



**INFORME TÉCNICO DE LAS PESQUERÍAS DE PEPINO DE MAR (*Isostichopus fuscus*)
y LANGOSTA ESPINOSA (*Panulirus penicillatus* y *P. gracilis*)
EN LA RESERVA MARINA DE GALÁPAGOS**

Procesos:	Conservación y Uso Racional de Ecosistemas. Marinos (PNG) y Departamento de Ciencias Marinas y Costeras (FCD)
Actividad:	Monitoreo pesquero en la RMG
Islas:	San Cristóbal, Santa Cruz e Isabela
Responsables:	Harry Reyes, Juan Carlos Murillo; PNG Matthias Wolff; FCD
Personal de Monitoreo Pesquero:	Jules Paredes, Gabriel Vásquez, Williams Martínez, John Ronquillo, Vinicio Pauta, Genaro Mosquera, Franklin Gil, Alfredo Jaime, Washington Escarabay, Jorge Torres, Onivid Ricaurte y Mauricio Ortega.
Periodo:	Julio 2008 - Enero del 2009

1. INTRODUCCIÓN

La Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG) tiene a su cargo la administración y manejo de la Reserva Marina de Galápagos (RMG) en cuya zona ejercerá jurisdicción y competencia sobre el manejo de los recursos naturales. Para efectos de control, administración y monitoreo, coordinara sus actividades en la RMG, sobre la base de las disposiciones del Plan de Manejo y los convenios interinstitucionales que se suscriban, para efecto se asignará el personal que de conformidad con el Plan de Manejo sea necesario para el ejercicio de las actividades de investigación, monitoreo y control de la RMG.

Desde 1997, el Departamento de Investigación y Conservación Marina de la Fundación Charles Darwin (FCD), a través del Programa de Investigaciones y Monitoreo Pesquero Participativo (PIMPP), investiga y realiza el seguimiento de la actividad pesquera en la RMG en estrecha colaboración con la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG).

Los programas de la DPNG y la FCD buscan evaluar y describir periódicamente el estado de las pesquerías artesanales del Archipiélago, y conocer sus dimensiones y fluctuaciones en el tiempo y espacio. La información pesquera (esfuerzo, capturas, comercialización, zonas, especies, etc.), biológica (tallas, sexo, estructura de poblaciones, reproducción, etc.) y socioeconómica, es compilada en una base de datos que facilita el análisis e interpretación de la misma; los resultados del análisis de esta información son utilizados por usuarios y autoridades de la RMG para definir políticas, estrategias y acciones de manejo con el fin de precautelar el uso sustentable y conservación de los recursos marinos de Galápagos.



En los años 2004 y 2005 se dejó de tomar información sobre la pesca blanca, enfocándose exclusivamente en las dos pesquerías más rentables: pepino de mar y langosta espinosa; desde el año 2007 se retomó el seguimiento de la pesca blanca por parte del Proceso de Protección Conservación de Ecosistemas Marinos; pero debido a la falta de recursos, en la actualidad se lo está haciendo esporádicamente, y sólo mediante guías de movilización comercial; no se está registrando información de las capturas y los pesos de desembarque por falta de personal.

La DPNG busca dar continuidad al desarrollo del sistema monitoreo pesquero durante las pesquerías del año 2008 y 2009, mediante el soporte al seguimiento de las pesquerías de pepinos de mar, langosta espinosa y pesca blanca. La operación se centrará en registrar el pulso de la actividad pesquera, colectando información desde los muelles de desembarque, a bordo de las embarcaciones, y, el registro y organización de la información en las respectivas bases de datos.

La FCD es un organismo internacional cuya misión es: “Proveer el conocimiento y el apoyo por medio de la investigación científica y acciones complementarias para asegurar la conservación del ambiente y la biodiversidad del Archipiélago de Galápagos”.

En Julio de 2008 se firmó el convenio de Cooperación DPNG- FCD con el objetivo de fortalecer el seguimiento de las actividades pesqueras en Galápagos, facilitando la asistencia técnica para coleccionar información desde los muelles de desembarque, a bordo de embarcaciones y para registrar la información colectada, en la base de datos durante la temporada de pesca del 2008-2009. A través de este Convenio de Cooperación la FCD apoyará las actividades de la DPNG para el monitoreo de las pesquerías 2008 y 2009.

