ACUICULTURA: MEDIO SIGLO DE SURGENCIA

<hectorluis.morales@gmail.com

PROLOGO

En estas notas se busca sintetizar un largo camino, durante siglos, en la evolución humana del manejo de los seres de la naturaleza o del medio acuático. Por una parte, se recogen datos del uso tradicional, mediante las pesquerías o mediante el limitado manejo de peces u otras especies, ostras o algas.

Se habla de "surgencias" en un sentido diferente a las SURGENCIAS de las corrientes marinas. Conocemos el caso de la corriente llamada de HUMBOLDT, o Corriente Chile- Perú. La atribución de SURGENCIA, en este sumario, es de carácter histórico: la acuicultura ha SURGIDO desde hace siglos, en diversas formas, convirtiéndose actualmente en un fenómeno universal.

Se advierte que se ha recogido información de diversos trabajos e investigaciones antiguas, especialmente los presentados por el autor de este artículo en una tesis de doctorado en sociología en la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica 1978, como asimismo del libro LA REVOLUCIÓN AZUL, ACUACULTURA Y ECODESARROLLO México 1978, además en un artículo del mismo autor, presentado en CEPAL, publicación de 1978, México 1985.

SUS INICIOS

La intervención de los seres humanos sobre las especies vegetales y animales señala el inicio de una fase histórica de control más directo de los recursos naturales. En el caso de la agricultura se da un paso desde una forma de recolección de frutas y raíces silvestres hasta su cultivo, es decir, hasta el manejo de las fases de siembra, crecimiento y reproducción. Del mismo modo se interviene en la selección y manejo intensivo de especies animales. Esto se inició generalmente bajo formas de caza, y poco a poco se establecieron sistemas de crianza, selección de especies y manejo intensivo de algunas razas.

Estos procesos tienen relación con los sistemas de manejo que se inician en la piscicultura y en otras formas de cultivos o crianzas acuáticas, conocidas también como ' "acuicultura" o cultivos en el gua, por referencia a la “agricultura” o cultivo en la tierra.

La acuicultura tiene una historia más reciente en comparación con la agricultura, aunque existen datos de cría de peces en China hace más de 4.000 años. También se dan casos importantes de cultivos de plantas acuáticas entre los aztecas, de algas marinas en el Japón, de cría de ostras, mejillones y algunos crustáceos en diferentes partes del mundo. Si la revolución del neolítico fue la que provocó el desarrollo de la agricultura, la "revolución azul" o la difusión masiva de cultivos de especies acuáticas está aún en sus inicios.

El proceso de cultivo en el agua o “acuicultura”, se le vincula también con el proceso de AGRO-PISCISCULTURA, que incluye un aspecto de domesticación de las especies acuáticas y que se realiza en combinación con la agricultura, tecnología más conocida. Tema que será revisado en este artículo.

LAS FORMAS DE ACUICULTURA.

En esta nota abordaremos el tema de la acuicultura, como una forma de manejo sustentable de los productos acuáticos, algunas que se realizan actualmente en Chile: la mitilicultura, la salmonicultura, y otras experiencias y trabajos de investigación orientados a la reproducción controlada de especies acuáticas, entre las que está el desarrollo de las AMERB's o áreas de manejo de recursos bentónicos.

INTRODUCCIÓN A LA ACUICULTURA.

La forma original de acceder a los recursos naturales fue la caza y la pesca. Fue la condición en que los grupos originarios del género humano debieron enfrentar para alimentarse y subsistir. No tenían control sobre los ciclos de reproducción y crecimiento de las especies. Progresivamente fueron aparecieron formas de "cultivo" de especies vegetales y "domesticación" de animales. El trigo en el Asia menor y Egipto, el arroz en Asia, el maíz en América del Norte, la papa en América del Sur. El perro, el gato, el caballo, las aves y otros son muestras de este proceso que suponemos, duró muchos años y quizás siglos.

El paso desde ecosistemas de abundancia natural hacia sabanas y tierras menos productivas, con climas alternados, fue un momento en se pasó hacia formas de manejo en que se debía "controlar" el proceso, recolectando y adecuando semillas, de vegetales, y la caza y la pesca, de especies animales con las que compartían ambientes comunes. La agricultura se difundió por todo el planeta, cultivando grandes extensiones de tierras, cercanas a fuentes de agua tales como ríos o lagos. Procesos de larga duración y que forman parte de la evolución de la especie.

La transición desde la "caza" y la "recolección" hacia el "cultivo" fue un cambio de "lógica" en el manejo de los recursos. En la primera lo primordial era el conocimiento del desplazamiento de las presas y el manejo de armas o instrumentos de caza, no se ocupaban de sus fases vitales, las cuales lo atendían las condiciones de la naturaleza.

