distribución potencial de las especies de escarabeinos bioindicadoras.

Especies	alt	bio2	bio3	bio4	bio5	bio7	bio8	bio11	bio12	bio13	bio14	bio15	bio16	bio18	bio19
C. aequinoctialis*	-	-	-	5.4	-	1	-	22.1	-	1.7	49.7	8.3	-	-	11.8
C. luteicollis	-	-	-	3.6	-	2.3	22.4	-	-	-	37.1	5.2	5.7	-	23.7
Co. telamon*	13	6	-	2.8	-	-	-	-	-	-	15.2	12.5	-	6.9	43.6
De. amazonicum*	-	1.2	-	3.8	-	-	-	24.9	-	-	49.1	8.7	3.1	-	9.3
De. carinatum*	-	-	-	1.7	-	2.1	16.2	-	-	5.5	27.5	7.7	-	-	39.3
De. orbiculare*	-	-	-	1.7	-	2.4	15.9	-	-	-	13.2	10.7	-	4	52.2
Di. boreus*	-	-	-	6.4	-	0.2	-	19.6	-	5.1	49.1	9.3	-	-	10.4
Di. mamillatus	-	-	-	5.1	-	2.2	19.4	-	-	-	32.9	7.8	3.6	-	29
Di. ohausi*	-	-	-	7.8	-	1.4	22.5	-	-	4.7	43.9	6.9	-	-	12.9
Di. podalirius*	-	-	-	10.3	-	0.7	-	20.6	-	3.6	40.9	6.7	-	-	17.2
Di. problematicus	4.7	0	0	-	-	-	35.1	-	-	-	39.8	6	-	2.7	11.7
Di. quinquelobatus	47.2	-	3.5	-	-	0.5	0.1	-	-	-	28.1	1.7	-	4.2	14.8
E. caribaeus*	-	-	-	4.3	-	6.8	26.6	-	-	17.9	19.5	5.9	-	-	19
E. cayennensis*	-	-	-	7.7	-	12.9	14.6	-	-	-	17.3	7.2	-	4	36.4
E. foedus*	11.1	-	-	8.1	16.4	11.8	-	-	-	-	6.4	4.9	36.4	-	4.9
E. hamaticollis*	12.7	-	-	5.8	-	1.4	8.5	-	-	-	6.5	7.2	-	6.7	51.2
E. hypocrita*	13.3	-	4.5	-	-	3.9	1.6	-	-	-	4.3	9.1	-	3.3	60
E. wittmerorum	16.2	-	5.1	-	-	0.4	-	-	-	-	4.2	1.1	-	7.1	65.9
On. diabolicus	-	-	-	3.5	-	1.8	43.1	-	-	-	32.1	4.3	-	3.6	11.5
Ox. conspiciatum*	18.6	-	-	6.5	-	5.3	-	-	20.6	-	-	9.8	12	-	27.4
Ox. silenus*	9.9	-	-	2.9	-	1	-	6.9	-	-	16.1	9.8	-	3.8	49.6
P. cambeforti	11.7	0.9	5.3	-	-	-	-	-	-	-	6.1	1.6	6.3	-	68.1

Nota: Los colores azul, verde y anaranjado indican la primera, segunda y tercera variable con mayor porcentaje de contribución respectivamente (Variables ambientales anexo 11). * = Validación cruzada.

L. APÉNDICES

Apéndice I.- Abreviaturas

- CENICAFÉ: Centro Nacional de Investigaciones de Café
CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CMIP5: Quinta Fase del Proyecto de Comparación de Modelos Acoplados
CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
DPAS: Dirección Provincial del Ambiente de Sucumbíos
GBIF: Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad
GEI: Gases de Efecto Invernadero
GIZ: Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
IAI: Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global
IAvH: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia
IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia
INBio: Instituto Nacional de Biodiversidad – Costa Rica
IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
MAE: Ministerio de Ambiente del Ecuador
MAGICC: Modelo de Evaluación del Cambio Climático Causado por los GEI
MHNGO: Museo de Historia Natural "Gustavo Orcés "
ICB-EPN: Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional
MLG: Modelos Lineales Generalizados
NZD Net Zero Deforestation
PDOTCC: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cáscales
PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RCPS: Vías de Concentraciones Representativas
SCDB: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica
SCOPE: Comité Científico sobre Problemas del Medio Ambiente
TNC: The Nature Conservancy
UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México
UTPL: Universidad Técnica Particular de Loja
USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
WCS: Wildlife Conservation Society

Apéndice II.- Base de Datos del presente estudio.

Abreviaturas: Hábitat = **H**, Bosque maduro = **Bm**, Bosque secundario = **Bs**, Borde = **Bo**, Pasto = **Pa**, Trampa = **Ta**, Cebo = **C**, Humano = **Hu**, Puerco = **Pu**, Pollo = **Po**, Vaca = **Va**, Pez = **Pe**, Individuos = **In**, Sitio = **Si**, Altitud = **Alt**. Zona UTM 18 Norte.

H	Ta	C	Especies	In	Longitud	Latitud	UTM_E	UTM_N	Alt.	Si
Bo	1	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2536	0.0792	249165.6	8758.3	521	1
Bo	1	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.2536	0.0792	249165.6	8758.3	521	1
Bo	1	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.2536	0.0792	249165.6	8758.3	521	1
Pa	2	Pu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2534	0.079	249187.5	8738.3	522	1
Bo	3	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2532	0.0789	249211.7	8722.5	498	1
Bs	4	Po	<i>Ateuchus sp3</i>	1	-77.253	0.0787	249234.4	8705.5	498	1
Bs	4	Po	<i>Canthidium sp1</i>	1	-77.253	0.0787	249234.4	8705.5	498	1
Bs	4	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.253	0.0787	249234.4	8705.5	498	1
Bs	5	Hu	<i>Canthidium sp1</i>	1	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	5	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	3	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	5	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	4	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus hamaticollis</i>	2	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	5	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	8	-77.2527	0.0785	249260.8	8688.4	509	1
Bs	6	Pu	<i>Ateuchus sp1</i>	1	-77.2525	0.0784	249288.0	8673.5	484	1
Bs	6	Pu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2525	0.0784	249288.0	8673.5	484	1
Bs	6	Pu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.2525	0.0784	249288.0	8673.5	484	1
Bs	6	Pu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.2525	0.0784	249288.0	8673.5	484	1
Bs	6	Pu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2525	0.0784	249288.0	8673.5	484	1
Bs	6	Pu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	4	-77.2525	0.0784	249288.0	8673.5	484	1
Bs	6	Pu	<i>Onthophagus sp2</i>	3	-77.2525	0.0784	249288.0	8673.5	484	1
Bs	7	Va	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.2523	0.0783	249314.7	8657.7	485	1
Bs	7	Va	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.2523	0.0783	249314.7	8657.7	485	1
Bs	7	Va	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2523	0.0783	249314.7	8657.7	485	1
Bs	7	Va	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2523	0.0783	249314.7	8657.7	485	1
Bs	7	Va	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.2523	0.0783	249314.7	8657.7	485	1
Bs	7	Va	<i>Onthophagus rubrescens</i>	2	-77.2523	0.0783	249314.7	8657.7	485	1
Bs	8	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.252	0.0782	249339.6	8644.6	485	1
Bs	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.252	0.0782	249339.6	8644.6	485	1
Bs	8	Pe	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.252	0.0782	249339.6	8644.6	485	1
Bm	9	Hu	<i>Canthidium sp1</i>	1	-77.2518	0.0789	249370.9	8731.4	468	1
Bm	9	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.2518	0.0789	249370.9	8731.4	468	1
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	3	-77.2518	0.0789	249370.9	8731.4	468	1
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.2518	0.0789	249370.9	8731.4	468	1

Apéndice II ...continuación

Bm	9	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	2	-77.2518	0.0789	249370.9	8731.4	468	1
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2518	0.0789	249370.9	8731.4	468	1
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.2518	0.0789	249370.9	8731.4	468	1
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	3	-77.2518	0.0789	249370.9	8731.4	468	1
Bm	9	Hu	<i>Phanaeus cambeforti</i>	1	-77.2518	0.0789	249370.9	8731.4	468	1
Bm	10	Pu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.252	0.0791	249344.1	8746.9	496	1
Bm	10	Pu	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.252	0.0791	249344.1	8746.9	496	1
Bm	10	Pu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.252	0.0791	249344.1	8746.9	496	1
Bm	10	Pu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.252	0.0791	249344.1	8746.9	496	1
Bm	10	Pu	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.252	0.0791	249344.1	8746.9	496	1
Bm	10	Pu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	2	-77.252	0.0791	249344.1	8746.9	496	1
Bm	11	Va	<i>Dichotomius sp1</i>	1	-77.2522	0.0792	249317.4	8762.7	496	1
Bm	11	Va	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1	-77.2522	0.0792	249317.4	8762.7	496	1
Bs	12	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2525	0.0794	249293.2	8777.7	490	1
Bs	12	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2525	0.0794	249293.2	8777.7	490	1
Bs	13	Hu	<i>Canthidium sp1</i>	1	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Canthidium sp2</i>	1	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Canthidium sp3</i>	1	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	2	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	3	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius compressicollis</i>	2	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	13	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2527	0.0795	249266.6	8790.8	491	1
Bs	14	Pu	<i>Canthidium sp1</i>	1	-77.253	0.0796	249237.2	8804.6	493	1
Bs	14	Pu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.253	0.0796	249237.2	8804.6	493	1
Bs	14	Pu	<i>Dichotomius boreus</i>	3	-77.253	0.0796	249237.2	8804.6	493	1
Bs	14	Pu	<i>Dichotomius compressicollis</i>	1	-77.253	0.0796	249237.2	8804.6	493	1
Bs	14	Pu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.253	0.0796	249237.2	8804.6	493	1
Bs	14	Pu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.253	0.0796	249237.2	8804.6	493	1
Bs	14	Pu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.253	0.0796	249237.2	8804.6	493	1
Bs	14	Pu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.253	0.0796	249237.2	8804.6	493	1
Bo	15	Va	<i>Canthidium sp1</i>	1	-77.2532	0.0797	249210.5	8814.9	511	1
Bo	15	Va	<i>Canthidium sp3</i>	1	-77.2532	0.0797	249210.5	8814.9	511	1
Bo	15	Va	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.2532	0.0797	249210.5	8814.9	511	1
Bo	15	Va	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.2532	0.0797	249210.5	8814.9	511	1
Bo	15	Va	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2532	0.0797	249210.5	8814.9	511	1
Bo	15	Va	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.2532	0.0797	249210.5	8814.9	511	1
Pa	16	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2535	0.0798	249182.6	8826.1	514	1
Bm	1	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	1	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	6	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2

