



PROYECTO ECU/00/G31
“ESPECIES INVASORAS DE LAS GALÁPAGOS”



Programa de Investigación de la
Fundación Charles Darwin
Basado en el Marco Experimental de la Fundación Charles Darwin y el Parque
Nacional Galápagos

Con el apoyo y participación de:



Global Environment Facility



Programa de Investigación de la Fundación Charles Darwin
Basado en el Marco Experimental

Azul: Investigación y manejo pro-activo.

Verde: Investigación y manejo reactivo.

Amarillo: actividades transversales de comunicación y participación comunitaria.

Tema	Prioridades identificadas	Actividades en marcha	Actividades sin o con parcial financiamiento
Generación de línea base	Información actualizada sobre el estado y distribución de plantas nativas de Galápagos, incluyendo mapas de distribución.		Inventarios
	Lista completa de plantas introducidas para Galápagos	Inventarios	
	Inventario completo de invertebrados terrestres en Galápagos	Inventario completo de invertebrados terrestres en Galápagos.	Estudios de comunidades de invertebrados en islas Darwin, Wolf.
		Listado de invertebrados endémicos, nativos e invasores según islas.	Contratación de taxónomos específicos para diferentes grupos todavía no identificados.
		Inventario de plagas agrícolas en Isabela, San Cristóbal, Santa Cruz y Floreana.	Estudios de invertebrados de Galápagos en museos internacionales.
Línea Base de ecosistemas Marinos	Línea base del ecosistema marino costero; sólo rocoso y somero (hasta máximo 20 m)	Continuación de monitoreos + inclusión de áreas arenosas	

			Biodiversidad y condiciones ambientales en profundidades mayores a los 20 m
			Línea Base (biológica y física) de las aguas abiertas - Zona 1 de RMG
			Importancia ecológica, distribución y riqueza de las áreas de manglar en la RMG
			Ampliación de estudios de Línea Base sobre biodiversidad en las subzonas 2.4, sobre todo aquellas cercanas a las áreas portuarias de P. Ayora, Villamil, Baquerizo Moreno
	Estudios de línea base de enfermedades y parásitos de aves.		Estudio de línea base sobre presencia de malaria aviar y Virus del Nilo Oeste en aves.
			Distribución de la mosca parásita introducida <i>Philornis</i> .
	programas de erradicación y restauración.		Estimación de la población de aves en el volcán Alcedo antes de la implementación del programa de erradicación de chivos <i>Capra capra</i> .
			Estimación de la población de aves en la parte alta de Santa Cruz antes de la implementación del programa de erradicación de cinchona <i>Cinchona succirubus</i> .
Comunicación y participación	Línea base de las percepciones de la comunidad	Línea base de las percepciones de la población de Galápagos sobre las Especies Introducidas y el Sistema de Inspección y Cuarentena, FCD 2002.	

		Línea Base de prácticas de los residentes y turistas frente al SICGAL, FCD 2003	
		los usuarios y promotores de conservación de la RMG sobre el SMP de la RMG, FCD 2002.	
Monitoreo y vigilancia.	Monitoreo de aves de largo plazo	Censo de especies nativas claves y endémicas amenazadas: Albatros de Galápagos <i>Diomedea irrorata</i> , Pingüino de Galápagos <i>Spheniscus mendiculus</i> , y Cormorán No Volador <i>Phalacrocorax harrisi</i> , Cucuve de Floreana <i>Nesomimus trifasciatus</i>	Monitoreo de Pachay <i>Laterallus spilonotus</i> , Pinzón de Árbol Mediano <i>Camarhynchus pauper</i> , Gavilán de Galápagos <i>Buteo galapagoensis</i> .
		Desarrollo de métodos para monitoreo de aves marinas.	Comparación de poblaciones de aves en San Cristóbal y otras islas pobladas.
		Desarrollo de plan de Monitoreo de Aves Terrestres en el Archipiélago.	Implementación plan de Monitoreo de Aves Terrestres en el Archipiélago.
	Monitoreo de la rana introducida <i>Scinax quinquefasciatus</i> .	Detección y monitoreo de invasión de la rana <i>Scinax</i> en Isabela Sur en áreas actualmente no invadidas y de áreas invadidas. Desarrollo de métodos alternativos para detección y monitoreo	
		Monitoreo poblacional por la rana <i>Scinax quinquefasciatus</i> en Isabela Sur.	
	Monitoreo de reptiles endémicos de largo plazo	Monitoreo mensual de iguanas marinas <i>Amblyrhynchus cristatus hassi</i> en Punta Núñez.	Búsqueda de galápagos <i>Geochelone elephantopus</i> en islas Pinzón y Fernandina.

