



DATOS DEL PROYECTO	
• Título del Proyecto:	“Relevamiento de Especies Exóticas Acuáticas Incrustantes en la Zona Costera Uruguaya”
• Número ID del proyecto:	172
• Área de conocimiento:	Ciencias Básicas-Biología- Oceanografía
• Facultad o Servicio:	Facultad de Ciencias
• Nombre completo de los-as Integrantes del equipo:	Ana Laura Machado Gaye y Gastón Manta
• Correo electrónico del/de la estudiante referente:	almachado90@gmail.com
• Nombre completo del/de la docente orientador-a:	Ernesto Brugnoli Olivera (Oceanografía y Ecología Marina-Facultad de Ciencias)
• Correo electrónico del/de la docente orientador-a:	ebo@fcien.edu.uy

INFORME FINAL
(desde ítem 1 a 7 la extensión máxima POR ÍTEM es de una carilla)

1) Transcriba los objetivos del proyecto tal cual figuraban en la solicitud financiada

Objetivos generales

- Identificar las especies exóticas acuáticas incrustantes presentes en las zonas de Bahía de Montevideo (Río de la Plata) y puerto La Paloma (zona Atlántica).
- Determinar la variación estacional en el asentamiento y su relación con variables ambientales en ambas zonas de estudio.

Objetivos específicos

- Identificar los principales grupos taxonómicos de las EEA presentes en la Bahía de Montevideo y Puerto La Paloma.
- Identificar dentro de las especies exóticas incrustantes, aquellas que son invasoras o potencialmente invasoras.
- Identificar preferencias ambientales (temperatura y salinidad) y estacionales para el asentamiento de EEA.

2) Enumere y describa las principales actividades desarrolladas en el marco de su proyecto.

Durante 2014 y 2015 se realizaron visitas a la Bahía de Montevideo y Puerto de La Paloma para la instalación de muestreadores pasivos (sustratos artificiales consistentes en tres placas de acero inoxidable de 20 x 20 x 0,2 cm cada una, con un área expuesta total de 0.24 m²) y recolección de muestras mediante el raspado de sustratos consolidados naturales y artificiales. El raspado se realizó tanto en sustratos naturales como artificiales a una profundidad entre 2 y 3 metros, tomando 3 réplicas en cada sitio a la misma profundidad. En ambos sitios de estudio (Bahía de Montevideo y Puerto La Paloma) se realizaron visitas periódicas para la recolección de los muestreadores pasivos. Los organismos colectados se fijaron en alcohol 70%, se analizaron en lupa y se identificaron hasta el máximo nivel taxonómico posible.

En octubre de 2014 se colocaron los paneles de incrustación (sustratos) en la Bahía de Montevideo. Durante los meses de diciembre, febrero, marzo y mayo se retiraron los sustratos de a uno ubicados en dos puntos de la bahía, Central Batlle (zona Este) y Escuela de Especialidades de la Armada (zona Oeste). En el Puerto de La Paloma, los sustratos fueron colocados en el mes de marzo en distintos puntos dentro del puerto y se colectaron durante marzo, mayo, julio, setiembre y diciembre de 2015. Todos los sustratos colectados se colocaron en bolsas plásticas y se trasladaron a los laboratorios de Oceanografía y ecología marina en Facultad de Ciencias.

Mediante presencia-ausencia en los diferentes muestreadores y técnicas utilizadas (pasivo y raspado), así como los sustratos considerados (sustrato natural y artificial), se elaboró un listado de las especies encontradas, clasificándolas como nativas, criptogénicas o exóticas para la región.

A su vez, en todas las salidas realizadas en la Bahía de Montevideo y en el Puerto La Paloma se tomaron medidas de las variables ambientales (temperatura, salinidad y pH en superficie y fondo).

3) Indique si se han efectuado todas las etapas planteadas en el cronograma de ejecución del proyecto. En caso de que su cronograma haya sufrido alteraciones o no se haya podido cumplir con todas las etapas definidas en el cronograma, aclare los motivos de tal situación.

Las diferentes etapas planteadas en el cronograma para llevar a cabo el proyecto se desarrollaron

exitosamente, dentro de tiempos esperados y con algunos inconvenientes de tipo logístico. Las incubaciones en el Puerto La Paloma se iniciaron en el mes de marzo por atraso en la asignación de fondos. Este retraso generó una postergación del retiro de las últimas paneles de incrustación (diciembre 2015), para asegurar al menos un mes de incubación durante verano (diciembre-marzo).

4) Indique los principales resultados obtenidos. Aclare hasta qué punto coinciden - o no - con los resultados esperados por parte del equipo.

