

Captura por Unidad de Esfuerzo de *Panulirus argus* en cayos Black Mangrove y La Esperanza, Nicaragua

Catch per Unit of Effort of *Panulirus argus* in Black Mangrove and Esperanza keys, Nicaragua

 Leonardo Daniel Wallace Morales¹

leonardo.morales@bicu.edu.ni

 Francis Mayela Paiba Gutiérrez²

framypaiba24@gmail.com

 Billy Francis Ebanks Mongalo³

billy.ebanks@bicu.edu.ni

 Karen Marie Joseph-Sequeira⁴

josephsequeira76@gmail.com

Fecha de Recepción: 24-01-2022

Fecha de Aprobación: 17-05-2022

RESUMEN

Estudio sobre la captura artesanal de *Panulirus argus* realizado en los cayos Black Mangrove y La Esperanza, de diciembre 2017 a octubre del 2018, a través de datos de Capturas en libras proporcionada por pescadores y registros de recepción en libras colas y enteras, obtenidas por responsables de centros de acopios (*in situ*) incluyendo el Esfuerzo, para efectos de análisis de Captura por Unidad de Esfuerzo ($CPUE = \frac{c}{e}$, King, 1995) como indicador de la abundancia relativa.

El estudio permitió ver el grado de presión que se ejerce al recurso en la zona. La pesquería de este recurso representa una de las principales actividades económicas como medio de vida para los pescadores y comunidades adyacentes en la zona de estudio. El esfuerzo aplicado en el cayo Black Mangrove fue: 2 pangas con 180 faenas realizadas, dando una captura total 12,163.00 libras, para un promedio de CPUE de 868.79 libras (mes/embarcación), la recepción registrada fue de 896 Lib/colas y 10,612 Lib/vivas. En La Esperanza, trabajaron 8 pangas con 240 faenas (nasas) y, a través del método de buceo fueron 80 faenas con 10 tanques de oxígeno por faena, obteniendo 8,690.00 libras, para un promedio de CPUE equivalentes a 318.41 libras por embarcaciones y 30.84/libras por cantidad de faena; el promedio de captura por nasas da un total de 1.60/libras por

¹ Bluefields Indian & Caribbean University. Facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Programa de Capacitación y Evaluación del Desempeño Docente. Bluefields, Nicaragua

² Bluefields Indian & Caribbean University. Facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Bluefields, Nicaragua

³ Bluefields Indian & Caribbean University, Centro de Investigaciones y Estudios Acuáticos. Bluefields, Nicaragua

⁴ Wildlife Conservation Society. Laguna de Perlas, Nicaragua



nasa, la recepción registrada fue de 6878.99 Lib/colas y 20,637.47 Lib/vivas. El esfuerzo de captura muestra un comportamiento ascendente posterior al periodo de veda, indicando una abundancia relativamente baja (disminución del recurso) conforme transcurren los meses.

Palabras claves: captura, pescadores, langosta, cayos, comportamiento

ABSTRACT

The study on the artisanal catch of *Panulirus argus* was conducted in Black Mangrove and Esperanza cays, December 2017 to October 2018, through data on catches in pounds provided by fishermen and, records of receipt in pounds tails and whole, obtained by those responsible for collection centers (*in situ*) including the Effort for purposes of analysis of Catch Per Unit Effort ($CPUE = \frac{c}{e}$, King, 1995) as an indicator of relative abundance. The study made it possible to see the degree of pressure exerted on the resource in the area. The fishery of this resource represents one of the main economic activities as a means of livelihood for fishermen and adjacent communities in the study area. The effort applied in Black Mangrove Key was: 2 speed-boats with 180 fishing trips, giving a total catch of 12,163.00 pounds, for an average CPUE of 868.79 pounds (month/boat), the registered reception was 896 Pound/tail and 10,612 Pound/live. In La Esperanza, 8 speed-boats worked with 240 tasks (traps) and, through the diving method, there were 80 fishing trips with 10 oxygen tanks per trip, obtaining 8,690.00 pounds, for an average CPUE equivalent to 318.41 pounds per boat and 30.84 pounds per trip; the average catch per pot gives a total of 1.60 pounds per pot, the registered catch was 6878.99 pounds per tail and 20,637.47 pounds per live fish. The catch effort shows an ascending behavior after the closed period, indicating a relatively low abundance (decrease of the resource) as the months go by.

Keywords: Catch, fishermen, lobster, keys, behavior

PRAHNIRA AISANKA

Tawan sirpi uplika nani *Panulirus argus* miski ba staditakanka Black Mangrove kî ka ra baku sin La Esperanza ra, krismis kâti 2017 wina waupasa kâti 2018 kat, paun ra alki atkan sturka yaban ba mamiskra nani mihta baku sin wâsi waika bara wîna aiska paun ka sturka brin ba atkaya pliska purakakaikra nani wina (pliska kat) baku sin nahki pitka pyu yus munan ba daiura nani alkaya dukiara, baku natkara sipkan lûki lakikaikaya Captura por Unidad de Esfuerzo ($CPUE = \frac{c}{e}$, King, 1995) bilka kum sa kaikaya nahki pitka wâsi ailal sa sapa daiwan wala nani aiska tilara. Naha staditakanka bakku nû takan nahki pitka kat naha ritska danh taki auya ba dukiara. Staki takan pliska lâmara mâmiskra nani bara tawan sirpi uplika nani mapara naha ritska na bilka aihwa pali kum sa lahla daukaya baku natkara raya iwaya dukiara. Black Mangrove kî ka ra wâsi alkaya dukiara yus munan kan: panga 2 baku sin 180 taim taki wark takan, baku sut bara 12,163.00 paun alkan, CPUE ka ba 868.79 paun pitka kumi bani (kâti/panga), 896 paun/waika nani bara 10,612 paun/râya nani. Esperanza kî ka ra, 8 panga nani 240 taim taki wark takan (pispat nani) baku sin 80 taim pitka daip takan 10 tank nani wal taki auya bani, baku natkara sin kat sakaya 8,690.00 paun, CPUE ka ba 318.41 paun pitka panga kumi bani bara sin 30.84 paun wark takaya wan bani; pispat bani ra alkan 1.60 paun pitka, sut bara 6,878.99 paun/waika nani baku sin 20,637.47

paun/râya nani. Veda luya bani ra kau karna takisa (purara ulisa) miski alkaya warkka ba, tanka ba ritska ba maya ra iwisa (ritska kau uria takisa) kâti nani lui auya ba wal.

Baksakan bîla nani: miskialkan ba, mamiskra nani, wâsi, kî, daukanka.

Para citar este artículo (APA): Wallace-Morales, L. D; Paiba, F. M; Ebanks Mongalo, B. F y Joseph-Sequeira, K. M. (2022). Evaluación de la captura artesanal de *Panulirus argus* en los cayos Black Mangrove y La Esperanza, Nicaragua. *Wani* (76.), 36-54. <https://doi.org/10.5377/wani.v38i76.14403>

INTRODUCCIÓN

En el municipio Laguna de Perlas se encuentra un grupo de islas conocido como Cayos Perlas, declarada como Área Marina Protegida de Nicaragua bajo la categoría de Refugio de Vida Silvestre por la Asamblea Nacional en el 2010. Estos Cayos están formados en la plataforma continental de la Costa Caribe de Nicaragua, considerada como la más extensa de Centroamérica y una de las zonas más productivas del Mar Caribe (Ruiz J, 2013, p. 1).

