



## 3.4 Resultados del Programa para el monitoreo de la iguana (*Cyclura nubila nubila*)

Amnerys González Rossell<sup>1</sup> / Vicente Berovides Álvarez<sup>2</sup> / Dorka Cobián Rojas<sup>3</sup> / José Luis Linares Rodríguez<sup>3</sup> / Leonardo Espinosa Pantoja<sup>4</sup> / Julio Milián Amigo<sup>5</sup> / Gretel Abad Cambas<sup>6</sup> / Manuel Alonso Tabet<sup>7</sup> / Manuel López Salcedo<sup>7</sup> / Yairen Alonso Giménez<sup>7</sup> / José M. Corona Galindo<sup>7</sup> / Ernesto Palacio Verdecia<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Áreas Protegidas

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad de La Habana

<sup>3</sup>PN Guanahacabibes, CITMA

<sup>4</sup>PN Cayos de San Felipe, ENPFF, Pinar del Río

<sup>5</sup>RF Cayos de Ana María, ENPFF, Ciego de Ávila

<sup>6</sup>PN Jardines de la Reina, ENPFF, Camagüey

<sup>7</sup>RF Delta del Cauto, ENPFF, Las Tunas-Granma

<sup>8</sup>PN Desembarco del Granma, ENPFF, Granma

### Introducción

*Cyclura nubila nubila*, subespecie endémica muy abundante en el siglo pasado (Gundlach, 1867), cuyas poblaciones han declinado debido a la urbanización y la caza indiscriminada (Buide *et al.*, 1974; Garrido y Jaume, 1984; Berovides, 1995), aún se encuentra con relativa abundancia en ciertos lugares de las costas y los cayos que rodean a la isla de Cuba (Schwartz y Carey, 1977; González *et al.*, 2001); además, está evaluada bajo categoría de amenaza como “Vulnerable” (Perera *et al.*, 1994; Berovides *et al.*, 1996; Rodríguez, 1999; Alberts, 2000; IUCN, 2009; González *et al.*, 2012) y se distribuye en aproximadamente 2 573 km<sup>2</sup> del territorio cubano, en fragmentos de la zona costera y en numerosos cayos, ocupando sitios cubiertos con vegetación xerofítica costera —vegetación de costa arenosa, de costa rocosa, uveral, matorral xeromorfo costero y subcostero, y bosque siempreverde micrófilo— (Schwartz y Carey, 1977;

Schwartz y Henderson, 1991; Estrada, 1993; Rodríguez, 2003; Rodríguez *et al.*, 2003), observándose con menor frecuencia en zonas costeras bajas (humedales). Hacia el interior del país solo se conoce la existencia de poblaciones remanentes en Sierra de Galeras y Sierra Derrumbada, Viñales, provincia de Pinar del Río.

Un problema fundamental para la especie, es el desconocimiento sobre aspectos importantes de su historia de vida. El estado actual y la tendencia de las poblaciones de *C. nubila nubila* en Cuba, se conoce solo en algunas localidades donde se han realizado monitoreos (González *et al.*, 2004; Cobián *et al.*, 2008). Las zonas costeras, importantes en el contexto natural y socioeconómico actual, donde habita *C. nubila nubila*, son sensibles al cambio climático y a la acción del ser humano, y experimentarán un progresivo aumento del nivel del mar, inundaciones, erosión acelerada, pérdida

de humedales y de manglares e intrusión de agua salada en las fuentes de agua dulce (IPCC, 2007), lo que pudiera reducir aún más el área efectiva de distribución de la especie, al disminuir recursos esenciales para su supervivencia. Es importante el papel que este tipo de lagarto herbívoro desempeña en los ecosistemas costeros, por ser un reconocido dispersor de semillas de numerosas plantas nativas, entonces, su restauración dependerá, en cierta medida, de una relación estable entre las iguanas y las especies de plantas de las cuales ellas se alimentan (Alberts, 2000).

En estas páginas se muestran los principales resultados relacionados con el monitoreo de la densidad (individuos/ha) de poblaciones de *C. nubila nubila* (objetivo fundamental del estudio) y aspectos

demográficos (estructura de las poblaciones), como el cociente de edad (porcentaje de no adultos) y el cociente sexual (porcentaje de hembras), obtenidos en seis áreas protegidas marino-costeras (figura 87), durante tres años (2011-2013), mediante la aplicación de un protocolo homogéneo para la obtención de los datos de campo, a través del conteo de individuos en bandas transectos fijas, en hábitats homogéneos, siguiendo las recomendaciones para conteos específicos de iguanas (Iverson, 1979; Perera, 1985; Hayes y Carter, 1996; Berovides *et al.*, 2005, González *et al.*, 2013), adecuadas a las características de cada área, lo que permitió realizar estimas de densidad y comparar esta variable entre las poblaciones (o metapoblaciones) de la especie. Cada población se identificó con una sigla (tabla 22).

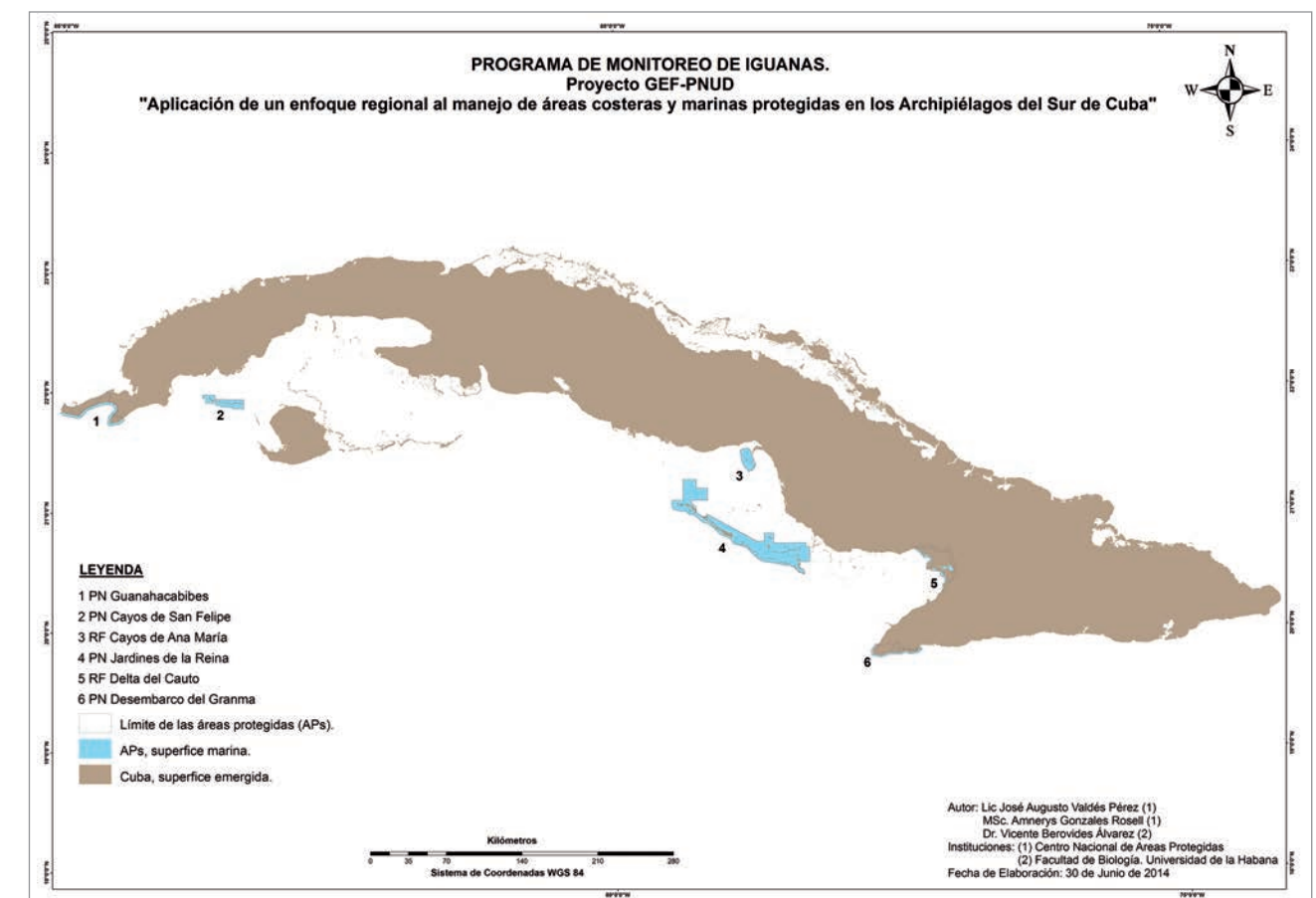


Fig. 87 Región del proyecto y áreas protegidas del sur de Cuba, donde se realizó el monitoreo de poblaciones de *C. nubila nubila* durante los años 2011-2013.