En la Bahía de Montevideo se identificaron un total de 15 taxa, correspondiente a siete clases, de los Phylum Ochrophyta, Bryozoa, Annelida, Arthropoda y Mollusca. Dentro de los taxa encontrados, 11 se identifican como nativos (*Schizoporella* sp., *Cassidinidea* sp., *Corophium* sp., *Macrobrachium borellii*, *Cyrtograpsus altimanus*, *Heleobia* cf. *australis*, *Erodona mactroides*, *Mytella charruana*, *Brachidontes rodriguezii* y *Brachidontes darwinianus*), una especie considerada exótica invasora (*Ficopomatus enigmaticus*) y dos especies presentan estatus que varían entre exótica o criptogénica según el autor (*Alitta succinea* y *Amphibalanus improvisus*).

En el puerto de La Paloma se identificaron 18 taxa correspondientes a ocho clases, de los Phylum Chordata, Bryozoa, Cnidaria, Annelida, Arthropoda y Mollusca. Dentro de estos, nueve se identificaron como nativos (*Membranipora* sp., *Bunodosoma cangicum*, *Cyrtograpsus affinis*, *Cyrtograpsus altimanus*, *Pilumnus reticulatus*, *Pachycheles chubutensis*, *Lottias ubrugosa*, *Mytilus edulis platensis*, *Ostreola equestris*), tres especies exóticas (*Styela plicata*, *Cryptosula pallasiana* y *Ligia exotica*), una especie criptogénica (*Panopeus meridionalis*) y una especie que presenta estatus que varía entre exótica o criptogénica según el autor (*Alitta succinea*). Los restantes organismos hasta el momento solo se han identificado a nivel de familia, por lo que no es posible clasificarlos según su estatus.

En el relevamiento de especies exóticas acuáticas (EEA) se esperaba encontrar una mayor proporción de estos organismos exóticos en la Bahía de Montevideo que en el puerto La Paloma, sin embargo ocurrió lo contrario. Se identificó una EEA en la Bahía de Montevideo y tres EEA en el puerto de La Paloma.

Con respecto al asentamiento de los organismos en los paneles de incrustación se observó un máximo de asentamiento de *Ficopomatus enigmaticus* en el mes de mayo en la Bahía de Montevideo, momento en el cual la temperatura del agua se encuentra entre los 16 y 18 °C. Estos resultados no cumplen con el

resultado esperado donde se planteaba que los mayores asentamientos ocurrían principalmente en primavera y verano.

Por otro lado, en el Puerto La Paloma las dos especies exóticas *Styela plicata* y *Cryptosula pallasiana*, aparecen en los sustratos a partir del mes de setiembre, con una temperatura aproximada de 16 °C.

5) Indique si los resultados parciales o finales del proyecto fueron difundidos a través de alguna actividad (charlas, seminarios, talleres, prensa, edición de materiales impresos, etc.).

Los resultados aún no fueron difundidos. Se espera realizar una primera difusión en las jornadas PAIE y en el congreso de especies acuáticas exóticas que se llevara a cabo en la ciudad de Buenos Aires (Marine & Freshwater Invasive Species: Ecology, Impact and Management, 2-4 mayo 2016; [www.http://conferences.aehms.org/mfis-argentina](http://conferences.aehms.org/mfis-argentina)). Igualmente se presentarán trabajos (presentación oral y/o poster) en el IV Congreso Uruguayo de Zoología a desarrollarse en Maldonado durante 2016.

Por otro lado, se espera poder difundir los principales resultados a los organismos de gestión competentes (Administración Nacional de Puertos, Dirección Nacional de Hidrografía, Intendencia de Montevideo, Intendencia de Rocha), así como a la población en general sensibilizada con la temática de especies exóticas invasoras.

Adicionalmente, Ana Laura Machado actualmente utiliza los datos correspondientes a la Bahía de Montevideo en la escritura de su pasantía de grado. Esto le permitirá una vez finalizada esta etapa, acceder al título de Licenciada en Ciencias Biológicas.

6) En caso de haber enfrentado dificultades en el desarrollo del proyecto de investigación, realice una breve descripción de las mismas.

Considerando el proyecto en general y el esfuerzo requerido para realizar los distintos muestreos planteados, el equipo de trabajo no se enfrentó a dificultades mayores. Fue un proyecto que requirió esfuerzo tanto de los estudiantes como de los docentes responsables; el esfuerzo para la ejecución del presente proyecto fue repartido en tareas de coordinación, gestión administrativa, salidas de campo, recolección y procesamiento de las muestras.

7) En base a su experiencia de trabajo en equipo en el marco de este Programa, le solicitamos que realice sugerencias o comentarios para ser tomados en cuenta en futuras ediciones del mismo.

El equipo quedó conforme con la realización de este proyecto. Sin embargo para futuras instancias se recomienda el depósito de los montos para la ejecución del proyecto en el servicio correspondiente, durante los primeros meses del inicio del año calendario. Esto permitiría la correcta ejecución del proyecto considerando un mayor número de meses para su ejecución.

