

## Gestión de la producción de ostión (*Crassostrea* spp.) en Las Tunas, Cuba: antecedentes, situación actual y proyección 2023-2030

### Management of oyster (*Crassostrea* spp.) production in Las Tunas, Cuba: background, current situation and projection 2023-2030

ABEL BETANZOS-VEGA<sup>1</sup>, JOSÉ MANUEL MAZÓN-SUÁSTEGUI<sup>2</sup>, GUSTAVO ARENCIBIA-CARBALLO<sup>1</sup>,  
RAFAEL A. TIZOL-CORREA<sup>1</sup>, MISLEIDY RODRÍGUEZ-PALMERO<sup>3</sup>, CARLOS A. OCAÑO-BUSIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP). Calle 246 No. 503 e/ 5ta. Avenida y Mar, Reparto. Barlovento, Municipio Playa, CP 19100, La Habana, Cuba, E-mail: abel.betanzos@cip.alinet.cu

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR). Calle I.P.N. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, CP 23090. La Paz, B.C.S., México.

<sup>3</sup> Empresa Pesquera de Las Tunas (PESCATUN). Calle 65 #2 esq. Circunvalación Sur Rpto. La Loma, CP 75100, Las Tunas, Cuba

#### RESUMEN

Se realizó un diagnóstico de la producción anual por períodos, según datos históricos y actuales, para analizar la gestión pesquera del recurso ostión (*Crassostrea* spp.) en la provincia Las Tunas. La producción anual máxima promedio (650 t) correspondió al período 1981-1992, y se redujo a 211 t anuales durante 2010-2021. La máxima producción histórica se obtuvo en la década de 1980 con aportes del 50 % por ostricultura, una variante casi desaparecida durante 1992-2017. En el período más reciente 2017-2021, la mayor producción de ostión se obtuvo por pesca extractiva (198 t anuales) respecto a la ostricultura (27 t), que solo ocurre al norte de la provincia, y aportó el 13 % de la producción total de ostión. El ostión de cultivo mostró mayor rendimiento en carne (6,7 %) versus rendimiento (5,5 %) del ostión silvestre obtenido por pesca extractiva. En determinados períodos, los planes anuales de producción no se basaron en la biomasa realmente disponible, asignándose metas superiores a la producción obtenida. Con base en un análisis de proyección para 2023-2030 según planes anuales, se propone una diferenciación del plan según variantes productivas: pesca extractiva y ostricultura.

Palabras clave: ostión, diagnóstico, pesca extractiva, ostricultura, productividad.

#### ABSTRACT

A diagnosis of annual production was made by periods, according to historical and current data, to analyze the fishing management of the oyster resource in Las Tunas. The average maximum annual production (650 t) corresponded to the period 1981-1992, and was reduced to 211 t per year during 2012-2021. The maximum historical production was obtained in the 1980s with contributions of 50 % from oyster farming, a variant that almost disappeared during 1992-2017. In the most recent period, 2017-2021, the largest oyster's production was obtained by extractive fishing (198 t per year) compared to oyster farming (27 t), this variant only occurs in the north of the province and contributed 13 % of the total oyster production. The oyster from farms showed higher meat yield (6,7 %) versus the yield (5,5 %) of the oyster obtained by extractive fishing. In certain periods, the annual production plan was not based on the biomass actually available, assigning goals higher than the productivity obtained. Based on a projection analysis for 2023-2030 according to annual plans, a differentiation of the plan is proposed according to productive variants: extractive fishing and oyster farming.

Keywords: diagnosis, extractive fishing, oyster farming, productivity.

## INTRODUCCIÓN

En la provincia Las Tunas se localizan cinco bahías en su costa norte, y en su costa sur más de una decena de lagunas costeras, ríos temporales y esteros (Atlas ACC, 1989). En muchos de estos cuerpos de agua habitan ostiones silvestres, destacándose las bahías de Manatí y Puerto Padre, en la costa norte (Betanzos-Vega *et al.*, 2020a), y al sur las lagunas de Buenaventura y Jobabo (García *et al.*, 2017). En los desembarques de Las Tunas se reconocen actualmente dos especies, el ostión de mangle *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) en las bahías de Manatí y Puerto Padre (Betanzos-Vega *et al.*, 2020a), y *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) que está presente en la captura de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Guayabal (Betanzos-Vega *et al.*, 2018).

Según datos de la empresa pesquera provincial (PESCATUN) de Las Tunas, su mayor producción de ostión ocurrió entre 1981-1992 con un promedio anual de 650 t de ostión en concha y máximo de 814 t en 1985. Esta producción provino de los bancos naturales de ostión de mangle *C. rhizophorae* directamente de las raíces y ramas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) de la zona intermareal, y de granjas de cultivo artesanal (Betanzos-Vega *et al.*, 2020a). Durante la década de 1980 la ostricultura nacional, incluida Las Tunas, contribuyó con el 50 % de la producción nacional de ostión (Frías & Rodríguez, 1991). Después de 1992 el cultivo de ostión se reduce progresivamente, lo que incide negativamente en la producción total de ostión de la provincia, hasta 2008 en que se incluye la pesca extractiva del ostión *C. virginica*, y Las Tunas ocupa el tercer lugar nacional en volumen de producción de ostión en concha, y en rendimiento en carne obtenida del ostión (Mazón-Suástegui *et al.*, 2019).

En 2017 se fortalece la ostricultura en la bahía de Puerto Padre y en 2019 se introduce en la bahía de Manatí, y en ambas bahías el ostión es el principal recurso pesquero (Betanzos-Vega *et al.*, 2020a). Al sur de la provincia, la UEB Guayabal inició en 2015 acciones para el cultivo de ostión de mangle *C. rhizophorae* en la laguna Buenaventura (García *et al.*, 2017), pero sin resultado permanente. La empresa PESCATUN de la provincia Las Tunas proyecta un incremento anual en los desembarques de ostión, la proyección incluye la ampliación de la ostricultura, pero mantiene la recolecta de ostión silvestre. Persigue alcanzar metas de producción (cultivo + pesca extractiva de ostión) de 405 t y de 590 t de ostión en concha para 2025 y 2030 respectivamente (PESCATUN, Leyva-Segura, A.; *com. per.*).