**Tabla 22.** Áreas protegidas, provincias, número de subpoblaciones e identificación de cada población de *C. nubila nubila* monitoreada durante los años 2011-2013

	Área Protegida	Provincia	No. Subpoblación	Id. Población
1	PN Guanahacabibes	P. Río	2	(Gh)
2	PN Cayos de San Felipe	P. Río	2	(CSF)
3	RF Cayos de Ana María	C. Ávila	4	(CAM)
4	PN Jardines de la Reina	C. Ávila-Camagüey	2	(JR)
5	RF Delta del Cauto	Las Tunas-Granma	2	(DC)
6	PN Desembarco del Granma	Granma	2	(DG)

### Esfuerzo de muestreo

Durante tres años (2011-2013) fueron muestreadas 35 localidades o subpoblaciones, a través de 105 transectos y 1 378 conteos, que abarcaron en total 106 meses/años (réplicas temporales). De las

35 localidades, solo se consideraron en los análisis 13 subpoblaciones (réplicas espaciales), de las seis áreas protegidas (tabla 23). Como promedio fueron monitoreados de cuatro a cinco meses por año.

**Tabla 23.** Número de meses y bandas transectos, donde se realizaron los monitoreos de *C. nubila nubila*, en seis áreas protegidas del sur de Cuba, durante los años 2011-2013

ÁREA PROTEGIDA	Cantidad de meses monitoreados			No. Transectos
	2011	2012	2013	
PN Guanahacabibes	4	4	4	19
PN Cayos de San Felipe	3	4	4	4
RF Cayos de Ana María	3	3	3	44
PN Jardines de la Reina	3	4	2	19
RF Delta del Cauto (Monte Cabaniguán)	5	5	5	5
RF Delta del Cauto (Cauto Sur)	12	12	12	4
PN Desembarco del Granma	0	5	9	10
PROMEDIO	4,4	5,1	5,6	-

El diseño óptimo por subpoblaciones debió ser como mínimo de tres parcelas, con tres conteos cada una durante tres meses, por tres años, así el número óptimo de conteos esperados para cada subpoblación sería de 27, multiplicado por el número de subpoblaciones muestreadas en cada área. Se estimó de esta forma por área, el porcentaje que representa el conteo real realizado, en relación con el óptimo esperado (porcentaje de cumplimiento) (tabla 24).

Lo anterior permitió identificar patrones, y comparar espacial y temporalmente dentro y entre áreas, el comportamiento de la densidad de estas subpoblaciones en diferentes hábitats y condiciones de protección, monitorear cambios de densidad e identificar causas de decline, relacionados con la efectividad del manejo y disturbios antrópicos, y conocer los límites máximos y mínimos de densidad natural en vida libre, lo que puede resultar de valor para la conservación o manejo de la especie.

**Tabla 24.** Esfuerzo de muestreo (porcentaje) para poblaciones de *C. nubila nubila*, según el número de conteos reales en relación con el diseño óptimo, durante los años 2011-2013

Población	No. conteos (real)	Esfuerzo de muestreo (%)
Guanahacabibes	684	1266,7
Cayos de San Felipe	112	207,4
Cayos de Ana María	158	65,0
Jardines de la Reina	112	59,3
Delta del Cauto (Monte Cabaniguán)	135	100,0
Delta del Cauto (Cauto Sur)	89	82,4
Desembarco del Granma	88	54,3

## Resultados y discusión

### Diferencias de densidades entre subpoblaciones y dentro de poblaciones

Los análisis preliminares no muestran diferencias de densidades, ni entre subpoblaciones dentro de cada población ni entre años, para las poblaciones

estudiadas (tabla 25), excepto para la población de Delta del Cauto, que sí presentó diferencias entre sus subpoblaciones, pero no entre años ni interacción.

**Tabla 25.** Valores promedio (X) y coeficiente de variación (CV) de la densidad (individuos/ha) en seis poblaciones de *C. nubila nubila* por subpoblaciones. Los datos se refieren a las medias mensuales para los años 2011-2013. N = No. de estimas de densidad

POBLACIÓN	Subpoblación	N	X	CV
Gh	Farallón I	13	1,38	36,96
	Farallón II	13	2,31	32,47
CSF	C. Juan García	11	35,7	16,97
	C. Sijú	11	40,3	18,24
CAM	Obispo	11	30,4	20,10
	Obispito	7	28,6	32,90
	Punta Arena	15	24,7	36,40
	Tío Joaquín	16	29,0	33,80
JR	Caguama	10	7,80	81,28
	otros seis cayos	14	6,78	98,23
DC	Monte Cabaniguán	46	14,61	58,59
	Cauto Sur	88	3,99	92,98
DG	Samuel	11	10,91	47,39
	otras subpoblaciones	30	8,60	65,58



La estabilidad temporal mensual dentro de cada año, difiere en su desarrollo entre poblaciones de la isla de Cuba (figura 88). Las poblaciones Guanahacabibes, Delta del Cauto (sector Monte Cabanigüán) y Desembarco del Granma, presentan meses de baja y alta densidad, cuyo patrón se repitió cada año, excepto en Guana-

hacabibes, no observándose los picos de densidad de abril y mayo, lo que pudiera ser reflejo de los disturbios humanos (construcción de un vial) que han venido ocurriendo desde 1999 y se mantienen hoy, con la puesta en funcionamiento, desde el año 2010, de la carretera en esa zona de la península.