Apéndice II ...continuación

Bm	1	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	6	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	8	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	10	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	5	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	9	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	1	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	2	-77.2524	0.0897	249301.3	9924.4	515	2
Bm	2	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	7	-77.2526	0.0898	249274.8	9937.5	514	2
Bm	2	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	35	-77.2526	0.0898	249274.8	9937.5	514	2
Bm	2	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.2526	0.0898	249274.8	9937.5	514	2
Bm	2	Po	<i>Deltochilum sp2</i>	1	-77.2526	0.0898	249274.8	9937.5	514	2
Bm	2	Po	<i>Deltochilum sp3</i>	1	-77.2526	0.0898	249274.8	9937.5	514	2
Bs	3	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bs	3	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	2	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bs	3	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	7	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius compressicollis</i>	2	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	4	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bs	3	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	5	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bs	3	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bs	3	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bs	3	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bs	3	Hu	<i>Uroxys sp1</i>	1	-77.2528	0.09	249250.3	9950.4	508	2
Bm	4	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	6	-77.2531	0.0901	249225.6	9962.7	508	2
Bm	4	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	11	-77.2531	0.0901	249225.6	9962.7	508	2
Bm	4	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	2	-77.2531	0.0901	249225.6	9962.7	508	2
Bm	4	Po	<i>Deltochilum sp2</i>	5	-77.2531	0.0901	249225.6	9962.7	508	2
Bm	4	Po	<i>Dichotomius compressicollis</i>	1	-77.2531	0.0901	249225.6	9962.7	508	2
Bm	4	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	2	-77.2531	0.0901	249225.6	9962.7	508	2
Bm	5	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	2	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	1	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Canthidium sp7</i>	1	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	10	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	11	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	1	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	31	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2

Apéndice II ...continuación

Bm	5	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	3	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	2	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	2	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	5	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.2533	0.0902	249198.6	9976.9	509	2
Bm	6	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	4	-77.2535	0.0903	249172.0	9991.1	509	2
Bm	6	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	29	-77.2535	0.0903	249172.0	9991.1	509	2
Bm	6	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	3	-77.2535	0.0903	249172.0	9991.1	509	2
Bm	7	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	3	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	2	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	14	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	4	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	2	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	7	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	5	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	15	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	6	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	4	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	7	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	2	-77.2538	0.0904	249143.3	10004.5	509	2
Bm	8	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	2	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	3	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Canthidium sp3</i>	1	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Canthidium sp7</i>	1	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	5	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	4	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	3	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	11	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	3	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	3	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	8	Hu	<i>Phanaeus cambeforti</i>	1	-77.2541	0.0906	249115.6	10016.7	515	2
Bm	9	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	25	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	2	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Ateuchus sp3</i>	1	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Canthidium sp11</i>	4	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	22	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	6	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	2	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	9	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2

Apéndice II ...continuación

Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	3	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	8	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	9	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	4	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hamaticollis</i>	1	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	18	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	8	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus rubescens</i>	11	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	9	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Scybalocanthon sp.2</i>	1	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Sylvicanthon sp1</i>	1	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Uroxys sp1</i>	1	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	9	Hu	<i>Uroxys sp3</i>	1	-77.2544	0.0896	249077.8	9915.8	522	2
Bm	10	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.2542	0.0895	249104.4	9899.1	508	2
Bm	10	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.2542	0.0895	249104.4	9899.1	508	2
Bm	10	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	4	-77.2542	0.0895	249104.4	9899.1	508	2
Bm	11	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	4	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Canthidium sp1</i>	2	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Canthidium sp12</i>	1	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Canthidium sp3</i>	1	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	12	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	8	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	7	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	7	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	42	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	3	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus hamaticollis</i>	1	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	5	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	5	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Onthophagus rubescens</i>	11	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	4	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	11	Hu	<i>Scybalocanthon sp.2</i>	1	-77.2539	0.0894	249132.6	9885.3	512	2
Bm	12	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.2537	0.0892	249158.8	9871.9	512	2
Bm	12	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	11	-77.2537	0.0892	249158.8	9871.9	512	2
Bm	12	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2537	0.0892	249158.8	9871.9	512	2
Bm	13	Hu	<i>Canthidium sp3</i>	1	-77.2534	0.0891	249185.9	9857.7	512	2
Bm	13	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	4	-77.2534	0.0891	249185.9	9857.7	512	2
Bm	13	Hu	<i>Deltochilum carinatum</i>	2	-77.2534	0.0891	249185.9	9857.7	512	2
Bm	13	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	12	-77.2534	0.0891	249185.9	9857.7	512	2

Apéndice II ...continuación

Bm	13	Hu	<i>Dichotomius compressicollis</i>	1	-77.2534	0.0891	249185.9	9857.7	512	2
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	5	-77.2534	0.0891	249185.9	9857.7	512	2
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.2534	0.0891	249185.9	9857.7	512	2
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	1	-77.2534	0.0891	249185.9	9857.7	512	2
Bm	13	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.2534	0.0891	249185.9	9857.7	512	2
Bm	14	Hu	<i>Canthidium sp3</i>	1	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bm	14	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	3	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bm	14	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bm	14	Hu	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bm	14	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	4	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bm	14	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	15	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bm	14	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	2	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bm	14	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	7	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bm	14	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	9	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bm	14	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	2	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bm	14	Hu	<i>Sylvicanthon sp1</i>	1	-77.2532	0.089	249212.1	9844.6	516	2
Bs	15	Po	<i>Coprophanæus telamon</i>	2	-77.253	0.0889	249238.3	9830.6	516	2
Bs	15	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	18	-77.253	0.0889	249238.3	9830.6	516	2
Bs	15	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.253	0.0889	249238.3	9830.6	516	2
Bs	15	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	5	-77.253	0.0889	249238.3	9830.6	516	2
Bs	15	Po	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.253	0.0889	249238.3	9830.6	516	2
Bs	16	Po	<i>Deltochilum carinatum</i>	3	-77.2527	0.0888	249265.0	9817.4	526	2
Bs	16	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	7	-77.2527	0.0888	249265.0	9817.4	526	2
Bs	16	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2527	0.0888	249265.0	9817.4	526	2
Bs	16	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2527	0.0888	249265.0	9817.4	526	2
Pa	1	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2463	0.0996	249979.4	11015.2	557	3
Pa	2	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2461	0.0997	250005.1	11030.5	546	3
Bo	3	Va	<i>Dichotomius mamillatus</i>	7	-77.2458	0.0999	250029.9	11048.2	560	3
Bo	3	Va	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2458	0.0999	250029.9	11048.2	560	3
Bo	3	Va	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.2458	0.0999	250029.9	11048.2	560	3
Bo	3	Va	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.2458	0.0999	250029.9	11048.2	560	3
Bs	4	Pe	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2456	0.1	250053.0	11067.0	560	3
Bs	4	Pe	<i>Coprophanæus telamon</i>	2	-77.2456	0.1	250053.0	11067.0	560	3
Bs	4	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.2456	0.1	250053.0	11067.0	560	3
Bs	5	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	1	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	2	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	2	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	7	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	5	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	2	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	2	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3
Bs	5	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	2	-77.2454	0.1002	250075.0	11085.8	560	3

Apéndice II ...continuación

Bs	6	Pu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2453	0.1004	250095.7	11106.3	560	3
Bs	6	Pu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.2453	0.1004	250095.7	11106.3	560	3
Bs	6	Pu	<i>Eurysternus hamaticollis</i>	1	-77.2453	0.1004	250095.7	11106.3	560	3
Bs	6	Pu	<i>Eurysternus plebejus</i>	1	-77.2453	0.1004	250095.7	11106.3	560	3
Bs	6	Pu	<i>Eurysternus squamosus</i>	2	-77.2453	0.1004	250095.7	11106.3	560	3
Bs	6	Pu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2453	0.1004	250095.7	11106.3	560	3
Bs	7	Va	<i>Eurysternus plebejus</i>	1	-77.2451	0.1006	250114.7	11124.8	560	3
Bs	8	Po	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.2449	0.1007	250133.0	11143.2	564	3
Bs	8	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2449	0.1007	250133.0	11143.2	564	3
Bs	8	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.2449	0.1007	250133.0	11143.2	564	3
Bs	8	Po	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.2449	0.1007	250133.0	11143.2	564	3
Bs	8	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2449	0.1007	250133.0	11143.2	564	3
Bs	8	Po	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.2449	0.1007	250133.0	11143.2	564	3
Bm	9	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	2	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Bdelyrus sp1</i>	1	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	4	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	5	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	9	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	13	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	14	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus sp2</i>	1	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	9	Hu	<i>Uroxys sp1</i>	1	-77.2445	0.1	250179.1	11056.6	561	3
Bm	10	Pu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2447	0.0998	250155.9	11038.8	560	3
Bm	11	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2449	0.0996	250133.9	11018.3	560	3
Bs	12	Pe	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2451	0.0994	250110.9	10997.5	560	3
Bs	12	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2451	0.0994	250110.9	10997.5	560	3
Bs	12	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.2451	0.0994	250110.9	10997.5	560	3
Bs	12	Pe	<i>Deltochilum sp3</i>	1	-77.2451	0.0994	250110.9	10997.5	560	3
Bs	12	Pe	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2451	0.0994	250110.9	10997.5	560	3
Bs	12	Pe	<i>Onthophagus rubrescens</i>	2	-77.2451	0.0994	250110.9	10997.5	560	3
Bs	13	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.2453	0.0993	250086.1	10978.7	560	3
Bs	13	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2453	0.0993	250086.1	10978.7	560	3
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.2453	0.0993	250086.1	10978.7	560	3
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.2453	0.0993	250086.1	10978.7	560	3
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.2453	0.0993	250086.1	10978.7	560	3
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.2453	0.0993	250086.1	10978.7	560	3
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	2	-77.2453	0.0993	250086.1	10978.7	560	3
Bs	13	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2453	0.0993	250086.1	10978.7	560	3
Bo	14	Pu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2456	0.0991	250060.0	10959.6	560	3
Bo	14	Pu	<i>Deltochilum sp1</i>	2	-77.2456	0.0991	250060.0	10959.6	560	3
Bo	14	Pu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2456	0.0991	250060.0	10959.6	560	3
Bo	14	Pu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2456	0.0991	250060.0	10959.6	560	3