Jaimes Martínez & Juan Carlos (2000), establecen que la langosta común o del Caribe, *Panulirus argus*, representa para la cuenca del gran Caribe, uno de los recursos más importantes de explotación y de importancia económica (p. 14). Según FAO (2003), en el Caribe de Nicaragua representa el rubro económico más importante del sector pesquero en el país, al mismo tiempo la pesquería representa una importante fuente de empleo para los grupos sociales más deprimidos de la zona del Caribe de Nicaragua.

No obstante, es notorio el aumento de la presión por pesca artesanal sobre el recurso *Panulirus argus* en el refugio de vida silvestre Cayos Perlas, Municipio de Laguna de Perlas, Nicaragua. Esto podría conllevar a la disminución de la disponibilidad inmediata del recurso y, para contrarrestar el déficit de capturas, los pescadores optan por aumentar la cantidad de nasas permisibles, más tiempo de buceo, aumento de cantidades de embarcaciones, áreas de pescas más lejanas, utilización de más combustible por faena de pesca y el aumento de número de horas hombre (CPUE), para que la captura sea rentable. Esto crea problemáticas desde niveles biológicos, como el caso de la disminución de la abundancia del recurso, así como del pescador que se arriesga en permanecer más tiempo sumergido para aumentar su captura; hasta aspectos económicos y legales, como es el caso de número de nasas permisibles según la Ley Nicaragüense de Pesca y Acuicultura (Ley 489).

También existe otra actividad negativa derivada de la pesca artesanal: la generada al momento de la puesta en práctica de las vedas, en la que no todos los pescadores tienen sus equipos y artes de pesca (nasas) reglamentarias izadas en los respectivos puertos de operación, provocando lo que se conoce como pesca fantasma, cuando el caso es de nasas pérdidas y/o pesca ilegal si las faenas continúan en periodos de veda establecidas en la ley.

El estudio tiene como objetivos describir la captura artesanal de *Panulirus argus* por libras colas y vivas recepcionadas en los cayos Black Mangrove y La Esperanza, así como determinar la

captura y esfuerzo por pescadores artesanales que permita estimar el índice de abundancia relativa a través del análisis de la Captura por Unidad de Esfuerzo CPUE, según pesca por nasas y/o buceo.

Los antecedentes de evaluaciones de captura artesanal de langosta espinosa versus el esfuerzo pesquero y CPUE como índice de abundancia relativa en el Refugio de Vida Silvestre Cayos Perlas, han sido nulas; en los anuarios pesqueros de Nicaragua publicada por el Instituto Nicaragüense de la Pesca y Acuicultura, INPESCA, solo se aprecian datos de capturas o desembarques anuales por pesquería artesanal e industrial y esfuerzos de la pesquería industrial generalizadas, donde se reflejan solamente los Barcos Promedio Operativo (BPO) y sus días de Viaje de Pesca (DVP), entre embarcaciones de nasas y las de buceo (INPESCA, 2006-2015). Esto crea vacíos para efectos de evaluaciones que integren esfuerzos de la pesca artesanal ya sea de rentabilidad, mortandad, cálculos de la biomasa y la abundancia relativa.

En Cuba, un estudio realizado sobre la Evaluación de la pesquería de langosta *Panulirus argus* en la plataforma noroccidental del país en mención (2016), recopila datos de captura en toneladas (C) y esfuerzo pesquero (f) en días pesca obtenida de los registros oficiales del Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL), las cuales fueron agrupadas por temporada de pesca para el periodo 1983-2015, determinándose el índice de abundancia relativa a partir de la CPUE, dando resultado un CPUE variable a lo largo del periodo (1983-2015). Hasta 2011, los máximos valores obtenidos fueron de 151 kg/días pesca en 1985 y 158 kg/días pesca en 2008, logrando un índice relativo de abundancia en ascenso a partir de 2012 hasta llegar en 2014, a 246 kg/días pesca como máximo valor alcanzado en todo el periodo, concluyendo que las máximas capturas obtenidas para esos años se deben al incremento en el número total de artes de pesca, a la sustitución de artes poco productivas (nasas) por otras de mayor ganancias (jaulones), así como a la extensión de estas hacia zonas más profundas (Pintueles Tamayo, et al., 2016).

Estos datos, de igual manera, pueden ser recopilados y analizados para tomar decisiones concernientes al estado actual de dicha pesquería que, años tras años, representa un alto valor para el país, especialmente si hablamos del producto interno bruto, que en el 2016 representó el 0.8% del PIB, (INPESCA, 2016, p. 6). Sin embargo, se debe tener en cuenta que solo es el análisis de la captura por las embarcaciones industriales naceros y por buceo; la pesca artesanal en la que se representa la mayoría de los pescadores es descartada en su totalidad, hablándose únicamente de productos terminado o procesado.

Estas limitaciones dieron las pautas para realizar el estudio en una zona donde la pesquería de *Panulirus argus* es una de las principales actividades económicas como medio de vida para los pescadores y comunidades adyacentes. Por otro lado, los datos reflejados en el estudio es una porción o extracto de un área específica, no del total de las capturas que se dan en toda la zona de los Cayos Perlas. Es presente estudio es solamente una muestra de las actividades que se están realizando en el área.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio:

El presente estudio se llevó a cabo en los cayos Black Mangrove (E 241769.15 m E; N 1381070.48 m N) y La Esperanza (E 243688.18 m E; N 1386979.00 m N) en el «Refugio de Vida Silvestre, Cayos Perlas», Municipio de Laguna de Perlas, Región Autónoma Costa Caribe Sur, Nicaragua, durante el periodo diciembre 2017 a octubre 2018.

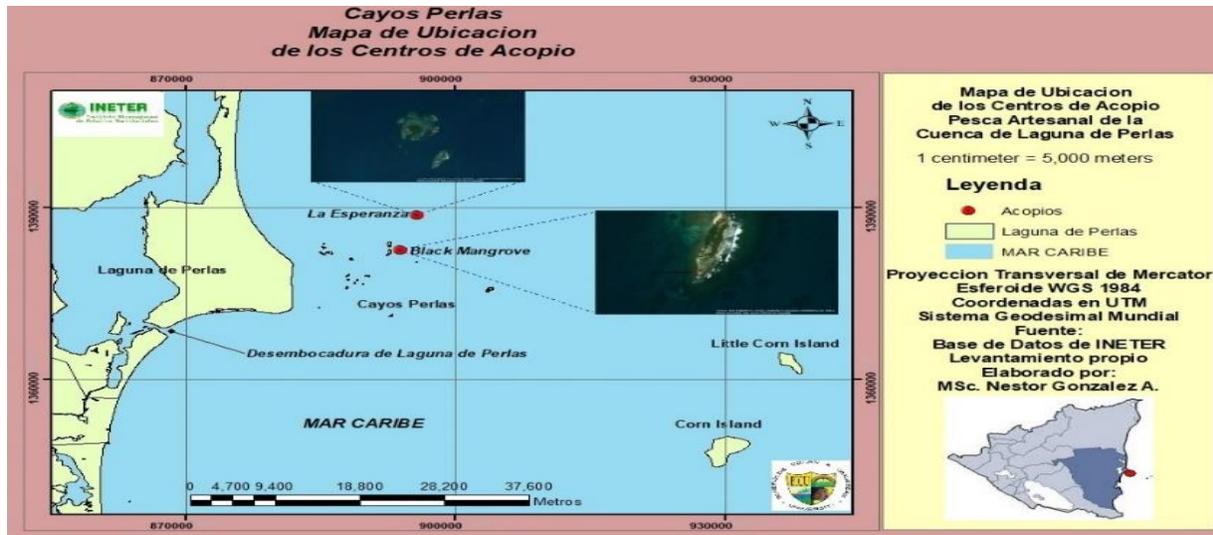


Figura 1: Cayos Perlas. Mapa de ubicación de los Centros de Acopio.

