

## EL IMPACTO DE LOS DERRAMES PETROLEROS SOBRE LAS AVES PLAYERAS Y SUS SITIOS DE PARADA EN VENEZUELA

### THE IMPACT OF OIL SPILLS ON SHOREBIRDS AND THEIR STOPOVER SITES IN VENEZUELA

*Sandra B. Giner F.\**

#### RESUMEN

Las poblaciones de aves playeras, en su mayoría migrantes hemisféricas, están disminuyendo en todo el mundo. Estas aves dependen de sitios de parada en su ciclo anual, muchos de ellos en humedales. Entre los factores que amenazan a estas aves y sus hábitats se encuentra la contaminación por derrames de petróleo, que incrementan la mortalidad y reducen su éxito reproductivo. En Venezuela se registran 48 especies de aves playeras, 35 migratorias, muchas de las cuales utilizan hábitats marinos costeros como sitios de parada. Algunos de estos sitios fueron afectados por los derrames de petróleo ocurridos en el estado Falcón en 2020. Es urgente determinar el impacto de los derrames en los ecosistemas marino-costeros y su efecto sobre las aves playeras y sus hábitats. La supervivencia de las aves playeras depende de la conservación de hábitats de calidad en los sitios de parada.

#### ABSTRACT

Shorebird populations, mostly hemispheric migrants, are declining around the world. These birds depend on the stopover sites in their annual cycle, many of them in wetlands. Among the factors that threaten these birds and their habitats is pollution from oil spills, which increase mortality and reduce their reproductive success. In Venezuela, 48 species of shorebirds are registered, 35 migratory, many of which use coastal marine habitats as stopover sites. Some of these sites were affected by the oil spills that occurred in Falcón State in 2020. It is urgent to determine the impact of the spills on the marine-coastal ecosystems and their effect on shorebirds and their habitats. The survival of shorebirds depends on the conservation of quality habitats at stopover sites.

**Palabras clave:** Aves playeras, contaminación, derrame de petróleo, toxicidad, sitios de parada, planicies intermareales.

**Keywords:** Pollution, oil spill, shorebirds, stopover sites, toxicity, intertidal mudflats.

## 1. Introducción

Las aves playeras tienen una amplia distribución a nivel mundial y en su mayoría son migratorias hemisféricas, anidan en las zonas árticas y subárticas durante el verano boreal y se desplazan, durante el resto del año, entre las zonas de reproducción y las zonas de invernada o no reproductoras [1]. Durante el recorrido anual se detienen en sitios de parada ubicados en humedales costeros y continentales, donde se congregan grandes concentraciones de individuos y utilizan estos ambientes para alimentarse y descansar, sitios clave para completar su ciclo anual y para su supervivencia. Su alta dependencia a hábitats de calidad las hace especialmente vulnerables a la pérdida de estos [2,3]. En América muchas especies de aves playeras dependen de un conjunto restringido

de hábitats en todo el hemisferio occidental; muchos de estos nichos reciben una diversidad de presiones, que abarcan desde la alteración y el desarrollo costero hasta los impactos del cambio climático, tales como el aumento del nivel del mar [4]. Esto ha ocasionado que las aves playeras sean uno de los grupos de aves más amenazados en la actualidad y, a nivel mundial, el 48 % de las poblaciones con tendencias conocidas está declinando [5].

Entre las especies de aves que invernan en regiones costeras de Suramérica, el 40 % ha experimentado una reducción en su abundancia y, en particular, las aves playeras han perdido el 37 % de sus poblaciones [6] y en aquellas que migran largas distancias se ha registrado un descenso de la población del 52 % desde 1970 [7]. Las principales amenazas son la pérdida y

\* Laboratorio de Biología y Conservación de Aves, Centro MBUCV, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. e-mail [sandrabginer@gmail.com](mailto:sandrabginer@gmail.com)

deterioro del medio, las perturbaciones por actividades del hombre, la cacería, la contaminación, la depredación y el cambio climático [7, 8]. Dentro de estos peligros está la contaminación de sus ambientes por hidrocarburos, resultante de derrames de petróleo, con consecuencias letales o subletales, que a largo plazo conducen a la disminución de sus poblaciones y la clara amenaza a la conservación de estas especies [9]. En este trabajo se aborda la importancia que tiene la costa de Venezuela para las aves playeras y sus sitios de parada, así como los efectos que tienen los derrames de petróleo sobre los hábitats de estas aves y las consecuencias directas e indirectas sobre su población, si no se toman las medidas necesarias para contener los derrames y evitar su llegada a los ecosistemas marino-costeros del país.