Apéndice II ...continuación

Bo	14	Pu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.2456	0.0991	250060.0	10959.6	560	3
Bo	14	Pu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.2456	0.0991	250060.0	10959.6	560	3
Bo	14	Pu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2456	0.0991	250060.0	10959.6	560	3
Bo	14	Pu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.2456	0.0991	250060.0	10959.6	560	3
Pa	15	Va	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2459	0.0989	250026.4	10940.5	560	3
Pa	15	Va	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.2459	0.0989	250026.4	10940.5	560	3
Pa	16	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.2462	0.0988	249985.6	10927.7	557	3
Pa	1	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2638	0.0836	248025.0	9251.0	415	4
Pa	2	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2641	0.0837	247996.2	9261.4	420	4
Bo	3	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2644	0.0838	247967.3	9272.3	420	4
Bs	4	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2646	0.0839	247937.9	9283.0	420	4
Bs	4	Po	<i>Deltochilum carinatum</i>	3	-77.2646	0.0839	247937.9	9283.0	420	4
Bs	4	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.2646	0.0839	247937.9	9283.0	420	4
Bs	4	Po	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2646	0.0839	247937.9	9283.0	420	4
Bm	5	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	6	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	2	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius compressicollis</i>	1	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	7	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bm	5	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2649	0.084	247908.8	9295.6	420	4
Bs	6	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2652	0.0841	247877.0	9307.7	420	4
Bs	7	Va	<i>Coprophanaeus telamon</i>	5	-77.2654	0.0843	247848.9	9319.9	420	4
Bs	7	Va	<i>Deltochilum crenulipes</i>	16	-77.2654	0.0843	247848.9	9319.9	420	4
Bs	7	Va	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2654	0.0843	247848.9	9319.9	420	4
Bs	8	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2655	0.084	247836.2	9294.0	420	4
Bs	8	Pe	<i>Deltochilum amazonicum</i>	2	-77.2655	0.084	247836.2	9294.0	420	4
Bs	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	12	-77.2655	0.084	247836.2	9294.0	420	4
Bs	8	Pe	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2655	0.084	247836.2	9294.0	420	4
Bs	9	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.265	0.0834	247900.8	9230.9	440	4
Bs	9	Hu	<i>Canthidium sp1</i>	4	-77.265	0.0834	247900.8	9230.9	440	4
Bs	9	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	2	-77.265	0.0834	247900.8	9230.9	440	4
Bs	9	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.265	0.0834	247900.8	9230.9	440	4
Bs	9	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	8	-77.265	0.0834	247900.8	9230.9	440	4
Bs	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.265	0.0834	247900.8	9230.9	440	4
Bs	9	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.265	0.0834	247900.8	9230.9	440	4
Bs	9	Hu	<i>Uroxys sp2</i>	1	-77.265	0.0834	247900.8	9230.9	440	4
Bs	10	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2649	0.0837	247905.4	9260.6	420	4

Apéndice II ...continuación

Bs	11	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2647	0.0836	247930.5	9244.0	420	4
Bo	12	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2645	0.0834	247957.0	9228.9	420	4
Bo	12	Po	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.2645	0.0834	247957.0	9228.9	420	4
Bo	12	Po	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.2645	0.0834	247957.0	9228.9	420	4
Bo	12	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	15	-77.2645	0.0834	247957.0	9228.9	420	4
Bo	12	Po	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.2645	0.0834	247957.0	9228.9	420	4
Bo	12	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2645	0.0834	247957.0	9228.9	420	4
Bo	12	Po	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2645	0.0834	247957.0	9228.9	420	4
Pa	13	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2642	0.0833	247984.3	9217.0	419	4
Pa	14	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2639	0.0832	248013.9	9208.3	419	4
Pa	15	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2637	0.0832	248042.6	9198.0	420	4
Pa	16	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2634	0.0831	248070.1	9188.9	420	4
Bo	1	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.263	0.093	248118.6	10285.7	429	5
Bo	1	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.263	0.093	248118.6	10285.7	429	5
Bo	1	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.263	0.093	248118.6	10285.7	429	5
Bo	1	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.263	0.093	248118.6	10285.7	429	5
Bo	1	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.263	0.093	248118.6	10285.7	429	5
Bo	1	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.263	0.093	248118.6	10285.7	429	5
Bo	1	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.263	0.093	248118.6	10285.7	429	5
Bo	1	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.263	0.093	248118.6	10285.7	429	5
Bo	2	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2629	0.0932	248129.3	10311.6	420	5
Bo	3	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2627	0.0934	248150.3	10330.7	420	5
Bs	4	Po	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.2626	0.0936	248160.3	10356.5	420	5
Bs	4	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.2626	0.0936	248160.3	10356.5	420	5
Bs	4	Po	<i>Deltochilum sp2</i>	2	-77.2626	0.0936	248160.3	10356.5	420	5
Bs	5	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.2624	0.0938	248183.1	10376.5	420	5
Bs	5	Hu	<i>Canthidium sp3</i>	1	-77.2624	0.0938	248183.1	10376.5	420	5
Bs	5	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2624	0.0938	248183.1	10376.5	420	5
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2624	0.0938	248183.1	10376.5	420	5
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2624	0.0938	248183.1	10376.5	420	5
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.2624	0.0938	248183.1	10376.5	420	5
Bm	6	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2623	0.094	248194.2	10401.7	420	5
Bm	7	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2621	0.0942	248215.4	10418.6	420	5
Bm	8	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.2621	0.0944	248223.5	10443.1	477	5
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum carinatum</i>	2	-77.2621	0.0944	248223.5	10443.1	477	5
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	7	-77.2621	0.0944	248223.5	10443.1	477	5
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum sp2</i>	1	-77.2621	0.0944	248223.5	10443.1	477	5
Bm	8	Pe	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.2621	0.0944	248223.5	10443.1	477	5
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.2614	0.0939	248293.8	10391.6	463	5
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	7	-77.2614	0.0939	248293.8	10391.6	463	5
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2614	0.0939	248293.8	10391.6	463	5
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	3	-77.2614	0.0939	248293.8	10391.6	463	5
Bm	9	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.2614	0.0939	248293.8	10391.6	463	5
Bs	10	Pu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.2616	0.0937	248278.5	10369.6	420	5
Bs	11	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2617	0.0935	248264.2	10345.9	420	5
Bs	12	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	6	-77.2619	0.0933	248243.5	10325.4	420	5

Apéndice II ...continuación

Bs	12	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	9	-77.2619	0.0933	248243.5	10325.4	420	5
Bo	13	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.262	0.0931	248227.6	10299.1	420	5
Bo	13	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.262	0.0931	248227.6	10299.1	420	5
Bo	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.262	0.0931	248227.6	10299.1	420	5
Bo	13	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.262	0.0931	248227.6	10299.1	420	5
Bo	13	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	1	-77.262	0.0931	248227.6	10299.1	420	5
Pa	14	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2622	0.0929	248208.5	10277.5	420	5
Pa	15	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2623	0.0927	248192.9	10253.6	420	5
Bo	16	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2625	0.0925	248172.7	10231.4	437	5
Bo	1	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2673	0.0996	247637.4	11018.6	512	6
Bo	1	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2673	0.0996	247637.4	11018.6	512	6
Bo	1	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.2673	0.0996	247637.4	11018.6	512	6
Bo	1	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.2673	0.0996	247637.4	11018.6	512	6
Bo	2	Pe	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2675	0.0998	247618.8	11042.0	508	6
Bo	2	Pe	<i>Onthophagus rubescens</i>	1	-77.2675	0.0998	247618.8	11042.0	508	6
Bo	3	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2677	0.1	247597.8	11063.5	508	6
Bs	4	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	7	-77.2678	0.1002	247580.4	11087.3	508	6
Bo	5	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.268	0.1004	247564.5	11109.6	511	6
Pa	6	Pu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2682	0.1006	247545.5	11129.6	525	6
Pa	7	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2683	0.1008	247533.2	11152.5	525	6
Pa	8	Po	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2684	0.101	247515.8	11172.3	521	6
Bo	9	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.2681	0.1016	247554.4	11243.6	530	6
Bo	9	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.2681	0.1016	247554.4	11243.6	530	6
Bo	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	6	-77.2681	0.1016	247554.4	11243.6	530	6
Bo	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.2681	0.1016	247554.4	11243.6	530	6
Bo	9	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	3	-77.2681	0.1016	247554.4	11243.6	530	6
Bs	10	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2679	0.1015	247577.5	11225.1	529	6
Bs	11	Va	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.2677	0.1013	247599.3	11208.2	520	6
Bs	11	Va	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2677	0.1013	247599.3	11208.2	520	6
Bs	11	Va	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2677	0.1013	247599.3	11208.2	520	6
Bm	12	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	14	-77.2675	0.1012	247619.6	11190.9	520	6
Bm	12	Pe	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2675	0.1012	247619.6	11190.9	520	6
Bm	12	Pe	<i>Eurysternus hypocrita</i>	3	-77.2675	0.1012	247619.6	11190.9	520	6
Bm	13	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	6	-77.2673	0.101	247639.1	11171.5	520	6
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2673	0.101	247639.1	11171.5	520	6
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	3	-77.2673	0.101	247639.1	11171.5	520	6
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2673	0.101	247639.1	11171.5	520	6
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	5	-77.2673	0.101	247639.1	11171.5	520	6
Bm	13	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.2673	0.101	247639.1	11171.5	520	6
Bs	14	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2672	0.1008	247654.9	11150.6	520	6
Bs	15	Va	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.267	0.1006	247674.8	11132.3	513	6
Bs	16	Po	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.2669	0.1004	247689.9	11109.0	512	6
Bs	16	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	2	-77.2669	0.1004	247689.9	11109.0	512	6
Pa	1	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.274	0.1043	246893.5	11542.5	593	7
Pa	2	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2742	0.1042	246875.8	11524.8	593	7
Pa	3	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2744	0.1041	246854.1	11516.0	593	7

Apéndice II ...continuación

Bo	4	Pe	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2745	0.1039	246839.5	11498.1	600	7
Bo	4	Pe	<i>Coprophanæus telamon</i>	2	-77.2745	0.1039	246839.5	11498.1	600	7
Bo	4	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.2745	0.1039	246839.5	11498.1	600	7
Bs	5	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	1	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	4	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Coprophanæus telamon</i>	2	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	8	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	5	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	6	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	5	Hu	<i>Onthophagus rubescens</i>	1	-77.2747	0.1039	246817.1	11489.6	600	7
Bs	6	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2749	0.1037	246794.8	11474.8	594	7
Bs	7	Va	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.2751	0.1036	246771.2	11460.9	594	7
Bs	7	Va	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2751	0.1036	246771.2	11460.9	594	7
Bs	7	Va	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2751	0.1036	246771.2	11460.9	594	7
Bs	8	Po	<i>Coprophanæus telamon</i>	9	-77.2753	0.1035	246746.9	11449.1	606	7
Bs	8	Po	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.2753	0.1035	246746.9	11449.1	606	7
Bs	8	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	28	-77.2753	0.1035	246746.9	11449.1	606	7
Bs	8	Po	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2753	0.1035	246746.9	11449.1	606	7
Bm	9	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	4	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Canthidium sp2</i>	1	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	3	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	1	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	5	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	2	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	18	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	16	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hamaticollis</i>	1	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	6	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	2	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	9	Hu	<i>Phanaeus cambeforti</i>	3	-77.2757	0.1042	246709.4	11528.6	614	7
Bm	10	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2754	0.1043	246735.1	11535.8	614	7
Bm	11	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2752	0.1044	246760.1	11545.9	600	7
Bs	12	Pe	<i>Ateuchus sp1</i>	2	-77.275	0.1045	246784.2	11557.8	600	7
Bs	12	Po	<i>Canthidium sp4</i>	1	-77.275	0.1045	246784.2	11557.8	600	7
Bs	12	Po	<i>Coprophanæus telamon</i>	1	-77.275	0.1045	246784.2	11557.8	600	7
Bs	12	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	8	-77.275	0.1045	246784.2	11557.8	600	7

