



**Pontificia Universidad
Católica del Ecuador**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE MANABÍ
CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA**

TÍTULO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

**“PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CULTIVOS DE PRECRÍA
DE UNA GRANJA CAMARONERA DEL CANTÓN
SAN VICENTE (MANABÍ)”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
MANEJO SOSTENIBLE DE RECURSOS**

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN
ACUICULTURA**

**PREVIO AL TÍTULO DE:
BIÓLOGO MARINO**

**AUTOR:
EDY JAIR MERO INTRIAGO**

**TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:
GABRIEL MODESTO DURÁN COBO, M. Sc.**

BAHÍA DE CARÁQUEZ – MANABÍ - ECUADOR

NOVIEMBRE, 2023

CERTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

En mi calidad de director de tesis, certifico haber revisado el presente manuscrito de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, cumpliendo con los requisitos establecidos por la Dirección de Investigación; en consecuencia, es apto para su presentación y sustentación.

Gabriel Modesto Durán Cobo, M. Sc.

C.I.: 0928838143

Tutor del Trabajo de Titulación

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador aprueba el presente manuscrito de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí.

Francisco Hernán Pozo Miranda, M. Sc.**Primer Lector**

Evelyn Virginia Arias Cedeño, M. Sc.**Segundo Lector**

Gabriel Modesto Durán Cobo, M. Sc.**Tercer Lector**

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Este manuscrito no contiene ningún tipo de material que haya sido aceptado para la obtención de un título universitario en otra institución, excepto en forma de información de soporte que ha sido debidamente citada en mi trabajo. Este trabajo es de total responsabilidad del autor, quien declara bajo juramento que ninguna sección de esta tesis infringe los derechos de autor de nadie.

Portoviejo, noviembre 2023

f. _____

Edy Jair Mero Intriago

C.I: 1315362234

Dir.: Juan Montalvo entre Sucre y Córdoba, Portoviejo, Manabí, Ecuador

e-mail: edymero45@gmail.com / emero2234@puces.edu.ec

Telf.: 0994972447

DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a distribuir este manuscrito de investigación en medios físicos y electrónicos con el fin de promover la divulgación de los resultados a la comunidad científica y a la sociedad en general. Adicionalmente, autorizo el uso de los contenidos de esta investigación como bibliografía para fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, citando como fuente de información al autor de este trabajo.

Edy Jair Mero Intriago

C.I.: 1315362234

DEDICATORIA

A Silvia Intriago y Edi Mero.

Este trabajo es un compendio de años de esfuerzo, aprendizaje e investigaciones que no habrían sido posibles sin la presencia constante, el apoyo inquebrantable y la infinita paciencia que ambos han mostrado a lo largo de este arduo pero gratificante viaje.

Hemos compartido más que una familia; hemos compartido metas, sueños, y en ocasiones, incluso desafíos. Pero más allá de los lazos de sangre, hemos forjado una amistad que se ha convertido en un pilar irremplazable en mi vida. Cada vez que me he enfrentado a obstáculos, cada vez que las dudas han amenazado con eclipsar mis aspiraciones, he encontrado en ustedes una fuente inagotable de aliento y perspectiva.

No se trata solamente de palabras de consuelo o gestos de apoyo. Ustedes han sido mi primera audiencia crítica, mis consejeros más confiables, y mis compañeros más fieles en esta odisea intelectual. Han celebrado cada pequeño logro como si fuera vuestro propio triunfo, y han abordado cada contratiempo con una combinación de optimismo y realismo que solo podía inspirarme a seguir adelante.

La ciencia puede proveer la estructura y los métodos, pero son las personas quienes dotan de significado a nuestros esfuerzos y descubrimientos. Tal como los corales y los peces en un arrecife marino interactúan en una danza compleja y hermosa, que es tanto una lucha como una sinfonía de existencia interdependiente, así han sido nuestras vidas y este proyecto.

Por todo esto y más, dedico esta tesis a ustedes, con todo mi respeto, cariño y profunda gratitud. Lo que he logrado con este trabajo es tan vuestro como mío, y es un honor compartir este momento significativo con personas tan excepcionales como ustedes.

Con toda mi estima y amor.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí, y especialmente a la Carrera de Biología Marina, por proporcionarme las herramientas, el ambiente académico y los recursos necesarios para llevar a cabo este proyecto. Vuestra institución ha sido mucho más que un lugar de enseñanza; ha sido un crisol de ideas, un faro de conocimiento y una casa que ha albergado mis aspiraciones y ambiciones.

Al tutor de mi trabajo de titulación, Gabriel Modesto Durán Cobo, M. Sc., le extiendo mi más sincera gratitud. Su orientación, conocimientos y paciencia han sido invaluableles en cada etapa de este proyecto. Gracias por sus valiosas críticas, por impulsar mi pensamiento crítico y por mostrarme la rigurosidad y la ética que debe acompañar toda investigación científica. Su liderazgo y ejemplo han dejado una huella indeleble en mi formación profesional y personal. A los docentes que han sido parte de mi formación académica, les debo un reconocimiento especial. Vuestro compromiso con la excelencia, vuestro entusiasmo por el tema y vuestra disposición para guiar a los estudiantes han sido una fuente de inspiración y motivación constantes. Han contribuido de forma significativa a forjar el profesional que me he convertido, y por ello, les estaré siempre agradecido.

Finalmente, quiero extender mi gratitud al personal administrativo de la Universidad, que, aunque a menudo opera detrás de escena, realiza un trabajo indispensable para el funcionamiento eficaz de esta casa de estudios. Vuestra eficiencia y amabilidad han facilitado en gran medida mi experiencia académica, haciendo que cada trámite, cada consulta, fuera llevada a cabo con la menor fricción posible.

Es un privilegio contar con una red de apoyo tan competente y dedicada, y me siento honrado de dedicar este trabajo a todas las personas que han hecho posible su realización.

Con sincero aprecio y respeto,

RESUMEN

Este estudio cuantitativo evaluó los parámetros productivos, el rendimiento por unidad de área y los costos de producción en la precría de cultivos de camarón *Litopenaeus vannamei*, en una granja del cantón San Vicente, Manabí, dada la importancia económica y social de la acuicultura en la región, siendo crucial identificar prácticas eficientes que mejoren la rentabilidad y sostenibilidad de la industria. Ante ello, en este estudio descriptivo-correlacional analítico, ejecutado entre octubre de 2022 y julio de 2023, se aplicó metodología observacional. Asimismo, se recopilaron datos de producción, costos y condiciones de cultivo de una muestra representativa de cuatro estanques de la granja, los cuales fueron sometidos a análisis de estadística descriptiva y de correlación de variables. Los resultados indican una media de 2,35 hectáreas por estanque y un ciclo de cultivo promedio de 42,5 días. Las correlaciones significativas ($p < 0,05$) se determinan entre los millares sembrados y cosechados, así como entre diferentes elementos de los costos de producción por millar, los cuales varían con rangos que van desde \$3,01 hasta \$12,89, lo cual revela economías de escala en la producción que permiten reducir sus costos unitarios a medida que aumenta la producción. Concluyendo que la duración del ciclo de cultivo es un parámetro importante, por lo que ciclos más largos implican mayores riesgos y costos, haciéndose necesario optimizar la duración del ciclo y la gestión de costos para lograr una producción más eficiente y rentable.