2. OBJETIVO GENERAL

1. Fortalecer el seguimiento de la actividad pesquera en Galápagos, colectando información desde los muelles de desembarque, a bordo de embarcaciones y registrando la información colectada en la base de datos durante la temporada de pesca del 2008-2009.
2. Colaborar, promover y asesorar proyectos relacionados con la conservación, protección, manejo integral y uso racional de los recursos naturales que se encuentran en los ecosistemas marino-costeros de la RMG.
3. Concientizar a los usuarios y pescadores artesanales de Galápagos sobre la importancia de respetar las regulaciones emitidas por el PNG y del alto valor bio-ecológico que mantienen los recursos de extracción en los ecosistemas marinos y costeros.

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

El programa de observadores a bordo de embarcaciones pesqueras y el empleo de monitores pesqueros en los muelles de desembarques, se obtiene una base de datos necesaria para evaluar las pesquerías y determinar los indicadores para la toma de decisiones en beneficio de una actividad pesquera sustentable. Complementariamente, se registra la información en los Certificados de Monitoreo de Pescador para la recopilación de datos socio-económicos y pesqueros, la cual es fundamental para conocer y evaluar el contexto humano de las pesquerías.

La actividad pesquera en la RMG radica principalmente en los puertos de las tres islas con mayor población humana (Santa Cruz, Isabela y San Cristóbal). Basándonos en el convenio de asistencia técnica para el monitoreo pesquero entre el PNG y la FCD, se trabajó con 5 observadores pesqueros – 1 en San Cristóbal, 3 en Santa Cruz y 1 en Isabela, que se dedicaban a embarcarse tanto en botes como en embarcaciones menores (i.e “fibras”).



Los observadores registraron datos de coordenadas del sitio de pesca, tiempo de pesca, captura (especies, peso y número total), y datos biológicos de los individuos capturados (largo, peso, sexo, estado de madurez), para así poder complementar la información que registran el personal de monitoreo en los puertos de desembarque.

Entre los materiales utilizados están:

- Certificados de Monitoreo de Pescador
- Actas de Retención
- Pesola 100 lbs.
- Gaveta
- Regla
- Cinta métrica

4. RESULTADOS.

A continuación se presentan los resultados más importantes de las pesquerías de pepinos de mar y langosta espinosa que se han desarrollado en el periodo de julio a diciembre de 2008 y enero 2009 (Tablas 1, 2 y 3):

Los monitores pesqueros durante la pesquería de pepinos de mar, desde los muelles de desembarco llenaron un total de **1174** Certificados de Monitoreo de Pescador en todas las islas (Tabla 1.3). Mientras que en la pesquería de langosta se han emitido **1567** certificados (Tabla 2.4).

Mientras que a bordo de las embarcaciones de pesca se registraron **302** bitácoras de pesca durante la pesca de pepinos de mar y **94** durante la temporada de pesca de langosta espinosa en el Archipiélago de Galápagos.

4.1. Pesquería de Pepinos de mar análisis de la captura del período (10 Julio hasta 07 de Septiembre 2008, 60 días consecutivos)

4.1.1 Captura y Esfuerzo Pesquero por Isla

En el 2008, la captura total de Pepino de mar fue 908191 individuos, la Isla con mayor concentración de captura fue Isabela 61 % de la captura total, seguido por Santa Cruz con el 24% de la captura total.

Tabla 1. Captura total en números de individuos por cada isla correspondientes a la temporada de pesca de pepinos de mar 2008.

Isla de Pesca	Captura total de individuos	%
Fernandina	6007	0.661
Floreana	97834	10.772
Isabela	563064	61.998
San Cristóbal	15155	1.669
Santa Cruz	226131	24.561
Total	908191	100



4.1.2 Capacidad Pesquera

El número total de pescadores activos en esta pesquería fue de 368, y el número de embarcaciones activas, 161 (Tabla 2). Es importante resaltar, que el número total de pescadores registrados para esta temporada 2008 corresponde al valor histórico más bajo desde la reapertura de la temporada de 1999; todo esto es coincidente con el colapso poblacional evidenciado en los últimos años, lo que desincentivó el esfuerzo pesquero para este periodo.