Apéndice II ...continuación

Bs	12	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.275	0.1045	246784.2	11557.8	600	7
Bo	13	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2748	0.1046	246808.5	11566.3	600	7
Bo	13	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	3	-77.2748	0.1046	246808.5	11566.3	600	7
Pa	14	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2746	0.1047	246829.3	11580.3	605	7
Pa	15	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2744	0.1048	246854.9	11588.9	600	7
Pa	16	Po	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2741	0.1049	246878.1	11599.2	594	7
Pa	1	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.2642	0.1113	247988.1	12315.8	634	8
Pa	1	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.2642	0.1113	247988.1	12315.8	634	8
Pa	1	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2642	0.1113	247988.1	12315.8	634	8
Pa	1	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	2	-77.2642	0.1113	247988.1	12315.8	634	8
Bo	2	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.264	0.1111	248006.5	12292.5	645	8
Bo	2	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.264	0.1111	248006.5	12292.5	645	8
Bo	2	Pe	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.264	0.1111	248006.5	12292.5	645	8
Bo	2	Pu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.264	0.1111	248006.5	12292.5	645	8
Bs	3	Va	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2638	0.1109	248026.4	12267.9	634	8
Bs	3	Va	<i>Canthon sp.1</i>	1	-77.2638	0.1109	248026.4	12267.9	634	8
Bs	3	Va	<i>Canthon sp.2</i>	1	-77.2638	0.1109	248026.4	12267.9	634	8
Bs	4	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2637	0.1107	248045.8	12244.4	624	8
Bs	5	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	3	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	1	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	19	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	9	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus hamaticollis</i>	1	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	5	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	4	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bs	5	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	2	-77.2635	0.1105	248065.7	12219.9	624	8
Bo	6	Pu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2633	0.1103	248083.9	12196.9	605	8
Bs	7	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2632	0.1101	248101.7	12175.5	605	8
Pa	8	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	3	-77.263	0.1099	248122.4	12156.4	633	8
Pa	8	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	9	-77.263	0.1099	248122.4	12156.4	633	8
Pa	8	Po	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.263	0.1099	248122.4	12156.4	633	8
Bo	9	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	2	-77.2622	0.1103	248203.4	12203.8	641	8
Bo	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2622	0.1103	248203.4	12203.8	641	8
Bo	9	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2622	0.1103	248203.4	12203.8	641	8
Bo	9	Hu	<i>Eurysternus plebejus</i>	1	-77.2622	0.1103	248203.4	12203.8	641	8
Bo	9	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2622	0.1103	248203.4	12203.8	641	8
Bo	9	Hu	<i>Onthophagus sp3</i>	1	-77.2622	0.1103	248203.4	12203.8	641	8
Bo	9	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2622	0.1103	248203.4	12203.8	641	8
Bo	9	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.2622	0.1103	248203.4	12203.8	641	8
Bo	9	Hu	<i>Uroxys sp1</i>	1	-77.2622	0.1103	248203.4	12203.8	641	8
Pa	10	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2624	0.1106	248189.3	12228.9	629	8
Bo	11	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2625	0.1108	248174.2	12253.5	629	8

Apéndice II ...continuación

Bo	12	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2626	0.111	248161.9	12276.4	629	8
Bs	13	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	3	-77.2628	0.1112	248143.6	12302.6	640	8
Bs	13	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	1	-77.2628	0.1112	248143.6	12302.6	640	8
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.2628	0.1112	248143.6	12302.6	640	8
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2628	0.1112	248143.6	12302.6	640	8
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.2628	0.1112	248143.6	12302.6	640	8
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.2628	0.1112	248143.6	12302.6	640	8
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	5	-77.2628	0.1112	248143.6	12302.6	640	8
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	1	-77.2628	0.1112	248143.6	12302.6	640	8
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.2628	0.1112	248143.6	12302.6	640	8
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	7	-77.2628	0.1112	248143.6	12302.6	640	8
Bo	14	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2629	0.1114	248127.0	12326.1	640	8
Bo	15	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2631	0.1117	248111.9	12352.3	640	8
Bs	16	Po	<i>Canthidium sp5</i>	1	-77.2632	0.1119	248099.9	12375.2	668	8
Bs	16	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2632	0.1119	248099.9	12375.2	668	8
Bs	16	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2632	0.1119	248099.9	12375.2	668	8
Bs	16	Po	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2632	0.1119	248099.9	12375.2	668	8
Bs	16	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2632	0.1119	248099.9	12375.2	668	8
Bs	16	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	2	-77.2632	0.1119	248099.9	12375.2	668	8
Bm	1	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	1	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	14	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Canthon sp.2</i>	1	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	3	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	9	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	8	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	11	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	11	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	2	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	1	Hu	<i>Onthophagus sp2</i>	1	-77.2693	0.1108	247413.5	12251.6	693	9
Bm	2	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	3	-77.2695	0.1105	247398.7	12226.8	696	9
Bm	2	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	17	-77.2695	0.1105	247398.7	12226.8	696	9
Bm	2	Po	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2695	0.1105	247398.7	12226.8	696	9
Bm	2	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.2695	0.1105	247398.7	12226.8	696	9
Bm	2	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	4	-77.2695	0.1105	247398.7	12226.8	696	9
Bm	2	Po	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.2695	0.1105	247398.7	12226.8	696	9
Bm	3	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2696	0.1103	247382.3	12201.0	701	9
Bm	4	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	14	-77.2698	0.1101	247366.9	12177.9	701	9
Bm	5	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	9	-77.2699	0.1099	247349.4	12154.7	701	9
Bm	5	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	2	-77.2699	0.1099	247349.4	12154.7	701	9
Bm	5	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2699	0.1099	247349.4	12154.7	701	9

Apéndice II ...continuación

Bm	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.2699	0.1099	247349.4	12154.7	701	9
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2699	0.1099	247349.4	12154.7	701	9
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	3	-77.2699	0.1099	247349.4	12154.7	701	9
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	5	-77.2699	0.1099	247349.4	12154.7	701	9
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	17	-77.2699	0.1099	247349.4	12154.7	701	9
Bm	5	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	6	-77.2699	0.1099	247349.4	12154.7	701	9
Bm	5	Hu	<i>Phanaeus cambeforti</i>	1	-77.2699	0.1099	247349.4	12154.7	701	9
Bm	6	Po	<i>Coprophanæus telamon</i>	6	-77.2701	0.1096	247330.3	12128.9	701	9
Bm	6	Po	<i>Deltochilum carinatum</i>	3	-77.2701	0.1096	247330.3	12128.9	701	9
Bm	6	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	11	-77.2701	0.1096	247330.3	12128.9	701	9
Bm	7	Pu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2702	0.1094	247312.8	12103.6	692	9
Bm	8	Pe	<i>Coprophanæus telamon</i>	2	-77.2704	0.1092	247293.5	12077.5	695	9
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum carinatum</i>	2	-77.2704	0.1092	247293.5	12077.5	695	9
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.2704	0.1092	247293.5	12077.5	695	9
Bm	9	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	9	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Canthidium sp7</i>	1	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	5	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Canthon sp.2</i>	2	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	3	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	4	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Uroxys sp1</i>	2	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	9	Hu	<i>Uroxys sp3</i>	2	-77.2696	0.1084	247380.9	11987.6	681	9
Bm	10	Po	<i>Coprophanæus telamon</i>	2	-77.2695	0.1086	247399.2	12012.6	680	9
Bm	10	Po	<i>Coprophanæus telamon</i>	6	-77.2695	0.1086	247399.2	12012.6	680	9
Bm	10	Po	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.2695	0.1086	247399.2	12012.6	680	9
Bm	10	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.2695	0.1086	247399.2	12012.6	680	9
Bm	10	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2695	0.1086	247399.2	12012.6	680	9
Bm	11	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2693	0.1088	247416.7	12037.8	688	9
Bm	12	Pe	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.2691	0.1091	247435.8	12063.6	688	9
Bm	12	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.2691	0.1091	247435.8	12063.6	688	9
Bm	12	Pe	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2691	0.1091	247435.8	12063.6	688	9
Bm	13	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	3	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	4	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Canthidium sp6</i>	2	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	9	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	6	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Deltochilum carinatum</i>	3	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9

Apéndice II ...continuación

Bm	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	8	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	5	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	5	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	8	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	2	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	4	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Onthophagus sp3</i>	2	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	2	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	13	Hu	<i>Uroxys sp1</i>	1	-77.269	0.1093	247453.3	12086.8	688	9
Bm	14	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2688	0.1095	247468.6	12110.0	688	9
Bm	14	Po	<i>Deltochilum carinatum</i>	2	-77.2688	0.1095	247468.6	12110.0	688	9
Bm	14	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.2688	0.1095	247468.6	12110.0	688	9
Bm	14	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	3	-77.2688	0.1095	247468.6	12110.0	688	9
Bm	15	Pu	<i>Canthidium sp2</i>	1	-77.2687	0.1097	247485.1	12135.7	685	9
Bm	16	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2685	0.1099	247504.0	12160.2	675	9
Bm	16	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.2685	0.1099	247504.0	12160.2	675	9
Bm	16	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	8	-77.2685	0.1099	247504.0	12160.2	675	9
Bm	16	Pe	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2685	0.1099	247504.0	12160.2	675	9
Bm	16	Pe	<i>Eurysternus cayennensis</i>	2	-77.2685	0.1099	247504.0	12160.2	675	9
Bm	16	Pe	<i>Uroxys sp1</i>	1	-77.2685	0.1099	247504.0	12160.2	675	9
Pa	1	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.2752	0.1152	246756.4	12748.6	757	10
Pa	2	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2755	0.1154	246728.9	12763.6	756	10
Bo	3	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2757	0.1155	246702.4	12778.8	756	10
Bs	4	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.276	0.1157	246675.9	12793.6	756	10
Bs	5	Hu	<i>Ateuchus sp3</i>	1	-77.2762	0.1158	246650.0	12808.3	760	10
Bs	5	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	1	-77.2762	0.1158	246650.0	12808.3	760	10
Bs	5	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2762	0.1158	246650.0	12808.3	760	10
Bs	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2762	0.1158	246650.0	12808.3	760	10
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2762	0.1158	246650.0	12808.3	760	10
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.2762	0.1158	246650.0	12808.3	760	10
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.2762	0.1158	246650.0	12808.3	760	10
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.2762	0.1158	246650.0	12808.3	760	10
Bs	5	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2762	0.1158	246650.0	12808.3	760	10
Bs	5	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	2	-77.2762	0.1158	246650.0	12808.3	760	10
Bo	6	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2764	0.1159	246622.9	12823.6	760	10
Bo	6	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2764	0.1159	246622.9	12823.6	760	10
Pa	7	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2767	0.1161	246596.4	12837.3	760	10
Pa	8	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2769	0.1162	246573.5	12851.3	778	10
Pa	9	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2773	0.1155	246522.4	12776.6	776	10
Pa	10	Po	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2772	0.1153	246541.3	12759.4	769	10
Pa	11	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.277	0.1152	246565.2	12743.6	769	10
Pa	12	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2767	0.1151	246588.5	12726.7	760	10