La producción de ostión debe responder a los planes anuales establecidos por la empresa pesquera, y deben tenerse en cuenta para una gestión sostenible de la pesquería. El plan se establece como un compromiso de producción desde el año precedente e implica una asignación y programación mensual de insumos, esfuerzo de producción y compromisos de comercialización (GOC-036, 2021), y para la pesca se presupone que se establece según recursos disponibles, y según potencial de biomasa pescable existente.

Para una gestión pesquera sostenible del recurso ostión en Las Tunas es necesario conocer las particularidades de esta actividad pesquera, su trayectoria y situación actual, y definir su potencialidad. Este trabajo persiguió como objetivo un diagnóstico de la gestión de esta pesquería en Las Tunas, su situación actual, y proponer de un plan anual para el período 2023-2030, a partir de un incremento anual por ostricultura artesanal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Descripción del área de estudio

Las Tunas se ubica al este de Cuba, su clima es cálido tropical, y presenta un acumulado promedio de 1 038 mm de precipitación anual, el más bajo de Cuba (Piñón-Abraham & González-Piedra, 2014); su territorio ocupa el noveno lugar en extensión (6 587,75 km<sup>2</sup>) y tiene costas al norte y al sur de Cuba (Atlas ACC, 1989). En tres de sus ocho municipios se localizan puertos de importancia pesquera; en su costa norte se localizan la UEB Puerto Manatí, en la bahía de Manatí (21°23,179' N - 076°48,521' W), y la UEB Puerto Padre, en la bahía de Puerto Padre (21°16,511' N - 076°31,732' W), al interior de ambas bahías el ostión es el principal recurso pesquero, y se obtiene por vía de la pesca extractiva de ostión silvestre y por el cultivo artesanal (Betanzos-Vega *et al.*, 2020a). En la costa sur de Las Tunas, en el municipio Amancio, se localiza el puerto pesquero, UEB Guayabal (20°41,311' N - 077°37,223' W) (Fig. 1), que desde 2010 combina la recolecta en bancos naturales de ostión de mangle *C. rhizophorae* de la laguna de Buenaventura (García *et al.*, 2017), con la pesca extractiva de ostión de fondo *C. virginica* de la desembocadura del río Cauto, provincia de Granma (Betanzos-Vega *et al.*, 2018). Posterior a 2016, todo el ostión recolectado y desembarcado en Guayabal procede de los bancos submareales de *C. virginica* del río Cauto.

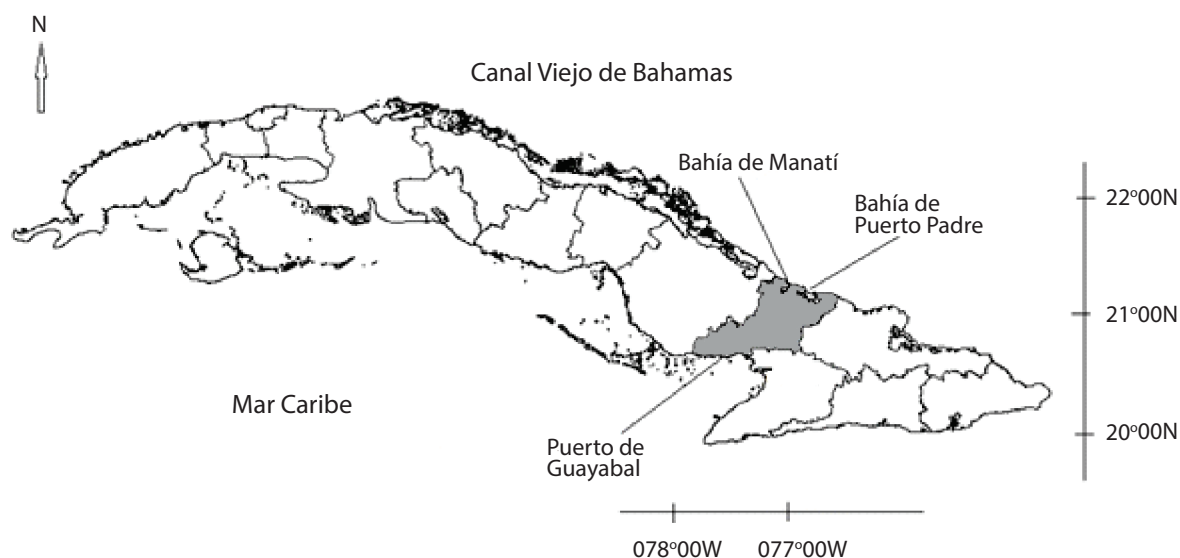


Fig. 1. Cuba, y la ubicación de la provincia Las Tunas. Se señalan los puertos y bahías donde se ubican las entidades pesqueras de base que se dedican a la actividad ostrícola en la provincia.

### Metodología para el análisis por períodos de las variaciones de la pesquería de ostión

De la estadística pesquera de la empresa PESCATUN, se obtuvieron datos de la producción de ostión en Las Tunas (1980-2021), y se seleccionaron dos períodos, uno anterior de 12 años y de máxima producción de ostión (1981-1992) y el período de los últimos 12 años (2010-2021). Se compararon datos anuales de ambos períodos según desembarques totales, o captura bruta, en toneladas de ostión en su concha (producción real obtenida), y datos referentes a sus metas anuales de producción (plan anual), cuya comparación, según diferencias significativas o no, entre la producción planificada y la obtenida puede indicar si existe una gestión pesquera sostenible.