Nota: Los cayos Black Mangrove y La Esperanza aparecen con puntos rojos. Sus formas se pueden apreciar en las fotografías satelitales insertas.



Figura 2: Proceso de recepción, pesaje y selección de langostas

Nota 1: Sub figuras A y B: proceso de recepción, pesaje y selección de langostas según criterio de legalidad (talla, peso, frezada, enchapadas o en muda), tanto para las colas de langostas como para selección de las vivas.

Nota 2: Sub figura C: langostas seleccionadas se depositan en canasta plástica para su resguardo y comercialización.

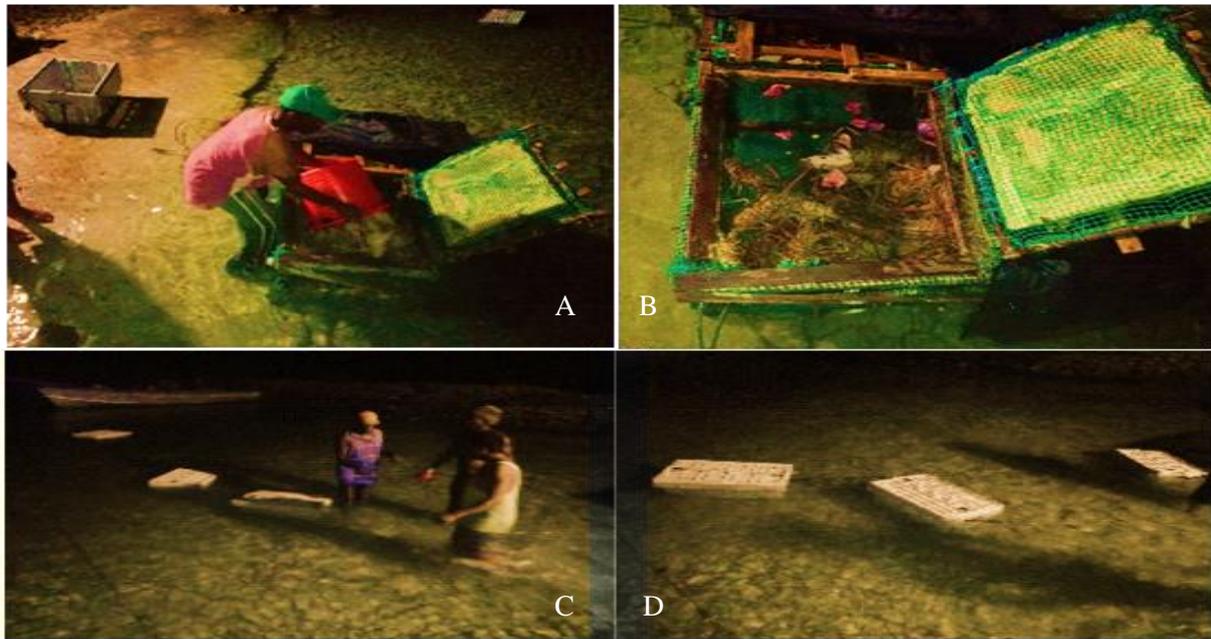


Figura 3: Proceso de ubicación/depósito de langostas vivas para la comercialización

Nota 1: Sub figuras A y B: se representa el proceso de ubicación/depósito de langostas vivas según requerimientos cumplidos para la comercialización. Son puestas en canastos especiales: material plástico y nasas de maderas cubiertas con red, con el objetivo de que pueda haber circulación del agua de mar, también para que no sea invadido por otros organismos que puedan perjudicar la sobrevivencia de las langostas.

Nota 2: Sub figuras C y D: canastos y nasas especiales que permiten la circulación adecuada de agua de mar.

Tipo de estudio:

Según su Profundidad y enfoque y amplitud

No experimental de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo, se procedió a analizar los datos de captura y esfuerzo a través de fórmula estadístico CPUE para estimar índice de abundancia relativa, así como la fórmula de la media aritmética. Retrospectivo de corte transversal puesto a que se recolectaron los datos de capturas pasadas (diciembre 2017 - octubre 2018) en los meses agosto 05-09 y noviembre 02-08 del año 2018.

Tipo de muestreo y muestra:

El tipo de muestreo fue a conveniencia: se procedió a encuestar a los primeros pescadores que retornaban de las faenas por el factor tiempo; por las características multiétnicas se tradujo las preguntas *in situ* al idioma que más dominaban o que se sentían más confiables para expresarse (Creole y Miskitu), según complicaciones en respuestas pertinentes. Se procedió a encuestar a: dos capitanes, ocho pescadores y un responsable de Acopio; para el cayo La Esperanza fueron 36 encuestas en total, incluyendo a capitanes y Buzos, que se distribuyen de la siguiente manera; 8 Capitanes, 24 pescadores naceros, 4 Buzos más una entrevista al responsable de centro de Acopio, obteniendo un 100% de la muestra con respecto a la población de pescadores artesanales de langosta a través de nasa y buceo.

Instrumentos:

Se procedió a aplicar un formato de entrevista a los responsables de los centros de acopio ubicado en los cayos Black Mangrove y La Esperanza. Así mismo, se procedió a aplicar un formato de encuestas a los pescadores artesanales y capitanes. Posteriormente se aplicó la fórmula de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE, indicador de la abundancia relativa) King (1995) y la fórmula de la Media Aritmética con la siguiente expresión matemática:

$$CPUE = \frac{c}{e} \quad (1)$$

$$X = \sum x/n \quad (2)$$

Donde: **CPUE**: Captura por unidad de esfuerzo. **c**: Captura. **e**: esfuerzo pesquero; cantidad de nasas/tiempo de calado/cantidad de pescadores/cantidad de embarcaciones, cantidad de tanques de oxígeno, tiempo de sumersión y cantidad de faenas. **X**: Media. $\sum x$: suma de valores (captura). **n**: número de muestras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN***Captura de Langosta espinosa en los Cayos Black Mangrove y La Esperanza diciembre 2017-octubre 2018.***

Según datos recopilados, la captura de langosta ha mostrado un comportamiento descendente en los cayos Black Mangrove y La Esperanza durante los meses de diciembre 2017 a febrero 2018. En agosto del 2018 indica una recuperación de capturas (ver figura 4), mes en el cual es considerado como punto auge de captura de langosta para pescadores artesanales de la zona de estudio, coincidiendo con USAID & WWF (2010), quienes mencionan que las mayores capturas mensuales corresponden a los meses posteriores a la veda; esto es, agosto, septiembre y octubre. En la figura 4 se refleja la cantidad de capturas con las cifras más altas a través de captura por nasas.