Tabla 2. Número de Embarcaciones y pescadores registrados y activos durante la temporada de pesca de pepinos de mar 2008.

Isla	Embarcaciones		Pescadores	
	registradas	activas	registrados	activos
San Cristóbal	211	70	566	158
Santa Cruz	113	47	282	123
Isabela	122	44	251	87
Total	446	161	1099	368

4.1.3 Desembarques por Puerto

Durante este periodo de pesca, se registro un desembarque total de 908191 pepinos de mar en los tres puertos del archipiélago. El Puerto que registró mayores desembarques fue Puerto Ayora con el 42 % de los individuos, seguido por Puerto Baquerizo Moreno con el 32 %, y finalmente Puerto Villamil con el 21 % restante (Tabla 3). Solo 0.92 % de los desembarques totales fue retenido por no cumplir con las disposiciones de la Resolución No.0045-2008 de la DPNG que regía pesquería; los restantes fueron comercializados.

Tabla 3. Captura total en número de individuos por cada puerto de desembarque, numero de individuos comercializados y porcentaje de la captura total que fue retenida durante la temporada de pesca de pepinos de mar 2008.

Puerto	Ind. capturados	Ind. comercializados	% de ind. retenidos
Pto Baquerizo Moreno	290214	288395	0.2
Pto Ayora	427037	424098	0.32
Pto Villamil	190940	187354	0.39
Total	908191	899847	0.92

El 85 % del pepino desembarcado fue registrado en estado cocido en salmuera, esto se debe a que el proceso de cocción y salado del pepino de mar, se lo realiza a bordo de los botes en sitios alejados a los centros poblados, lo que permite a su vez una mejor conservación del producto pesquero. El 14 % del pepino desembarcado fue monitoreado fresco y el restante cocido, congelado o semi seco (Tabla 4).



Tabla 4. Captura total en número de individuos por cada puerto de desembarque en su estado de conservación

Estado	Numero Individuos				Total	%
	Pto Baquerizo Moreno	Pto Ayora	Pto Villamil	Total		
Fresco	10560	50449	65956	126965	14.0	
Cocido		1476		1476	0.2	
Coc. en salmuera	274610	374983	124984	774577	85.3	
Congelado		129		129	0.01	
Semi seco	5044			5044	0.6	
Total	290214	427037	190940	908191	100	

4.1.4 Captura por Unidad de Esfuerzo por macro-zona

Los promedios de captura por unidad de esfuerzo (Ind /buzo*hora) fueron separados en datos tomados con observador a bordo y sin observador pesquero (tomado en las muelles de desembarque). No existen claras tendencia por macro-zona o si los datos fueron tomado con o sin observador.

Los números de muestras (n) están mostrados en la tabla 5. Las islas Santiago, Marchena, Fernandina y Darwin fueron eliminadas, debido al bajo tamaño de muestra (<5).