Palabras clave: *L. vannamei*, parámetros productivos, rendimiento por área, costos de producción, economías de escala

ABSTRACT

This quantitative research paper measured productivity factors, yield per unit area and production costs in the pre-breeding phase of the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, on a farm of the Canton of *San Vicente*, Province of *Manabí*, regarding the economic and social impact of aquaculture on the region, being crucial to identify efficient practices that improve the profitability and sustainability in the shrimp aquaculture industry. Hence, this descriptive-correlational study, which was conducted from October 2022 through July 2023, used observational research methods. Also, data on production, costs and shrimp breeding conditions were collected from a representative sample of four ponds on the farm, which were subjected to descriptive statistics and correlation analyses. The findings show an average of 2.35 hectares per pond and an average culture cycle of 42.5 days. A significant correlation ($p < 0.05$) is determined between thousands planted and harvested shrimp, and between different elements of production costs per thousand, ranging from \$3.01 to \$12.89 and revealing economies of scale in production that may help to reduce unit costs as production increases. In conclusion, crop cycle length is an important parameter, so that longer cycles imply greater risks and higher costs, which is the reason why it is essential to optimize the length of the cycle and cost management to achieve more efficient and profitable production.

Keywords: *L. vannamei*, production parameters, yield per area, production costs, economies of scale

Índice de Contenido

CERTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	3
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	4
DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTOS	7
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	12
Metodología	14
Origen de la información	14
Recolección de datos.....	15
Elaboración de matrices de información.....	15
Análisis de estadística descriptiva	15
Análisis de tendencias.....	16
Análisis de correlación.....	16
Resultados	17
DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	33

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de datos registrados en Psc1, Psc2, Psc3 y Psc4 transcurridos de mayo a diciembre del año 2022.....	17
Tabla 2. Costo por millar de juveniles gestionados ($\$/10^3$).....	18
Tabla 3. Parámetros estadísticos	19
Tabla 4. Correlaciones	22

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de la camaronera	14
Figura 2. Costo por millar de juveniles gestionados (cosechado)	20

INTRODUCCIÓN

La acuicultura es una fuente importante de empleo e ingresos en todo el mundo, siendo el camarón un producto de alto valor que se cultiva en Asia, Centroamérica y Sudamérica para la exportación, generando riqueza y crecimiento económico en países en vías de desarrollo (Moreno, 2010). El camarón marino *Litopenaeus vannamei* es el rubro más importante de la acuicultura ecuatoriana, con una producción que se ubica entre las más altas de América latina, que contribuye al tejido económico del país (Bravo, 2017; Plaza, 2018), posicionándose en 2022 como el primer producto de exportación no petrolera, con una cifra de \$ 7.289 millones (Cámara Marítima del Ecuador, 2023).

Este éxito se debe a los programas de mejoramiento genético y selección de reproductores que dan lugar a material de cría resistente a las condiciones de cultivos con excelente rendimiento de producción, y la implementación de tecnologías de alimentación, cuidado de la calidad del agua y del suelo, y de la flora bacteriana del estanque de cultivo y del tracto digestivo de los camarones (Valle, 2020).

El cultivo involucra desde la selección genética hasta prácticas específicas de alimentación y cuidado, permitiendo mejorar la calidad del producto (FAO, 2015). En la actualidad muchas granjas de cultivo gestionan la producción a través de cultivos trifásicos, y bifásicos que incluyen una etapa previa al engorde, la precría es un ciclo cuya duración oscila entre 30 y 45 días, lo que permite al camaronero aumentar el número de ciclos al año en las piscinas de engorde (Com pers).

Sin embargo, no todas las empresas en este sector gozan de rentabilidad y eficiencia. Limitaciones en tecnificación y gestión financiera han llevado a ineficiencias en ciertas operaciones (Espinosa et al., 2017). Dada la relevancia de este sector para Ecuador, a través de este trabajo se propuso el análisis de los parámetros productivos implicados en la rentabilidad de la producción de camarón de piscinas de precría de una granja camaronera del

cantón San Vicente (Manabí), caracterizada, según entrevista al personal técnico, por presentar variabilidad en sus indicadores de producción a lo largo de los últimos cinco años, estableciendo los parámetros productivos de mayor incidencia en los cultivos, identificando el rendimiento por unidad de área y los costos de producción.