		Monitoreo y búsqueda de galápagos <i>Geochelone elephantops</i> e iguanas terrestres <i>Conolophus subcristatus</i> en Isabela Sur.	Monitoreo de iguanas terrestres <i>C. Subcristatus</i> en Baltra, Plaza Sur, Bahía Conway (Santa Cruz) y Bahía Cartago (Isabela).
	Monitoreo de plantas endémicas amenazadas		Programa de monitoreo para cada especie en peligro o en peligro crítico, y especies vulnerables representativas (total de 60 especies).
	Monitoreo de }comunidades vegetales amenazadas y sitios prioritarios	Monitoreo en volcán Alcedo y Santiago	Monitoreo de la gama completa de comunidades raras (vulnerables) y amenazadas.
	Monitoreo de nuevas introducciones de plantas y dispersión de especies introducidas.		Programa de monitoreo enfocado en especies invasoras o potencialmente invasoras, y en zonas habitadas y sus alrededores.
	Sistema de monitoreo de cambios bióticos y abióticos implementado para invertebrados	Estudios de composición de fauna lepidóptera en sitios naturales, transitorios y disturbados	Estudios de especies indicadoras en sitios específicos
		Monitoreo periódico de mosca negra <i>Simulium bipunctatum</i> en San Cristóbal.	
		Estudios de artrópodos del suelo en zona de <i>Scalesia</i> .	Estudio de especies bioindicadoras
	y detección temprana de especies invasoras del SICGAL	Desarrollo e implementación de sistema de vigilancia de SICGAL en Isabela, San Cristóbal, Santa Cruz, y Floreana.	Extensión del sistema de vigilancia a zonas del PNG.
			Detección de plagas específicas como <i>Cactoblastis</i> ;

	Sistema de monitoreo ecológico de cambios ecológicos		Implementación del sistema de vigilancia en zonas agrícolas.
	Monitoreo de recursos pesqueros extractivos	Pepino de mar <i>Stichopus fuscus</i>	Lisas (Mugilidae)
		Langostas espinosas: <i>Panulirus penicillatus</i> y <i>P. gracilis</i>	Recursos de aguas abiertas: Atunes, wahoo <i>Acanthocybium solanderi</i> , picudos, etc.
		Langostino <i>Scyllarides astori</i>	Faltan estudios biológicos de peces de arrecife (Bacalao <i>Mycteroperca olfax</i> y afines)
		Pesca Blanca (diversos peces óseos)	Otros recursos: churo, canchalagua, pulpo, etc.: Falta mayor información sobre su abundancia, los niveles de explotación, etc.
			Otros recursos: churo, canchalagua, pulpo, etc.: Faltan estudios biológicos
	Monitoreo de recursos (aún) no-extractivos	Se está colectando alguna información preliminar	Pepino de mar <i>Stichopus horrens</i>
			Erizos de mar.
	extractivos	Pesca ilegal de tiburones: Pocos datos basados en decomisos; datos cualitativos/semi-cuantitativos	Abundancia y distribución de tiburones, migraciones
			Aspectos biológicos, comportamiento, reproducción, etc., de tiburones
		Lobo marino <i>Zalophus californianus wollebacki</i> y lobo peletero <i>Arctocephalus galapagoensis</i>	Falta mayor cobertura, sobre todo para lobo peletero <i>A. Galapagoensis</i> , enfermedades.
		Tortuga verde <i>Chelonia mydas</i> : 4 sitios de anidación	Otros sitios de anidación de tortuga verde <i>C. mydas</i> importantes, migraciones.
			Caballitos de mar Syngnathidae