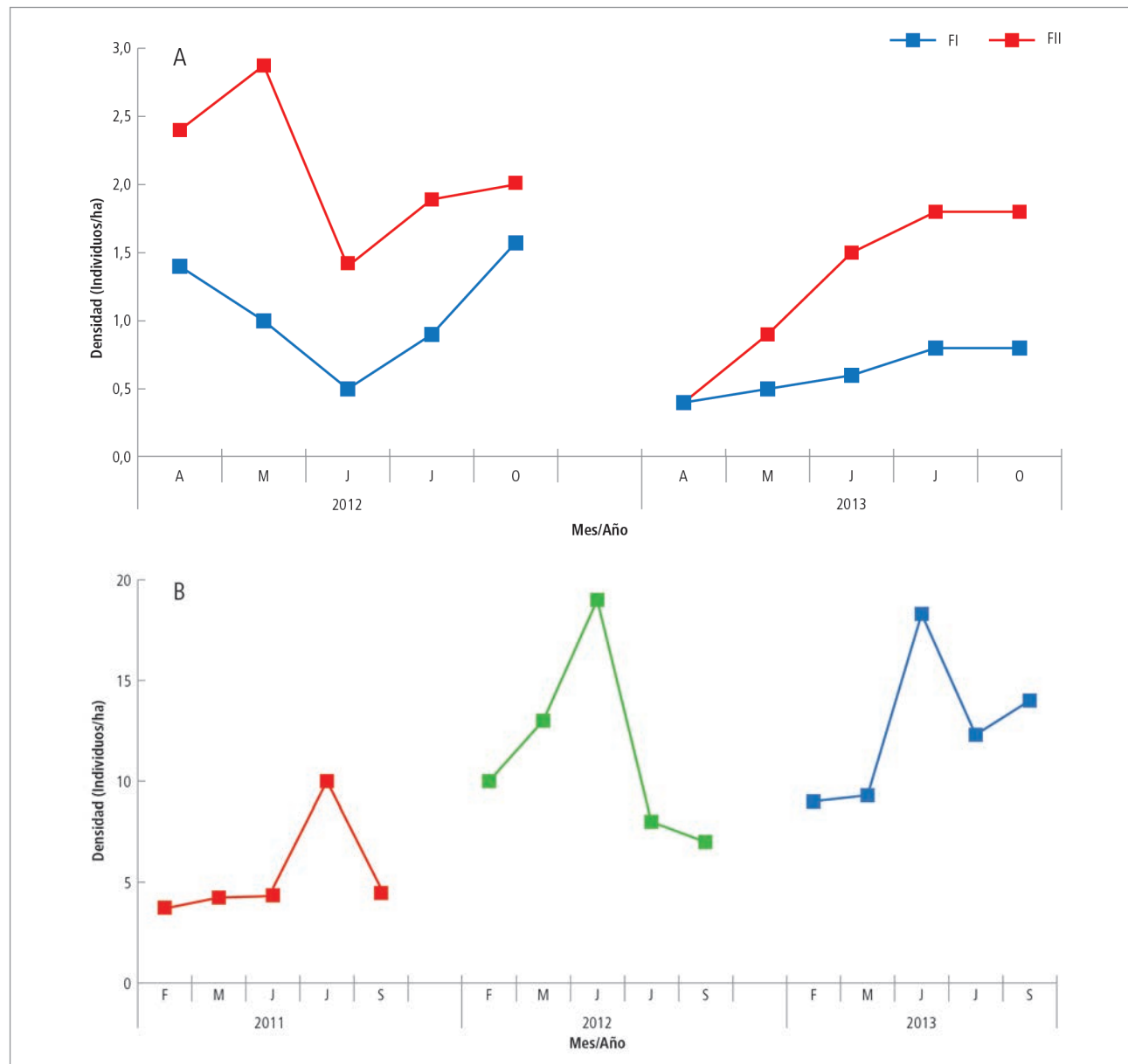


Fig. 88 Cambios de la densidad (individuos/ha) en poblaciones de *C. nubila nubila* de la isla de Cuba: a) Guanahacabibes; b) Monte Cabanigüán.



Las poblaciones de San Felipe y Ana María presentan valores estables de densidad durante los tres años. En el caso de los Cayos de Ana María y Cauto Sur, la baja densidad se debió al parecer, a la disminución de la intensidad del muestreo. Para las poblaciones de la isla de

Cuba, la estabilidad de la densidad dentro de cada población para casi todas ellas, durante los tres años de estudio, especialmente 2011 y 2012, era de esperar, al tratarse de una especie estratega K, que es longeva y de hábitat relativamente estable (figura 89).

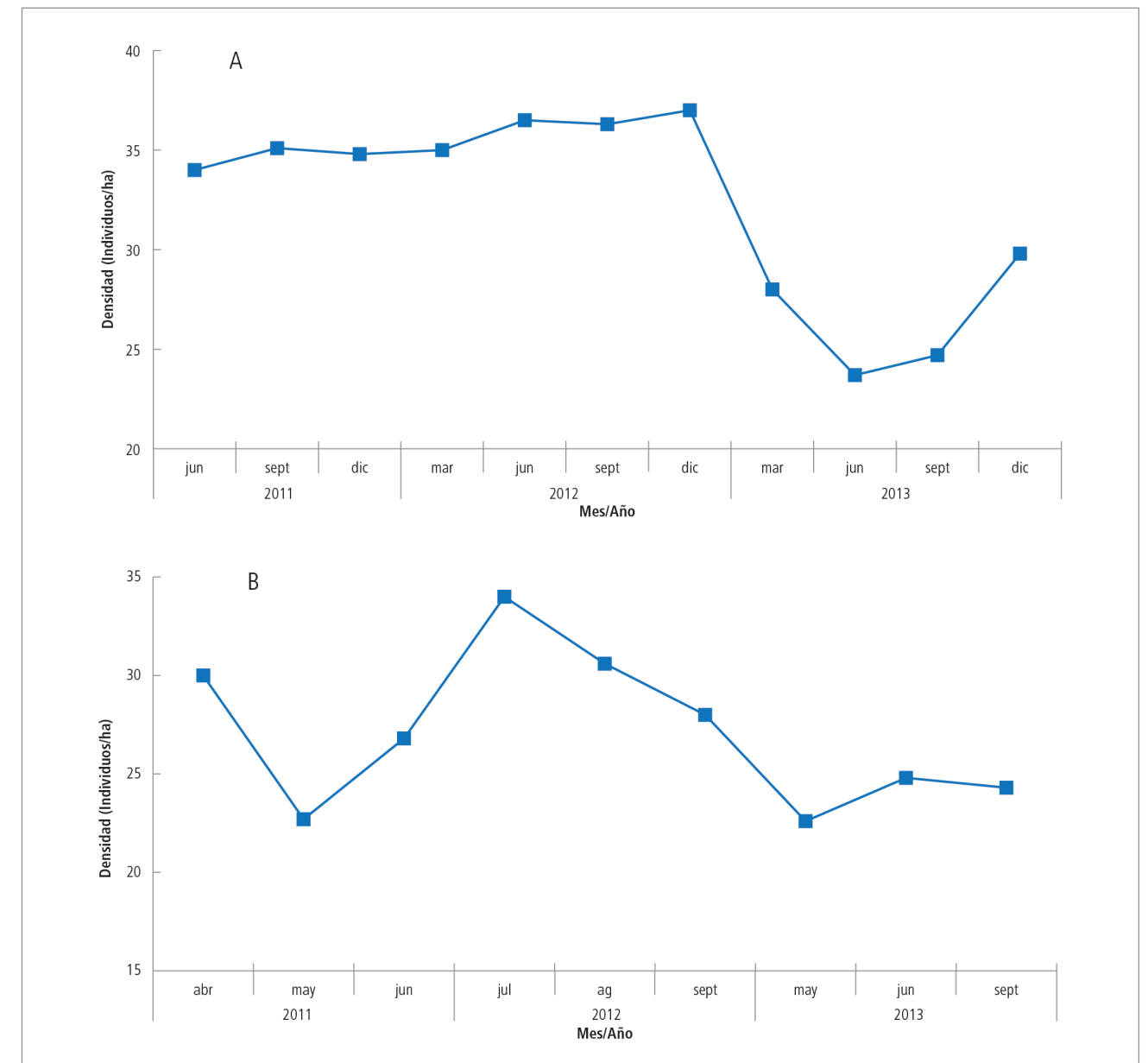


Fig. 89 Cambios de la densidad (individuos/ha) en poblaciones de *C. nubila nubila* de cayos: a) Cayos de San Felipe; b) Cayos de Ana María.



Los resultados indican que las subpoblaciones son parte de una gran metapoblación localizada en cada área de estudio, al menos para los cayos. Las situaciones de Guanahacabibes, Delta del Cauto y Desembarco del Granma pueden estar motivadas por diferentes causas; en el caso específico de Guanahacabibes se sabe que aún está afectada la subpoblación del Farallón II, por efectos antropogénicos recientes, causa que puede ser común a las otras subpoblaciones (Cauto Sur y Desembarco del Granma en la zona de Cabo Cruz), aunque en estos casos las alteraciones antropogénicas no son recientes.