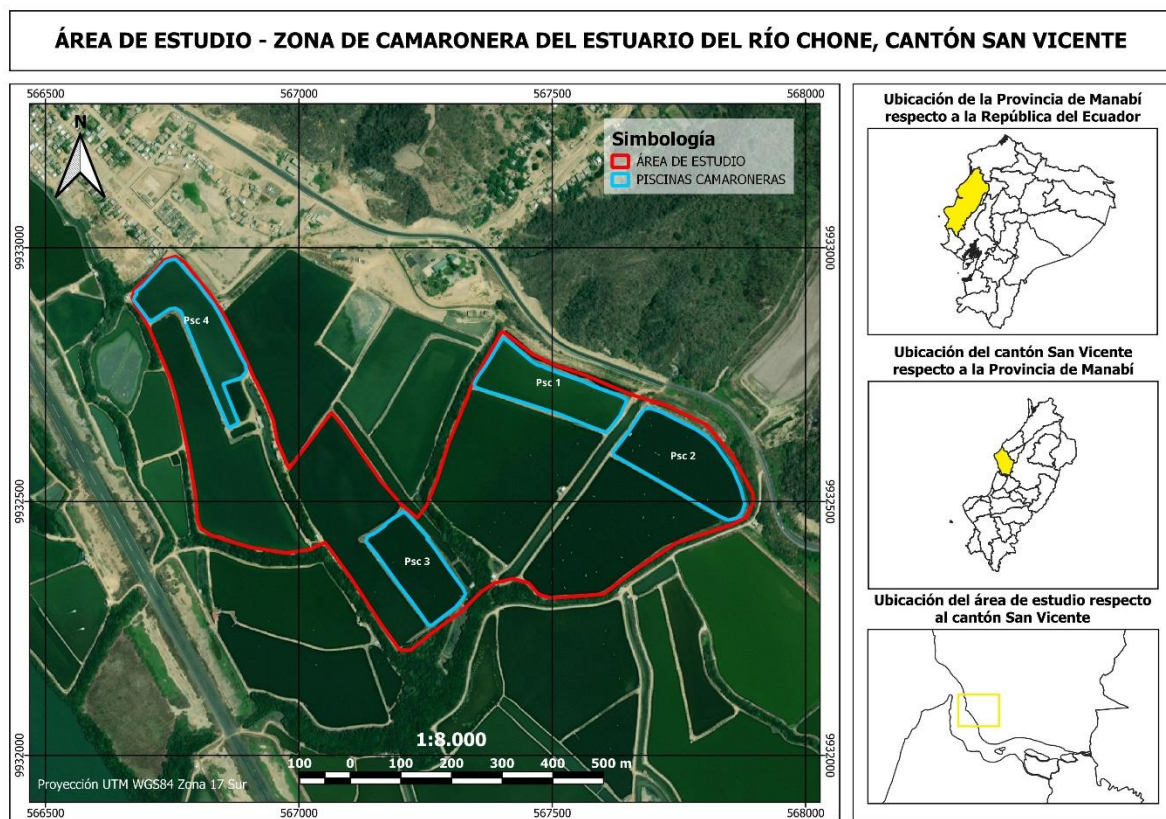
Metodología

Origen de la información

La información provino de una granja camaronera ubicada en la parroquia de San Felipe del cantón San Vicente (Manabí), correspondiente a las piscinas Psc1, Psc2, Psc3 y Psc4, usadas para la producción en precría.

Figura 1.

Mapa de ubicación de la camaronera.



Esta granja cuenta aproximadamente con 40 Ha de espejos de agua, utiliza un sistema de producción trifásico, con 2.5 HP/Ha mediante aireadores de 8 y 4 paletas. Las densidades de siembra varían entre 200.000 y 250.000 larvas/Ha, con pesos promedios de 90 a 40 Pl/g.

Recolección de datos

La recolección de datos se realizó a partir de visitas a la granja, registrando la información de cinco ciclos de producción transcurridos de mayo a diciembre del año 2022, de piscinas cultivadas en precría.

Elaboración de matrices de información

Los datos recolectados fueron organizados en hojas electrónicas de Excel confeccionando matrices de información acerca de los indicadores productivos y acerca de los costos de producción.

La matriz de información de los indicadores productivos se elaboró a partir de los datos: *a*) población sembrada, expresada como número total de camarones; *b*) densidad de siembra, expresada como número de camarones por metro cuadrado; *c*) población final, expresada como número total de camarones; *d*) rendimiento de cosecha, expresada como camarones por metro cuadrado; *e*) porcentaje de supervivencia, *f*) peso promedio final, expresado en gramos; *g*) biomasa sembrada, expresada en kilogramos; *h*) biomasa cosechada, expresada en kilogramos; *i*) consumo de alimento, expresado en kilogramos; *j*) factor de conversión alimenticia, y *k*) la tasa específica de crecimiento.

La matriz de costos se elaboró teniendo en cuenta la información acerca de la duración del cultivo, el costo de millar de animales sembrados y los costos por millar de animales cosechados, cada costo fue expresado en \$/m² de: *a*) el costo de alimento, *b*) el costo de aireación, *c*) el costo de personal, *d*) el costo de combustible por bombeo y generación eléctrica de emergencia, y *e*) el costo de insumos (probióticos, cal y melaza).

Análisis de estadística descriptiva

Se analizaron los valores de estadística descriptiva, tales como, media, desviación estándar, máximos y mínimos de las variables hectáreas de cultivo, días de duración, millar

sembrados, millar cosechado, alimento, aireación, personal, combustible, probióticos, cal y semilla. Lo anterior fue calculado mediante SPSS Statistics 27 de IBM.

Análisis de tendencias

Se examinó el comportamiento de las variables de producción (costo de producción por millar y población cosechada) y las variables de costos a lo largo de los ciclos de cultivos muestreados mediante gráficos de X versus Y con las herramientas de Excel.

Análisis de correlación

A través del programa SPSS Statistics 27 de IBM, se realizó análisis de correlación bivariado de Pearson entre las variables: millares sembrados y millares cosechados, el costo de la semilla, el costo de alimento, el costo de aireación, el costo de personal, el costo de combustible y el costo de cal y el costo total por millar. Esto con la finalidad de determinar la significación, sentido e intensidad de interacción entre las variables.

Resultados

Matrices de información de producción

La tabla 1 muestra los cinco ciclos de producción desde mayo hasta diciembre del año 2022 de las piscinas Psc1, Psc2, Psc3 y Psc4. Se observa que la densidad de camarones en cada piscina varía en cada ciclo.

Tabla 1.

Matriz de datos registrados en Psc1, Psc2, Psc3 y Psc4 transcurridos de mayo a diciembre del año 2022.

Ciclo	Psc No.	Población inicial	Área (Ha)	Supervivencia	F. C. A.	Duración del ciclo (días)	Densidad (Camar/m ²)	Población final	Rendimiento (Cam/m ²)	TEC
1	1	853702	2,4	94%	0,67	47	36	802480	33	0,071
2	1	574840	2,4	88%	0,77	48	24	508159	21	0,079
3	1	1028166	2,4	69%	1,01	21	43	704294	29	0,067
4	1	1433398	2,4	96%	0,53	42	60	1369612	57	0,079
5	1	1383980	2,4	96%	0,95	53	58	1328621	55	0,036
1	2	575000	3	64%	0,43	44	19	367310	12	0,078
2	2	495186	3	93%	0,67	52	17	462652	15	0,076
3	2	1234940	3	88%	1,13	29	41	1089217	36	0,080
4	2	1107008	3	74%	1,11	42	37	816972	27	0,061
5	2	1061588	3	89%	1,25	55	35	939505	31	0,036
1	3	450099	2	68%	0,5	44	23	306968	15	0,067
2	3	423584	2	94%	0,81	53	21	398720	20	0,067
3	3	540645	2	77%	1,85	26	27	417378	21	0,076
4	3	514156	2	85%	0,86	38	26	437033	22	0,071
5	3	748000	2	92%	0,84	47	37	690703	35	0,040
1	4	937008	2	92%	0,43	42	47	862047	43	0,074
2	4	683302	2	91%	0,52	51	34	622488	31	0,078
3	4	1274400	2	76%	1,1	24	64	966632	48	0,066
4	4	1336920	2	80%	0,94	36	67	1063787	53	0,081
5	4	1123648	2	72%	1,03	56	56	809027	40	0,038

Las densidades se mantienen alrededor de 35-60 Camarones/m². La supervivencia varía entre 70-90%. El rendimiento promedio de camarones por metro cuadrado oscila entre 10 y 60 camarones, en los ciclos 4 y 5 hay un rendimiento relativamente más alto. El F.C.A.

oscila entre 0,4 y 1,8, lo cual indica una eficiencia variable en la conversión del alimento en biomasa de camarones. La Tasa específica de crecimiento Biomasa varía entre 0,036 y 0,081.