### Metodología para el análisis por zonas y variantes productivas

Se utilizaron datos anuales del período 2012-2021, que diferencian los datos según desembarques de ostión por cada UEB, lo que permitió conocer la contribución de ostión según especies y regiones de pesca (norte y sur) de la provincia; y del período más reciente 2017-2021 se analizaron por cada UEB pesquera los desembarques mensuales en toneladas de ostión en su concha. De este último período se obtuvieron datos según variantes productivas: pesca extractiva (recolecta de ostión silvestre) y cultivo (cosecha de la ostricultura artesanal), y se compararon los desembarques entre cada UEB. Lo mismo con el rendimiento en carne

( $R$  = peso de la carne de ostión obtenida/peso del ostión en su concha  $\times$  100), que es un indicador de la condición del ostión y de la eficiencia productiva, debido a que el ostión en Cuba se comercializa desconchado con límite mínimo de rendimiento en carne aceptable por la industria de 4,9 % (Mazón-Suástegui *et al.*, 2019).

### Metodología para la proyección anual de ostión, programa 2023-2030

La Empresa Pesquera Provincial de Las Tunas (PESCATUN) proyectó un plan anual de producción total de ostión para el período 2023-2030. Teniendo en cuenta los datos antecedentes y actuales de los desembarques de ostión, la capacidad de carga ostrícola y el potencial de biomasa silvestre de ostión por especies y las zonas de pesca de cada UEB (Betanzos-Vega *et al.*, 2018 y 2020a), se analizó el plan 2023-2030 de ostión en concha proyectado por PESCATUN, para proponer planes anuales diferenciados según variantes productivas (pesca extractiva de ostión silvestre y ostricultura), y cantidad de colectores necesarios según rendimiento promedio de 2,6 kg de ostión en concha por colector (Betanzos-Vega *et al.*, 2022).

### Metodología para los análisis estadísticos

Para los análisis estadísticos se utilizó el programa STATGRAPHICS® Centurion XV, y siguiendo las recomendaciones de Zar (2019), se realizaron pruebas para determinar la normalidad de los datos [Prueba-F y verificación de la varianza para

comparar las desviaciones estándar (DE)], y cuando se presentó homocedasticidad se utilizaron pruebas paramétricas. Para comparación de las medias de dos muestras se utilizó la Prueba-t (Student), y entre más de dos variables se utilizó un ANOVA de una vía, seguido de la prueba de comparaciones múltiples LSD (*Less Significant Difference*) de Fisher. Cuando ocurrió atipicidad en los datos (diferencia significativa entre las DE), se aplicó la prueba no paramétrica (Kruskal-Wallis) para determinar diferencias significativas entre las medianas. En todas las pruebas estadísticas se estableció el mismo nivel de significancia ( $p < 0,05$ ). En el texto, se presentan los valores promedio con la desviación estándar ( $\pm$ DE).

## RESULTADOS

### Variaciones anuales y por períodos de la producción de ostión en la provincia (1980-2021)

Durante 25 años (1980-2004) la producción de ostión en Las Tunas mostró desembarques anuales promedio de  $510 \pm 155$  t. En ese período los máximos promedios ( $650 \pm 88$  t anuales) se alcanzaron entre 1981-1992 (Fig. 2a). En 1992 disminuyó la producción (494 t), con diferencia de  $-134$  t respecto al año anterior. A partir de ese año y durante los 10 años siguientes, los desembarques anuales mostraron en promedio  $395 \pm 139$  t de ostión, con mínimo de 199 t

en 2002 con reducción de 500 t respecto al máximo alcanzado en 1985. Posterior a 2002 los desembarques promedio anual de ostión de mangle (*C. rhizophorae*) se mantienen en  $105 \pm 96,5$  t, hasta 2008 en que se adiciona el ostión *C. virginica* a la captura comercial de la provincia, y se alcanza un promedio anual de  $211 \pm 43$  t de ostión entre 2010-2021 (Fig. 2b). Las desviaciones estándar según desembarques promedio por períodos evaluados indican una mayor estabilidad anual en los desembarques de 1981-1992 y en 2010-2021.

La producción anual de ostión en 2010-2021 fue un 67 % menor respecto al período 1981-1992, de máximos desembarques anuales. Al analizar, en ambos períodos, los planes anuales de producción proyectados por el sector pesquero (Fig. 2), desde 1985 el plan de producción se mantiene prácticamente inamovible y superior a 700 t, lo que contrasta con la tendencia de la producción anual obtenida (Fig. 2a). A partir de 1987 la producción obtenida (real) disminuyó progresivamente en relación con los planes anuales, sobre todo desde 1991 en que lo obtenido fue inferior en más de 100 t respecto a lo planificado, con diferencia mayor a 260 t en 1992; esta diferencia fue más marcada ( $> 400$  t) en los años 2000 y 2001. Durante el período 2010-2021 el plan de producción y la producción obtenida mostraron un mayor ajuste (Fig. 2b), con diferencia promedio anual de 40 t.