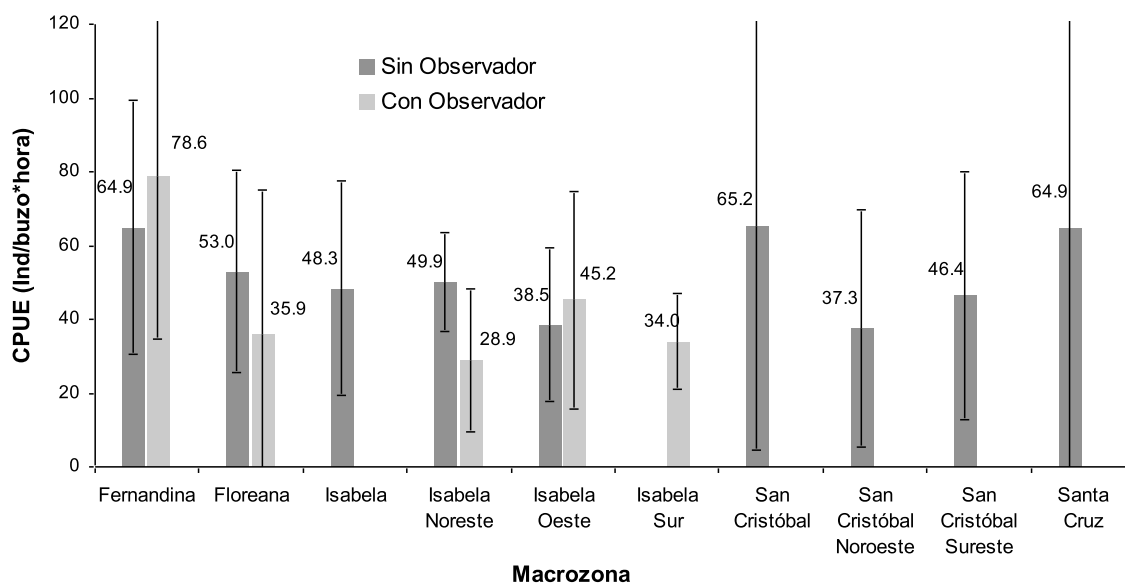


Fig. 1 Promedios de Captura por Unidad de Esfuerzo en la pesquería de pepino de mar 2008 según información tomada a bordo (Con Observador Pesquero) o en los muelles de desembarque (Sin Observador Pesquero) de cada Macrozona con la desviación estándar.



Los números de muestras tomados con observadores presentan solo 27% de la muestra total pero presentan probablemente valores más confiables, comparados con los datos tomados sin observadores a bordo.

Tabla 5. Promedios de Captura por Unidad de Esfuerzo durante la pesquería de pepino de mar 2008 según información tomada a bordo (Con Observador Pesquero) o en los muelles de desembarco (Sin Observador Pesquero) para cada Macro-zona, con números de muestras (n) y la desviación estándar

Puerto	Número de Individuos Capturados		
	Langosta roja	Langosta verde	Total
Puerto Baquerizo Moreno	37111	263	37374
Puerto Ayora	27295	2092	29387
Puerto Villamil	12431	13973	26404
Total	76837	16328	93165

4.2. Pesquería de Langosta espinosa análisis de la captura del período (20 de septiembre 2008 hasta 17 de enero de 2009)

4.2.1 Captura y Esfuerzo Pesquero por puerto de desembarque y por Isla

Durante el periodo de pesca 2008/09, se capturaron un total de 26.5 TM de colas de langosta (93165 individuos). El 82.5% (21.3TM) correspondieron a langostas rojas mientras que 17.5% (5.2 TM) representó langostas verdes (Tablas 6 y 7).

La mayoría de las langostas fueron desembarcadas en Puerto Baquerizo Moreno con un total de 37374 individuos capturados y un peso en colas de 9.9 TM, seguido de Puerto Ayora con 29387 individuos y un peso de 8.8 TM en colas; y en Puerto Villamil desembarcaron 26404 individuos con un peso de 7.6 TM en colas (Tablas 6 y 7).

Tabla 6. Captura total en número de individuos para cada puerto de desembarque.

Puerto	Peso en cola (Kg)		Total
	Langosta roja	Langosta verde	
Puerto Baquerizo Moreno	9868	95	9963
Puerto Ayora	8040	829	8869
Puerto Villamil	3371	4288	7660
Total	21278	5212	26492



Tabla 7. Captura total en número de individuos por cada puerto de desembarque

Puerto	Número de individuos		Porcentaje Retenido
	Capturados	Comercializados	
Puerto Baquerizo Moreno	37374	37204	0.42
Puerto Ayora	29387	28889	1.69
Puerto Villamil	26404	26333	0.27
Total	93165	92426	0.78

Durante la pesca de langosta espinosa en el año 2008/09 en total solo 0.78 % del total de los individuos fueron retenidos, el resto fue comercializado. El mayor número individuos retenidos tuvo lugar en Puerto Ayora (Tabla 8)

Tabla 8. Captura total en número de individuos para cada puerto de desembarque. Número de individuos que fueron comercializados y porcentaje de la captura total que fue retenida durante la temporada de pesca de langosta espinosa 2008/09