En cuanto a la variabilidad de la densidad en cada población medida por el coeficiente de va-

#### Cambios de la densidad a largo plazo

Solo en el PN Guanahacabibes se contaba con datos suficientes para analizar la tendencia del cambio de densidad de una población de iguanas

riación (CV), la tabla 25 muestra la mayor variabilidad entre las subpoblaciones de cada población, en el Delta del Cauto (CV = 58,59 %-92,98 %), sometida a un cierto nivel de impacto antrópico y con baja densidad; las poblaciones de cayos, como las de San Felipe (CV = 16,97 %-18,24 %) y Ana María (CV = 24,7 %-30,4 %), por el contrario, muestran altas densidades, baja variación entre subpoblaciones y grado moderado de impacto antrópico (fundamentalmente por incidencia del sector pesquero); aunque la población de Jardines de la Reina, que también es de cayos, no presenta altas densidades y sí alta variabilidad.

durante suficiente tiempo (diez años). La figura 90 muestra el resultado de este análisis.

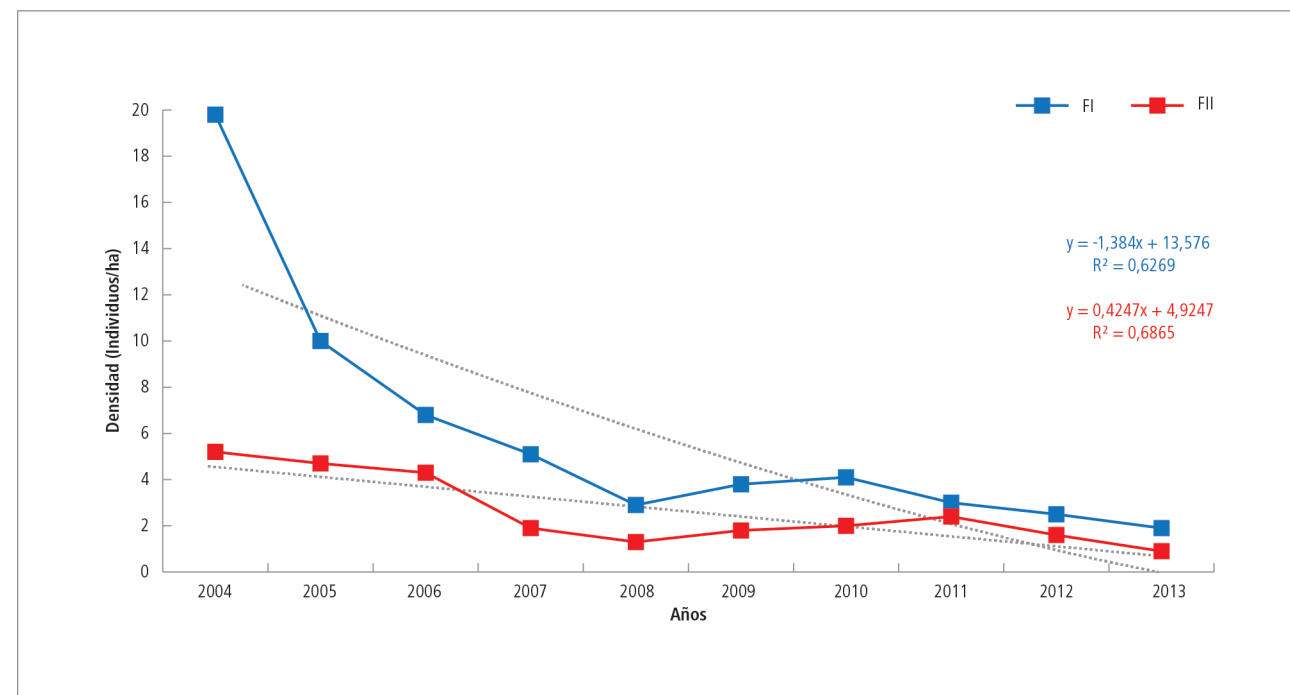


Fig. 90 Cambios de densidad (individuo/ha) de *C. nubila nubila*, en dos localidades durante 10 años, en el PN Guanahacabibes.



En las dos subpoblaciones estudiadas (Farallón I y II), la tendencia fue a un decremento lineal ( $R^2 = 68,6\%$  Farallón I;  $R^2 = 62,6\%$  Farallón II) y estadísticamente significativo, pero más marcado en el Farallón II ( $b = -1,38$  vs  $b = -0,42$  para el Farallón I). El Farallón I ya se encontraba alterado, pero el Fa-

rallón II comenzó a antropizarse por la construcción del vial, que continuó en 2004 en este sector, dando lugar a la drástica reducción de la densidad en 2005. Este hecho provocó que actualmente la densidad de iguanas del Farallón II sea similar de baja a la del Farallón I.

#### Variación de la densidad entre poblaciones

Las densidades totales para cada población (considerando todas las subpoblaciones y años) se muestran en la tabla 22. Las poblaciones según la densidad, evidencian diferencias que permiten reconocer tres grupos poblacionales (tabla 26):

Grupo I: formado por Guanahacabibes, Cauto Sur, Desembarco del Granma y Jardines de la

Reina, de baja densidad (< 20 individuos/ha) y casi todas con alta variabilidad (> 40 %).

Grupo II: formado por Monte Cabanigüán, con densidades medias (más de 20 individuos/ha) y alta variabilidad ( $\leq 40\%$ ).

Grupo III: formado solo por los Cayos de San Felipe y Cayos de Ana María con alta densidad (> 25 individuos/ha) y baja variabilidad.

**Tabla 26.** Densidad (individuos/ha) promedio, variabilidad y características de seis poblaciones de *C. nubila nubila*, agrupadas según sus diferencias en densidades, durante los años 2011-2013.

POBLACIÓN	N	X	CV	Características		
				Ubicación	Hábitat	Disturbio
Gh	26	1,85	42,16	Isla de Cuba	Bosque y VCA	Alto (reciente)
Cauto Sur	88	3,99	92,98	Isla de Cuba	Mangle y VCA	Alto (histórico)
JR	24	7,21	88,90	Cayos	Mangle, MXC y VCA	Bajo
DG	41	9,22	60,19	Isla de Cuba	Bosque y VCA	Bajo
MC	46	14,61	58,59	Isla de Cuba	Manglar y VCA	Bajo
CSF	22	32,64	17,43	Cayos	Mangle, MXC y VCA	Bajo (reciente)
CAM	28	26,89	17,00	Cayos	Manglar y VCA	Bajo

VCA: vegetación de costa arenosa, MXC: matorral xeromorfo costero

Este agrupamiento de las densidades puede explicarse considerando tres aspectos básicos de cada población (tabla 26):

1. Si es de la isla de Cuba o de cayos.
2. Tipo de hábitat.
3. Grado de disturbio humano (alto o bajo, histórico o reciente).

Para el Grupo I observamos que las bajas densidades se asocian a poblaciones de la isla de Cuba, con alto grado de antropización o hábitat de manglar (Cauto Sur), con excepción de los cayos de Jardines de la Reina, todo lo cual parece influir en las densidades de iguanas, para dar alrededor de un valor de  $\leq 10$  individuos/ha. El sector Cauto Sur debería estar en el segundo grupo, porque el hábitat y la ubicación



geográfica son los mismos que los de Monte Cabanigüán; sin embargo, la densidad es baja, al parecer por una alta e histórica antropización. La población de Jardines de la Reina debería encontrarse en el Grupo III (de cayos), por lo que su baja densidad igualmente pudiera deberse a una disminución del esfuerzo de muestreo en el año 2013.