## 2. Las aves playeras en la costa de Venezuela

En Venezuela hay 48 especies de aves playeras, de las cuales 35 son migratorias [10]. A lo largo de la costa del país llegan miles de individuos de estas especies durante las migraciones entre agosto y mayo [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Hasta los momentos se han identificado 28 sitios de recepción de aves (datos no publicados), uno de los cuales, la Salina Solar Los Olivitos en el estado Zulia, recibe más de 100 mil individuos de varias especies al año, por lo que fue reconocido como Sitio de Importancia Internacional por la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (WHSRN 2018) [18].

Estas aves llegan a humedales costeros y continentales y, en los ecosistemas marinos costeros, los hábitats ocupados son las planicies fangosas intermareales, los manglares, las lagunas costeras, las playas arenosas y rocosas y las salinas. Estas zonas son utilizadas como sitios de alimentación y descanso, donde reponen la energía necesaria para continuar con su migración [11, 16, 19, 20]. La dieta de las aves playeras está constituida principalmente por invertebrados tales como moluscos, crustáceos, poliquetos e insectos, que se hallan dentro y sobre los sedimentos [21, 22], así como del *biofilm* presente en sustratos fangosos [23]. La calidad del hábitat en los sitios de parada es determinante para garantizar la supervivencia de las aves playeras, ya que de ello depende la capacidad de reponer la energía para continuar su migración y completar el ciclo anual, así la supervivencia de las poblaciones es dependiente de la disponibilidad de las presas en sus hábitats [2, 3].

## 3. Impacto de la contaminación por hidrocarburos en los sitios de parada de las aves playeras en la costa de Venezuela

A nivel mundial los sitios de parada de las aves playeras tienen diferentes tipos de amenazas como son la pérdida y deterioro del hábitat, perturbación humana, la cacería, la depredación y el cambio climático [7, 8]. La mayoría de los

factores que ocasionan la pérdida y deterioro del hábitat están asociados con actividades desarrolladas por el hombre en los humedales costeros, entre ellos, los desarrollos urbanos y comerciales y la ingeniería costera [8]. La contaminación por derrames de hidrocarburos es una de las amenazas ante las cuales estas aves son especialmente vulnerables, ya que ellas deben dedicar mucho tiempo a la búsqueda y captura de presas, principalmente invertebrados presentes en los sedimentos en intermareales costeros, que almacenan los hidrocarburos provenientes de derrames cercanos en el mar [9, 24, 25].

En la costa de Venezuela se encuentran varios centros de refinación y oleoductos, en el occidente están las refinerías de Bajo Grande en el estado Zulia, de Amuay y Cardón en la península de Paraguaná, estado Falcón, de El Palito en el estado Carabobo y en el oriente del país la refinería de Puerto La Cruz en Guaraguao, estado Anzoátegui. Cada una de estas refinerías es alimentada a través de oleoductos, algunos de ellos van por la costa, otros son submarinos, como en el oleoducto que surte de las refinerías en Paraguaná (<http://www.pdvsa.com/>). Los ecosistemas marino costeros ubicados en zonas cercanas a las refinerías son susceptibles a los impactos por los derrames que ocurren en estos espacios, como ha sido demostrado en diferentes estudios.