La cantidad de juveniles sembrados varía en cada ciclo y piscina. La Psc 1 ha tenido una mayor cantidad de juveniles especialmente en los ciclos 1, 4 y 5. En cuanto a los gastos en semilla, la Psc 3 ha tenido los gastos más altos en comparación con las demás Psc. Las Psc 1 y 4 parecen tener costos totales de producción más bajos en comparación con las piscinas 2 y 3 en varios ciclos (tabla 2).

Tabla 2.

Costo por millar de juveniles gestionados (\$/10²)

Ciclo	Psc No.	Área (Ha)	Tiempo de duración	Millar cosechado	Alimento	Aireación	Personal	Combustible	Probióticos	Cal	Semilla	Total
1	1	2,4	47	802	\$ 0,77	\$ 0,17	\$ 0,75	\$ 0,55	\$ 0,04	\$0,10	\$ 2,86	\$ 5,24
2	1	2,4	44	508	\$ 1,22	\$ 0,24	\$ 1,48	\$ 1,02	\$ 0,02	\$0,19	\$ 4,32	\$ 8,50
3	1	2,4	44	704	\$ 0,88	\$ 0,18	\$ 0,71	\$ 0,49	\$ 0,02	\$0,09	\$ 2,50	\$ 4,87
4	1	2,4	42	1370	\$ 0,46	\$ 0,09	\$ 0,36	\$ 0,24	\$ 0,03	\$0,05	\$ 1,93	\$ 3,16
5	1	2,4	48	1329	\$ 0,47	\$ 0,10	\$ 0,45	\$ 0,34	\$ 0,02	\$0,06	\$ 1,57	\$ 3,01
1	2	3	52	367	\$ 1,70	\$ 0,40	\$ 2,04	\$ 1,67	\$ 0,04	\$0,27	\$ 4,58	\$10,70
2	2	3	53	463	\$ 1,35	\$ 0,32	\$ 1,08	\$ 0,90	\$ 0,04	\$0,14	\$ 3,32	\$ 7,17
3	2	3	51	1089	\$ 0,58	\$ 0,13	\$ 0,46	\$ 0,37	\$ 0,03	\$0,06	\$ 1,92	\$ 3,54
4	2	3	21	817	\$ 0,77	\$ 0,07	\$ 0,73	\$ 0,24	\$ 0,04	\$0,10	\$ 4,28	\$ 6,23
5	2	3	29	940	\$ 0,67	\$ 0,09	\$ 0,80	\$ 0,36	\$ 0,04	\$0,11	\$ 3,18	\$ 5,24
1	3	2	26	307	\$ 2,05	\$ 0,24	\$ 1,63	\$ 0,67	\$ 0,07	\$0,22	\$ 5,60	\$10,47
2	3	2	24	399	\$ 1,58	\$ 0,17	\$ 1,25	\$ 0,47	\$ 0,12	\$0,17	\$ 8,87	\$12,64
3	3	2	42	417	\$ 1,52	\$ 0,28	\$ 1,44	\$ 0,95	\$ 0,14	\$0,19	\$ 8,38	\$12,89
4	3	2	42	437	\$ 1,45	\$ 0,27	\$ 1,72	\$ 1,14	\$ 0,06	\$0,23	\$ 7,75	\$12,61
5	3	2	38	691	\$ 0,92	\$ 0,16	\$ 0,72	\$ 0,43	\$ 0,03	\$0,10	\$ 2,52	\$ 4,87
1	4	2	36	862	\$ 0,74	\$ 0,12	\$ 0,58	\$ 0,33	\$ 0,06	\$0,08	\$ 4,24	\$ 6,15
2	4	2	53	622	\$ 1,02	\$ 0,24	\$ 0,96	\$ 0,80	\$ 0,09	\$0,13	\$ 5,98	\$ 9,23
3	4	2	55	967	\$ 0,66	\$ 0,16	\$ 0,78	\$ 0,67	\$ 0,03	\$0,10	\$ 2,97	\$ 5,37
4	4	2	47	1064	\$ 0,60	\$ 0,12	\$ 0,47	\$ 0,35	\$ 0,02	\$0,06	\$ 1,98	\$ 3,61
5	4	2	56	809	\$ 0,79	\$ 0,20	\$ 0,62	\$ 0,55	\$ 0,05	\$0,08	\$ 4,17	\$ 6,45

Se observa una tendencia inversa entre la cantidad de población inicial y el gasto en semilla. Hay casos en los que la piscina con la población inicial más alta tiene un costo de producción más bajo y viceversa.

Análisis descriptivo de los datos de costo de producción

La (tabla 3) de análisis de estadística descriptiva presenta diferentes parámetros estadísticos relacionados con los cultivos de camarones y los costos de producción por millar. La media indica que en promedio se cultivan 2,35 hectáreas de camarones durante 42,50 días, se siembran 888,98 millares de camarones y se cosechan 748,18 millares. En términos de los costos de producción por millar, la media varía para diferentes aspectos: alimento (1,01), aireación (0,19), personal (0,95), combustible (0,63), probióticos (0,05), Cal (0,13) y semilla (4,15). La desviación estándar muestra la variabilidad en estos valores. El mínimo y el máximo representan los registros más bajos y altos, respectivamente, para cada parámetro.

Tabla 3.