En cayo Black Mangrove, en comparación a los meses julio, septiembre y octubre, febrero es el mes con reportes más bajos con 890.00 libras aproximadamente. Los pescadores comentaron que

por lo general, en los meses de enero y febrero las capturas son bajas en comparación a otros meses; esto puede ser debido a factores climatológicos o por cambios en la ubicación de las trampas en busca de una mejor captura; además, estos pescadores no practican la captura de langosta a través del método por buceo, lo que disminuye el esfuerzo.

En el caso del cayo La Esperanza (ver figura 4), el mes con la captura por medio de las nasas fue diciembre 2017 con 3,020 libras, seguida del mes de julio 2018, a inicio de la nueva temporada que refleja más de 2,000 libras. La captura más baja fue en el mes de febrero 2018, situación similar al cayo Black Mangrove. Los pescadores comentaron que la temporada pasada de captura fue mejor (2017); argumentaron que en los meses de noviembre y diciembre 2017, hubo pérdida de nasas por fenómenos naturales (tormentas tropicales). Esto afectó bastante el esfuerzo de captura por ende volúmenes de captura; también, estas fluctuaciones de capturas de un mes a otro, desde el punto de vista biológico, puede ser debido a una migración de la langosta hacia otras zonas por temporadas de reproducción, por cambios en los parámetros físico químicos del agua en la zona o por el simple hecho de cambios de ubicación de las nasas hacia otras zonas más cercanas a la costa, consideradas como puntos más cercanos de la zona de desembarques. A partir del mes de marzo inicia la temporada de veda de langosta espinosa y la Ley de Pesca y Acuicultura de Nicaragua (Ley 489), exige tener fondeadas las embarcaciones de pesca con todos sus equipos y artes de pesca reglamentarios en sus respectivos puestos de operación durante cuatro (4) meses.

La baja captura a través del buceo está influenciada por el bajo esfuerzo ejercido para captura del recurso (cantidad de buzos ejerciendo la actividad), además, debido a la variación de esfuerzo con respecto a sumersión (tiempo de pesca), cantidad de salidas (número de faena de pesca) que en este caso depende de la disponibilidad de medios y aperos de pesca o ligado directamente al clima; los datos de capturas para el buceo están a nivel de estimación.

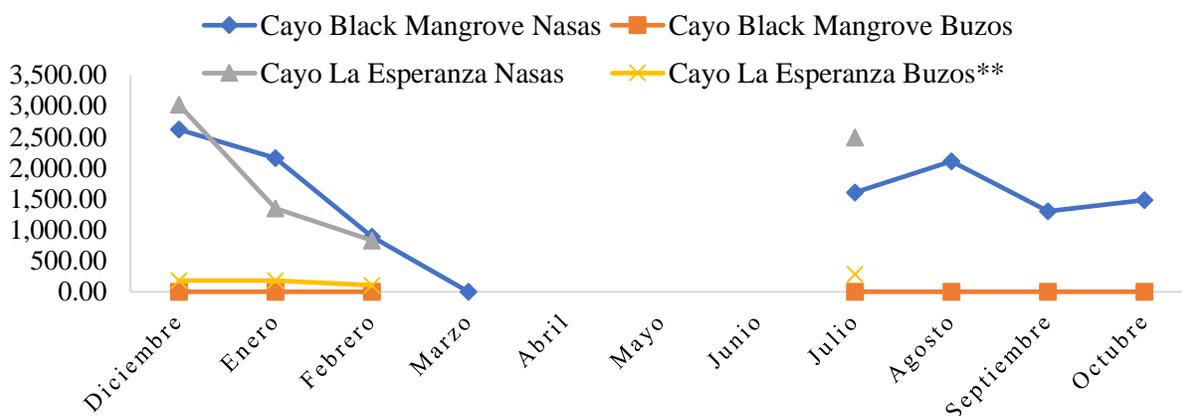


Figura 4: Captura de langosta espinosa en libras a través de nasas y buzo en los cayos Black Mangrove y La Esperanza, diciembre 2017- octubre 2018.

Fuente: Pescadores y Capitanes (Cayos Black Mangrove y La Esperanza).

Registros de Captura de langosta espinosa en los cayos Black Mangrove y La Esperanza diciembre 2017 - octubre 2018.

Tomando en cuenta los registros de datos de desembarques o recepción en libras colas y enteras obtenidas por los responsables de los centros de acopio objetos de estudios (ver figura 5), reportan que durante los meses diciembre 2017 - octubre 2018 en cayo La Esperanza, la recepción en libras colas fue mayor que la del cayo Black Mangrove, siendo la más alta en el mes de julio con 2,260.50 libras, seguida por los desembarques de agosto con 1,532.00 libras colas. Los registros de recepción en libras de langosta enteras-vivas se ven relacionada proporcionalmente con libras colas con sus respectivos meses: en julio con 6,781.50 –la más alta– y octubre con 1,166.97 libras enteras.

Ríos Lara, V. (et al., 2012) en su estudio sobre Evaluación de los Stock de Langosta (*Panulirus argus*) en Diferentes Zonas de Pesca de la Costa de Yucatán y Quintana Roo, México, encontraron que la producción de langosta tiene variaciones de una temporada a otra; sin embargo, las proporciones correspondientes a cada zona, guardan un patrón regularmente sostenido. La tendencia de la producción en general, ha mostrado a lo largo del tiempo una disminución en mayor o menor grado, con repuntes en algunas temporadas que obedecen a mayor abundancia del recurso.

La diferencia en cantidad de libras colas y enteras-vivas de langosta espinosa en ambos cayos, se debe a que se priorizan las langostas vivas o enteras por su valor económico, por ende, las langostas enteras que no cumplen con los requisitos de recepción o compra son convertidas a libras colas por varias razones, entre estas: por presentar signos de debilidad, langostas suaves o en muda, por mutilación de algunas de sus partes notablemente visto, etc.

Por otra parte, se pudo observar que en cayo La Esperanza compran productos de cualquier pescador interesado en la venta de langosta, ya sean vivas o colas, a diferencia del centro de acopio de cayo Black Mangrove; estos trabajan específicamente con sus pescadores asignados y reconocidos por el responsable del centro de acopio. Además, en cayo La Esperanza es notable la diferenciación de esfuerzo pesqueros en relación a cantidades de pescadores y embarcaciones, así como la cantidad de nasas. Esta podría ser una de las razones por el cual el centro de acopio de cayo La Esperanza, presenta recepciones más elevadas durante la temporada.