En una evaluación de la contaminación por hidrocarburos realizada en la península de Paraguaná, entre 2008 y 2014, se encontró que las concentraciones de metales pesados, como Hg, Pb y Cd, e hidrocarburos de petróleo totales (TPH) en sitios cercanos a las refinerías excedían los niveles recomendados por los estándares nacionales e internacionales [26]. También hallaron que las trazas de metales e hidrocarburos residuales eran más abundantes en sedimentos fangosos que en arenosos y en la evaluación de la abundancia de los poliquetos en esta costa, donde se albergaban unas 40 familias se determinó que muy pocas se registraron en sitios cercanos a las refinerías y solo dos, Spionidae y Capitellidae fueron dominantes y estuvieron altamente correlacionadas con los sedimentos contaminados. Estos resultados sugieren que existe un problema crónico de contaminación por petróleo en la costa occidental de Paraguaná que incrementa en las cercanías de las refinerías. [26]. Otro estudio que evaluó la concentración de metales pesados se llevó a cabo en la costa oriental del país, en la Bahía de Bergantín, estado Anzoátegui, la cual ha recibido un gran impacto antropogénico debido a las actividades de embarque y transporte de crudo, muelles y tráfico de embarcaciones y los efluentes líquidos de la refinería de Puerto La Cruz y de muelles [27]. Este estudio mostró la presencia en los sedimentos de Pb, Cd, Zn y Cr, metales tóxicos para la biota marina y el hombre, los cuales se encontraron adsorbidos en la superficie de las partículas de sedimento o como carbonatos, por lo que

podieran ser fácilmente asimilados por los organismos de las comunidades bentónicas, principalmente moluscos filtradores [27].

Estos derrames que suceden de manera recurrente en los diferentes centros de refinación de petróleo del país se depositan en los sedimentos presentes en los ecosistemas marino costeros cercanos a las zonas contaminadas y tienen efectos directos sobre la biota asociada. Esta es la situación que desde julio de 2020 ha ocurrido en las costas del estado Falcón, producto de los derrames desde las refinерías de El Palito, Cardón y Amuay, así como desde los oleoductos submarinos que se dirigen hacia Paraguaná [28].

En la costa del estado Falcón se han identificado 11 sitios de parada de aves playeras, siendo posiblemente afectados por los derrames del año 2020 los que se ubican en el Parque Nacional Morrocoy, el Refugio de Fauna Silvestre Cuare, la Reserva de Fauna Silvestre de Tucurere en la costa oriental, producto de los derrames en El Palito; y en Punta Caimán, Punta Maragüey y hasta Puerto Zazárida, en la costa occidental, producto de los derrames en Amuay, Cardón y los oleoductos submarinos presentes en la zona (Figura 1). Cada uno de estos sitios requiere el desarrollo de estudios que permitan determinar el impacto de los derrames sobre las aves playeras y sus hábitats.



Figura 1. Intermareales con derrame de hidrocarburos en Punta Caimán, estado Falcón.

#### 4. Efectos de la contaminación con hidrocarburos sobre las aves playeras

Los hidrocarburos pueden afectar a las aves en diferentes formas. La exposición al petróleo dentro y entre estaciones puede ser letal, o tener efectos subletales que afectan a mediano y largo plazo, pues los residuos de los hidrocarburos en los sedimentos continúan siendo consumidos por las aves y pueden tener niveles de impacto sobre la población a través

de la disminución de la salud y del éxito reproductivo [9]. La contaminación por los derrames de petróleo afecta a las aves playeras por el petroleado del plumaje (Figura 2), lo que ocasiona intoxicación al ingerir hidrocarburos al acicalar el plumaje y origina una disminución en el tiempo dedicado a alimentarse y un incremento del tiempo de acicalamiento, lo que trae como consecuencia que las aves no alcancen el peso requerido para continuar la migración [29]. El consumo de presas contaminadas puede ocasionar la muerte o el deterioro de la salud a través de daños subletales, como afectación en los riñones, hígado, sistema gastrointestinal, deterioro del sistema inmune, alteraciones en glóbulos rojos y hemorragias [30], entre otros efectos subletales que incrementan la mortalidad y reducen el éxito reproductivo [9, 29]. La contaminación también conlleva a la disminución de presas disponibles lo que reduce la posibilidad de alcanzar el peso necesario para migrar a las áreas de reproducción. Todo esto conduce a una disminución en la supervivencia y/o en su reproducción y, al final, a la disminución de sus poblaciones [9].



Figura 2. Playero Arenero *Calidris alba* con manchas de hidrocarburos en el plumaje en cabeza y garganta.