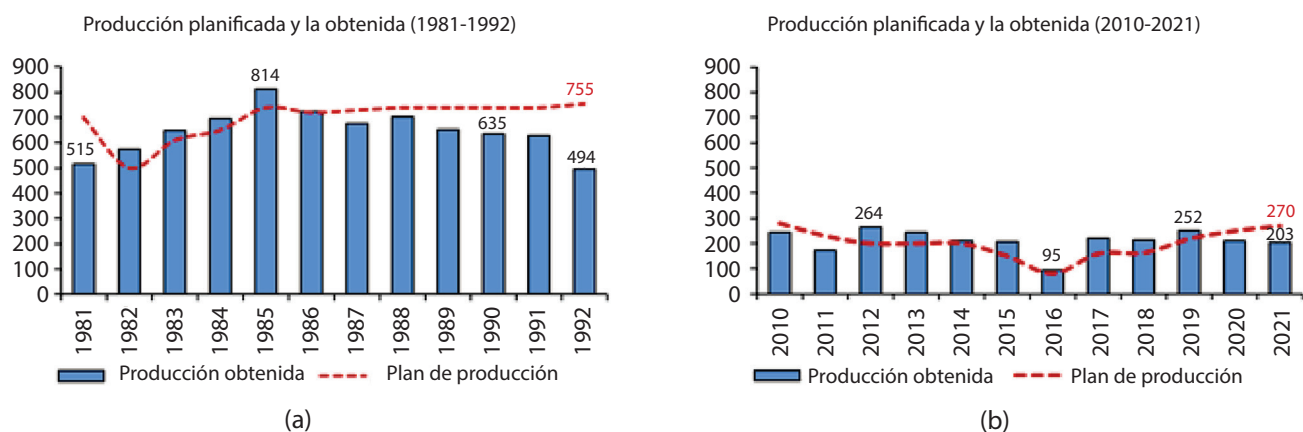


Fig. 2. Producción anual planificada (plan) y producción obtenida de ostión en su concha (real), por períodos: 1981-1992(a) y 2010-2021(b). Con etiquetas de datos en años representativos de la producción obtenida y planificada.

Entre la producción planificada (plan) y la obtenida (real) se encontraron diferencias estadísticamente significativas (KW = 4,1209;  $p = 0,0423$ ) en el período 1981-1992 (Fig. 3a).

Mientras que en el período 2010-2021, no hubo diferencias estadísticas (Fig. 3b) entre lo planificado y lo obtenido (KW = 0,6544;  $p = 0,4185$ ).

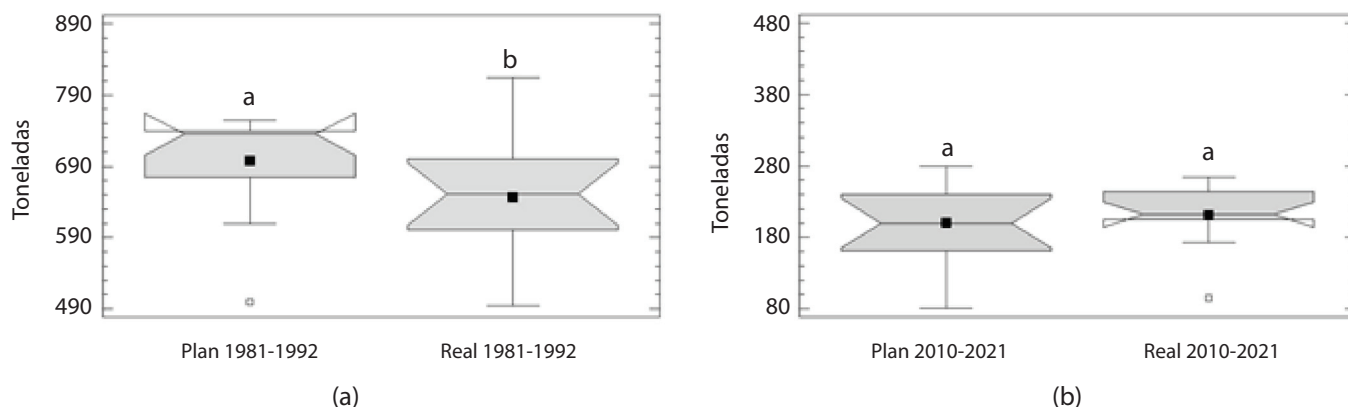


Fig. 3. Comparación (Kruskal-Wallis) entre la producción anual planificada y la obtenida en 1981-1992 (a) y en 2010-2021 (b). Letras desiguales indican diferencias estadísticamente significativas entre las medianas con un nivel del 95 % de confianza.

### Producción por zonas de pesca y variantes productivas (2012-2021)

Según datos de producción por UEB pesquera durante el período 2012-2021 (Fig. 4), los desembarques de ostión en concha en Manatí, promedio anual de  $52,4 \pm 15,8$  t, tendieron al incremento con máximos ( $> 65$  t) en 2018 y 2020. Esto es contrario a la tendencia en Puerto Padre, promedio anual de  $43,3 \pm 17,1$  t, cuya producción decrece de 60 t promedio (2012-2015) a menos de 32 t anuales (2016-2021). De 2012-2021,

la producción anual de la UEB Guayabal, al sur, mostró los mayores desembarques anuales de la provincia (Fig. 4), y aportó como promedio  $116,7 \pm 39,5$  t, el 55 % de la producción total anual de ostión en ese período. Entre las tres UEB, hubo diferencias estadísticamente significativas ( $KW = 15,9952$ ;  $p = 0,0003$ ) debido a mayor captura por la UEB Guayabal de ostión de fondo *C. virginica*; mientras que en la costa norte no hubo diferencias estadísticas significativas entre las medias de los desembarques anuales de ostión *C. rhizophorae* en Manatí y Puerto Padre ( $t = -1,2498$ ;  $p = 0,2274$ ).