Macro-zona	Sin Observador			Con Observador		
	CPUE	Desv. Est.	n	CPUE	Dev. Est.	n
Fernandina	64.9	34.3	10	78.6	44.0	6
Floreana	53.0	27.5	55	35.9	39.2	106
Isabela	48.3	29.1	51			
Isabela Noreste	49.9	13.4	6	28.9	19.5	72
Isabela Oeste	38.5	20.7	30	45.2	29.4	63
Isabela Sur				34.0	13.0	7
San Cristóbal	65.2	60.5	6			
San Cristóbal Noroeste	37.3	32.2	62			
San Cristóbal Sureste	46.4	33.7	23			
Santa Cruz	64.9	65.3	429			
Promedio Total	58.2	56	672	37	32.8	255

4.1.2 Capturas por Isla y especie

Al considerar las capturas en general, la actividad se concentro en lugares cercanos a los centros poblados. Pero al considerar las capturas por especie y por isla de pesca, en el caso de la langosta roja, la actividad pesquera se concentro en las islas San Cristóbal, Santa Cruz e Isabela, representando en conjunto el 81% de la captura total (Tabla 8), mientras las capturas mas bajas ocurrieron en las islas Baltra, Pinzón, Rábida, Santa Fe y Seymour Norte.



El mayor volumen de la langosta verde se capturo en Isabela (86%) y la otra zona mas importante fue Santa Cruz (11.9%).

Tabla 9. Captura de langosta espinosa (en Kg y porcentajes) discriminadas por especie e isla, durante la pesquería 2008/09.

Isla	Langosta Roja		Langosta Verde	
	Kg (cola)	Porcentaje	Kg (cola)	Porcentaje
Baltra	6	0.03		
Daphne Mayor			1	0.02
Española	744	3.50	1	0.02
Floreana	659	3.10	4	0.07
Genovesa	541	2.54	0.5	0.01
Isabela	4120	19.36	4489	86.12
Marchena	217	1.02	0.9	0.02
Pinta	258	1.21		
Pinzón	9	0.04		
Rábida	39	0.18	1	0.03
San Cristóbal	7521	35.35	73	1.39
Santa Cruz	5696	26.77	619	11.88
Santa Fe	139	0.65	0.4	0.01
Santiago	1000	4.70	23	0.43
Seymour Norte	2	0.01		
Wolf	325	1.53		
Total	21278	100.00	5212	100.00

4.2.2 Capacidad Pesquera

El número total de pescadores activos en esta pesquería fue de 384, y el número de embarcaciones activas, 151 (Tabla10).

Tabla 10. Número de Embarcaciones y pescadores registrados y activos durante la temporada de pesca de langosta espinosa 2008/09

Isla	Embarcaciones		Pescadores	
	Registradas	Activas	Registrados	Activos
San Cristóbal	211	53	566	159
Santa Cruz	113	56	282	134
Isabela	122	42	251	91
Total	446	151	1099	384



4.2.4 Captura por Unidad de Esfuerzo por macro-zona

Los promedios de captura por unidad de esfuerzo (kg /buzo*día) fueron separados en datos tomados con observador a bordo y sin observador pesquero (tomado en las muelles de desembarque). Los valores de CPUE nos muestran claras diferencias entre los macrozonas, pero hay una tendencia que muestra los valores de CPUE más altos cuando fueron tomados con observadores a bordo y más bajos cuando los datos fueron tomados en los muelles de desembarque (Fig. 2). La desviación estándar es mas grande con los datos tomados sin observador, aunque los números de muestras tomados fueron mucho mas altos (Tabla 11) que los tomados sin observador.