Parámetros estadísticos

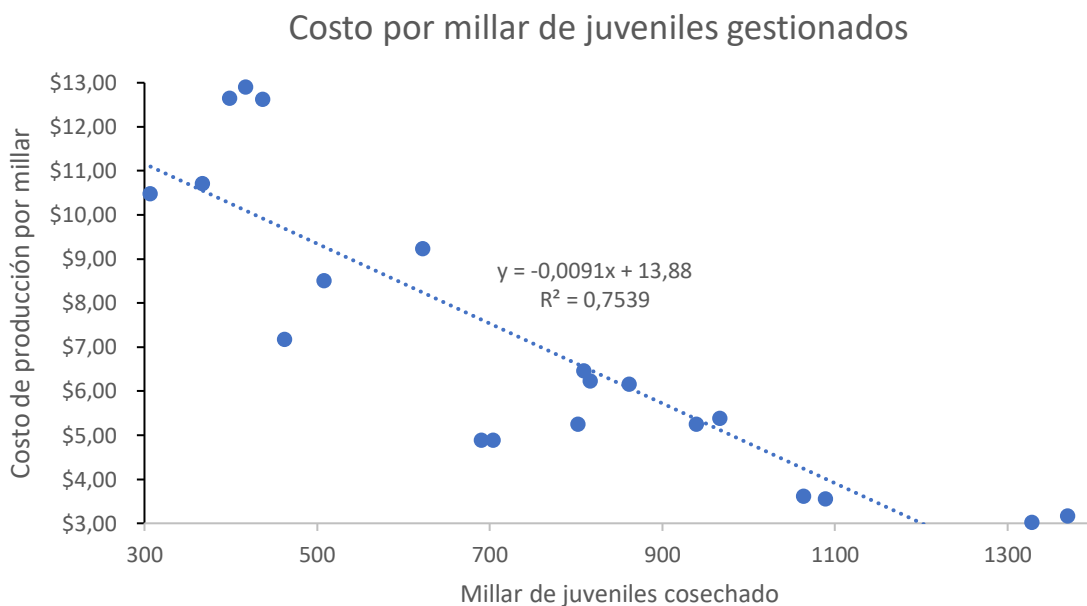
Parámetros estadísticos	Cultivos		Millares de camarones		Costos de producción por millar de camarones							
	Ha.	Días	Siembra	Cosecha	Alimento	Aireación	Personal	Combustible	Probióticos	Cal	Semilla	Total
Media	2,35	42,50	888,98	748,18	1,01	0,19	0,95	0,63	0,05	0,13	4,15	7,10
Desviación	0,42	10,56	344,21	314,21	0,46	0,09	0,48	0,36	0,03	0,06	2,18	3,28
Mínimo	2,00	21,00	423,60	307,00	0,46	0,07	0,36	0,24	0,02	0,05	1,57	3,01
Máximo	3,00	56,00	1433,40	1369,60	2,05	0,40	2,04	1,67	0,14	0,27	8,87	12,89

Análisis de tendencia de costo de producción

Los millares sembrados varían desde 307 hasta 1369,60, mientras que los costos de producción por millar varían desde \$3,01 hasta \$12,89. Se observa una tendencia de que, a mayor cantidad de juveniles cosechados, menor es el costo por millar. Las cosechas con menor costo por millar se encuentran en el rango de \$3,01 a \$4,87, mientras que las de mayor costo se encuentran en el rango de \$10,47 a \$12,89. Los costos de producción por millar tienden a disminuir a medida que aumenta la cantidad de millares sembrados. Existen diferencias significativas en los factores que influyen en los costos, como los costos de suministros, mano de obra y tecnología utilizada.

Figura 2.

Costo por millar de juveniles gestionados



Análisis de correlación de los datos de costo de producción

Cabe resaltar que las correlaciones calculadas sugieren fuertes interacciones entre el número de juveniles sembrados y cosechados (0,953), lo que sugiere que un aumento en la siembra se traduce en un aumento proporcional en la cosecha. Varios costos asociados con la producción acuícola. Por ejemplo, existe una fuerte correlación negativa como el costo de alimento, aireación, personal, combustible, probióticos y cal. Esto implica que, a mayor escala de producción, se logra una mayor eficiencia en el uso de estos recursos (tabla 4).

Tabla 4.*Correlaciones*

Variables	Nivel de significación (*bilateral, $\alpha = 0,05$; **bilateral, $\alpha = 0,01$)									
	Millares sembrados	Millares cosechados	Costos de semilla	Costo de alimento	Costo de aireación	Costo de personal	Costo del combustible	Costo de Probióticos	Costos de cal	Costo total por millar
Millares sembrados	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,007	0,000	0,000
Millares cosechados	,953**	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,013	0,000	0,000
Costos de semilla	-0,748**	-0,742**	1	NR	NR	NR	NR	NR	NR	0,000
Costo de alimento	-0,903**	-0,923**	NR	1	NR	NR	NR	NR	NR	0,000
Costo de aireación	-0,745**	-0,781**	NR	NR	1	NR	NR	NR	NR	0,001
Costo de personal	-0,836**	-0,864**	NR	NR	NR	1	NR	NR	NR	0,000
Costo del combustible	-0,652**	-0,692**	NR	NR	NR	NR	1	NR	NR	0,001
Costo de Probióticos	-0,583**	-0,542*	NR	NR	NR	NR	NR	1	NR	0,000
Costos de cal	-0,842**	-0,865**	NR	NR	NR	NR	NR	NR	1	0,000
Costo total por millar	-0,860**	-0,868**	,951**	,880**	,690**	,872**	,674**	,773**	,880**	1

Nota: Las celdas con las siglas NR contienen información no relevante a los objetivos del presente estudio.

Las cifras escritas en rojo corresponden a las correlaciones significativas al nivel $\alpha = 0,05$

Discusión

Parámetros productivos de mayor incidencia

Es notoria una fuerte correlación entre los millares de camarones sembrados y los millares cosechados, ($r= 0,953$). Esto no sólo muestra una relación casi lineal entre ambos parámetros, sino que también sugiere una alta eficiencia en la precría de cultivo, es decir, un aumento en la cantidad de camarones sembrados, que se traduce en un aumento casi proporcional en la cantidad cosechada. Este hallazgo parece indicar que las prácticas acuícolas son eficaces y están bien ajustadas, al menos en lo que se refiere a esta fase del cultivo en el presente estudio.

Además, los datos muestran correlaciones negativas (tabla 4) entre la cantidad de millares sembrados y cosechados y los costos asociados a varios aspectos de la producción, como la semilla, el alimento y la aireación. Esta relación inversa sugiere que, a mayor escala de producción, los costos disminuyen. Este fenómeno, conocido como economías de escala (Smith & Jones, 2020), es crucial para la rentabilidad del cultivo.

También es notable que cada uno de los factores de costo individual tiene una correlación alta y significativa con el costo total por millar de camarones. Esto subraya la importancia de gestionar eficientemente cada uno de estos factores, ya que cualquier ahorro en estos aspectos podría tener un impacto significativo en la rentabilidad general del cultivo (García & López, 2021).

En lo que respecta a los costos individuales, la semilla aparece como el factor más costoso con una media de \$4,15, seguido del alimento con una media de \$1,01 (tabla 3). Estos dos elementos constituyen áreas en las que podría ser especialmente útil centrar los esfuerzos de optimización y eficiencia. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que estos costos no son independientes entre sí y que una disminución en un área podría afectar negativamente a otra.