Las poblaciones del Grupo III tienen en común altas densidades (> 25 individuos/ha) con poblaciones en pequeños cayos (San Felipe y Ana María), y disturbios humanos relativamente bajos. La alta densidad de los Cayos de San Felipe se explica por la implementación de medidas de manejo que en años anteriores no existían, como la declaración del propio Parque Nacional y el reforzamiento de la protección y vigilancia, con la construcción de la estación biológica y la permanencia de personal.

Todo lo anterior se ilustra de forma gráfica en la figura 91, cuando la densidad de las poblaciones se ordena de occidente a oriente. La tendencia general es a la disminución en este gradiente, motivado por los bajos valores de las poblaciones de la isla de Cuba, que se concentran hacia la zona oriental. Los mayores valores se observan para las poblaciones de los cayos. La población de Jardines de la Reina también debería estar en este nivel, pero los resultados no lo reflejan. Desembarco del Granma y Guanahacabibes son poblaciones de iguanas típicas de las costas de Cuba, por lo que Guanahacabibes debería tener un valor similar al de Desembarco del Granma, valor que realmente obtuvo (19,4 individuos/ha) en años anteriores y que comenzó a declinar a partir de 2004.

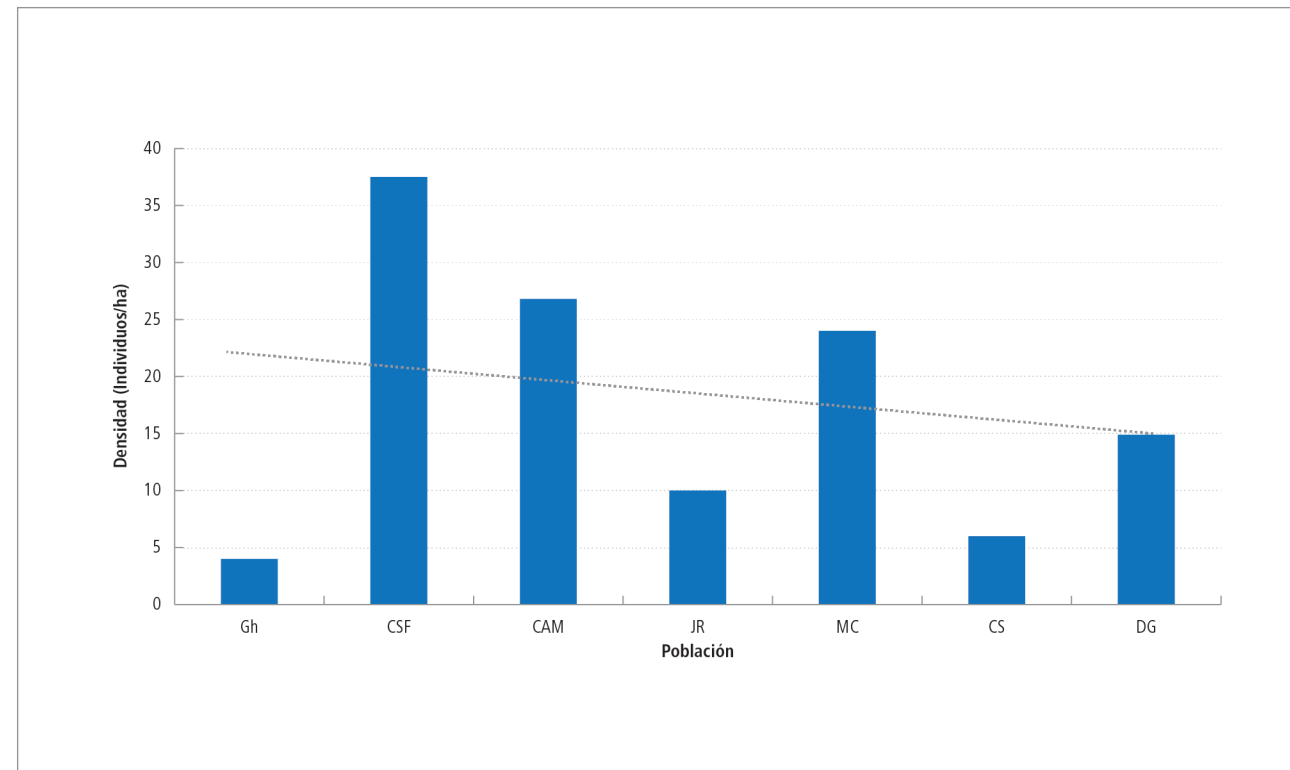


Fig. 91 Tendencia de los cambios de densidad (individuos/ha), en seis poblaciones de *C. nubila nubila*, ordenadas de occidente a oriente, durante los años 2011-2013. MC: Monte Cabanigüán, CS: Cauto Sur. Monte Cabanigüán y Cauto Sur = población Delta del Cauto.



Cuando se ordenan las poblaciones de menor a mayor densidad total (todas las subpoblaciones y años) (figura 92) se observa una clara tendencia lineal ( $R^2 = 91,1\%$ ) con un incremento de una

población a otra de  $5,19 \pm 0,70$  individuos/ha, en promedio, lo que indica una fuerte diferenciación entre las poblaciones según este gradiente.

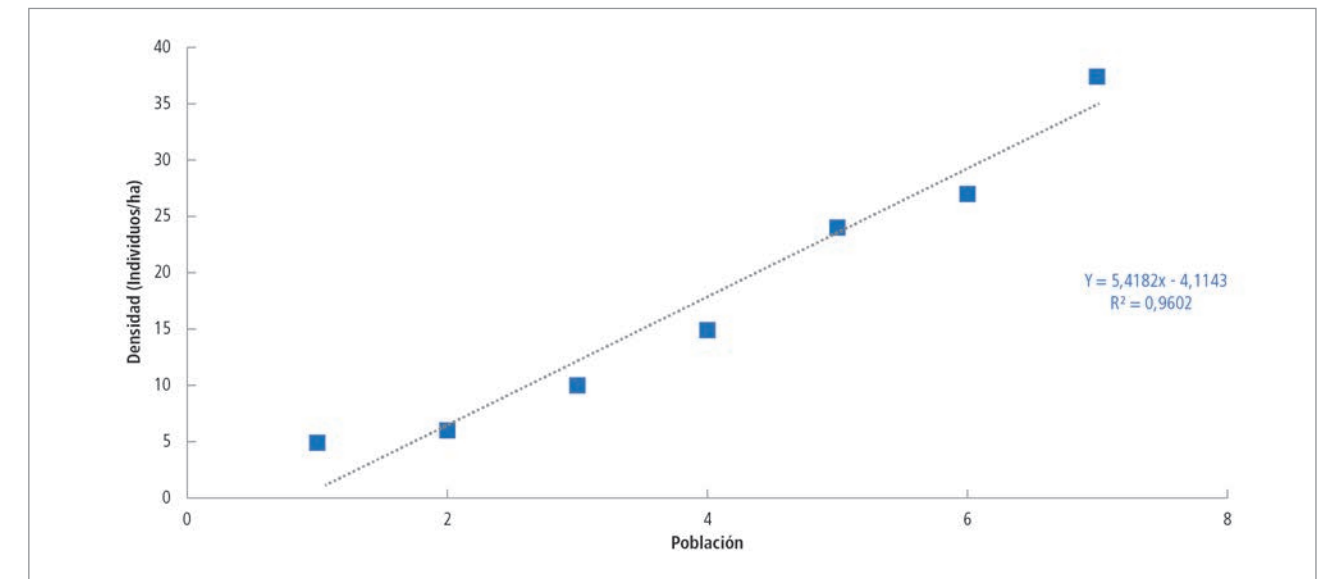


Fig. 92 Tendencia de los cambios de densidad (individuos/ha), en seis poblaciones (siete subpoblaciones) de *C. nubila nubila* ordenadas de menor a mayor densidad, durante los años 2011-2013. 1: Gh, 2: CS, 3: JR, 4: DG, 5: MC, 6: CAM, 7: CSF.