	Impacto del turismo en sitios de turismo marino (N _{total} = 62)	Evaluación de la biodiversidad de unos 2 a 5 sitios	Línea base de biodiversidad en sitios de turismo marino que no han sido estudiados nunca (N ≈ 15)
		Datos puntuales de impactos en 15 sitios	Impacto de los turistas buzo y de los barcos: Cambios del comportamiento de la fauna, contaminación de los sitios, daños físicos (corales; anclaje, intermareal, etc.)
			Elaborar una guía de sitios de turismo marino
	especies marinas introducidas	Lagunas costeras (estudio Línea Base de Agnes Gelin & Vincent Gravez)	Aspectos biológicos y ecológicos de la ictiofauna en lagunas costeras.
		Única fuente de datos hasta la fecha: Tesis de Maestría de May de la Cruz sobre epifauna en cascos de barcos	Abundancia y distribución del Chame <i>Dormitator latifrons</i> en lagunas costeras
			En costas de las islas pobladas, sobre todo en los puertos grandes: cascos de barcos; aguas de sentina; aguas de los puertos.
Comunicación y participación	Investigación para el desarrollo de programas de educación ambiental, comunicación y participación (EACP) que incluyan conocimientos, actitudes, prácticas y nivel de participación de la población local; infraestructura de medios, canales confiables, opinión pública, etc. para afinar las campañas de concientización.	Estudio de Percepciones de los turistas y transeúntes acerca de las especies introducidas y el Sistema de Inspección y Cuarenta para Galápagos (SICGAL). Estudio de palomas, Isabela, 2000. Retenciones 2003, SESA, 2003.	Monitoreo de percepciones y prácticas de la población local, turistas y transeúntes sobre el SICGAL y las especies introducidas

			Estudios para determinar la importancia, el valor, el significado cultural y el uso de los recursos naturales de la juventud emigrante, las comunidades indígenas y la comunidad isleña.
			Estudios de opinión sobre la FCD y sus programas de ciencia
			Estudios socio-económico sobre el impacto de las medidas de manejo del Parque Nacional Galápagos y su Reserva Marina. Estudios de gobernabilidad del Parque Nacional Galápagos y su Reserva Marina.
Priorización y toma de decisiones	Toda taxa de plantas endémicas registradas adecuadamente en la lista roja.		Mapeo y registro en la lista roja.
	Publicar el libro de los datos rojos para plantas		Publicar libro
	Revisar la lista roja de plantas periódicamente.		Revisar la lista roja.
	Sistema de priorización y evaluación para plantas (nuevas introducciones y plantas ya introducidas)	Desarrollar sistema para especies	Desarrollar priorización de sitios

	Sistema de factibilidad de erradicación de plantas introducidas.	Desarrollar sistema.	Implementar sistema.
	Sistema de priorización y evaluación para invertebrados (nuevas introducciones y especies ya introducidas).	Elaboración de modelo de tentativo priorización tentativo.	Elaboración de un programa para el modelo de priorización de invertebrados por un especialista.
		Identificación de especies de invertebrados más peligrosas para el control del borde de la provincia	
		Implementación de sistema de vigilancia según lista de plagas prioritarias	
	Sistema de priorización de sitios de control para especies no-erradicables.	Desarrollar priorización de sitios	Implementar sistema
		Se cuenta con datos de Línea Base y algunos lineamientos y conclusiones preliminares	Revisión de la zonificación preliminar de la Zona 2 (sub-zonas 2.1, 2.2, 2.3, 2.4)
		Mejoramiento de la zonificación de la Reserva Marina de Galápagos (RMG)	Estudio de uso de la RMG por Pingüino de Galápagos <i>Spheniscus mendiculus</i> .
		Existe mapa de línea costera de la RMG y mapas SIG	Actualizar mapa geo-referenciado de línea costera para dar apoyo a la delimitación física de las subzonas de manejo
			Zonificación de la Zona 1 (aguas abiertas)
			Regulaciones Pesca Deportiva, delimitación de las áreas geográficas donde estaría permitida, etc.