En el cultivo se trataba de manejar progresivamente las fases de selección de plantas, manejo de sus etapas de crecimiento y cosecha. Algunos estudiosos dicen que al "cultivar" la tierra se comienza la "cultura", es decir hábitos, gestos y productos que se reproducen diferentemente según sus actores. En este caso se debía "planificar" el proceso productivo de vegetales y plantas y el reproductivo de animales y seres acuáticos. El manejo de especies acuáticas, sean de tierra o de agua, ha sido muy lento en la historia de la humanidad. En China hubo manejo de especies de carpa en estanques cuatro siglos entes de Cristo. En Japón se registra cultivo elemental de moluscos, en este caso ostras, así como en Bretaña, Francia. Fueron, sin embargo, experiencias aisladas.

Solo a fines del siglo XX, la acuicultura se ha expandido como una promesa de alimentación para una masa humana que ronda los OCHO MIL MILLONES de habitantes sobre el planeta. La FAO de Naciones Unidas, como también organismos nacionales de la República Popular China, de la Estados Unidos de América y de otros países, han llevado a cabo programas de formación de expertos y difusión de técnicas de manejo acuícola, lo que se ha llamado la REVOLUCION AZUL.

La producción acuícola ha superado a la captura o caza mundial de productos hidrobiológicos, según lo reflejan las estadísticas de la FAO. A mediados del siglo XX, algunos expertos internacionales predecían que notables capturas de esa época, podían hacer "techo" en pocos años más y por eso impulsaban iniciativas en favor del desarrollo de formas de acuicultura. Algunas especies han sido seleccionadas en investigación y en producción. Los salmonídeos lo han sido especialmente en Noruega, Japón, Norteamérica y Chile. Los mitílidos fueron tempranamente cultivados en España. Las ostras en numerosos países, así como las algas. Algunos peces de agua dulce han sido objeto de importantes proyectos de producción masiva y comercialización mundial tales como Tilapia en China y silúridos en Vietnam. Los camarones de mar han sido objeto de costosos proyectos en países de Asia y de otros continentes.

Se observa que estos proyectos van en tres direcciones con connotaciones diferentes.

Primeramente, se observan grandes proyectos de carácter público y que tienen muchos de ellos, objetivos y repercusiones sociales, aunque algunos son realizados por empresas privadas. Lo ha sido el apoyo fiscal a empresas eléctricas para la construcción de plantas reproductores de salmones, en Suecia. También en algunos países se ha promovido instalaciones de reproducción de especies, lo que se ha visto con carpas en Asia, con salmonídeos en Chile, con tilapias en México.

En segundo lugar, grandes empresas capitalistas han iniciado proyectos de producción acuícola de salmones, empresas que se desarrollaron en Noruega, por ejemplo, y posteriormente en Chile, alcanzando niveles de carácter internacional. Ha sido un proceso netamente capitalista, cubriendo todo el espectro del proceso productivo: laboratorios para investigaciones sobre la biología de las especies, identificación de especies objeto de reproducción, plantas de reproducción y alimentos de crías, espacios de crecimiento, creación de sistemas de distribución internacionalización etc.

En tercer lugar, se ha presentado el desarrollo de la acuacultura no capitalista, llamada muchas veces **acuicultura campesina** o de pequeña escala. Sistema que se estaría preocupando del cuidado de los recursos y del ambiente natural, inspirado muchas veces en el ECODESARROLLO. Este concepto fue presentado en 1972 durante la Conferencia de ONU en Suecia y sustentado especialmente por el profesor Ignacy SACHS en Paris.

SU PACIENTE ESPERA.

Las experiencias que marcaron los hitos de paciente espera se dieron tanto en Asia como en Europa. En China se relata la tradición de manejo de diversas especies de carpa en estanques en el medio rural. Por otra parte, existió en Japón la recolección de semillas de ostras, tal como lo fue en la costa occidental de Francia.

Una vieja tradición de familias judías habría mantenido la carpa en la alimentación familiar, aprovechando que esta especie podía llegar viva a la cocina, asegurando su calidad. Algunos monasterios europeos habrían así, mantenido estanques con el cultivo de estos peces.

En Chile se introdujo el cultivo de salmonídeos en los primeros años del siglo XX, en los centros piscícolas de Río Blanco, Los Andes, y en la Estación piscícola de Lautaro, en Araucanía. Desde estos centros se sembró ejemplares que pueblan canales, ríos, embalses y lagos de Chile. En los años 60-70 del siglo XX, el Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP, junto al Instituto de Fomento Pesquero, IFOP, desarrollaron algunos programas en favor de la actividad pesquera, especialmente con grupos de pescadores artesanales y con organización cooperativa.

LOS HITOS DE SURGENCIA.