En la figura 93 se muestran los valores máximos de densidad estimados por año, para la población total en cada área protegida. El PN Guanahacabibes posee valores de densidad de iguanas extremadamente bajos, durante los tres años, posiblemente relacionados con los efectos antrópicos negativos ocurridos en la última década, como ya fue comentado. Las poblaciones del PN Cayos de San Felipe y del RF Cayos de Ana María mantienen valores de densidades de sus poblaciones altas y estables, con una ligera disminución, debido a un incendio que alteró el hábitat en Cayo Sijú (Cayos de San Felipe) y a la reducción de los sitios de muestreo en el RF Cayos de Ana María.

El PN Jardines de la Reina y el RF Delta del Cauto presentan densidades similares durante los tres años, con tendencia al aumento en 2013. En el primer caso densidades mayores, pues son

cayos relativamente extensos, con más diversidad de hábitats, disponibilidad de recursos y bajo grado de antropización. En el segundo caso (Delta del Cauto), aunque es una población de la isla de Cuba, las subpoblaciones estudiadas presentan diferentes valores de densidad, una alta (Monte Cabanigüán: 14,6 individuos/ha) y otra baja (Cauto Sur: 3,99 individuos/ha), influidos por el nivel de antropización. Monte Cabanigüán se comporta con valores intermedios, debido quizás a que la misma se desarrolla en islas deltaicas, de poca extensión y recursos limitados, con características y condiciones similares a las de algunos cayos. El PN Desembarco del Granma posee densidades normales para poblaciones de la isla de Cuba (similar a la de Guanahacabibes en 2004), siendo inferior en 2011, cuando se registraron bajas densidades en la zona de Cabo Cruz, caracterizada por una mayor influencia antrópica.

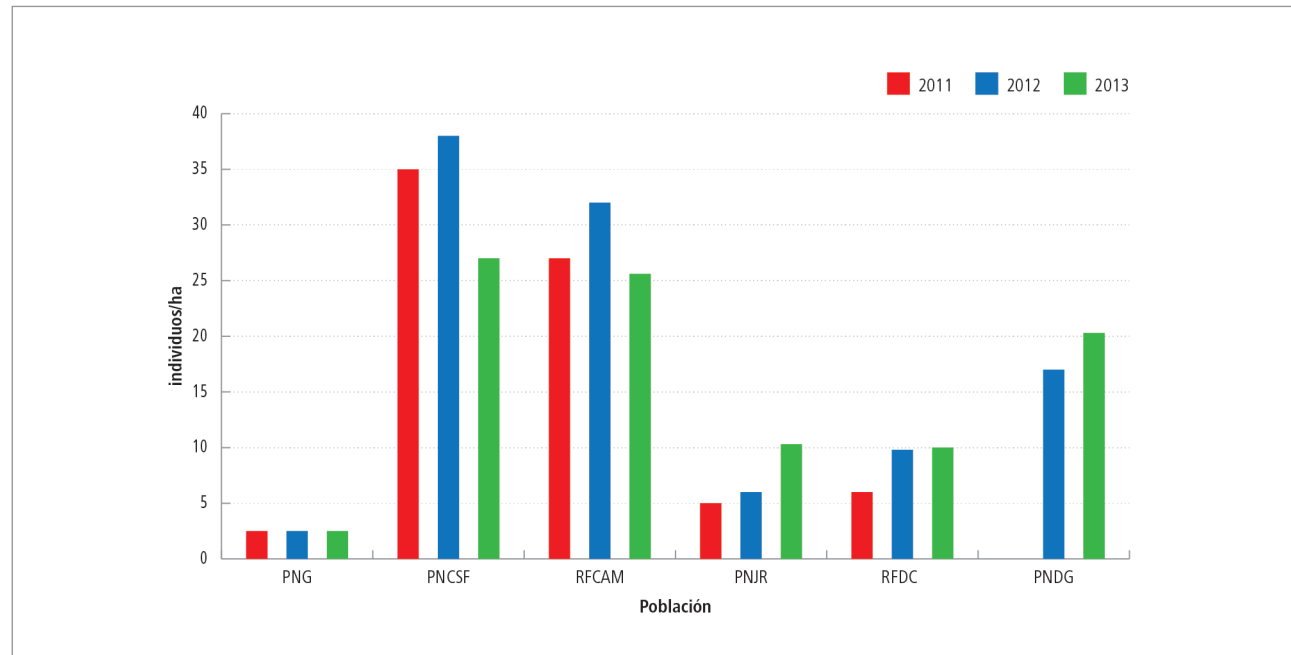


Fig. 93 Valores máximos de densidad (individuos/ha) de *C. nubila nubila* estimados por años, para la población total en cada área protegida, durante los años 2011-2013.

**Cambios estacionales y entre subpoblaciones del cociente sexual (porcentaje de hembras)**

Los valores del cociente sexual (porcentaje de hembras), para cada población estudiada, por subpoblaciones y años, se dan en la tabla 27. Para cada subpoblación y año, los valores de este cociente fluctuaron ampliamente (de 39,3 % a 84,0 %), con predominio de valores superiores a 50 % (63,6 % de los registros).

Las poblaciones con registros del cociente sexual en los tres años (Gh, CSF, JR y MC), presentaron entre ellas patrones variables de cambios de ese cociente de un año a otro (figura 94), de nuevo con predominio, en casi todos los años, de valores mayores a 50 %. Cuando se analiza el conjun-

to de todas las poblaciones estudiadas, para sus máximos valores de cociente sexual (N = 39 datos), según las etapas reproductivas, se observa un claro patrón: solo los valores mayores de 50 % fueron registrados en los períodos reproductivos y posreproductivos (tabla 28). O sea, el exceso de hembras sobre el esperado 50 % en estas etapas, pudiera deberse a que en estas son más activas, conjugado con el hecho de que los machos, al ser territoriales, desplazan del área a otros machos de la población y acaparan varias hembras dentro de su territorio.

**Cambios estacionales y entre subpoblaciones del cociente de edad (porcentaje de no adultos)**

El cociente de edad (porcentaje de no adultos) también fluctuó ampliamente a lo largo de las áreas de estudio (mínimo: 13,3 %; máximo: 89,0 %) (tabla 29). Cuando se analizan los cambios anuales

para las cuatro áreas que poseían valores de este cociente, en los tres años, se ve que la tendencia general fue de disminuir, de 2011 a 2013 (figura 95), por causas que no se pueden precisar.

**Tabla 27.** Cociente sexual (porcentaje de hembras) por subpoblaciones y años, en siete poblaciones de *C. nubila nubila*

POBLACIÓN	Subpoblación	2011	2012	2013
Gh	FI	42,9	64,7	45,4
	FII	38,5	55	69,1
CSF	Sijú	63,2	40,5	46,2
	Juan García	45,6	63,5	42,2
CAM	Guinea	-	-	80,0
	La Loma	-	-	75,0
	Sabicú	-	-	71,4
	Obispito	-	-	75,0
	Obispo	-	-	75,0
JR	Caguamas	83,3	52,2	58,3
	Otros	66,7	66,7	66,7
MC	Ojo de Agua	39,3	65,6	84,0
	Jobabo-Jijira	75,0	20,0	33,3
	Jobabito	42,9	75,0	70,0
	Jobabito-Duna	-	-	75,0
	Salinas	75,0	88,9	69,0
DC	Remolinos	-	-	67,7
	Carenas	-	-	56,3
	Hoyo de Viro	-	-	75,0
	Los Lirios	-	-	62,5
DG	Samuel	-	-	60,0

**Tabla 28.** Cociente sexual (porcentaje de hembras) por períodos, para el total de las poblaciones estudiadas de *C. nubila nubila* en áreas protegidas del sur de Cuba