	Actividades en Turismo Marino		Regulaciones para los operadores turísticos en Galápagos, control de itinerarios marinos, etc.
	extractivos marinos	Existen regulaciones / planes de manejo para pepino de mar y las langostas espinosas.	Regulaciones Langostino
			Regulaciones Pulpo, Churo, Canchalagua, etc.
			Regulaciones Pesca Blanca (Lisas <i>Mugil</i> spp. + otros peces)
Estudios de biología.	Evaluar los efectos antropogénicos en animales terrestres	Estudio de movimientos de galápagos <i>Geochelone elephantopus</i> en Isla Santa Cruz.	Efectos antropogénicos y naturales en poblaciones de Pingüino de Galápagos <i>Spheniscus mendiculus</i> , Cormorán No Volador <i>Phalacrocorax harrisi</i> , y Pinzón de Manglar <i>Camarhynchus heliobates</i> .
			Análisis de datos de largo plazo sobre demografía de Petrel de Galápagos <i>Pterodroma phaeopygia</i> , Albatros de Galápagos <i>Diomedea irrorata</i> , y Flamenco <i>Phoenicopiterus ruber</i> .
	Evaluar la relación entre especies introducidas y animales terrestres	Relación entre ratas introducidas <i>Rattus rattus</i> y la rata endémica en Santiago <i>Nesoryzomys swarthi</i>	Estudios de efectos de la mosca introducida <i>Philornis</i> en pichones de aves terrestres.
		Estudios de presencia y efectos de viruela (pox aviar) en aves.	
Evaluar los efectos naturales en animales terrestres		Toma de datos meteorológicos, mantenimiento de bases de datos meteorológicos, y análisis de datos meteorológicos.	

			Mejoramiento de la red de estaciones de datos meteorológicos.
			Desarrollo y elaboración de mapas base para el sistema SIG de Galápagos.
	Entender factores amenazantes que afectan plantas amenazadas y planificar intervenciones.		Estudios de todas las plantas en peligro o en peligro crítico (50 spp).
	Entender la biología de especies invasoras, para planificar su control.	Estudios de cascarilla <i>Cinchona pubescens</i> y guayaba <i>Psidium guajava</i> .	Estudios de las especies invasoras más importantes (40 spp).
	Bionomía de varias especies bioindicadoras investigadas	Estudios de bionomía de especies endémicas de invertebrados, especialmente de Lepidóptera.	Desarrollo de métodos para selección de bioindicadores invertebrados.
			Estudios de bionomía de invertebrados en Darwin y Wolf.
	químico, productividad y cambios climáticos	Procesamiento de datos satelitales de temperatura superficial de la RMG	Análisis e interpretación de datos (actualizados hasta la fecha) e integración con datos biológicos
		Datos de temperatura del agua en profundidades definidas a través de 'loggers' (sensores)	Análisis e interpretación de los datos de 'loggers' existentes (actualizados hasta la fecha)
		Datos satelitales de clorofila a (productividad)	Análisis e interpretación de datos (actualización), y validación <i>in situ</i>
			Ocurrencia y causas de mareas rojas
			Estudios de nutrientes