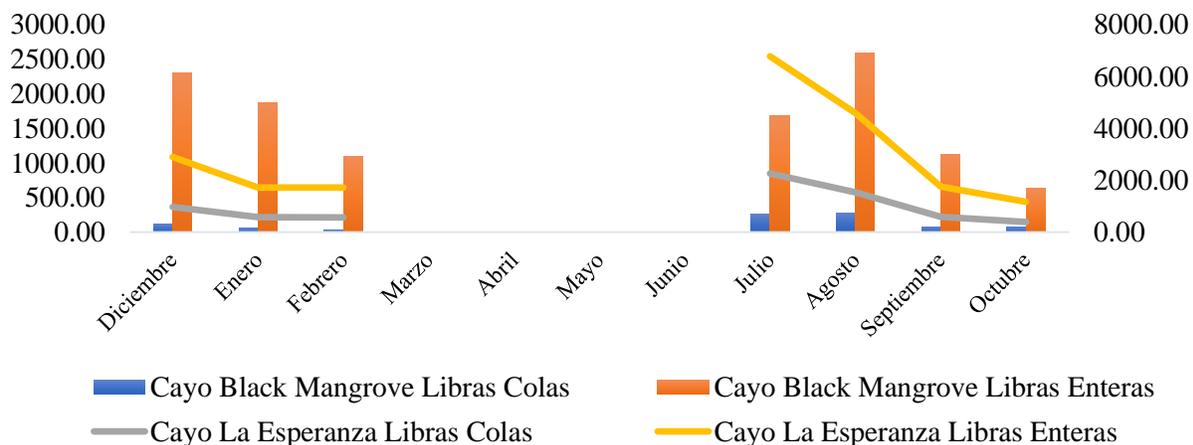


Figura 5: Recepción en libras colas y enteras de langostas espinosa en los cayos Black Mangrove y La Esperanza, diciembre 2017 – octubre 2018

Fuente: Responsables de acopios (cayos Black Mangrove y La Esperanza).

Esfuerzo según método de Captura de Langosta espinosa en los cayos Black Mangrove y La Esperanza, diciembre 2017 - octubre 2018.

El tipo de embarcación artesanal que es utilizado en los cayos Black Mangrove y La Esperanza es panga con motor fuera de borda: en Black Mangrove se encontraron 3 unidades, de las cuales 2 están en operaciones y, en La Esperanza existen 10, de las cuales 8 están en operaciones.

En el cayo La Esperanza se trabajó con un esfuerzo de 32 pescadores naceros en los meses diciembre 2017 y julio-octubre 2018; en los meses de enero y febrero de 2018 se redujo a 20 pescadores artesanales, debido a la pérdida de nasas en diciembre. La captura a través del método de buceo, mantuvo un esfuerzo de 4 pescadores durante los meses diciembre 2017 a octubre 2018. En cayo Black Mangrove se trabajó con un esfuerzo de 10 pescadores naceros en el período diciembre 2017 - febrero 2018, disminuyendo a 8 pescadores en el período Julio-octubre 2018. (Tabla 1).

El esfuerzo de captura de langosta espinosa, según cantidad de nasas caladas en el cayo Black Mangrove, durante los meses diciembre 2017 y julio-octubre 2018, fueron de 1,400 nasas; los meses que presentaron disminución de este esfuerzo, fueron enero y febrero 2018 con 334 nasas, debido a la pérdida de nasas en diciembre 2017. En el caso de cayo La Esperanza, el esfuerzo de captura a través de las nasas fue de 4,000 nasas caladas en diciembre 2017 y julio-octubre 2018, la cantidad de nasas también se vio afectada para este cayo en los meses enero y febrero 2018 de hasta 900 nasas, representando una disminución de más del 75% de nasas utilizadas. El esfuerzo de captura de langosta espinosa a través del método de buceo, durante el período diciembre 2017 - octubre 2018, solo se presentó en cayo La Esperanza con un esfuerzo según cantidad de tanques de oxígeno utilizados por día, con un promedio de 10 tanques (200 por mes) y 4 pescadores por faena. (ver Tabla 1)

Por otra parte, se puede considerar que los esfuerzos pesqueros de captura aumentan a inicio de cada temporada, por consiguiente, se espera que este fenómeno se mantenga para la temporada siguiente (temporada de pesca 2019). Esto es debido a que se observó *in situ* construcciones de nuevas nasas, por ende, se puede deducir que no se cumplen con las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses para captura de langosta en cuanto al número de nasas permisibles (300 por embarcación artesanal), si el caso fuese de integración de estas nuevas nasas a las que ya están en operación. Esto puede ser un indicador de que los cálculos de esfuerzos pesqueros, basados en información de pescadores, puede ser errónea por las cantidades de nasas realmente utilizadas para cálculo de esfuerzo pesquero.

Tabla 1: Cantidad de Pescadores Naceros y Buzos, pangas en operación, artes de pesca y tiempo de sumersión de buzos por cayo durante el período diciembre 2017- octubre 2018.

Mes	Cayo Black Mangrove ¹			Cayo La Esperanza ²				
	Pangas ¹	Naceros ¹	Trampa ¹	Pangas ²	Naceros ²	Buzos ²	Tanques/Oxige no usada por mes* ²	Trampas ²
Diciembre	2	10	1400	8	32	4	200	4000
Enero	2	10	334	4	20	4	200	900
Febrero	2	10	334	4	20	4	200	900
Marzo-Junio	VEDA							
Julio	2	8	1400	8	32	4	200	4000
Agosto	2	8	1400	8	32	4	s/i	4000
Septiembre	2	8	1400	8	32	4	s/i	4000
Octubre	2	8	1400	8	32	4	s/i	4000

Fuente: Responsable de Centro de Acopio, Pescadores y Capitanes. *: Datos Promedios.

El esfuerzo de captura de langosta espinosa a través de las nasas, según la cantidad de faenas realizadas en los meses diciembre 2017 y julio-octubre 2018 en cayo Black Mangrove, fue de 28 faenas por mes. Este esfuerzo se vio disminuido solamente en los meses enero y febrero 2018 a 20 faenas por mes.

En cayo La Esperanza, las capturas a través de las nasas según el esfuerzo de cantidad de faenas realizadas en los meses diciembre 2017 y julio 2018, fue de 80 faenas por mes, disminuyendo este esfuerzo para los meses enero y febrero 2018 a 40 faenas por mes. El total de faenas según método de buceo fue de 20 faenas por mes, cabe mencionar que estos pescadores dependen también de la disponibilidad de embarcación, puesto que no tienen pangas propias, las faenas que realiza son cuando las embarcaciones naceros descansan, ellos aprovechan para salir a faenar. (ver Tabla 2)

El esfuerzo de captura de langosta espinosa, según el tiempo de calado en cayo Black Mangrove para el mes de diciembre 2017, fue de 20 días de calado; en los meses enero a octubre 2018, el esfuerzo por tiempo de calado disminuyó a 15 días por mes, debido a la pérdida de nasas en diciembre de 2017. Los pescadores tuvieron que buscar las nasas, razón por la cual el tiempo de remojo se prolongó 20 días. Normalmente, los pescadores de este cayo ponen en calado las nasas por 15 días.

En el caso del cayo La Esperanza, el esfuerzo de captura según tiempo de calado en el mes de diciembre 2017 y julio 2018, fue de 13 días; los meses enero y febrero de 2018, el tiempo de calado bajo a 10 días (ver Tabla 2).

El esfuerzo de captura de langosta espinosa según la cantidad de nasas levantadas, fue afectado por perdidas que hubo en ambos cayos a causa de fenómenos naturales: la depresión tropical Número 16 (Reliefweb, 2017), que en el caso específico del cayo Black Mangrove, de las 1,400 nasas puestas en calado en el mes de diciembre 2017, solo se logró levantar o izar 334 nasas, para

una disminución de esfuerzo de nasas del 24% aproximadamente, con las que se siguió trabajando en enero y febrero de 2018.