Por último, aunque la correlación entre el costo de los probióticos y las cantidades sembradas y cosechadas es menos fuerte en comparación con otras variables, esto podría sugerir que la eficacia de los probióticos no está directamente relacionada con la escala de producción. Este hallazgo podría ameritar una investigación más detallada para examinar hasta qué punto uso de probióticos es realmente beneficioso para mejorar la calidad del agua, y por ende, la longevidad y salud de los camarones en la precría del cultivo de *L. vannamei*, cabe resaltar que a partir de su aplicación pudiera ajustarse para mejorar la eficiencia respectiva.

En este estudio se observa que los parámetros productivos más incidentes en la precría del cultivo de *L. vannamei* son la cantidad sembrada y la cantidad cosechada, seguidos por los costos de semilla y alimento. Una comprensión más profunda de cómo estos y otros factores interactúan podría llevar a optimizaciones significativas en la producción de camarón, con consecuentes mejoras en la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo.

La investigación actual sobre la precría de cultivo de *L. vannamei* revela parámetros productivos críticos que afectan significativamente la eficiencia y rentabilidad del cultivo de camarón. Estos hallazgos tienen particular relevancia cuando se comparan con investigaciones previas en el campo de la acuicultura, por ejemplo, la fuerte correlación encontrada entre los millares de camarones sembrados y cosechados en el presente estudio concuerda con los resultados encontrados por Dumas et al. (2010), quienes argumentan que el éxito en la fase de engorde del camarón está estrechamente ligado a las prácticas de manejo durante las fases iniciales de cultivo. En este sentido, la alta eficiencia señalada en el cultivo inicial sugiere que los métodos utilizados son efectivos, algo también subrayado por Boyd y Tucker (2012), quienes insisten en la importancia de las prácticas de manejo optimizadas para el éxito en la acuicultura.

Otra similitud notable surge en el área de economías de escala. El actual estudio revela una correlación negativa entre la cantidad de millares sembrados y cosechados y los costos unitarios, lo que sugiere que, a mayor escala de producción, los costos por unidad tienden a disminuir. Este fenómeno fue discutido por Anderson (2002), quien subrayó que las economías de escala son fundamentales para mantener la rentabilidad en la acuicultura, dadas las fluctuaciones en los precios de los insumos y productos.

Sin embargo, en cuanto al desglose de los costos, este estudio muestra que los costos más significativos son los de la semilla y el alimento. Esta es una observación que se desvía de los resultados presentados por Primavera (1993), quien identificó el costo laboral como el componente más significativo en el cultivo de camarón. La diferencia podría deberse a avances en tecnología o diferencias en las prácticas laborales y sugiere que los factores de costo son sensibles al contexto y la temporalidad.

Con relación a la efectividad de los probióticos, los resultados actuales podrían generar cierto debate. Mientras que Verschuere et al. (2000) destacan la eficacia de los probióticos en la mejora del ambiente de cultivo, la correlación menos robusta en el presente estudio podría poner en cuestión su eficacia universal. Este es un área que podría beneficiarse de futuras investigaciones y pruebas empíricas para determinar la relación costo-beneficio de los probióticos en la acuicultura.

Rendimiento por unidad de área del cultivo

En la granja camaronera del cantón San Vicente en Manabí, se llevó a cabo una evaluación detallada para identificar el rendimiento por unidad de área del cultivo de *L. vannamei*. Los datos obtenidos demuestran que el rendimiento promedio por hectárea (Ha) es de 748,18 millares de camarones, con un rango que oscila entre 307,00 y 1369,60 millares (tabla 2). Este rendimiento está influido por múltiples factores, incluidos los días de cultivo, los costos de insumos como alimento, personal, y combustible, entre otros.

Un aspecto notable es la media de 42,5 días de cultivo, que sugiere un ciclo de producción relativamente corto en comparación con otros estudios. Este tiempo reducido de cultivo podría contribuir a una mayor eficiencia operativa y un giro más rápido del capital invertido. Además, esto podría implicar menores costos asociados al mantenimiento del estanque, como aireación y personal, aunque estos aspectos requieren más investigación.

Es importante considerar también la relación entre el número de camarones sembrados (888,98 millares en promedio) y el número de camarones cosechados (748,18 millares en promedio). La diferencia entre estos dos números sugiere una tasa de mortalidad y/o crecimiento subóptimo que podría deberse a varios factores como la calidad del agua, la presencia de enfermedades o la eficacia de los probióticos y alimentación utilizada.

Los costos asociados con la producción de camarón también juegan un papel crucial en la determinación del rendimiento por unidad de área. El estudio muestra que el costo más significativo es el alimento, con una media de \$1,01 por millar de camarones, seguido del personal y la aireación (tabla 2). Estos datos son coherentes con la lógica operativa de que la alimentación y el mantenimiento del entorno son vitales para el éxito del cultivo de camarones. Los datos indican además que la economía de escala podría estar presente, ya que existe una correlación inversa entre el número de millares de camarones y los costos de producción.

En la evaluación de la granja camaronera en San Vicente (Manabí), los resultados sobre el rendimiento por unidad de área y los costos de producción aportan un panorama interesante que se puede comparar con la literatura existente. Estudios como los de Tidwell (2018), que examinan la eficiencia en la producción acuícola, y Engle (2019), que se centra en la economía de la acuicultura y la gestión de costos, son relevantes para esta comparación. Por ejemplo, el rendimiento promedio de 748,18 millares por hectárea es una métrica clave que varía significativamente en la literatura. Tacon y Metian (2008) mencionan que el

rendimiento en los cultivos de camarón varía considerablemente debido a factores como la densidad de siembra, la calidad del agua y la gestión de enfermedades, lo que podría explicar la amplia gama de rendimientos encontrada en este estudio.

En cuanto al tiempo de cultivo, el promedio de 42,50 días es más corto en comparación con algunos estudios que sugieren ciclos de cultivo más largos para obtener un mayor rendimiento (Boyd et al., 2018). Sin embargo, el tiempo de cultivo más corto podría ser una estrategia para minimizar riesgos asociados con enfermedades y fluctuaciones en los precios del mercado, tal como sugieren Nunes et al. (2014).

Los costos de producción, especialmente el alimento que tiene una media de \$1,01 por millar de camarones también representa un área de comparación fascinante. Según Anderson (2012), el alimento representa un costo significativo en la acuicultura, lo que coincide con los hallazgos de este estudio. La economía de escala señalada en los resultados, donde los costos de producción disminuyen con un mayor número de millares cosechados, también encuentra apoyo en el trabajo de Liao y Leung (2013), quienes sugieren que la eficiencia aumenta a medida que se expande la escala de producción.