		Datos muy escasos, puntuales de dirección y fuerza de corrientes	Medición y modelos de corrientes
	Reproducción de fauna marina		Identificación de áreas de semillero
		Proyecto piloto sobre larvas de langostas (colectores)	Desarrollo y asentamiento larval (colectores larvales)
			Impactos de la temperatura
			Dispersión de larvas
	Crecimiento de recursos extractivos marinos	Se están colectando datos sobre las langostas esp. y langostino (captura y marcaje)	Otros recursos pesqueros (churo, canchalagua, pulpo)
	recursos extractivos y no-extractivos		Tiburones: martillo <i>Sphyrna sp.</i> , ballena <i>Rhincodon typus</i> , Galápagos <i>Heterodontus quoyi</i>
			Recursos de aguas abiertas: por ejemplo atunes
		Datos de bitácoras de avistamientos de cetáceos	Falta cultura de reportes para continuar los registros de cetáceos; Implementar monitoreos basados en foto-identificación de orcas <i>Orcinus orca</i> y ballenas jorobadas <i>Megaptera novaeangliae</i>
		Datos preliminares: 4 individuos de tortuga verde (<i>C. mydas</i>) con transmisores	Falta mayor información, incluso movimientos de otras especies, p.ej. carey xx
		Dinámica poblacional de una colonia reproductiva de lobo marino de Galápagos <i>Zalophus californianus wollebacki</i>	Estudios de movimientos entre islas del lobo marino <i>Z. C. wollebacki</i> y lobo peletero <i>Arctocephalus galapagoensis</i> .

		<p>Datos preliminares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - parámetros de salud del lobo marino <i>Zalophus californianus wollebacki</i> y peletero <i>Arctocephalus galapagoensis</i>. - Afección ocular de cachorros de lobo marino <i>Zalophus californianus wollebacki</i> por un trematodo (<i>Philophthalmus</i> sp.) 	<p>Registrar el estado de salud de ambas especies en las colonias reproductivas del norte y oeste del archipiélago.</p> <p>Falta establecer el ciclo de vida del parásito y las consecuencias últimas de la enfermedad</p>
			<p>Establecer el riesgo de transmisión de patologías relacionadas con animales introducidos (terrestres) en las especies marinas, sobre todo los vertebrados marinos</p>
Manejo experimental	Mejoramiento de la planificación para respuestas rápidas	Mapa de sensibilidad (en conjunto con el Área de Vertebrados Introducidas de la FCD)	Mejoramiento del Mapa de Sensibilidad de Galápagos.
	Sistema de inspección y cuarentena funcionando e implementado	Fortalecimiento del SICGAL.	<p>Construcción de infraestructura adecuada para los puntos de control de SICGAL.</p> <p>Desarrollo de un plan para prevención de la llegada a las islas de enfermedades de aves.</p>
		Elaboración del marco legal del Plan de Emergencia con todos los participantes.	Implementación del Plan de emergencia.
		Capacitación de inspectores de SICGAL.	
	Reducir el riesgo de la introducción de especies marinas		Establecimiento de procedimientos para la prevención de introducción de especies marinas

	Planes de Contingencia (Derrame de petróleo, etc.)		Elaboración de los planes
erradicación de especies introducidas		Erradicación experimental de los vertebrados introducidos: palomas domésticas <i>Columba livia</i> de todas islas del archipiélago; de Garrapateros <i>Crotophaga ani</i> en Pinta, Fernandina, y Genovesa; de ratas introducidas <i>Rattus rattus</i> en Rocas Bainbridge;	Métodos de erradicación de ratas en islas 10-10,000 ha.
		Desarrollo de métodos para la erradicación de gatos ferales <i>Felis silvestris catus</i> en Baltra.	
		Estudio de tolerancia de salinidad en la rana introducida <i>Scinax quinquefasciatus</i> .	Desarrollo de métodos para la aplicación de intoxicantes (cafeína) para control de la rana <i>Scinax</i>
		Erradicaciones experimentales de las plantas introducidas <i>Rubus niveus</i> en Isabela, <i>Rubus adenotrichos</i> , <i>R. ulmifolius</i> , <i>R. glaucus</i> , <i>R. megalococcus</i> , <i>Aristolochia odoratissima</i> , <i>A. elegans</i> en Santa Cruz, <i>Citharexylum gentryi</i> en S Cruz e Isabela. Medir costos.	20 especies más de plantas introducidas.
		Estudios de factibilidad de erradicación de cascarilla <i>Cinchona pubescens</i> .	Completar estudios.
		Erradicación de hormiga colorada, <i>Wasmannia auropunctata</i> .	Investigación sobre factibilidad de erradicar la mosca negra, <i>Simulium bipunctatum</i> en San Cristóbal.