Apéndice II ...continuación

Bo	13	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2765	0.1149	246614.5	12712.0	760	10
Bs	14	Po	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.2763	0.1148	246639.4	12696.2	760	10
Bs	15	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2761	0.1146	246664.3	12680.9	760	10
Bs	16	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	7	-77.2759	0.1145	246686.0	12667.0	759	10
Bs	16	Pe	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2759	0.1145	246686.0	12667.0	759	10
Bo	1	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	3	-77.283	0.1165	245892.3	12884.3	803	11
Bs	2	Pu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2832	0.1163	245873.8	12865.5	789	11
Bs	3	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2833	0.1161	245860.6	12843.4	789	11
Bs	4	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2834	0.1159	245842.0	12823.4	778	11
Bs	4	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.2834	0.1159	245842.0	12823.4	778	11
Bm	5	Hu	<i>Ateuchus spl</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum plebejum</i>	3	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	7	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	5	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	2	-77.2836	0.1157	245824.6	12801.8	778	11
Bm	6	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2838	0.1155	245805.5	12781.3	778	11
Bm	7	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2839	0.1153	245786.4	12759.7	778	11
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.2841	0.1152	245766.2	12738.8	760	11
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum plebejum</i>	1	-77.2841	0.1152	245766.2	12738.8	760	11
Bm	9	Hu	<i>Ateuchus spl</i>	7	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Canthon luteicollis</i>	1	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	3	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	13	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	3	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	2	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	3	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hamaticollis</i>	1	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1	-77.283	0.1146	245889.6	12673.8	768	11
Bs	10	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2829	0.1148	245901.9	12695.5	757	11
Bs	11	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2827	0.1149	245923.1	12713.4	757	11
Pa	12	Pe	<i>Deltochilum plebejum</i>	1	-77.2826	0.1151	245935.8	12736.5	757	11
Bo	13	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2824	0.1153	245956.5	12753.4	760	11
Bs	14	Po	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2823	0.1155	245968.2	12776.5	760	11

Apéndice II ...continuación

Bs	15	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2822	0.1157	245986.2	12793.4	760	11
Bo	16	Pe	<i>Coprophanæus telamon</i>	2	-77.2821	0.1158	245994.0	12814.8	805	11
Bo	16	Pe	<i>Deltochilum plebejum</i>	1	-77.2821	0.1158	245994.0	12814.8	805	11
Bo	16	Pe	<i>Dichotomius problematicus</i>	2	-77.2821	0.1158	245994.0	12814.8	805	11
Bs	1	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	1	-77.2849	0.1211	245678.9	13397.7	828	12
Bs	1	Hu	<i>Coprophanæus telamon</i>	1	-77.2849	0.1211	245678.9	13397.7	828	12
Bs	1	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.2849	0.1211	245678.9	13397.7	828	12
Bs	1	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.2849	0.1211	245678.9	13397.7	828	12
Bs	1	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2849	0.1211	245678.9	13397.7	828	12
Bs	1	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.2849	0.1211	245678.9	13397.7	828	12
Bs	2	Pu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2848	0.1213	245690.3	13415.6	822	12
Bs	3	Va	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2847	0.1214	245699.8	13434.1	822	12
Bs	3	Va	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2847	0.1214	245699.8	13434.1	822	12
Bs	3	Va	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.2847	0.1214	245699.8	13434.1	822	12
Bs	4	Po	<i>Coprophanæus telamon</i>	1	-77.2847	0.1216	245707.8	13450.3	822	12
Bs	4	Po	<i>Deltochilum carinatum</i>	5	-77.2847	0.1216	245707.8	13450.3	822	12
Bs	4	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	12	-77.2847	0.1216	245707.8	13450.3	822	12
Bs	4	Po	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2847	0.1216	245707.8	13450.3	822	12
Bs	4	Po	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2847	0.1216	245707.8	13450.3	822	12
Bs	5	Hu	<i>Coprophanæus telamon</i>	1	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bs	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	9	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bs	5	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bs	5	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	9	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bs	5	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bs	5	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bs	5	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bs	5	Hu	<i>Uroxys sp3</i>	1	-77.2846	0.1217	245715.4	13467.3	828	12
Bm	6	Pu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.2845	0.1219	245724.1	13486.6	828	12
Bm	7	Va	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2844	0.1221	245734.8	13506.8	828	12
Bm	7	Va	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2844	0.1221	245734.8	13506.8	828	12
Bm	8	Pe	<i>Coprophanæus telamon</i>	3	-77.2843	0.1223	245746.9	13525.8	832	12
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum carinatum</i>	3	-77.2843	0.1223	245746.9	13525.8	832	12
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	24	-77.2843	0.1223	245746.9	13525.8	832	12
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.2843	0.1223	245746.9	13525.8	832	12
Bm	8	Pe	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2843	0.1223	245746.9	13525.8	832	12
Bm	8	Pe	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2843	0.1223	245746.9	13525.8	832	12
Bm	9	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	1	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	2	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	2	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	5	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	8	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12

Apéndice II ...continuación

Bm	9	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	11	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	5	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	8	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	5	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.2836	0.1219	245823.8	13480.7	833	12
Bm	10	Pu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.2837	0.1216	245815.1	13456.6	813	12
Bm	10	Pu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2837	0.1216	245815.1	13456.6	813	12
Bm	10	Pu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2837	0.1216	245815.1	13456.6	813	12
Bm	11	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2838	0.1214	245807.2	13434.5	813	12
Bs	12	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	3	-77.2838	0.1213	245798.8	13415.2	813	12
Bs	12	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	15	-77.2838	0.1213	245798.8	13415.2	813	12
Bs	13	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum plebejum</i>	2	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	13	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	3	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	3	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	2	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	13	Hu	<i>Phanaeus cambeforti</i>	1	-77.2839	0.1211	245790.5	13395.4	813	12
Bs	14	Va	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.284	0.1209	245782.1	13376.1	813	12
Bs	14	Va	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.284	0.1209	245782.1	13376.1	813	12
Bo	15	Va	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2841	0.1207	245773.0	13355.9	806	12
Bo	16	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2842	0.1206	245763.7	13337.1	821	12
Bo	1	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2926	0.1212	244818.3	13402.4	868	13
Bo	2	Po	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2926	0.1214	244818.5	13430.0	880	13
Bo	3	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2926	0.1217	244818.5	13457.9	880	13
Bs	4	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2926	0.1219	244818.5	13487.9	880	13
Bm	5	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2926	0.1222	244820.6	13515.2	880	13
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2926	0.1222	244820.6	13515.2	880	13
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	3	-77.2926	0.1222	244820.6	13515.2	880	13
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2926	0.1222	244820.6	13515.2	880	13
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	5	-77.2926	0.1222	244820.6	13515.2	880	13
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.2926	0.1222	244820.6	13515.2	880	13
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2926	0.1222	244820.6	13515.2	880	13
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.2926	0.1222	244820.6	13515.2	880	13
Bm	5	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.2926	0.1222	244820.6	13515.2	880	13
Bm	6	Po	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.2926	0.1225	244820.6	13546.3	880	13
Bm	6	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2926	0.1225	244820.6	13546.3	880	13

Apéndice II ...continuación

Bm	6	Po	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.2926	0.1225	244820.6	13546.3	880	13
Bm	7	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2926	0.1227	244821.2	13572.6	880	13
Bm	7	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2926	0.1227	244821.2	13572.6	880	13
Bm	7	Pe	<i>Deltochilum spl</i>	2	-77.2926	0.1227	244821.2	13572.6	880	13
Bm	8	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bm	8	Hu	<i>Deltochilum spl</i>	6	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bm	8	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	9	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bm	8	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	3	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bm	8	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	1	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bm	8	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	3	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bm	8	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bm	8	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bm	8	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bm	8	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bm	8	Hu	<i>Onthophagus spl</i>	1	-77.2926	0.123	244823.3	13601.4	898	13
Bs	9	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	2	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	7	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	3	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	7	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Onthophagus spl</i>	1	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	9	Hu	<i>Phanaeus cambeforti</i>	1	-77.2918	0.1229	244908.8	13589.9	869	13
Bs	10	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2919	0.1226	244906.0	13563.1	880	13
Bs	10	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.2919	0.1226	244906.0	13563.1	880	13
Bs	11	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2919	0.1224	244904.4	13535.8	880	13
Bs	11	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.2919	0.1224	244904.4	13535.8	880	13
Bs	11	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.2919	0.1224	244904.4	13535.8	880	13
Pa	12	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.2919	0.1221	244903.3	13507.9	880	13
Bo	13	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.2919	0.1219	244901.7	13478.9	880	13
Bo	14	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.2919	0.1216	244900.1	13451.0	880	13
Bo	14	Po	<i>Deltochilum spl</i>	1	-77.2919	0.1216	244900.1	13451.0	880	13
Bs	15	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.2919	0.1214	244896.4	13424.7	880	13
Bs	15	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.2919	0.1214	244896.4	13424.7	880	13
Bs	15	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	4	-77.2919	0.1214	244896.4	13424.7	880	13
Bs	15	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.2919	0.1214	244896.4	13424.7	880	13
Bs	15	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	3	-77.2919	0.1214	244896.4	13424.7	880	13
Bs	15	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.2919	0.1214	244896.4	13424.7	880	13
Bs	15	Hu	<i>Scybalocanthon sp.2</i>	1	-77.2919	0.1214	244896.4	13424.7	880	13
Bo	16	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.292	0.1211	244893.7	13397.5	875	13
Bo	1	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3059	0.1239	243343.8	13709.1	952	14