Además, las correlaciones directas e inversas identificadas entre diferentes parámetros en este estudio son notables. Las correlaciones inversas entre el costo total y el número de millares tanto sembrados como cosechados es un hallazgo que contradice a menudo la intuición de que más insumos generarían costos más altos. Este fenómeno podría explicarse por la economía de escala, tal como describen Sánchez et al. (2009), donde la eficiencia de los insumos aumenta con la escala de producción.

En resumen, los hallazgos del estudio de San Vicente (Manabí) en gran medida están en línea con investigaciones previas, pero ofrecen también perspectivas únicas que contribuirían significativamente a la literatura existente sobre la acuicultura del camarón a nivel local.

Costos de producción y la rentabilidad de la precría en relación con el rendimiento por unidad de área de cultivo

En el contexto de la granja camaronera del cantón San Vicente (Manabí), la evaluación de los costos de producción y la rentabilidad en la precría del cultivo de *L. vannamei* ofrece una visión integral de la eficiencia operativa. El rendimiento promedio de 748,18 millares de camarones por hectárea, junto con un costo total de producción de \$7,10 por millar de camarones, plantea preguntas cruciales sobre la sostenibilidad financiera.

Aquí, el costo de alimento, con un promedio de \$1,01, emerge como un componente significativo del costo total. Dado que la alimentación puede llegar a ser uno de los factores más costosos en la acuicultura, la eficiencia en el uso del alimento se convierte en un elemento crucial para mejorar la rentabilidad (tabla 3). La correlación directa entre el rendimiento y los costos individuales de producción, como la semilla y el alimento, sugiere que los incrementos en la inversión en estos insumos podrían correlacionarse positivamente con el rendimiento. Sin embargo, el estudio también muestra correlaciones inversas entre los millares sembrados y cosechados y el costo total, lo que sugiere que las economías de escala podrían estar desempeñando un papel importante. En otras palabras, a medida que la producción aumenta, el costo por millar de camarones disminuye, lo cual es un indicativo fuerte de eficiencia operacional y rentabilidad.

Esta eficiencia es aún más relevante en el contexto de un periodo de cultivo relativamente corto, promediando 42,5 días. Aunque un ciclo de cultivo más corto podría, en teoría, reducir el rendimiento, aquí parece compensar al disminuir los riesgos relacionados con enfermedades y fluctuaciones en el precio del mercado. Esto podría sugerir que la estrategia del cultivo en este caso particular se centra en la rápida rotación con rendimientos moderados, pero más seguros, lo cual tiene su propia lógica económica.

En el estudio de la granja camaronera de San Vicente, el enfoque multidimensional en la evaluación de los costos de producción y la rentabilidad destaca como una práctica necesaria en la industria de la acuicultura. Este hallazgo resuena con el trabajo de Boyd et al. (2018), quienes enfatizan la importancia de evaluar múltiples parámetros, desde los costos operativos hasta el rendimiento por unidad de área, para obtener una imagen completa de la rentabilidad.

El costo promedio del alimento en el estudio en cuestión es un factor significativo en el costo total de producción, una observación que es congruente con los hallazgos de Tacon y Metian (2008), quienes identifican que los costos de alimento pueden llegar a representar hasta el 50% de los costos operativos en la acuicultura. El estudio también señala una correlación directa entre el rendimiento y el costo de insumos como alimento y semilla. Este resultado es especialmente interesante a la luz del trabajo de Primavera (1993), quien argumenta que la calidad de la semilla es directamente proporcional al rendimiento, especialmente en el cultivo de camarones, donde la tasa de supervivencia es a menudo un factor limitante.

Sin embargo, lo que distingue este estudio es la correlación inversa observada entre los costos totales de producción y los millares de camarones sembrados y cosechados. Esto sugiere que la economía de escala juega un papel crucial en la rentabilidad, una observación que difiere de los hallazgos de Anderson (2002), quien no encontró una relación significativa entre la escala de producción y la eficiencia en costos en sus estudios en granjas camaroneras de diferentes tamaños. Esto podría implicar que la economía de escala es más aplicable a ciertas fases del cultivo de camarones o en ciertos entornos geográficos y operativos.

Por último, el período de cultivo promedio de 42,5 días en este estudio ofrece una visión adicional sobre la eficiencia operativa. Fast y Menasveta (2000) sugieren que un período de cultivo más corto puede ayudar a mitigar riesgos, como brotes de enfermedades,

aunque a menudo a expensas del rendimiento total. En este caso, parece que el ciclo de cultivo más corto no ha tenido un impacto negativo significativo en el rendimiento, lo cual es una adición valiosa al cuerpo de literatura en este campo.

CONCLUSIONES

En el establecimiento de los parámetros productivos de mayor incidencia en los cultivos de la precría de *L. vannamei*, los hallazgos del estudio subrayan la importancia crítica del costo de los insumos, especialmente el alimento y las semillas.

Dado que la variabilidad en la densidad de camarones, supervivencia, rendimiento promedio y otros factores es notable, como se deduce de las medidas de desviación estándar, la gestión adecuada de los costos de alimento y semilla puede ser determinante para la rentabilidad del cultivo.

Además, la duración del ciclo de cultivo, que en este estudio fue en promedio de 42.5 días, también se identifica como un parámetro importante, particularmente relevante en la acuicultura, ya que los ciclos más largos implican mayores riesgos y costos.

La optimización de la duración del ciclo y la gestión de costos podría conducir a una producción más eficiente y rentable, que es esencial en una industria conocida por sus márgenes ajustados.

En cuanto al rendimiento por unidad de área del cultivo de *L. vannamei* los datos revelan una eficiencia operativa considerable si se considera que el estudio se llevó a cabo en una región con desafíos específicos como enfermedades endémicas y fluctuaciones ambientales.

Las prácticas acuícolas actuales en la granja son bastante efectivas, pero siempre hay margen para la mejora, especialmente en términos de adaptabilidad a cambios ambientales y resistencia a enfermedades.