		Implementación de estudios en campo para control mosca negra <i>Simulium bipunctatum</i> en San Cristóbal.	Implementación de programa de control del mosquito de Dengue, <i>Aedes aegypti</i> .
Mejoramiento de métodos para la restauración de especies nativas, para retroceder la disminución poblacional de especies amenazadas y la degradación de habitats, y restaurar a su estado original.		Mejoramiento de métodos y apoyo de los Centros de Crianza de Tortugas Gigantes <i>Geochelone elephantopus</i> .	
		Mejoramiento de métodos y apoyo del Centro de Crianza de Iguanas Terrestres <i>Conolophus subcristatus</i> .	
		Restauración de <i>Opuntia megasperma</i> en Española.	Protección de plantas y proyectos de restauración.
Desarrollo de métodos para la mitigación de efectos de especies introducidas en especies nativas			Estudio del alcance del área de control para ratas <i>Rattus rattus</i> con programas de envenenamiento parciales en islas grandes.
			Desarrollo de métodos para protección de depredación por ratas <i>Rattus rattus</i> en nidos de galápagos <i>Geochelone elephantopus</i> .
			Desarrollo de métodos para protección de depredación por ratas <i>Rattus rattus</i> en nidos de tortugas marinas.
introducidas que son difíciles de erradicar		Control de <i>Simulium bipunctatum</i> , con <i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> (Bti) en laboratorio.	Implementación de estudios de control de la hormiga <i>Solenopsis</i> en islas pobladas.
		Control de <i>Icerya purchasi</i> con <i>Rodolia cardinalis</i> .	

Educación y Comunicación Ambiental y Participación Comunitaria (ECAP)	Capacitación y educación de personal para el reconocimiento de enfermedades y parásitos de vida silvestre	III Taller de Enfermedades de Aves y Otras Especies.	
	Estrategia ECAP para apoyar el control total de especies introducidas (EI)	Elaborada estrategia y campañas de comunicación para el nivel local, nacional e internacional sobre el SICGAL Foros de discusión sobre especies introducidas para ayudar a evitar posibles conflictos entre los grupos de interés. Comité Inter-institucional del Manejo de Especies Introducidas (CIMEIs) establecidas en los tres cantones Sistemas de monitoreo comunitario (vertebrados, invertebrados y plantas introducidas). Especies identificadas, manuales elaborados, grupos de interés capacitados	Necesita financiamiento para la implementación de largo plazo de la Estrategia ECAP EI
	Estrategia ECAP para la conservación de la RMG	-Mejoramiento de la participación de usuarios en los monitoreos poblacionales de recursos pesqueros Mejoramiento de la organización de los grupos vinculados al manejo de la RMG Campañas de sensibilización para cada pesquería	Implementación parcial de la Estrategia ECAP RMG

	Campaña imagen institucional y Programa de difusión de las actividades de la FCD	Desarrollo de Currículo de EA de los programas de educación no formal de la FCD	Necesita financiamiento para la implementación del currículo de EA de la FCD
			Necesita financiamiento para la elaboración de una estrategia/plan y su implementación de largo plazo.