Período	N	X	DS	CV
Prerreproductivo	11	53,8	17,2	31,9
Reproductivo	22	64,6	15,7	24,4
Postreproductivo	6	65,3	8,6	13,1

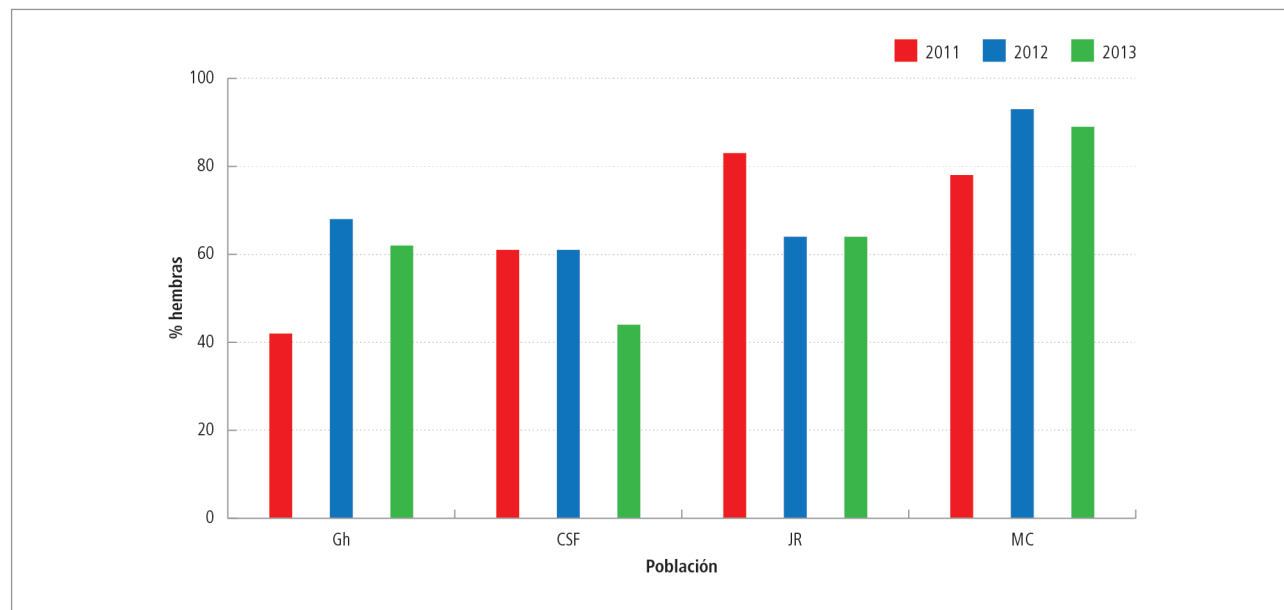


Fig. 94 Cambio de los valores del cociente sexual (porcentaje de hembras) por años, para cuatro poblaciones de *C. nubila nubila*.

**Tabla 29.** Cociente de edad (porcentaje de no adultos) por subpoblaciones y años, en siete poblaciones de *C. nubila nubila*

POBLACIÓN	Subpoblación	2011	2012	2013
Gh	FI	38,5	15,4	20,0
	FII	26,3	23,8	22,2
CSF	Sijú	28,6	34,4	32,4
	Juan García	45,2	15,8	37,5
CAM	Guinea	-	-	22,2
	La Loma	-	-	15,0
	Sabicú	-	-	36,4
	Obispito	-	-	11,1
	Obispo	-	-	27,3
JR	Caguamas	71,4	42,9	46,2
	Otros	80,8	40,0	89,0
MC	Ojo de Agua	0,0	50,0	26,5
	Jobabo-Jijira	20,0	28,6	25,0
	Jobabito	0,0	50,0	30,8
	Jobabito-Duna	-	-	33,3
	Salinas	60,0	25,0	13,3
DC	Remolinos	-	-	20,0
	Carenas	-	-	22,2
	Hoyo de Viro	-	-	33,3
	Los Lirios	-	-	35,7
DG	Samuel	-	-	60,0

En términos de valores de este cociente, por etapas reproductivas para el conjunto de las poblaciones estudiadas, se observa que en las dos primeras etapas (prerreproductiva y reproductiva), el cociente promedio es alrededor de 30 %, pero en la etapa posreproductiva se incrementa en 10 % (tabla 30).

Este patrón se explica, si se reconoce que en las etapas pre y reproductivas, los individuos no adultos (juveniles y subadultos) representan los nacidos en años anteriores y para la etapa posreproductiva se añaden los nacidos en el período reproductivo del propio año, pero aún no detectables en esa etapa.

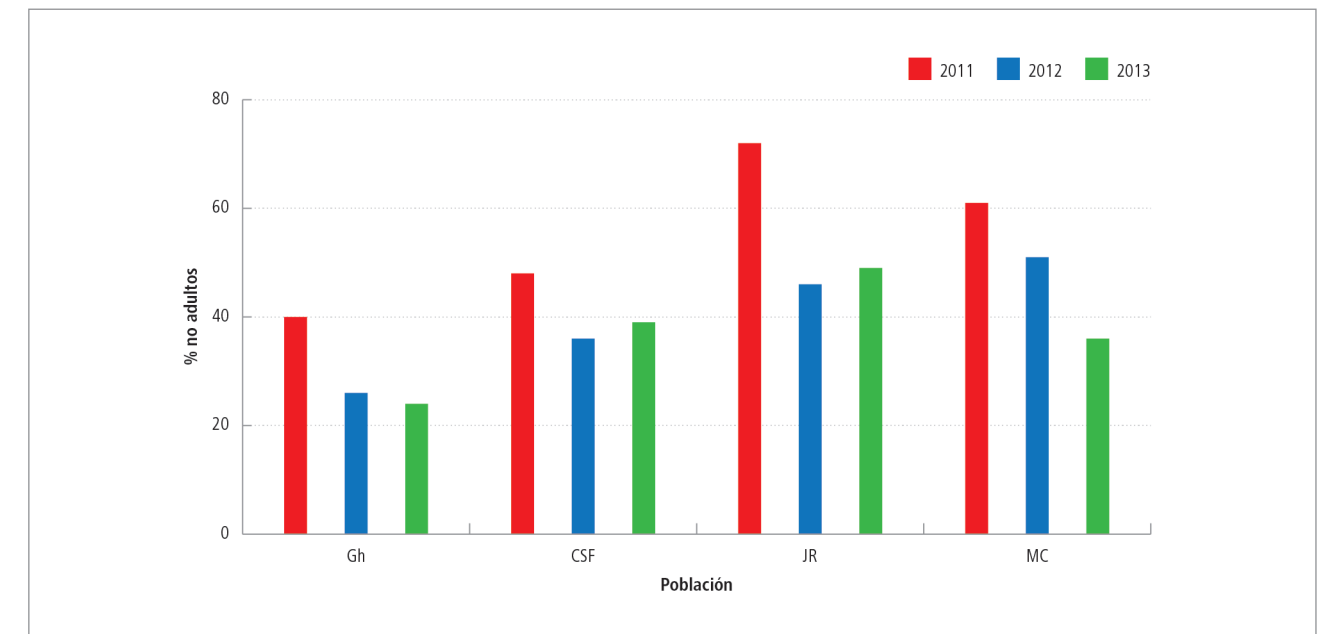


Fig. 95 Cambio de los valores del cociente de edad (porcentaje de no adultos) por años, para cuatro poblaciones de *C. nubila nubila*.