#### 5. Necesidades de investigación para evaluación del riesgo y generación de propuestas de conservación

Sabemos que los humedales costeros de Venezuela son importantes para la conservación de las aves playeras, pero para evaluar el efecto de los derrames sobre estas aves es necesario determinar parámetros poblacionales críticos que desconocemos. Algunos de estos parámetros son el tamaño de las poblaciones residentes y migratorias, su estructura de edades, los patrones de utilización de los sitios de alimentación, descanso y dormideros, variación espacial y temporal del alimento, determinación de la supervivencia de la población por edades, el éxito reproductivo de especies residentes,

la tasa de búsqueda y consumo de presas en condiciones normales, tanto de especies residentes como migratorias. Estos parámetros permitirán comparar zonas no perturbadas con las zonas afectadas por derrames [31]. El conocimiento básico de las poblaciones de aves playeras que hacen uso de sitios de parada en zonas de riesgo por derrames de petróleo, así como entender la dinámica de distribución del derrame respecto a los sitios de alimentación y descanso de las aves, es fundamental para proponer medidas de contención que reduzcan el riesgo de contaminación y minimicen la perturbación sobre estas poblaciones.

## Referencias

- [1] Myers, J., R. Morrison, R., Antas, P., Harrington, B., Lovejoy, T., Sallaberry, M., Senner, S. y Tark, A. Conservation strategy for migratory species. *American Scientist* **75**, 18-26 (1987).
- [2] Morrison, R.I.G. y Myers, J.P. Wader migration systems in the New World. *Wader Study Group Bulletin* **49**, Suppl./IWRB Special Publ. 7, 57-69 (1987).
- [3] Schneider D. Food supplies and the phenology of migratory shorebirds - an hypothesis. *Wader Study Group Bulletin* **33**, 43-45 (1981).
- [4] Andres, B.A., Smith, P.A., Morrison, R.I.G., Gratto-Trevor, C.L., Brown, S.C. y Friis, C.A. Population estimates of North American shorebirds, 2012. *Wader Study Group Bulletin* **119**, 178-194 (2012).
- [5] International Wader Study Group. Waders are declining worldwide. Conclusion from the 2003 International Wader Study Group Conference (Cadiz, Spain). *Wader Study Group Bulletin* **101/102**, 8-12 (2003).
- [6] Rosenberg, K., Dokter, A., Blancher, P., Sauer, J., Smith, A., Smith, P., Stanton, J., Panjabi, A., Helft, L., Parr, M. y Marra, P. Decline of the North American avifauna. *Science* **366**, 120-124 (2019).
- [7] North American Bird Conservation Initiative Canada. The State of Canada's Birds, 2019. Environment and Climate Change Canada, Ottawa, Canada. 12 pp. (2019) Disponible en: [www.stateofcanadasbirds.org](http://www.stateofcanadasbirds.org).
- [8] Atlantic Flyway Shorebird Initiative Business Plan. 2015. Disponible en [www.atlanticflywayshorebirds.org](http://www.atlanticflywayshorebirds.org).
- [9] Henkel, J., Bryan, J. y Taylor, C. Large-Scale Impacts of the deepwater horizon oil spill: Can local disturbance affect distant ecosystems through migratory shorebirds? *BioScience* **62**, 676-685 (2012).
- [10] Ascanio, D., Marantz, C., Miranda, J., Kvarnäck, J., Rodríguez, G., León, J. y Nagy, A. Species lists of birds for South American countries and territories: [Venezuela]. [Version 27/01/2021]. (2020). Disponible en: [www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm](http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm).
- [11] McNeil, R. Hivernage et estivage d'oiseaux aquatiques nord-américains dans le nord-est du Venezuela (mue. accumulation de graisse. capacité de vol. et routes de migration). *Oiseau* **40**, 185-302 (1970).
- [12] McNeil, R., Limoges, B. y Rodríguez, J.R. Corocoro colorado (*Eudocimus ruber*) y otras aves acuáticas coloniales de las lagunas, ciénagas y salinas de la costa centro-oriental de Venezuela. En: The Scarlet ibis (*Eudocimus ruber*): Status. Conservation and recent research. Frederick, P., Morales, L. G., Spaans, A. L. y Luthin, C. (Eds.) (Slimbridge, Cambridge, 1990), pp. 28-45.
- [13] Casler C. L. y Lira, J. R. Censos poblaciones de aves marinas de la costa occidental del Golfo de Venezuela. *Boletín del Centro Investigaciones Biológicas* **13**, 37-85 (1979).
- [14] Morrison, R., Ross, R., Canevari, P., de Tarso Zuquim Antas, P., de Jong, B., Ramdial, B., Espinosa, F., Madrid, M y Mago de Pérez, J. Aerial surveys of shorebirds and other wildlife in South America: some preliminary results. *Canadian Wildlife Services Progress Notes* **148**, 1-28 (1985).
- [15] Morrison, R., Ross, R., Espinosa, F. y Figueroa, D. Venezuela. En Morrison, R. y Ross R. (eds.) *Atlas of Nearctic Shorebirds on the coast of South America*. Vol. 2. (Canadian Wildlife Service, Ottawa, 1989), pp. 145-160.
- [16] Giner, S. y Perez-Eman, J. Dinámica espacio-temporal de ensambles de aves playeras en la costa del estado Falcón, Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica* **33**, 77-97 (2016).
- [17] Sanz, V., Oviol, L., Medina, A. y Moncada, R. Avifauna del estado Nueva Esparta, Venezuela: recuento histórico y lista actual con nuevos registros de especies y reproducción. *Interciencia* **35**, 329-339 (2010).
- [18] WHSRN. Primera reserva internacional de aves playeras en Venezuela. (2018) Disponible en: <https://whsrn.org/es/primer-reserva-internacional-de-aves-playeras-en-venezuela/>.
- [19] Rodríguez, H. Patrón de uso de hábitat y comportamiento alimentario de playeros (Aves: Charadriiformes) en el parque Nacional Laguna de la Restinga. Tesis de Licenciatura. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela (2006).
- [20] Giner, S. Dinámica espacio temporal de las aves playeras en