8) Resumen publicable de no más de 250 palabras que sea accesible para un público amplio, y en un lenguaje dirigido a no especialistas en la temática de la investigación. En este resumen se debe dar cuenta de los objetivos del proyecto, los pasos seguidos para cumplirlos y los principales resultados alcanzados. El resumen debe contener la siguiente información:

Título del proyecto:

“Relevamiento de Especies Exóticas Acuáticas Incrustantes en la Zona Costera Uruguaya”

Servicio: Oceanografía y Ecología Marina, IECA, Facultad de Ciencias, Universidad de la República.

Nombre de los integrantes del equipo: Ana Laura Machado y Gastón Manta

Nombre del docente orientador: Ernesto Brugnoli y Marcel Rodríguez

Resumen publicable:

Las especies invasoras son organismos exóticos liberados intencional o accidentalmente fuera de su distribución natural, que se propagan sin control, se sostienen por sí mismas, modificando la estructura y procesos de los ecosistemas invadidos. Dentro de los principales efectos destacan pérdida de biodiversidad con eliminación de especies nativas, modificación del hábitat, e impactos económicos negativos a usuarios de los servicios ecosistémicos del sistema invadido. Los objetivos propuestos fueron relevar las especies exóticas acuáticas (EEA) incrustantes presentes en Bahía de Montevideo (BM) y puerto La Paloma (PLP); determinar la variación estacional en el asentamiento y su relación con variables ambientales. Para el relevamiento en ambas zonas portuarias se realizaron raspados en sustratos duros (naturales y artificiales), se instalaron 16 paneles de incrustación y se registraron variables ambientales (temperatura, salinidad, pH). Durante 2014 y 2015 se extrajeron periódicamente los sustratos, donde fueron colectados un total de 33 taxones (15 en BM y 18 en PLP). Se identificó una EEA en la BM (*Ficopomatus enigmaticus*) y tres para PLP (*Styela plicata*, *Cryptosula pallasiana* y *Ligia exótica*), todas previamente reportadas para Uruguay y la región. Se observó un máximo asentamiento de *F. enigmaticus* en mayo para la BM (temperatura 16-18°C); en PLP, *S. plicata* y *C. pallasiana* se asentaron a partir del mes de setiembre (temperatura aprox. 16°C). La mayor riqueza de EEA en PLP puede deberse a que la riqueza de especies presenta un incremento relacionado con el aumento de la salinidad. Las zonas portuarias corresponden a áreas de ingreso de EEA a los ecosistemas costeros; es importante profundizar en los estudios de abundancia, distribución y modelación de hábitat de las EEA en estas zonas para prevenir nuevas introducciones y controlar las ya establecidas.

9) En la siguiente tabla ingrese la información solicitada en relación a los **equipos y la bibliografía adquiridos con fondos del PAIE**. Recuerde que debe entregar todos los ítems adquiridos en los dos rubros antes mencionados, para que éstos formen parte del acervo de su institución y puedan ser utilizados por equipos financiados en posteriores ediciones de este programa.

EQUIPOS	
cantidad	ítem - descripción
1	Medidor de pH portátil-digital (Proveedor Teksol)\$3213

BIBLIOGRAFÍA	
cantidad	autor(es), título, editorial, año
1	Invasión Ecology Julie L. Lockwood, Martha F. Hoopes, Michael P. Marchetti ISBN: 978-1-4443-3364-0 466 pages June 2013, Wiley-Blackwell y gastos de envío (Total: \$ 2336)

Desde el 1/12/2015 y hasta el 15/12/2015 se deberá entregar a los Ayudantes I+D de los Servicios lo siguiente:

- **Un CD con el *informe final* en formato .odt o .pdf. Y con el *póster* en su versión digital en formato .jpg o .pdf**
- **Equipos y bibliografía adquiridos con fondos del PAIE (declarados en la lista conformada en el ítem 8 de este documento)**



.....
FIRMA DEL ESTUDIANTE RESPONSABLE

Se solicita al docente orientador que brinde una opinión general acerca del desempeño de su equipo de estudiantes durante el transcurso de la investigación y que evalúe en forma breve los resultados expuestos a través de este informe y el contenido de su resumen publicable. (máx 200 palabras)

Comentarios del docente orientador:

Los estudiantes Ana Laura Machado y Gastón Manta, participaron de la presente propuesta de forma responsable, con mucho interés y responsabilidad. Conformaron un grupo de trabajo que gracias a su empuje e interés, permitió la ejecución en tiempo y forma del proyecto. Coordinaron y llevaron a cabo las diferentes salidas de campo a lo largo de los diferentes meses de muestreo; posteriormente se preocuparon del procesamiento, análisis e identificación de las muestras. Especialmente Ana Laura, presenta un interés en la temática del proyecto y utilizará los datos generados en la Bahía de Montevideo en su tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Considero que a partir de estos resultados se generará durante el presente año, información de calidad para su presentación en eventos locales y regionales, como así también surgirán de los mismos publicaciones de interés regional en especies exóticas invasoras acuáticas.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Francisco J. Mesa', is written over a light blue rectangular background.

.....
FIRMA DEL DOCENTE ORIENTADOR