Cuando entró el periodo de veda de langosta (marzo-junio), trabajaron en la construcción de nuevas nasas para recuperar la perdida de la temporada anterior. Al inicio de la nueva temporada de pesca, el esfuerzo se incrementó con 1,400 nasas que fueron caladas y trabajadas en su totalidad durante el período julio-octubre 2018.

El cayo La Esperanza presentó las mismas características en diciembre 2017: de las 4,000 nasas puestas en calado, solo se logró levantar el 22.5%, equivalente a 900 nasas; con estas se continuó trabajando en los meses de enero y febrero de 2018. Al culminar la veda de langosta se incrementó el esfuerzo nuevamente a 4,000 nasas (caladas y trabajadas). Del período agosto-octubre 2018 no se disponen de datos, porque cuando se realizó la visita (octubre) no se encontraron a los pescadores. El responsable de este centro de acopio expresó que hubo bajas capturas para los meses agosto-septiembre, razón por la cual los pescadores optaron en dejar por más tiempo de calado las nasas, retornando a sus respectivas comunidades (ver Tabla 2).

Tabla 2: Cantidad de faenas, tiempo de calado/Nasas y Nasas Trabajadas durante el período diciembre 2017- octubre 2018 por cayo.

Mes	Cayo Black Mangrove ¹			Cayo La Esperanza ²			
	Total, Faenas ¹	Tiempo de calado ¹	Nasa levantada ¹	Total, Faenas-Nasas ²	Total, faenas-Buzos* ²	Tiempo de calado ²	Nasa levantada ²
Diciembre	28	20 días*	334	80	20	13 días*	900
Enero	20	15 días*	334	40	20	10 días*	900
Febrero	20	15 días*	334	40	20	10 días*	900
Marzo-Junio	VEDA						
Julio	28	15 días	1,400	80	20	13 días	4,000
Agosto	28	15 días	1,400	s/i	s/i	s/i	s/i
Septiembre	28	15 días	1,400	s/i	s/i	s/i	s/i
Octubre	28	15 días	1,400	s/i	s/i	s/i	s/i
Total	180	110 días	6,602	240	80	46 días	6,700

Fuente: Pescadores, Capitanes y Responsables de Centros de Acopio. *: Datos a nivel de Aproximación.

Captura por Unidad de Esfuerzo como indicador de la abundancia relativa de Panulirus argus a partir de datos obtenidos por pescadores y capitanes en los cayos Black Mangrove y La Esperanza, diciembre 2017- octubre 2018.

A partir de datos de capturas proporcionadas por los pescadores, muestra una abundancia relativamente baja conforme transcurren los meses (ver figura 6 y 7). La Captura por Unidad de Esfuerzo como indicador de la abundancia relativa de la langosta espinosa, según el esfuerzo ejercido por pangas en operación en el cayo Black Mangrove (figura 6), presenta valores más altos en diciembre 2017 con 1,310.00 libras y en enero 2018 con 1,080.00 libras por panga,

relacionándose proporcionalmente con la CPUE en base a la cantidad de nasas. En diciembre de 2017, se experimenta una CPUE de 7.84 libras por nasa; en enero de 2018 el resultado fue de 6.47 libras por nasa levantada.

De los datos anteriores, resulta un aproximado de captura total de 12,163.00 libras; 868.79 libras por embarcación y 68.28 libras por cantidad de faena de pesca, para un promedio de captura por nasas de 3.09 libras.

En el caso del cayo La Esperanza, la CPUE muestra una abundancia relativamente baja conforme transcurren los meses, similar al cayo Black Mangrove (ver figura 6). La CPUE según panga en operación, indica valores más elevados en diciembre 2017 con 377.50 libras y en enero 2018 con 337.50 libras, relacionándose proporcionalmente a la CPUE por cantidad de faenas realizadas, que indica también mejor abundancia de langosta en diciembre 2017 con 37.75. Estos también se ven relacionado con la CPUE según nasa levantada, que presenta mayor abundancia en diciembre 2017 con 3.36 libras por nasa y enero 2018 con 1.50 libras por nasa.

Para USAID & WWF (2010) la mayor abundancia relativa del recurso es en agosto según patrones observados, seguida de un descenso de septiembre a noviembre; y luego, una ligera recuperación de diciembre a febrero. En síntesis, de agosto a diciembre hay una mayor abundancia de langosta, con respecto a la que existe de enero a julio. Este patrón estaría en función de la disponibilidad del recurso –variación espacio-temporal en la plataforma de Honduras-Nicaragua–, aunque también es afectado por la propia actividad de la flota diferenciada en espacio-tiempo; por ejemplo, a raíz del cambio de decisiones de los capitanes de barco, respecto a cuáles áreas de pesca visitan preferentemente en distintos meses del año

El esfuerzo de nasas, faenas y embarcación se vio afectado para los meses diciembre, enero y febrero, pero según pescadores de este cayo, hubo capturas aceptables (diciembre 2017 y enero 2018 específicamente) lo que influyó directamente en la CPUE, puesto que a partir de julio el esfuerzo aumentó, pero las capturas se vieron disminuidas proporcionalmente. Estos resultados para análisis de CPUE como indicador de la abundancia relativa, demuestra una disminución de esta, dado que se espera que un aumento en el esfuerzo signifique capturas relativamente elevadas, pero bajo poblaciones biológicas abundantes y, una disminución de esfuerzo a capturas estables; aunque esto también esté ligado directamente con cambios de corrientes marinas, cambio climático y con la biología de la langosta espinosa, por lo que son considerados altamente migratorios. En esta evaluación se podría considerar que el recurso langosta se encuentra baja en abundancia.

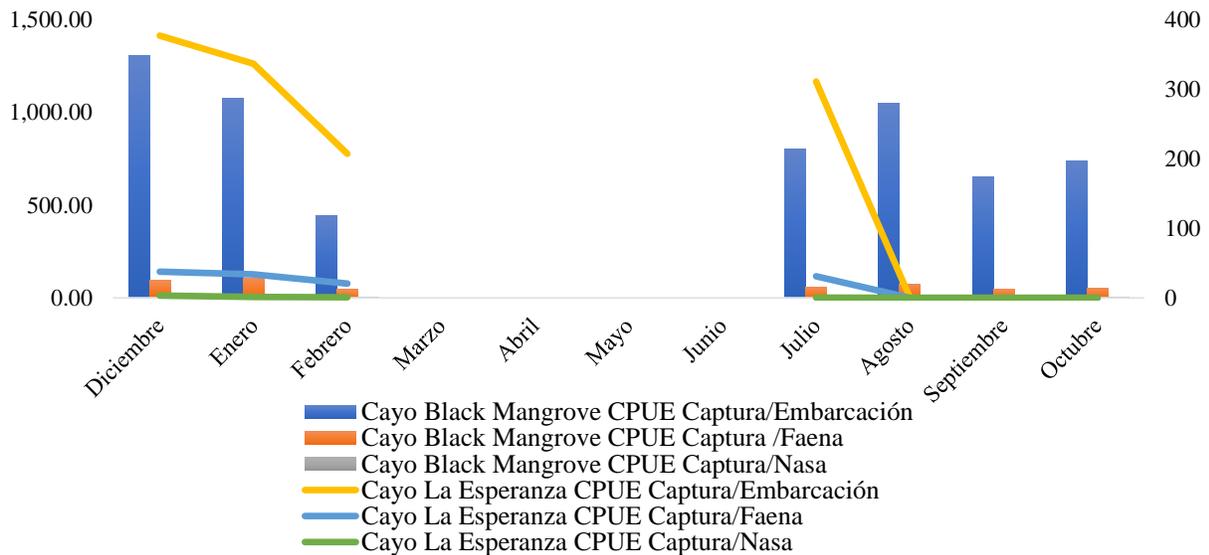


Figura 6: Captura por Unidad de Esfuerzo de langosta por embarcación, faenas realizadas y nasas trabajadas en los cayos Black Mangrove y La Esperanza, diciembre 2017 – octubre 2018.