- los humedales costeros del estado Falcón. Tesis de Doctorado, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela (2013).
- [21] Mercier, F. y McNeil, R. Seasonal variations in intertidal density of invertebrate prey in a tropical lagoon and effects of shorebird predation. *Canadian Journal of Zoology* **72**, 1755-1763 (1994).
- [22] Skagen, S. y Oman, H. Dietary flexibility of shorebirds in the Western Hemisphere. *The Canadian Field-Naturalist* **110**, 419-444 (1996).
- [23] Mathot, K., Lund, D. y Elnor, R. Sediment stomach contents of Western Sandpiper and Dunlin provide evidence of biofilm feeding. *Waterbirds* **33**, 300-306 (2010).
- [24] Peterson, C., Rice, S., Short, J., Esler, D., Bodkin, J., Ballachey, B. y Irons, D. Long-term ecosystem response to the Exxon Valdez oil spill. *Science* **302**, 2082-2086 (2003).
- [25] OSAT-2- Operational Science Advisory Team. *Summary Report for Fate and Effects of Remnant Oil in the Beach Environment. Gulf Coast Incident Management Team, Deepwater Horizon MC252*, United States Coast Guard (2011).
- [26] Croquer, A., Bone, D., Bastidas, C., Ramos, R. y García, E. Monitoring coastal pollution associated with the largest oil refinery complex of Venezuela. *PeerJ* **4**, e2171 (2016). doi 10.7717/peerj.2171.
- [27] Martínez, G., Rodríguez, L. y Senior, W. Especiación de Cd, Zn, Cr y Pb en núcleos de sedimentos de la Bahía de Bergantín, edo. Anzoátegui, Venezuela. *Interciencia* **27**, 173-179 (2002).
- [28] Klein, E. El mar se tiñe de negro: seguimiento de derrames mediante sensores remotos. Disponible en <https://tinyurl.com/derramesFalcon> (2020).
- [29] Burger, J. Effects of oiling on feeding behavior of sanderlings and semipalmated plovers in New Jersey. *Condor* **99**, 290-298 (1997).
- [30] Leighton, F. A. The toxicity of petroleum oils to birds. *Environmental Reviews* **1**, 92-103 (1993).
- [31] Wiens, R., Ford, G. y Heinemann, D. Information needs and priorities for assessing the sensitivity of marine birds to oil spills. *Biological Conservation* **28**, 21-49 (1984).