Apéndice II ...continuación

Bo	1	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	4	-77.3059	0.1239	243343.8	13709.1	952	14
Bo	1	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3059	0.1239	243343.8	13709.1	952	14
Bo	1	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.3059	0.1239	243343.8	13709.1	952	14
Bo	1	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	6	-77.3059	0.1239	243343.8	13709.1	952	14
Bs	2	Po	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.3056	0.1239	243370.2	13710.7	940	14
Bs	2	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3056	0.1239	243370.2	13710.7	940	14
Bs	2	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3056	0.1239	243370.2	13710.7	940	14
Bs	2	Po	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.3056	0.1239	243370.2	13710.7	940	14
Bs	3	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	1	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	1	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	9	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	2	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	2	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	34	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Onthophagus rubrescens</i>	1	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bs	3	Hu	<i>Phanaeus cambeforti</i>	2	-77.3054	0.124	243396.7	13712.8	940	14
Bm	4	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.3052	0.124	243425.5	13716.0	940	14
Bm	4	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3052	0.124	243425.5	13716.0	940	14
Bm	4	Pe	<i>Deltochilum sp1</i>	4	-77.3052	0.124	243425.5	13716.0	940	14
Bm	5	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	4	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Ateuchus sp2</i>	1	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Canthidium sp1</i>	2	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	4	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	12	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	10	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	5	Hu	<i>Phanaeus cambeforti</i>	1	-77.3049	0.124	243452.1	13719.3	940	14
Bm	6	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	8	-77.3047	0.1241	243479.2	13723.0	940	14
Bm	7	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	2	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14
Bm	7	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14
Bm	7	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	6	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	8	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	4	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14

Apéndice II ...continuación

Bm	7	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14
Bm	7	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	3	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14
Bm	7	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14
Bm	7	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.3044	0.1241	243505.2	13725.2	940	14
Bm	8	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3042	0.1241	243531.9	13727.5	936	14
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3042	0.1241	243531.9	13727.5	936	14
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum sp1</i>	3	-77.3042	0.1241	243531.9	13727.5	936	14
Bm	8	Pe	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.3042	0.1241	243531.9	13727.5	936	14
Bm	9	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	3	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	10	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	3	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	11	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	9	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	2	-77.3039	0.1234	243561.1	13651.4	923	14
Bm	10	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3041	0.1233	243539.4	13641.6	940	14
Bm	10	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	4	-77.3041	0.1233	243539.4	13641.6	940	14
Bm	10	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.3041	0.1233	243539.4	13641.6	940	14
Bm	11	Hu	<i>Canthidium sp1</i>	2	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	2	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Canthidium sp5</i>	1	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	4	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	4	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	5	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	6	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bm	11	Hu	<i>Uroxys sp2</i>	3	-77.3044	0.1233	243512.8	13637.4	940	14
Bs	12	Pe	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.3046	0.1232	243486.2	13628.9	940	14
Bs	12	Pe	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.3046	0.1232	243486.2	13628.9	940	14
Bo	13	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	2	-77.3049	0.1232	243456.5	13633.3	940	14
Bo	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3049	0.1232	243456.5	13633.3	940	14
Bo	13	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.3049	0.1232	243456.5	13633.3	940	14
Bo	13	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.3049	0.1232	243456.5	13633.3	940	14
Bs	14	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3051	0.123	243434.2	13611.6	940	14
Bs	15	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3053	0.1229	243407.1	13600.2	940	14

Apéndice II ...continuación

Bs	15	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	2	-77.3053	0.1229	243407.1	13600.2	940	14
Bs	15	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	3	-77.3053	0.1229	243407.1	13600.2	940	14
Bs	15	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	5	-77.3053	0.1229	243407.1	13600.2	940	14
Bs	15	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	3	-77.3053	0.1229	243407.1	13600.2	940	14
Bs	15	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	1	-77.3053	0.1229	243407.1	13600.2	940	14
Bs	15	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	3	-77.3053	0.1229	243407.1	13600.2	940	14
Bs	16	Pe	<i>Coproghanaeus telamon</i>	1	-77.3056	0.1228	243378.2	13587.1	941	14
Bs	16	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3056	0.1228	243378.2	13587.1	941	14
Bs	16	Pe	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.3056	0.1228	243378.2	13587.1	941	14
Pa	1	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.3165	0.1254	242158.5	13875.1	935	15
Bo	2	Po	<i>Coproghanaeus telamon</i>	1	-77.3165	0.1257	242166.3	13900.2	920	15
Bo	2	Po	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3165	0.1257	242166.3	13900.2	920	15
Bs	3	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.3164	0.1259	242172.7	13925.2	920	15
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3164	0.1259	242172.7	13925.2	920	15
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	2	-77.3164	0.1259	242172.7	13925.2	920	15
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	1	-77.3164	0.1259	242172.7	13925.2	920	15
Bs	3	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.3164	0.1259	242172.7	13925.2	920	15
Bs	4	Pe	<i>Coproghanaeus telamon</i>	1	-77.3163	0.1261	242180.2	13951.0	920	15
Bs	4	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3163	0.1261	242180.2	13951.0	920	15
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3163	0.1263	242187.5	13976.4	920	15
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	2	-77.3163	0.1263	242187.5	13976.4	920	15
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.3163	0.1263	242187.5	13976.4	920	15
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.3163	0.1263	242187.5	13976.4	920	15
Bm	5	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.3163	0.1263	242187.5	13976.4	920	15
Bm	6	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.3162	0.1266	242194.3	14001.7	920	15
Bm	6	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.3162	0.1266	242194.3	14001.7	920	15
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	2	-77.3161	0.1268	242202.1	14027.4	920	15
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3161	0.127	242210.7	14052.6	949	15
Bm	8	Pe	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3161	0.127	242210.7	14052.6	949	15
Bm	9	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	1	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	2	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	4	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	32	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	9	Hu	<i>Scybalocanthon sp.2</i>	1	-77.3152	0.1269	242303.4	14032.3	955	15
Bm	10	Po	<i>Coproghanaeus telamon</i>	1	-77.3152	0.1266	242302.8	14008.2	920	15
Bm	10	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	13	-77.3152	0.1266	242302.8	14008.2	920	15
Bo	11	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3153	0.1264	242294.4	13982.5	920	15
Bo	11	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	8	-77.3153	0.1264	242294.4	13982.5	920	15
Bo	11	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	4	-77.3153	0.1264	242294.4	13982.5	920	15

Apéndice II ...continuación

Bo	11	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	7	-77.3153	0.1264	242294.4	13982.5	920	15
Bo	11	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	3	-77.3153	0.1264	242294.4	13982.5	920	15
Bo	11	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.3153	0.1264	242294.4	13982.5	920	15
Bo	12	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.3153	0.1262	242295.1	13958.2	920	15
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	3	-77.3154	0.126	242287.3	13933.4	920	15
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	1	-77.3154	0.126	242287.3	13933.4	920	15
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	3	-77.3154	0.126	242287.3	13933.4	920	15
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3154	0.126	242287.3	13933.4	920	15
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3154	0.126	242287.3	13933.4	920	15
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.3154	0.126	242287.3	13933.4	920	15
Bo	14	Po	<i>Sin individuos</i>	0	-77.3154	0.1257	242280.8	13909.7	920	15
Pa	15	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.3154	0.1255	242279.2	13884.7	920	15
Bo	16	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.3155	0.1253	242275.4	13860.1	962	15
Bo	1	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3302	0.134	240638.2	14825.9	958	16
Bo	1	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.3302	0.134	240638.2	14825.9	958	16
Bo	2	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3304	0.1342	240612.8	14846.9	929	16
Bo	2	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3304	0.1342	240612.8	14846.9	929	16
Bo	3	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3306	0.1344	240586.8	14868.2	929	16
Bo	4	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.3309	0.1346	240559.5	14889.3	915	16
Bo	4	Pe	<i>Deltochilum spl</i>	2	-77.3309	0.1346	240559.5	14889.3	915	16
Bo	5	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.3311	0.1348	240530.4	14908.0	915	16
Bo	5	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.3311	0.1348	240530.4	14908.0	915	16
Bo	6	Po	<i>Sin individuos</i>	0	-77.3314	0.1349	240501.2	14926.7	935	16
Bo	7	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.3317	0.1351	240472.6	14944.6	927	16
Bo	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3319	0.1353	240445.8	14962.3	944	16
Bo	9	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3322	0.1344	240417.1	14865.2	920	16
Bo	9	Hu	<i>Deltochilum spl</i>	1	-77.3322	0.1344	240417.1	14865.2	920	16
Bo	10	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.332	0.1342	240441.0	14847.0	910	16
Bs	11	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.3318	0.1341	240462.7	14832.3	910	16
Bs	11	Hu	<i>Deltochilum spl</i>	6	-77.3318	0.1341	240462.7	14832.3	910	16
Bs	11	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.3318	0.1341	240462.7	14832.3	910	16
Bs	11	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.3318	0.1341	240462.7	14832.3	910	16
Bs	11	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	2	-77.3318	0.1341	240462.7	14832.3	910	16
Bs	11	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.3318	0.1341	240462.7	14832.3	910	16
Bs	11	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.3318	0.1341	240462.7	14832.3	910	16
Bs	12	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	10	-77.3315	0.1339	240486.5	14814.4	891	16
Bs	12	Pe	<i>Deltochilum spl</i>	7	-77.3315	0.1339	240486.5	14814.4	891	16
Bs	13	Hu	<i>Sin individuos</i>	0	-77.3313	0.1338	240508.8	14798.1	895	16
Bs	14	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3311	0.1336	240532.6	14781.2	895	16
Bs	14	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.3311	0.1336	240532.6	14781.2	895	16
Bs	14	Po	<i>Eurysternus squamosus</i>	2	-77.3311	0.1336	240532.6	14781.2	895	16
Bs	15	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3309	0.1335	240557.5	14766.0	895	16
Bs	15	Hu	<i>Deltochilum spl</i>	3	-77.3309	0.1335	240557.5	14766.0	895	16
Bs	15	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	4	-77.3309	0.1335	240557.5	14766.0	895	16
Bs	15	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3309	0.1335	240557.5	14766.0	895	16
Bs	16	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3307	0.1333	240584.3	14751.1	904	16