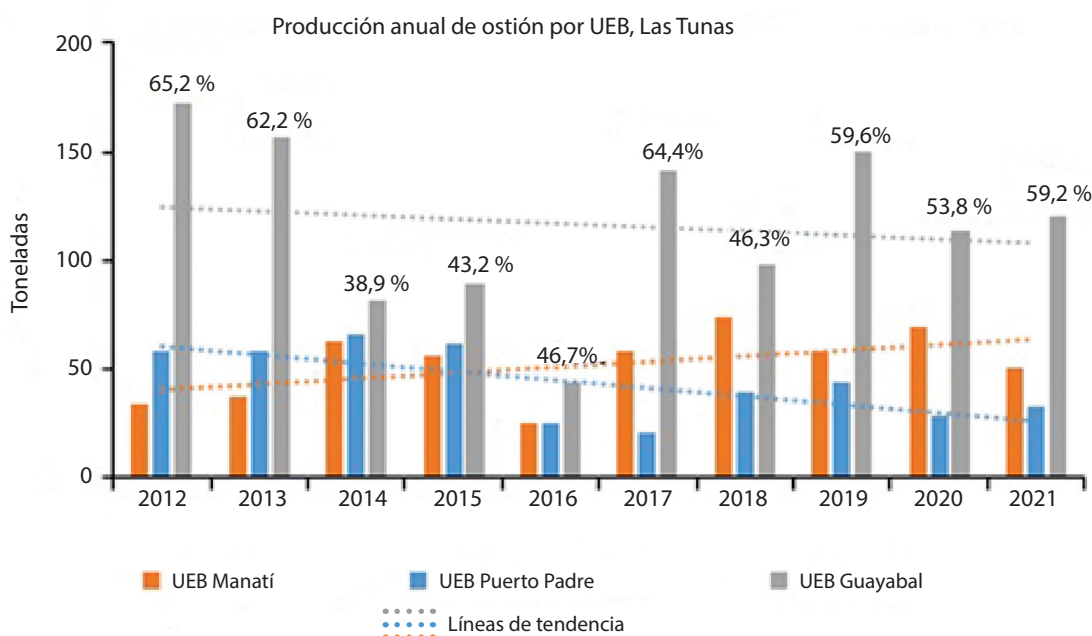


Fig. 4. Producción de ostión y tendencias (2012-2021) según desembarques por UEB, Manatí y Puerto Padre al norte, y Guayabal en la costa sur de Las Tunas. En etiquetas el porcentaje de la contribución anual de Guayabal, respecto a la producción total de ostión en la provincia.

Según datos más recientes (2017-2021), los desembarques mensuales promedio por UEB son mayores en la UEB Guayabal ( $11,7 \pm 3,5$  t), respecto a Manatí ( $5,8 \pm 1,7$  t) y Puerto Padre ( $3,9 \pm 1,6$  t) (Fig. 5). Entre las tres UEB se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $KW = 22,5166$ ;  $p = 0,0002$ ) en la producción mensual. Al norte de la pro-

vincia, los máximos desembarques mensuales de Manatí ocurrieron en abril-junio, y en noviembre; mientras que en Puerto Padre sucedieron en agosto-octubre. La UEB Guayabal mostró sus máximos de enero-marzo, y agosto. Los datos demuestran que las tres UEB realizan actividad ostrícola en todos los meses del año (Fig. 5).

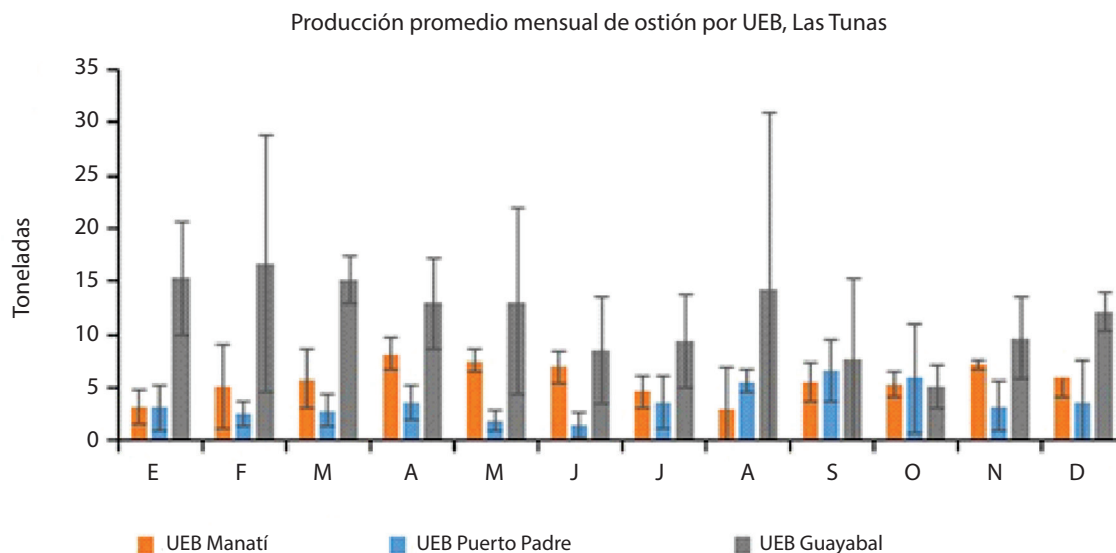


Fig. 5. Producción media mensual y su desviación estándar por UEB (2017-2021), según desembarques al norte de la provincia (Manatí y Puerto Padre) y al sur (Guayabal).

Por variantes productivas (pesca y cultivo), las UEB Manatí y Puerto Padre realizan desembarques procedentes de la pesca extractiva de ostión silvestre y del cultivo artesanal, y la UEB de Guayabal solo realiza pesca extractiva (Tabla 1).

Los desembarques anuales promedio procedente de la pesca extractiva de ostión en la provincia, durante 2017-2021, fueron superiores ( $198,0 \pm 24,3$  t), a los provenientes de la ostricultura  $27,0 \pm 12,4$  t.

Tabla 1. Desembarques de ostión del período 2017-2021, según variante de producción (pesca extractiva y cultivo artesanal) por UEB en Las Tunas

Años	Puerto Padre		Manatí		Guayabal	
	Pesca	Cultivo	Pesca	Cultivo	Pesca	Cultivo
2017	20,2		57,8		141,4	
2018	12,0	28,0	74,6		98,5	
2019	20,3	23,1	58,3		150,2	
2020	7,5	21,0	59,2	9,8	113,6	
2021	7,3	25,5	49,2	0,8	119,8	
<b>Promedio</b>	<b>13,5</b>	<b>24,4</b>	<b>59,8</b>	<b>5,3</b>	<b>124,7</b>	

Entre las medias de los desembarques anuales (2017-2021) de cada UEB, por variantes productivas (pesca y cultivo), se encontró diferencia estadísticamente significativa (Anova;  $F(4, 16) = 71,20$ ;  $p = 0,0001$ ). En Puerto Padre, la producción fue mayor por cultivo sin diferencia entre los desembarques según variantes. En Manatí hubo diferencias significativas con mayores desembarques por pesca extractiva que por cultivo. Fue significativamente diferente la producción de ostión *C. rhizophorae* al norte (Manatí y Puerto Padre) respecto a la del sur de la provincia (Guayabal),

proveniente de la pesca extractiva de ostión *C. virginica* (Fig. 6a).