La CPUE a través del esfuerzo ejercido por tiempo de calado (días de nasas puesta en calado) y cantidad de pescadores, indica una disminución en la abundancia del recurso a medida que transcurre los meses en ambos cayos (ver figura 7). La Captura por Unidad de Esfuerzo en el cayo Black Mangrove según tiempo de calado de nasas, refleja valores comprendidos entre enero 2018 con un total de 144 libras por tiempo de Calado/nasas y 59.33 libras en febrero del mismo año con el valor más bajo relacionándose proporcionalmente con la CPUE, según cantidad de pescadores que presenta valores comprendidos entre 89 libras en febrero, el más bajo, y 263.13 libras en agosto con el valor más alto. Esto está directamente relacionado con la disminución del esfuerzo para estos meses por la pérdida de nasas que hubo. Ríos Lara, V. (et al., 2012) comentan que el impacto de factores ambientales como vientos del norte, huracanes y mareas rojas sobre la densidad de langosta, el hábitat (natural y artificial) y en algunos casos sobre la flota, se ha reflejado como oscilaciones extraordinarias en la producción (Ríos y Salas, 2009); otros factores que se ha observado que influyen en el nivel de producción, en algunas de las zonas de pesca, es el movimiento del pescador hacia otras zonas de pesca.

En el cayo La Esperanza, la abundancia relativa tiene el mismo comportamiento del cayo Black Mangrove según CPUE por tiempo de calado y cantidad de pescadores, que indica una abundancia estable para el mes de diciembre 2017; la CPUE según tiempo de calado de nasas presenta valores comprendidos entre 83.00 libras en Febrero 2018 y 232.30 libras en diciembre del 2017. En el caso de la CPUE según Cantidad de Pescadores presenta valores comprendidos entre 56.21 libras en enero 2018 y 83.89 libras por pescador para el mes de diciembre 2017.

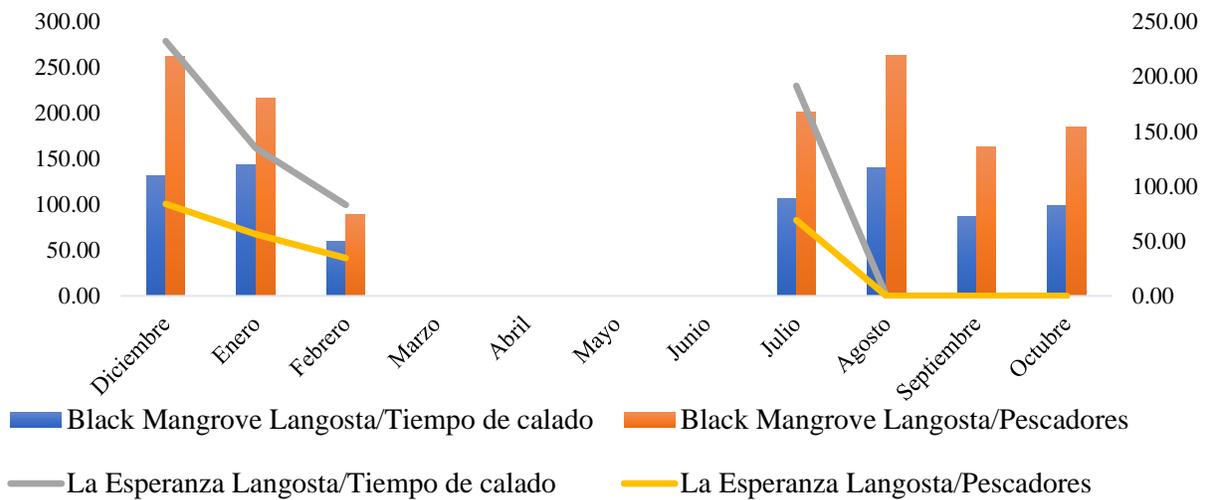


Figura 7: Captura por Unidad de Esfuerzo de langosta espinosa por mes, tiempo de calado y cantidad de pescadores por cayo, diciembre 2017 – octubre 2018.

Captura por Unidad de Esfuerzo a partir de datos obtenidos por los pescadores artesanales a través del método de buceo según cantidad de faenas, cantidad de pescadores y tanques de oxígeno utilizado en el cayo La Esperanza.

La CPUE del recurso langosta espinosa a través del método de buceo en el cayo La Esperanza, indica que las mejores capturas fueron posterior al periodo de veda (ver figura 8). En julio 2018 se registraron los mejores valores de capturas total de 380 libras, lo que equivale a 19.00 libras de langosta por faena, para 95.00 libras por pescador con un CPUE relativamente en ascenso de 1.20 a 1.90 libras por tanque de oxígeno.

El esfuerzo empleado a través del método de buceo fueron 80 faenas realizadas con 10 tanques de oxígeno usadas por faena como promedio (200 mensual), con un total de 4 pescadores. Este método de captura es poco practicado en los Cayos Perlas, implica suministro de oxígeno en tanques utilizados, así como la selección de pescadores con experiencia en capturas por buceo que implica extracción del recurso de su medio con arpones, esto implica riesgos por sumersión, además, estos pescadores no cuentan con pangas propias para realizar la actividad (deben esperar que se desocupe otras pangas para hacer uso), lo que condiciona el esfuerzo empleado para extracción del recurso por este método. La relación de captura a través del método de buceo coincide con los registros de USAID & WWF (2010), en los cuales se encontraron que de agosto a diciembre hay una mayor abundancia de langosta.

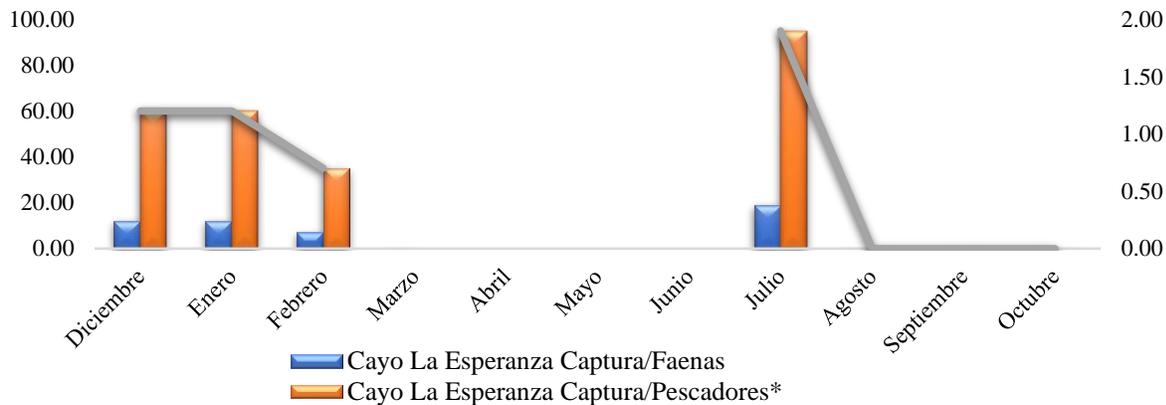


Figura 8: Captura por Unidad de Esfuerzo por cantidad de faenas, pescadores y tanques de oxígeno utilizados por mes, cayo La Esperanza, diciembre 2017 – octubre 2018.