**Tabla 30.** Cociente de edad (porcentaje de no adultos) por períodos, para el total de las poblaciones estudiadas de *C. nubila nubila*, en áreas protegidas del sur de Cuba

Período	N	X	DS	CV
Prerreproductivo	11	31,1	12,8	41,2
Reproductivo	13	29,1	11,6	39,8
Postreproductivo	13	44,3	20,7	46,8

*C. nubila nubila* se evidencia como indicadora de disturbios humanos en los lugares donde habita, lo que se refleja de manera significativa en los cambios de la densidad de sus poblaciones, tanto espacial como temporalmente.

Las poblaciones de la isla de Cuba y Jardines de la Reina, presentan bajas densidades y alta

variabilidad de la misma y las poblaciones de cayos, el patrón contrario. Se diferencian tres grupos de poblaciones o unidades de manejo para la conservación. La población de Jardines no cuenta aún con suficiente información para que pueda ser definida objetivamente como Unidad de Manejo para la Conservación.



El cociente sexual varió entre 39,3 % y 84,0 %, considerando todas las poblaciones; fue el esperado (50 %) en la etapa prerreproductiva, pero alrededor de 60 % o más en todas las poblaciones durante los periodos reproductivo y posrepro-

## Bibliografía

- ALBERTS, A. 2000. Cuban iguana (*Cyclura n. nubila*). Zool. Soc. San Diego for Reprod. Endangered Species. ISG Newsletter, 3(1): 6-7.
- ALLENDORF, F. W. y G. H. LUIKAR 2007. Conservation and the genetic of population. Blackwell Pub. UK. 663 pp.
- BEROVIDES A., V.; M. CAÑIZARES y A. GONZÁLEZ 2005. Métodos de conteos de plantas y animales terrestres. Manual para la capacitación del personal técnico de las áreas protegidas. Centro Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente /GEF/PNUD. 47 pp.
- BEROVIDES, V. 1995. Situación actual en Cuba de las especies de vertebrados en peligro de extinción. Revista Biología, 9: 3-13.
- BEROVIDES, V.; L. RODRÍGUEZ S. y S. CUBILLAS H. 1996. *Cyclura nubila nubila*. Taller para la Conservación, Análisis y Manejo Planificado de una Selección de Especies Cubanas. ICN/CSS/CBSG, Apple Valley, Minnesota. pp. 93-100.
- BUIDE, M. S, J. F. MILERA, F. G. MONTAÑA, O. GARRIDO, H. DE LOS SANTOS, G. SILVA y L. VARONA 1974. Las especies amenazadas de vertebrados cubanos. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, 32 pp.
- COBIÁN, D. R., A. GONZÁLEZ y V. BEROVIDES 2008. Densidad de la iguana cubana (*Cyclura nubila nubila*) en la zona de los farallones del Parque Nacional Guanahacabibes, Pinar del Río, Cuba. Mesoamericana 12 (1): 6-14.
- DÍAZ, L. G. 2007. Variación morfológica y proteica en poblaciones de *Cyclura nubila nubila* (Sauria: Iguanidae): aplicaciones para su conservación. Tesis en opción al grado de Maestro en Zoolo-

ductivo. El cociente de edad (porcentaje de no adultos) presentó valores alrededor de 30 % en los periodo pre y reproductivo, pero fue superior en 10 % en el periodo posreproductivo.

- gía y Ecología Animal. Mención en Vertebrados. Fac. Biología, Universidad de La Habana. 68 pp.
- ESTRADA, R. 1993. Anfibios y reptiles de Cayo Coco, Archipiélago de Sabana-Camagüey, Cuba. Poeyana, 432: 1-21.
- GARRIDO, O. H. y M. JAUME 1984. Catálogo descriptivo de los anfibios y reptiles de Cuba. Doñana, Acta Vertebrata, 11(2): 1-128.
- GONZÁLEZ R., A.; V. BEROVIDES A. y M. A. CASTAÑEIRA C. 2001. Aspectos de morfometría, abundancia y alimentación de la iguana cubana (*Cyclura nubila nubila*) en el Archipiélago de los Canarreos, Cuba. Revista Biología 15(2): 98-104.
- GONZÁLEZ R., A.; V. BEROVIDES A. y M. A. CASTAÑEIRA C. 2004. Variación intrapoblacional de la densidad y las características de los refugios de la iguana cubana (*Cyclura nubila nubila*) en Cayo del Rosario, Archipiélago de los Canarreos, Cuba. Revista Biología 18(1): 50-56.
- GONZÁLEZ R., A.; V. BEROVIDES A. y M. A. CASTAÑEIRA C. 2001. Aspectos de morfometría, abundancia y alimentación de la iguana cubana (*Cyclura nubila nubila*) en el Archipiélago de Los Canarreos, Cuba. Rev. Biol. 15: 98-104.
- GONZÁLEZ R., A., V. BEROVIDES Á., M. ALONSO Tabet y M. LÓPEZ SALCEDO 2013. Protocolo para el monitoreo de *Cyclura nubila nubila*. Proyecto GEF/PNUD Aplicación de un Enfoque Regional al Manejo de áreas marinas protegidas y costeras en los Archipiélagos del Sur de Cuba. CNAP. La Habana. ISBN: 978-959-287-048-2. pp. 1-54.
- GONZÁLEZ ROSSELL, A.; V. BEROVIDES ÁLVAREZ; M. A. Tabet y D. COBIÁN ROJAS 2012. "Cyclura nubila nubila".



- En González Alonso, H., L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina e I. Ramos García (eds.). Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba. Editorial Academia, La Habana, pp. 99-102.
- GONZÁLEZ, A; V. BEROVIDES y D. COBIÁN 2007. Densidades de la iguana (*Cyclura nubila nubila*) en algunas áreas protegidas de Cuba. CUBAZOO. 16: 39-42
- GUNDLACH, J. C. 1867. Revista y catálogo de los reptiles cubanos. En: Repertorio Físico Natural de la Isla de Cuba, 2: 102-119.
- HAYES, W. y R. CARTER 1996. Population monitoring. En: A. Alberts (Ed): West Indian Iguanas. IUCN-SSC-WIISG. 111 pp.
- IPCC 2007. Summary for policymakers. En: Climate Change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Enhen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor y H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 May 2009.
- IVERSON, J. B. 1979. Behavior and ecology of the rock iguana *Cyclura carinata*. Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences, 24: 175-358.

- PERERA, A. 1985. Datos sobre abundancia y actividad de *Cyclura nubila* (Sauria: Iguanidae) en los alrededores de Cayo Largo del Sur, Cuba. Poeyana 288: 1-17.
- PERERA, A., V. BEROVIDES, O. H. GARRIDO, A. ESTRADA, A. GONZÁLEZ y M. ÁLVAREZ 1994. Criterios para la selección de especies amenazadas de vertebrados cubanos En: III Simposio de Zoología. La Habana. Resúmenes. 96 pp.
- RODRÍGUEZ, L. (ed.) 2003. Anfibios y reptiles de Cuba. UPC Print, Vasa, Finlandia. 169 Pp.
- RODRÍGUEZ, L. 1999. The Iguanid Lizards of Cuba. (L. Rodríguez Schettino, ed.), University Press of Florida, Gainesville. xx + 428 pp.
- RODRÍGUEZ, R., V. BEROVIDES, A. GONZÁLEZ, E. PÉREZ, Y. MATAMOROS y P. MILLAR (eds.) 2003. Análisis de la viabilidad de la población y del hábitat de la iguana cubana *Cyclura nubila nubila*. Jardín Zoológico de La Habana, La Habana, Cuba. Informe final. IUCN/SSC/CBSG.
- SCHWARTZ, A. y M. CAREY 1977. Systematics and evolution in the West Indian iguanid genus *Cyclura*. Studies on the Fauna of Curacao and other Caribbean islands, 53(173): 16-97.
- SCHWARTZ, A. y R. W. HENDERSON 1991. Amphibians and reptiles of the West Indies: descriptions, distributions and natural history. Gainesville. University of Florida Press.