Según proporción de carne de ostión obtenida, respecto al peso total de ostión en concha, el ostión procedente del cultivo mostró mayor rendimiento promedio (6,7 %) que el obtenido por pesca extractiva (5,5 %) de los bancos silvestres (Fig. 6b). Este indicador mostró diferencias estadísticamente significativas (Anova;  $F(4, 16) = 51,23$ ;  $p = 0,0001$ ) entre las medias de los rendimientos evaluados por variantes productivas y por UEB (Fig. 6b).

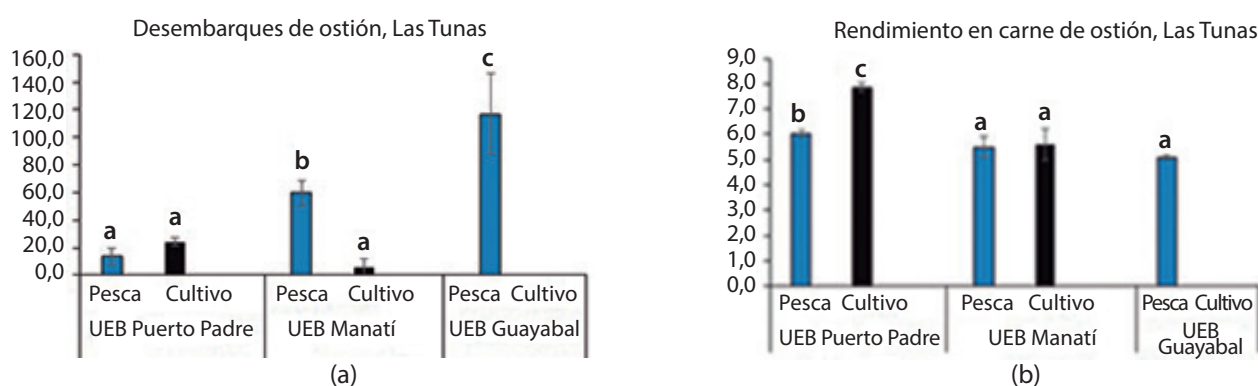


Fig. 6. Desembarques (t) de ostión en concha (a) y rendimiento (%) en carne (b), promedio y desviación estándar (2017-2021), según pesca extractiva y cultivo por UEB. Letras desiguales indican diferencias estadísticamente significativas (LSD de Fisher;  $p < 0,05$ ).

### Proyección anual de ostión, programa 2023-2030 de PESCATUN

En 2021 la Empresa Pesquera PESCATUN de la provincia Las Tunas concilió con el Grupo Empresarial Pesquero del Ministerio de la Industria Alimentaria, un plan de producción de ostión en concha para 2022 de 260 t, y presentó una proyección anual de producción total de ostión para el 2023-2030. Contrasta con el plan para 2022 (260 t) y 2023 (320 t), que en 2021 la producción real obtenida fue de 203 t, de ellas 177 t de

ostión silvestre y 26 t procedente del cultivo, por lo que es evidente la necesidad de incrementar la ostricultura para dar cumplimiento a los planes anuales proyectados hasta 2030. Según diagnóstico de la producción por UEB, Manatí y Puerto Padre deben realizar un mayor esfuerzo en desarrollar la ostricultura para dar cumplimiento a las metas anuales proyectadas (Tabla 2), mientras que la UEB Guayabal debe combinar pesca y cultivo, y puede mantener una mayor producción por vía de la pesca extractiva de ostión *C. virginica* silvestre de la cuenca del río Cauto.

Tabla 2. Proyección de la producción anual de ostión (programa 2023-2030) de la Empresa PESCATUN, y propuesta según pesca extractiva y ostricultura por UEB

Plan por UEB y propuestas	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Plan total de ostión Manatí	80	95	115	130	145	160	180	210	230
Propuesta/Pesca extractiva	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Propuesta/Ostricultura	50	65	85	100	115	130	150	180	200
Plan total de ostión Puerto Padre	70	90	100	120	150	170	190	200	200
Propuesta/Pesca extractiva	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Propuesta/Ostricultura	50	70	80	100	130	150	170	180	180
Plan total de ostión Guayabal	110	135	145	155	155	160	160	160	160
Propuesta/Pesca extractiva	110	100	100	100	90	90	90	90	90
Propuesta/Ostricultura	0	35	45	55	65	70	70	70	70
<b>Plan total de ostión PESCATUN</b>	<b>260</b>	<b>320</b>	<b>360</b>	<b>405</b>	<b>450</b>	<b>490</b>	<b>530</b>	<b>570</b>	<b>590</b>

Según rendimiento promedio (2,6 kg de ostión) por colector en momento de cosecha, para cumplir el plan de 2023 se necesitan 26 000 colectores de ostión en Manatí y 27 000 en Puerto Padre. Para el Plan 2023-2030 de ambas UEB se precisa un incremento anual aproximado de 8 000 colectores por año, hasta alcanzar unos 70 000 colectores por cada UEB en 2030. Al sur de Las Tunas, la UEB Guayabal debe contar con 20 000 colectores en 2025, con incremento aproximado de 3 500 colectores por año hasta operar con 27 000 colectores entre 2027-2030.