CONCLUSIONES

La pesquería artesanal de *Panulirus argus* en los cayos Black Mangrove y La Esperanza se da por dos métodos, la de captura por nasas (trampas) en Black Mangrove y, en el caso del cayo La Esperanza, a través de nasas y buceo; el esfuerzo de captura es diversa, está relacionada según el tipo de arte y cantidad de pescadores, puesto que entre más disponibilidad de embarcación (pangas) y cantidad de nasas, el número de pescadores aumenta como se vio en el caso de cayo La Esperanza. A pesar de la pérdida de nasas en ambos cayos, el esfuerzo de captura muestra un comportamiento ascendente debido al aumento de número de nasas y pescadores en ambos cayos, por lo general, posterior al periodo de veda que es considerada como inicio de otra temporada de pesca, misma que repercute en las capturas del recurso langosta.

La CPUE del recurso por capturas obtenidas de los pescadores, indica que la mayor abundancia relativa del recurso fue en diciembre 2017, viéndose directamente relacionada con la disminución de esfuerzo que hubo para ese mes, que indicó capturas relativamente altas a pesar de que las CPUE's, a partir de registros de recepción en libras colas y enteras-vivas de langosta, indicó valores más significativos posterior al periodo de veda (julio-octubre 2018). Esto también está relacionado con el periodo de veda de la langosta que debe tener un efecto positivo en la protección de los picos principales de desove y reclutamiento. No obstante, también, posterior al periodo de veda, se ve influenciado un aumento del esfuerzo de captura expresada en cantidad de nasas y pescadores, pero que en términos de CPUE como abundancia relativa, no fue significativo con respecto al esfuerzo aplicado en diciembre 2017, porque para este mes el esfuerzo fue significativamente baja en comparación de julio-octubre 2018.

La variación en datos de captura proporcionada por los pescadores artesanales y las de recepción obtenida por los responsables de los centros de acopio, se debe a que priorizan las langostas enteras o las llamadas vivas por su mejor valor económico, por tanto, las langostas llevadas a los centros de acopio, una vez realizada el proceso de selección, las que no cumplen con las medidas legales para comercialización de langostas enteras (Ley 489, Ley de Pesca y Acuicultura, 2005, Arto. 34),

son descabezadas y convertidas a colas y, de estas solo se recepcionan las que cumplen con las tallas y peso requeridas para su venta.

Aunque en muchos países utilizan información de CPUE para cálculos de abundancia relativa, el presente estudio ha demostrado que la obtención de la información es muy complicada, por los sesgos que posiblemente acarree, además de su alto costo, especialmente si nos basamos en un CPUE con información obtenidas directamente en alta mar con capturas registradas al momento de izar las nasas y/o buceo, que incluya los descartes y áreas de pescas y no solo información de Desembarques Por Unidad de Esfuerzo pesquero (LPUE, por sus siglas en Ingles), que de igual forma son estudios realmente costosos, aunque de menos tiempo, pero la información que genera es poca y basada en desembarques.

Los presentes resultados constituyen un aporte y una base metodológica para futuros estudios acerca de la langosta en el Refugio de Vida Silvestre de Cayos Perlas con pescadores artesanales, en quienes lo fundamental es la necesidad, razón por la cual se promueve la información falsa y la ilegalidad de la captura con la utilización excesiva de aperos de pescas por embarcación que no son reportadas. Por consiguiente, la implementación de nuevos métodos de monitoreo y captura son fundamentales para salvaguardar la sustentabilidad de los usuarios directos e indirectos y la sostenibilidad del recurso langosta en la Costa Caribe de Nicaragua.

Referencias

- Asamblea Nacional. (30 de noviembre de 2010). Ley No. 738 Ley que Declara y Define el Sistema de los Cayos Perlas como Refugio de Vida Silvestre. Recuperado el 27 de 01 de 2017, de La Gaceta -Diario Oficial No. 229: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REND50A798Lv.pdf>
- FAO. (2003). Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícolas (CIPA), Obtenido de LA PESQUERÍA DE LANGOSTA EN NICARAGUA (párrafo 1): <http://www.fao.org/3/y4931b/y4931b0h.htm#bm17>
- INPESCA. (2006-2015). ANUARIO PESQUERO NICARAGUENSE: <http://www.inpesca.gob.ni/index.php/en/direcciones/division-de-planificacion/anuarios-pesqueros>
- INPESCA. (2016). Anuarios Pesquero y Acuícola de Nicaragua (pág. 15). Obtenido de <http://www.inpesca.gob.ni/images/Anuario%20Pesquero%20y%20Acu%C3%ADcola%202016.pdf>
- Jaimés Martínez, Juan Carlos. (enero de 2000). Dinámica del Puérulos de langosta espinosa *Panulirus argus* (Latreille, 1804) dentro de la plataforma insular de Providencia y Santa Catalina, Caribe colombiano. Obtenido de ResearchGate (Pag. 14): https://www.researchgate.net/publication/277476784_Dinamica_del_Puerulos_de_langosta_espinosa_Panulirus_argus_Latreille_1804_dentro_de_la_plataforma_insular_de_Providencia_y_Santa_Catalina_Caribe_colombiano
- King, M. (1995). Fisheries Biology, Assessment and Management. Great Britain: London WCIN 2BL, Edinburgh EH3 6AJ, USA, Australia, France

- Pintueles Tamayo, J. F., Alzugaray Martinez, R., Puga Milan, R., & Morales Fadrugas, O. (Enero-Diciembre de 2016). Evaluación de la pesquería de langosta *Panulirus argus* (Decapoda: Palinuridae) en la plataforma noroccidental de Cuba. Obtenido de Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras:
<https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/10319/JORGE%20F%c3%89LIX%202%204-29.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Reliefweb. (5 de octubre de 2017). Informe No. 04. Depresión Tropical N# 16. Obtenido de <https://reliefweb.int/report/nicaragua/informe-n-04-denominaci-n-del-evento-depresi-n-tropical-n-16-5-de-octubre-2017>
- Rios Lara, V. et al (2012). Evaluación de los Stock de Langosta (*Panulirus argus*) en Diferentes Zonas de Pesca de la Costa de Yucatán y Quintana Roo, México. Obtenido de <https://nsgl.gso.uri.edu/flsgp/flsgpw11001/papers/084.pdf>
- Ruiz, J. (2013). Los Humedales de los Cayos Perlas. Revista WANI, 1 (69). Recuperado el 15 de 10 de 2018, de <http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/wani/article/view/40/41>
- USAID & WWF. (2010). Evaluación del recurso langosta *Panulirus argus* en la plataforma de Honduras y Nicaragua, temporadas 2007-2008; 2009-2010.
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZmA8f8hjqsIJ:https://www.sica.int/download/%3F65547+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=ni>