Apéndice II ...continuación

Bs	1	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.3291	0.1411	240762.3	15614.0	899	17
Bs	1	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.3291	0.1411	240762.3	15614.0	899	17
Bs	1	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	4	-77.3291	0.1411	240762.3	15614.0	899	17
Bs	1	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	4	-77.3291	0.1411	240762.3	15614.0	899	17
Bs	1	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	11	-77.3291	0.1411	240762.3	15614.0	899	17
Bs	1	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.3291	0.1411	240762.3	15614.0	899	17
Bs	1	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3291	0.1411	240762.3	15614.0	899	17
Bs	1	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.3291	0.1411	240762.3	15614.0	899	17
Bs	1	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.3291	0.1411	240762.3	15614.0	899	17
Bs	2	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3293	0.1413	240740.6	15631.9	908	17
Bs	2	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.3293	0.1413	240740.6	15631.9	908	17
Bs	2	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	2	-77.3293	0.1413	240740.6	15631.9	908	17
Bs	3	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.3295	0.1415	240718.5	15649.9	908	17
Bs	3	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.3295	0.1415	240718.5	15649.9	908	17
Bs	3	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	6	-77.3295	0.1415	240718.5	15649.9	908	17
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	4	-77.3295	0.1415	240718.5	15649.9	908	17
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.3295	0.1415	240718.5	15649.9	908	17
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	1	-77.3295	0.1415	240718.5	15649.9	908	17
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	3	-77.3295	0.1415	240718.5	15649.9	908	17
Bs	3	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3295	0.1415	240718.5	15649.9	908	17
Bs	4	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.3296	0.1416	240698.1	15665.5	908	17
Bs	4	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.3296	0.1416	240698.1	15665.5	908	17
Bm	5	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	1	-77.3298	0.1418	240676.0	15684.0	908	17
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	8	-77.3298	0.1418	240676.0	15684.0	908	17
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	3	-77.3298	0.1418	240676.0	15684.0	908	17
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.3298	0.1418	240676.0	15684.0	908	17
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	6	-77.3298	0.1418	240676.0	15684.0	908	17
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.3298	0.1418	240676.0	15684.0	908	17
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	4	-77.3298	0.1418	240676.0	15684.0	908	17
Bm	5	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.3298	0.1418	240676.0	15684.0	908	17
Bm	5	Hu	<i>Uroxys sp3</i>	1	-77.3298	0.1418	240676.0	15684.0	908	17
Bm	6	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.33	0.1419	240653.3	15702.5	929	17
Bm	6	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.33	0.1419	240653.3	15702.5	929	17
Bm	7	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	4	-77.3303	0.1421	240628.3	15722.2	919	17
Bm	7	Hu	<i>Canthidium sp8</i>	1	-77.3303	0.1421	240628.3	15722.2	919	17
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	2	-77.3303	0.1421	240628.3	15722.2	919	17
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	1	-77.3303	0.1421	240628.3	15722.2	919	17
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	1	-77.3303	0.1421	240628.3	15722.2	919	17
Bm	7	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3303	0.1421	240628.3	15722.2	919	17
Bm	7	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.3303	0.1421	240628.3	15722.2	919	17
Bm	7	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1	-77.3303	0.1421	240628.3	15722.2	919	17
Bm	7	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	8	-77.3303	0.1421	240628.3	15722.2	919	17
Bm	7	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	3	-77.3303	0.1421	240628.3	15722.2	919	17
Bm	8	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	3	-77.3305	0.1423	240628.3	15722.2	926	17
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	11	-77.3305	0.1423	240605.5	15740.9	926	17
Bm	8	Hu	<i>Phanaeus haroldi</i>	1	-77.3303	0.1421	240605.5	15740.9	919	17

Apéndice II ...continuación

Bm	9	Hu	<i>Canthidium sp9</i>	2	-77.3297	0.1424	240692.1	15752.1	926	17
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	2	-77.3297	0.1424	240692.1	15752.1	926	17
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.3297	0.1424	240692.1	15752.1	926	17
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.3297	0.1424	240692.1	15752.1	926	17
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	1	-77.3297	0.1424	240692.1	15752.1	926	17
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3297	0.1424	240692.1	15752.1	926	17
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.3297	0.1424	240692.1	15752.1	926	17
Bm	9	Hu	<i>Scybalocanthon sp.1</i>	1	-77.3297	0.1424	240692.1	15752.1	926	17
Bm	10	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	3	-77.3295	0.1422	240710.4	15728.0	904	17
Bm	10	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	8	-77.3295	0.1422	240710.4	15728.0	904	17
Bm	11	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	2	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	2	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	6	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	1	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	6	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	1	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bm	11	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	2	-77.3294	0.142	240730.2	15703.1	908	17
Bs	12	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	4	-77.3292	0.1418	240751.7	15684.0	908	17
Bs	12	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	15	-77.3292	0.1418	240751.7	15684.0	908	17
Bs	12	Pe	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.3292	0.1418	240751.7	15684.0	908	17
Bs	13	Hu	<i>Canthidium sp9</i>	2	-77.329	0.1416	240771.5	15662.0	893	17
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.329	0.1416	240771.5	15662.0	893	17
Bs	13	Hu	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.329	0.1416	240771.5	15662.0	893	17
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	5	-77.329	0.1416	240771.5	15662.0	893	17
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	2	-77.329	0.1416	240771.5	15662.0	893	17
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	4	-77.329	0.1416	240771.5	15662.0	893	17
Bs	13	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	8	-77.329	0.1416	240771.5	15662.0	893	17
Bs	13	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	5	-77.329	0.1416	240771.5	15662.0	893	17
Bs	13	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.329	0.1416	240771.5	15662.0	893	17
Bs	14	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3288	0.1414	240790.7	15643.5	893	17
Bs	14	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	17	-77.3288	0.1414	240790.7	15643.5	893	17
Bs	15	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	4	-77.3286	0.1412	240810.5	15623.3	902	17
Bs	15	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3286	0.1412	240810.5	15623.3	902	17
Bs	15	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	3	-77.3286	0.1412	240810.5	15623.3	902	17
Bs	15	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	11	-77.3286	0.1412	240810.5	15623.3	902	17
Bs	15	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	2	-77.3286	0.1412	240810.5	15623.3	902	17
Bs	15	Hu	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	-77.3286	0.1412	240810.5	15623.3	902	17
Bs	15	Hu	<i>Oxysternon silenus</i>	1	-77.3286	0.1412	240810.5	15623.3	902	17
Bs	15	Hu	<i>Scybalocanthon sp.1</i>	2	-77.3286	0.1412	240810.5	15623.3	902	17
Bs	15	Hu	<i>Scybalocanthon sp.2</i>	2	-77.3286	0.1412	240810.5	15623.3	902	17
Bs	16	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	10	-77.3285	0.141	240827.6	15601.1	907	17

Apéndice II ...continuación

Bs	1	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	1	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Canthidium sp8</i>	1	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Deltochilum amazonicum</i>	1	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	2	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	10	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	2	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bs	1	Hu	<i>Uroxys sp3</i>	1	-77.3436	0.153	239145.8	16920.7	1001	18
Bm	2	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3438	0.1529	239118.6	16911.3	951	18
Bm	2	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.3438	0.1529	239118.6	16911.3	951	18
Bm	2	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	2	-77.3438	0.1529	239118.6	16911.3	951	18
Bm	3	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	3	-77.3441	0.1528	239092.4	16902.2	951	18
Bm	3	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.3441	0.1528	239092.4	16902.2	951	18
Bm	3	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.3441	0.1528	239092.4	16902.2	951	18
Bm	3	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	4	-77.3441	0.1528	239092.4	16902.2	951	18
Bm	3	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	4	-77.3441	0.1528	239092.4	16902.2	951	18
Bm	3	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	1	-77.3441	0.1528	239092.4	16902.2	951	18
Bm	3	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	9	-77.3441	0.1528	239092.4	16902.2	951	18
Bm	3	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.3441	0.1528	239092.4	16902.2	951	18
Bm	3	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.3441	0.1528	239092.4	16902.2	951	18
Bm	3	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3441	0.1528	239092.4	16902.2	951	18
Bm	4	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.3443	0.1527	239065.0	16893.2	951	18
Bm	4	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.3443	0.1527	239065.0	16893.2	951	18
Bm	4	Pe	<i>Deltochilum sp1</i>	6	-77.3443	0.1527	239065.0	16893.2	951	18
Bm	4	Pe	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3443	0.1527	239065.0	16893.2	951	18
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	3	-77.3445	0.1526	239040.3	16881.3	945	18
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.3445	0.1526	239040.3	16881.3	945	18
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3445	0.1526	239040.3	16881.3	945	18
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.3445	0.1526	239040.3	16881.3	945	18
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	2	-77.3445	0.1526	239040.3	16881.3	945	18
Bm	6	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	3	-77.3448	0.1525	239014.5	16870.3	935	18
Bm	6	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.3448	0.1525	239014.5	16870.3	935	18
Bm	7	Hu	<i>Canthidium sp8</i>	1	-77.345	0.1524	238987.5	16856.4	935	18
Bm	7	Hu	<i>Canthidium sp9</i>	1	-77.345	0.1524	238987.5	16856.4	935	18
Bm	7	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	8	-77.345	0.1524	238987.5	16856.4	935	18
Bm	7	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.345	0.1524	238987.5	16856.4	935	18
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	7	-77.345	0.1524	238987.5	16856.4	935	18
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	3	-77.345	0.1524	238987.5	16856.4	935	18
Bm	7	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.345	0.1524	238987.5	16856.4	935	18
Bm	7	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.345	0.1524	238987.5	16856.4	935	18
Bm	7	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	1	-77.345	0.1524	238987.5	16856.4	935	18
Bm	8	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.3453	0.1523	238958.5	16843.8	958	18