## DISCUSIÓN

Los planes anuales son un instrumento anticipativo de conducción y planificación de esfuerzos y resultados productivos, y deben establecerse por todas las entidades con objetividad y según estimados factibles de cumplimiento (GOC-036, 2021). El plan o meta de producción, establecido para las entidades pesqueras, se distribuye y controla por meses y se debe establecer según estimación de la biomasa disponible por especies o recursos pesqueros. Sin embargo, los planes de producción anual de ostión para Las Tunas, posterior a 1990, no tuvieron en cuenta la biomasa existente, ni las diferencias significativas entre la producción anual planificada y la obtenida para lograr una gestión pesquera sostenible. Esta situación tuvo que tener un efecto en la biomasa poblacional, debido a una mayor presión administrativa pesquera para cumplir con los planes anuales de producción. Se suma una disminución de recursos materiales para el sostenimiento de las granjas de ostricultura en Cuba posterior a 1992, que se traduce en una reducción nacional de 20 granjas de 50 000 colectores cada una (1981-1992), a siete granjas (2010-2021), el 90 % de ellas con menos de 25 000 colectores, incluyendo las de Las Tunas (Mazón-Suástegui *et al.*, 2019; Betanzos-Vega *et al.*, 2022).

Buesa (1997) señala que la contaminación marina-costera en las décadas de 1970-1980, principalmente de industrias azucareras, fue una causa importante en la reducción significativa de la producción de ostión en Cuba, y que el desarrollo de la ostricultura (1981-1992) tenía como objetivo aportar una biomasa adicional para compensar la pérdida de biomasa silvestre. No obstante, se plantea una reducción actual en los niveles nacionales de contaminación que incrementa la potencialidad de aguas costeras para el desarrollo de la maricultura en Cuba, incluido en las bahías de Manatí y Puerto Padre (Perigó *et al.*, 2013; Betanzos-Vega *et al.*, 2020a). Hay coincidencia en el período 1980-1990, identificado como de alta contaminación costera en Cuba (Pérez de los Reyes, 2009; Perigó *et al.*, 2013), y el período de máximo crecimiento y productividad de la ostricultura en Cuba

(Frias & Rodríguez, 1991; Mazón-Suástegui *et al.*, 2019); esto corroboró que el cultivo es una vía para incrementar la producción de este recurso pesquero debido a la posibilidad de seleccionar los sitios idóneos.

En la última década (2012-2021), los desembarques totales de ostión al norte de la provincia (Manatí + Puerto Padre) mostraron una producción promedio anual ligeramente menor ( $95,7 \pm 22,2$  t), que la producción en la costa sur ( $116,7 \pm 39,5$  t) de la UEB Guayabal. La producción al sur no se realiza en zonas ostrícolas de la provincia Las Tunas, sino a más de 35 millas náuticas al este del Puerto de Guayabal, en los bancos naturales de ostión de fondo *C. virginica* del río Cauto, provincia Granma (Betanzos-Vega *et al.*, 2018). La distancia mensual a recorrer influye en los costos de las operaciones pesqueras, e incide en la rentabilidad de la producción de ostión. Desde 2019 se establece veda anual reproductiva de tres meses para el ostión de fondo *C. virginica* en el río Cauto y cuota máxima de captura de 320 t (Resolución 79, 2019), de las cuales se concierta una cuota no mayor de 160 t anuales para la UEB pesquera de Guayabal. Aunque la UEB ha mantenido una pesca extractiva precautoria (promedio anual de 125 t desde 2017) menor que el 80 % de su cuota anual, realizó pesquería de *C. virginica* durante todos los meses del año.

La introducción y ampliación de la ostricultura al sur de Las Tunas se debe desarrollar con el ostión autóctono, el ostión de mangle *C. rhizophorae*, y como apoyo al sostenimiento de las poblaciones silvestres. El cultivo tiene como ventaja un mayor rendimiento en carne, y una mayor opción de protección al ecosistema respecto a la pesca extractiva de ostión silvestre (Betanzos-Vega *et al.*, 2022). La falta de recursos materiales es un factor de peso, pero en 2018-2019 se dio solución en Puerto Padre a esas dificultades con proyectos y recursos locales, sustitución de materiales, y una mayor cultura del cultivo (Betanzos-Vega *et al.*, 2022). Entre 2020-2021, al margen de los efectos de la situación pandémica de Covid-19, en la ostricultura de Manatí y Puerto Padre se evidenciaron problemas de manejo que afectaron la productividad del recurso ostión, sobre todo en Manatí con una producción en 2021 inferior a 1 t de ostión por cultivo.

El estímulo salarial es otro factor a tener en cuenta, al no diferenciarse el pago según producción por cultivo o pesca silvestre, y por la falta de diversificación de la oferta para comercialización con nuevas formas de presentación. La no aplicación de todas las ventajas de los resultados científico-técnicos y de una cultura de cultivo, así como la ausencia de vigilancia y mantenimiento de las granjas, son otros problemas de consideración señalados como un problema nacional, y para esta provincia, todo lo cual influye en un menguado desarrollo de la ostricultura (Betanzos-Vega *et al.*, 2020a; 2022). Se estima por ostricultura un potencial de 200 t



anuales de ostión en concha en la costa norte de Las Tunas (Manatí + Puerto Padre), con máximo de 300 t si la ostricultura se desarrolla con otras estructuras y técnicas de cultivo (Betanzos-Vega *et al.*, 2020a).

Una solución a los problemas de atención al cultivo, y rentabilidad en la actividad ostrícola, en general, puede estar en la participación de entidades territoriales de la acuicultura de agua dulce, con más experiencia y cultura en este tipo de variante pesquera. La participación de otros actores económicos del sector no estatal, como micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) (GOC-094, 2021), puede ser una solución de transformación y desarrollo de esta actividad, que por sus características y resultados actuales no ha sido prioridad o sostenible en muchas de las empresas pesqueras estatales que se dedican a la actividad netamente extractiva de recursos marinos pesqueros. Siendo viable esta opción para la costa sur de Las Tunas, y valorar como opción adicional en Puerto Padre, previo a estudios y recomendaciones al efecto.