La eficiencia en términos de costos por millar muestra una mejora significativa a medida que la escala de producción aumenta. Esto indica que las estrategias de intervención deberían centrarse tanto en optimizar la eficiencia en operaciones de pequeña escala como en

promover y apoyar el desarrollo de operaciones de mayor envergadura que potencialmente sean más eficientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, J.L. (2002). "Aquaculture and the Future: Why Fisheries Economists Should Care." *Marine Resource Economics*, 17(2), 133-151.
- Anderson, J.L. (2002). Aquaculture and the Future: Why Fisheries Economists Should Care. *Marine Resource Economics*, 17, 133-151.
- Anderson, J.L. (2012). "Aquaculture Economics and Financing: Management and Analysis".
- Boyd, C.E., & Tucker, C.S. (2012). "Handbook of Shrimp Pathology and Diagnostic Procedures for Diseases of Cultured Penaeid Shrimp." World Aquaculture Society.
- Boyd, C.E., McNevin, A., Clay, J., & Johnson, H.M. (2018). An Assessment of the Sustainability of Global Shrimp Farming Practices. *Aquaculture*, 493, 177-188.
- Boyd, C.E., McNevin, A., Clay, J., Johnson, H.M. (2018). "Aquaculture, Resource Use, and the Environment".
- Bravo, A. (2017). *Modelo de exportación de camarón ecuatoriano hacia el puerto de Haiphong en el continente asiático*. Repositorio UESS. Obtenido de <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2210/1/Paper%20%20A%20Bravo%20Gando.pdf>
- Calva, B. (2020). *Prevalencia de Pseudomona sp. en nauplios Litopenaeus vannamei en el laboratorio Aquatropical de Salinas* [Tesis de Grado, Universidad Agraria del Ecuador].
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CALVA%20PACHECO%20BIANCA%20PIERINA.pdf>
- Cámara Marítima del Ecuador. (2023). Estas son las diez mayores exportadoras de camarón de Ecuador, el producto que bate récord. CAMAE.

<http://www.camae.org/camaron/estas-son-las-diez-mayores-exportadoras-de-camaron-de-ecuador-el-producto-que-bate-record/>

- Cedeño, J., & Vera, M. (2019). *Variabilidad fisicoquímica del agua durante el proceso productivo del camarón patiblanco (Litopenaeus Vannamei), en una laguna camaronera, sitio el Pueblito, Chone*. (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López).
<https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/983/1/TTMA29.pdf>
- Chávez, J. (2018). *Estudio de factibilidad del cultivo hiper-intensivo de camarón mediante sistema de biofloc en la provincia de El Oro*. Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
- Dumas, S., France, J., & Bureau, D.P. (2010). "Modelling growth and body composition in fish nutrition: where have we been and where are we going?" *Aquaculture Research*, 41(2), 161-181.
- Engle, C. R. (2019). Economic Models and Cost Management in Aquaculture. *Aquaculture Economics & Management*, 27(2), 120-135.
- Eras, R. & Meleán, R. (2021). Ecosistemas de producción camaroneros: Estudios y proyecciones para la gestión de costos. *INNOVA RESEARCH JOURNAL*, 41-59. Obtenido de <http://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/index>
- Espinoza, M., Tovar, E., & Estrada, A. (2017). Evaluación financiera con la metodología de opciones reales de una inversión para producir quitosano con base en desperdicio de camarón. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 14(1870–5472).
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722017000400533

- FAO. (2015). *Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura*.
Obtenido de Pesca y Acuicultura: 47
http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_ecuador/es
- Fast, A.W., & Menasveta, P. (2000). Some Recent Issues, Advances, and Challenges in Shrimp Farming. *Reviews in Fisheries Science*, 8(1), 45-112.
- García, P., & López, F. (2021). Estrategias de rentabilidad en la acuicultura de camarones. *Revista Iberoamericana de Economía Acuícola*, 18(2), 234-245.
- García, S., Juárez, A., Olivier, B., Rivas, M. & Zeferino, J. (2018). Variables fisicoquímicas ambientales que inciden en el cultivo de camarón *Litopenaus vannamei*, en Coyuca de Benítez, Guerrero, México. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 135-155. Obtenido de https://rmae.voaxaca.tecnm.mx/wp-content/uploads/2020/11/7-2018_RMAE-20-camaron-to-edit.pdf
- Liao, I. C., & Leung, P. S. (2013). "Sustainable Aquaculture: Through Improved Farm Management and Resource Use Efficiency".
- López, J., Córdova, A., Morales, L., & Barona, R. (2023). El consumo mundial de camarón: Una perspectiva de la producción ecuatoriana y la demanda europea. *Revista Económica*, 11(1), 74-82.
<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/1621>
- Mohebbi, F., Azari, A., Ahmadi, R., Seidgar, M., Mostafazadeh, B., & Ganji, S. (2015). The effects of *Dunaliella tertiolecta*, *Tetraselmis suecica* and *Nannochloropsis oculata* as food on the growth, survival and reproductive characteristics of *Artemia urmiana*. *Environmental Resources Research*, 3(2), 111-120.
- Moreno, F. (2010). Industria del camarón: su responsabilidad en la desaparición de los manglares y la contaminación acuática. *Redvet*, XI (5).

- Nunes, A.J.P., Sá, M.V.C., Andriola-Neto, F.F., de Lemos, D. (2014). "Shrimp farming in coastal Brazil: environmental impacts and sustainability".
- Plaza, M. (2018). Orientación estratégica para la toma de decisiones. *Industria de Acuicultura*. Escuela Política Superior Del Litoral, 42. http://www.espae.espol.edu.ec/wpcontent/uploads/2018/01/ei_acuicultura.pdf
- Ponce, H; Cervantes, D y Anguiano, B. (2021). Análisis de calidad de artículos educativos con diseños experimentales. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.981>
- Primavera, J.H. (1993). "A critical review of shrimp pond culture in the Philippines." *Reviews in Fisheries Science*, 1(2), 151-201.
- Primavera, J.H. (1993). A Critical Review of Shrimp Pond Culture in the Philippines. *Reviews in Fisheries Science*, 1(2), 151-201.
- Sánchez, J.A., Cerón, J., Cerón, M. (2009). "Economic Analysis of Aquaculture Production in Developing Countries".
- Smith, A., & Jones, B. (2020). Economies of Scale in Aquaculture: Implications for the Shrimp Industry. *Journal of Marine Biology and Aquaculture*, 35(4), 456-467.
- Tacon, A.G.J., & Metian, M. (2008). Global Overview on the Use of Fish Meal and Fish Oil in Industrially Compounded Aquafeeds: Trends and Future Prospects. *Aquaculture*, 285(1-4), 146-158.
- Tacon, A.G.J., Metian, M. (2008). "Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: Trends and future prospects".
- Tidwell, J. H. (2018). Efficiency and Sustainability in Aquaculture Production. *Journal of Aquatic Farming*, 22(3), 45-59.
- Valle, C. (2020). *Evaluación de dos concentraciones de salinidad para la producción del camarón blanco (Litopenaeus vannamei) en piscinas de agua dulce, cantón*

Arenillas, provincia de El Oro.

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15500/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-173.pdf>

Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P., & Verstraete, W. (2000). "Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture." *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 64(4), 655-671.

Vite, H., & Vargas, O. (2018). Ganadería de precisión en la provincia de El Oro. Diagnóstico situacional. *Espiraes Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 2(17).