● CON_OBSERVADOR
■ SIN_OBSERVADOR

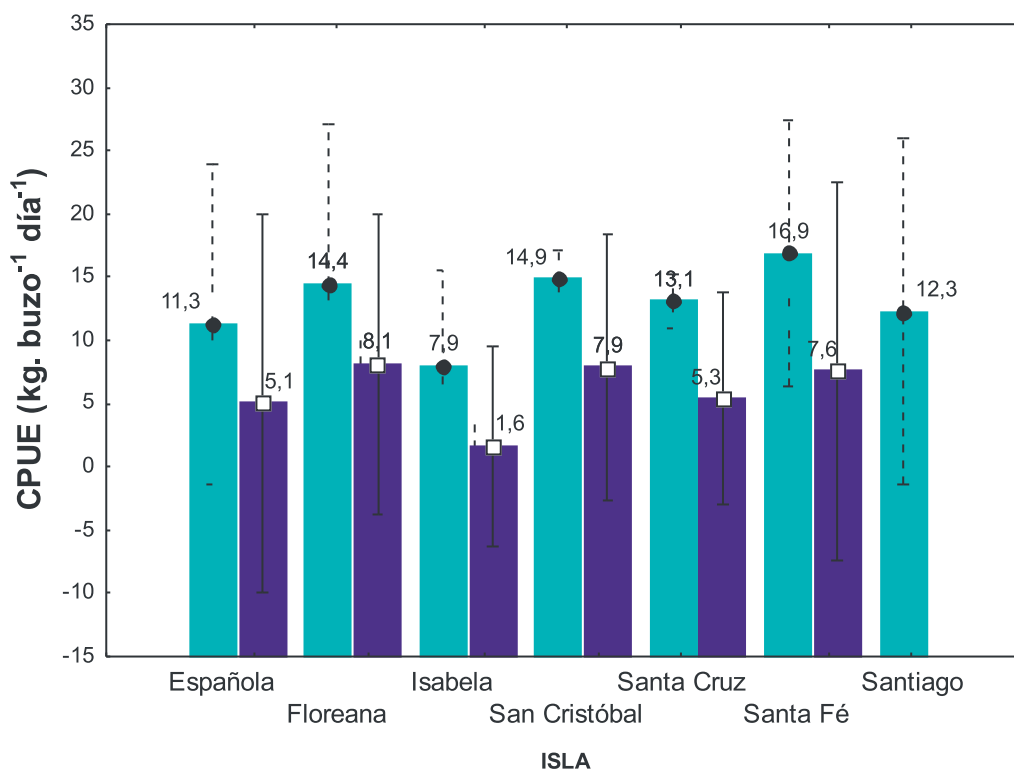


Fig. 2 Promedios de Captura por Unidad de Esfuerzo en la pesquería de langosta espinosa 2008/2009 según información tomada a bordo (Con Observador Pesquero) o en los muelles de desembarco (Sin Observador Pesquero) de cada Isla de pesca con números de muestras (n) y la desviación estándar.

Las Islas de pesca Fernandina, Genovesa y Marchena no están incluidas en los cálculos de CPUE porque el número de muestras fue menor a cinco.



Tabla 11. N° de bitácoras registradas Con y Sin Observador Pesquero a bordo.

Isla	Sin Observador			Con Observador		
	CPUE	Desv. Est.	n	CPUE	Desv. Est.	n
Española	11.33	9.63	7	5.05	3.86	5
Floreana	14.44	8.2		8.11	4.80	3
Isabela	7.94	6.94	19	1.61	2.56	18
San Cristóbal	14.86	13.49	219	7.86	5.79	10
Santa Cruz	13.14	22.04	239	5.34	1.62	16
Santa Fé	16.89	20.88	10	7.56	3.42	5
Santiago	12.25	7.93	6			
Total	13.74	17.92	507	5.13	4.27	63

5. RECOMENDACIONES.

Se recomienda continuar a través de Convenio bi-institucional FCD y PNG, con el grupo de monitores y observadores pesqueros, ya que esta información servirá de base para los administradores y tomadores de decisiones de manejo de los recursos pesqueros en la RMG; y, así fortalecer las medidas de manejo establecidas por los miembros de la JMP y AIM.

Una vez finalizada la pesquerías de mayor importancia económica en la Reserva Marina de Galápagos; hacer un taller bi-institucional para: a) evaluar el trabajo del personal; y b) realizar un análisis bio-pesquero de la información para la realización del informe técnico final de ambas pesquerías.

PERSONAL RESPONSABLE

Dr. Matthias Wolff
Director Ciencias FCD

Blgo. Harry Reyes
Responsable CUREM- PNG