## CONCLUSIONES

Más del 90 % de la producción actual de ostión en Las Tunas es resultado de la pesca extractiva de ostión silvestre, y el 55 % de los desembarques de ostión no provienen de las zonas de pesca de esa provincia.

Ocurre pesca de ostión silvestre todos los meses, por lo que es necesario cumplir con las regulaciones de veda reproductiva aplicada al ostión de fondo *Crassostrea virginica*; y tener en cuenta la biomasa disponible en la confección del plan anual de producción para evitar sobreexplotación del recurso silvestre o incumplimientos productivos.

Las variaciones y disminución en la producción de ostión en Las Tunas, se relacionan con varios factores naturales, pero principalmente a problemas logísticos y de manejo que han sido recurrentes, como pobre inversión y participación actual en el cultivo; situación que debe cambiar para cumplir el programa 2023-2030. Siendo una opción trasladar esta actividad a las empresas de acuicultura o permitir al sector privado (MIPYMES) su participación.

## REFERENCIAS

Atlas ACC (1989). *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC), Instituto de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España (Eds.).

Betanzos-Vega, A., Mazón-Suástegui, J. M., Puga, R., Avilés-Quevedo, M. A. & Formoso, M. (2018). Status of the American oyster *Crassostrea virginica* (Mollusca: Ostreidae)

resource in Cauto river, Cuba. *Revista Bio Ciencias*, 5(17). Disponible: <https://doi.org/10.15741/revbio.05.2018.06>

Betanzos-Vega, A., Mazón-Suástegui, J. M., Tripp-Quesada, A., Jaime Ceballos, B., Arencibia-Carballo, G. & Leyva-Segura, A. R. (2020a). Potencial ostrícola de *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), en las bahías de Manatí y Puerto Padre, provincia Las Tunas, Cuba. *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras*, 37(2), 71-76.

Betanzos-Vega, A., Mazón-Suástegui, J. M., Tello-Cetina, J. A., Tordecillas-Guillén, J. L. & Burelo-García, M. (2020b). Variations and decline in oyster (*Crassostrea* spp.) production, southwest Cuba: Environmental factors and fishery management. *Revista Bio Ciencias*, 7, e957. Disponible: <https://doi.org/10.15741/revbio.07.e957>

Betanzos-Vega, A., Tripp-Quesada, A., Macías-Aguilera, E., Leyva-Segura, A., Arencibia-Carballo, G. & Mazón-Suástegui, J. M. (2022). Valorando bienes y servicios ambientales (BSA) del manglar en la ostricultura artesanal: Las Tunas, Cuba. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 9(1), e2829. Disponible: <https://doi.org/10.19136/era.a9n1.2829>

Frías, J. A. & Rodríguez, J. (1991). Oyster culture in Cuba: Current state, techniques and industry organization. In Newkirk, G. F. and Field, B. A. (Eds.). *Oyster culture in the Caribbean. Proceeding of a Workshop*. Kingston, Jamaica.

García, E., Puga, R., Giménez, E., Betanzos-Vega, A., Moreno, O. & Gerhartz, J. L. (2017). Avances en la sostenibilidad de las pesquerías al sur del archipiélago cubano: El proyecto SOS pesca (pp. 37-47). En: *SOS Pesca: comunidades del sur-orientes de Cuba al rescate de la pesca sostenible*. Proyecto de sostenibilidad pesquera SOS Pesca, La Habana, Cuba.

GOC-036 (2021). Gaceta Oficial-320-036. Resolución No. 18/21: Sistema de conducción de la economía del Plan 2021. Ministerio de Economía y Planificación. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, No. 320-036 (pp. 1103-1221), del 5 de abril de 2021, La Habana, Cuba. Disponible: <http://www.gacetaoficial.cu>

GOC-094 (2021). Gaceta Oficial-777-094. Decreto-Ley 46/21: Sobre las micro, pequeñas y medianas empresas. Ministerio de Economía y Planificación. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, No. 777-094 (pp. 2710-2725), del 6 de agosto de 2021, La Habana, Cuba. Disponible: <http://www.gacetaoficial.cu>

Mazón-Suástegui, J. M., Tripp-Quesada, A. & Betanzos-Vega, A. (2019). Diagnóstico de la producción de ostión (Bivalvia: Ostreidae) en Cuba, ventajas de *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) para la ostricultura. *Revista de Investigaciones Marinas*, 39(2), 105-118.

Pérez de los Reyes, R. (2009). Estado del medio ambiente. En: A. Fernández-Márquez & R. Pérez de los Reyes (Eds.),

- Evaluación del medio ambiente cubano* (pp. 50-116). AMA-CITMA-PNUMA, La Habana, Cuba.
- Perigó, E., Álvarez-Lajonchére, L., Martínez-Bayón, C. & Betanzos-Vega, A. (2013). Diagnóstico ambiental para la factibilidad del desarrollo sustentable de la acuicultura marina en Cuba. Impactos y Respuestas. *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras*, 30(1), 57-60.
- Piñón-Abraham, N. & González-Piedra, I. (2014). Indicadores de los recursos hídricos de Cuba: análisis territorial según división político-administrativa. *Revista de Ingeniera Agrícola*, 4(1), 29-35.
- Resolución No. 79 (2019). Regulaciones para "Ostión de Fondo" *Crassostrea virginica* en Cuba. Asesoría Jurídica del Ministerio de la Industria Alimentaria, La Habana, Cuba, Resolución No. 79 del 5 de septiembre de 2019.
- Zar, J. H. (2019). *Biostatistical analysis* (5th ed.). Prentice Hall, New Jersey, 66 pp.