Apéndice II ...continuación

Bm	8	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.3453	0.1523	238958.5	16843.8	958	18
Bm	8	Pe	<i>Deltochilum sp1</i>	11	-77.3453	0.1523	238958.5	16843.8	958	18
Bm	9	Hu	<i>Bdelyrus sp2</i>	1	-77.3451	0.1515	238976.4	16764.6	950	18
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.3451	0.1515	238976.4	16764.6	950	18
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3451	0.1515	238976.4	16764.6	950	18
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus foedus</i>	1	-77.3451	0.1515	238976.4	16764.6	950	18
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.3451	0.1515	238976.4	16764.6	950	18
Bm	9	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	5	-77.3451	0.1515	238976.4	16764.6	950	18
Bm	10	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3449	0.1516	239003.0	16772.3	929	18
Bm	10	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	7	-77.3449	0.1516	239003.0	16772.3	929	18
Bm	11	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3446	0.1517	239030.0	16786.2	929	18
Bm	11	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.3446	0.1517	239030.0	16786.2	929	18
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	4	-77.3446	0.1517	239030.0	16786.2	929	18
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.3446	0.1517	239030.0	16786.2	929	18
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.3446	0.1517	239030.0	16786.2	929	18
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	1	-77.3446	0.1517	239030.0	16786.2	929	18
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	5	-77.3446	0.1517	239030.0	16786.2	929	18
Bm	11	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3446	0.1517	239030.0	16786.2	929	18
Bm	11	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	4	-77.3446	0.1517	239030.0	16786.2	929	18
Bm	12	Pe	<i>Deltochilum sp1</i>	4	-77.3444	0.1518	239055.8	16797.2	940	18
Bm	13	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	8	-77.3442	0.1519	239080.5	16809.0	945	18
Bm	13	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	7	-77.3442	0.1519	239080.5	16809.0	945	18
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3442	0.1519	239080.5	16809.0	945	18
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	1	-77.3442	0.1519	239080.5	16809.0	945	18
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	3	-77.3442	0.1519	239080.5	16809.0	945	18
Bm	13	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	1	-77.3442	0.1519	239080.5	16809.0	945	18
Bm	13	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	3	-77.3442	0.1519	239080.5	16809.0	945	18
Bm	14	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3439	0.152	239107.9	16818.1	945	18
Bm	14	Po	<i>Deltochilum carinatum</i>	1	-77.3439	0.152	239107.9	16818.1	945	18
Bm	14	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	7	-77.3439	0.152	239107.9	16818.1	945	18
Bm	14	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.3439	0.152	239107.9	16818.1	945	18
Bm	14	Po	<i>Dichotomius ohausi</i>	1	-77.3439	0.152	239107.9	16818.1	945	18
Bm	15	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	3	-77.3437	0.1521	239134.1	16827.2	957	18
Bm	15	Hu	<i>Canthidium sp9</i>	1	-77.3437	0.1521	239134.1	16827.2	957	18
Bm	15	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.3437	0.1521	239134.1	16827.2	957	18
Bm	15	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.3437	0.1521	239134.1	16827.2	957	18
Bm	15	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	2	-77.3437	0.1521	239134.1	16827.2	957	18
Bm	15	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	2	-77.3437	0.1521	239134.1	16827.2	957	18
Bm	16	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3435	0.1522	239158.7	16836.2	1003	18
Bm	16	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	7	-77.3435	0.1522	239158.7	16836.2	1003	18
Bm	16	Pe	<i>Deltochilum sp1</i>	5	-77.3435	0.1522	239158.7	16836.2	1003	18
Bs	1	Hu	<i>Canthidium sp10</i>	1	-77.3312	0.1547	240520.0	17111.8	1017	19
Bs	1	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	1	-77.3312	0.1547	240520.0	17111.8	1017	19
Bs	1	Hu	<i>Canthidium sp9</i>	1	-77.3312	0.1547	240520.0	17111.8	1017	19
Bs	1	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	4	-77.3312	0.1547	240520.0	17111.8	1017	19
Bs	1	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	2	-77.3312	0.1547	240520.0	17111.8	1017	19

Apéndice II ...continuación

Bs	1	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3312	0.1547	240520.0	17111.8	1017	19
Bs	1	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	2	-77.3312	0.1547	240520.0	17111.8	1017	19
Bs	1	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.3312	0.1547	240520.0	17111.8	1017	19
Bs	1	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.3312	0.1547	240520.0	17111.8	1017	19
Bs	2	Po	<i>Canthidium sp9</i>	1	-77.331	0.1548	240550.8	17120.5	1000	19
Bs	2	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	10	-77.331	0.1548	240550.8	17120.5	1000	19
Bs	2	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	3	-77.331	0.1548	240550.8	17120.5	1000	19
Bs	3	Hu	<i>Ateuchus sp1</i>	1	-77.3307	0.1549	240579.1	17133.2	1000	19
Bs	3	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3307	0.1549	240579.1	17133.2	1000	19
Bs	3	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.3307	0.1549	240579.1	17133.2	1000	19
Bs	3	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	2	-77.3307	0.1549	240579.1	17133.2	1000	19
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3307	0.1549	240579.1	17133.2	1000	19
Bs	3	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	5	-77.3307	0.1549	240579.1	17133.2	1000	19
Bs	3	Hu	<i>Eurysternus squamosus</i>	1	-77.3307	0.1549	240579.1	17133.2	1000	19
Bs	3	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	4	-77.3307	0.1549	240579.1	17133.2	1000	19
Bm	4	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	5	-77.3305	0.155	240604.9	17147.8	1000	19
Bm	4	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	3	-77.3305	0.155	240604.9	17147.8	1000	19
Bm	5	Hu	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3302	0.1552	240630.7	17163.6	1000	19
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3302	0.1552	240630.7	17163.6	1000	19
Bm	5	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.3302	0.1552	240630.7	17163.6	1000	19
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.3302	0.1552	240630.7	17163.6	1000	19
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3302	0.1552	240630.7	17163.6	1000	19
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.3302	0.1552	240630.7	17163.6	1000	19
Bm	5	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	3	-77.3302	0.1552	240630.7	17163.6	1000	19
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus caribaeus</i>	1	-77.3302	0.1552	240630.7	17163.6	1000	19
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus cayennensis</i>	1	-77.3302	0.1552	240630.7	17163.6	1000	19
Bm	5	Hu	<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1	-77.3302	0.1552	240630.7	17163.6	1000	19
Bm	6	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	12	-77.3301	0.1553	240652.6	17180.5	1000	19
Bm	6	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	6	-77.3301	0.1553	240652.6	17180.5	1000	19
Bm	7	Hu	<i>Canthidium sp4</i>	1	-77.3298	0.1554	240680.0	17194.8	1000	19
Bm	7	Hu	<i>Canthidium sp9</i>	1	-77.3298	0.1554	240680.0	17194.8	1000	19
Bm	7	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.3298	0.1554	240680.0	17194.8	1000	19
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3298	0.1554	240680.0	17194.8	1000	19
Bm	7	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.3298	0.1554	240680.0	17194.8	1000	19
Bm	7	Hu	<i>Sylvicanthon sp2</i>	1	-77.3298	0.1554	240680.0	17194.8	1000	19
Bo	8	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.3295	0.1556	240708.9	17207.4	992	19
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	2	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	3	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius boreus</i>	1	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	4	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	3	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	11	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	5	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	2	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	4	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19

Apéndice II ...continuación

Bm	9	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	4	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	3	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	9	Hu	<i>Sylvicanthon sp3</i>	1	-77.33	0.1563	240656.1	17285.7	1001	19
Bm	10	Po	<i>Canthon aequinoctialis</i>	1	-77.3302	0.1561	240633.5	17265.8	1000	19
Bm	10	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3302	0.1561	240633.5	17265.8	1000	19
Bm	10	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	7	-77.3302	0.1561	240633.5	17265.8	1000	19
Bm	10	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	3	-77.3302	0.1561	240633.5	17265.8	1000	19
Bm	11	Hu	<i>Canthon aequinoctialis</i>	1	-77.3304	0.1559	240613.6	17244.9	1000	19
Bm	11	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.3304	0.1559	240613.6	17244.9	1000	19
Bm	11	Hu	<i>Deltochilum orbiculare</i>	1	-77.3304	0.1559	240613.6	17244.9	1000	19
Bm	11	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	15	-77.3304	0.1559	240613.6	17244.9	1000	19
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3304	0.1559	240613.6	17244.9	1000	19
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius ohausi</i>	3	-77.3304	0.1559	240613.6	17244.9	1000	19
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	12	-77.3304	0.1559	240613.6	17244.9	1000	19
Bm	11	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	4	-77.3304	0.1559	240613.6	17244.9	1000	19
Bm	11	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	4	-77.3304	0.1559	240613.6	17244.9	1000	19
Bm	11	Hu	<i>Sylvicanthon sp1</i>	6	-77.3304	0.1559	240613.6	17244.9	1000	19
Bm	12	Pe	<i>Sin individuos</i>	0	-77.3306	0.1557	240594.2	17225.6	1000	19
Bm	13	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	2	-77.3307	0.1555	240575.1	17205.0	1000	19
Bm	13	Hu	<i>Deltochilum sp1</i>	2	-77.3307	0.1555	240575.1	17205.0	1000	19
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	-77.3307	0.1555	240575.1	17205.0	1000	19
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.3307	0.1555	240575.1	17205.0	1000	19
Bm	13	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	1	-77.3307	0.1555	240575.1	17205.0	1000	19
Bm	13	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	5	-77.3307	0.1555	240575.1	17205.0	1000	19
Bm	13	Hu	<i>Onthophagus sp1</i>	1	-77.3307	0.1555	240575.1	17205.0	1000	19
Bm	14	Po	<i>Coprophanaeus telamon</i>	2	-77.3309	0.1553	240553.2	17184.5	1000	19
Bm	14	Po	<i>Deltochilum crenulipes</i>	14	-77.3309	0.1553	240553.2	17184.5	1000	19
Bm	14	Po	<i>Deltochilum sp1</i>	3	-77.3309	0.1553	240553.2	17184.5	1000	19
Bm	14	Po	<i>Dichotomius podalirius</i>	1	-77.3309	0.1553	240553.2	17184.5	1000	19
Bm	15	Hu	<i>Deltochilum crenulipes</i>	6	-77.3312	0.1552	240527.0	17164.8	1000	19
Bm	15	Hu	<i>Dichotomius mamillatus</i>	1	-77.3312	0.1552	240527.0	17164.8	1000	19
Bm	15	Hu	<i>Dichotomius problematicus</i>	1	-77.3312	0.1552	240527.0	17164.8	1000	19
Bm	15	Hu	<i>Dichotomius quinquelobatus</i>	4	-77.3312	0.1552	240527.0	17164.8	1000	19
Bm	15	Hu	<i>Dichotomius worontzowi</i>	2	-77.3312	0.1552	240527.0	17164.8	1000	19
Bm	15	Hu	<i>Eurysternus hypocrita</i>	2	-77.3312	0.1552	240527.0	17164.8	1000	19
Bm	15	Hu	<i>Ontherus diabolicus</i>	3	-77.3312	0.1552	240527.0	17164.8	1000	19
Bm	15	Hu	<i>Scybalocanthon sp.2</i>	4	-77.3312	0.1552	240527.0	17164.8	1000	19
Bm	15	Hu	<i>Sylvicanthon sp1</i>	6	-77.3312	0.1552	240527.0	17164.8	1000	19
Bm	16	Pe	<i>Coprophanaeus telamon</i>	1	-77.3314	0.155	240501.2	17148.3	1021	19
Bm	16	Pe	<i>Deltochilum crenulipes</i>	1	-77.3314	0.155	240501.2	17148.3	1021	19
Bm	16	Pe	<i>Deltochilum sp1</i>	1	-77.3314	0.155	240501.2	17148.3	1021	19