Señalaremos tres principales esfuerzos que actuaron como HITOS premonitorios y señuelos de esta REVOLUCION AZUL

1. La FAO, organización de Naciones Unidas para la Alimentación, que, desde su sede en Roma, mantuvo publicaciones que recogieron y apoyaron experiencias a través del mundo. Además de las investigaciones que desde allí se impulsaron con el fin de prevenir el agotamiento de la productividad de los océanos y la urgencia de impulsar el cultivo de especies acuáticas.
2. La iniciativa del Congreso de la Estados Unidos de América, de impulsar en los años setenta del siglo XX, una investigación liderada por el Dr. John BARDACH, la cual dio las bases para una importante publicación.
3. Los planes asiáticos, especialmente en China, Filipinas e Indonesia, en favor de un desarrollo masivo de los cultivos, mayoritariamente en medio de agua dulce. Estos programas estaban inicialmente muy relacionados con agricultura y ganadería intensiva, junto a manejo de desechos y producción de biogás. Se reportó por FAO cerca de 6 millones de digestores de metano.

SU EVOLUCIÓN RECIENTE. DATOS FAO (1)

LA PESCA Y LA ACUICULTURA MUNDIALES DE UN VISTAZO

(1) Estado Mundial de la pesca y la acuicultura- Version resumida. Roma. 2024

El año 2022 fue un año de récords para la producción, la utilización y el comercio pesqueros y acuícolas. La producción mundial alcanzó un nuevo récord de 223,2 millones de toneladas con 185,4 millones de toneladas (equivalente en peso vivo) de animales acuáticos y 37,8 millones de toneladas (peso húmedo) de algas.

La producción acuícola alcanzó un máximo histórico de 130,9 millones de toneladas, 94,4 millones de toneladas de animales acuáticos y 36,5 millones de toneladas de algas. Por primera vez, la producción de especies animales procedentes de la acuicultura (51 %) superó la de la pesca de captura.

El 89 % de la producción total de animales acuáticos se destinó al consumo humano, proporcionado el equivalente de 20,7 kg per cápita (Figura 2). El consumo aparente per cápita de alimentos acuáticos de origen animal continuó creciendo, con un aumento aproximado de un 1,4 % al año, de 9,1 kg en 1961 a 20,6 kg en 2021, impulsado por un incremento de los suministros, avances en la tecnología de conservación y distribución, el cambio en las preferencias de los consumidores y el crecimiento de los ingresos.

Las exportaciones de productos acuáticos de origen animal aumentaron un 19 % (en términos de valor) en 2022 en comparación con 2019. Representaron el 38 % de la producción total y generaron 192.000 millones de USD. Este nuevo récord mundial representa más del 9,1 % del comercio agrícola total (excluidos los productos forestales) y en torno al 1 % del comercio total de mercancías en términos de valor en 2022

Estas cifras ocultan variaciones importantes entre regiones, subregiones y países. Los países asiáticos aportaron el 70 % de la producción total de animales acuáticos, seguidos de los países de Europa y América Latina y el Caribe (un 9 % cada zona), África (7 %), América del Norte (3 %) y Oceanía (1 %) (Figura 4). China siguió siendo el principal productor en 2022 (36 %), seguida por la India (8 %), Indonesia (7 %), Viet Nam (5 %) y el Perú (3 %).

EMPLEO EN LA PESCA Y LA ACUICULTURA. El empleo en el sector primario de la pesca y la acuicultura en 2022 se estimó en 61,8 millones de trabajadores a tiempo completo, tiempo parcial y ocasionales, un ligero descenso en comparación con los 62,8 millones registrados en 2020, con un 54 % de la mano de obra empleada en la pesca y un 36 % en la acuicultura, mientras que el 10 % de la mano de obra del subsector no se especificaba.

Asia empleó al 85 % de los trabajadores, seguida de África (10 %) y América Latina y el Caribe (4 %), mientras que Europa, Oceanía y América del Norte representaban en conjunto solo el 1 %. La mayor parte de los acuicultores se encontraban en Asia (95 %), seguida de África (3 %) y América Latina y el Caribe (2 %). En la pesca, el 77 % de la mano de obra mundial se encontraba en Asia, el 16 %, en África y el 5 % en América Latina y el Caribe

En los casos en que se dispone de datos desglosados por sexo (66 % de los datos), las mujeres representaban el 24 % de los pescadores y acuicultores (un 28 % en la pesca continental) y al 62 % en los trabajadores de la elaboración en 2022. El 53 % de las mujeres trabajaban a tiempo completo, en comparación con el 57 % de los hombres. No obstante, siguen existiendo problemas de igualdad de género, entre ellos, la diferencia de sueldos, el reconocimiento insuficiente de la contribución de las mujeres al sector y la violencia de género.

Asia es el continente dominante en acuicultivos, con un 79% de las cosechas mundiales en 1985-1987 y un impresionante 89% en 2015-2017. En esos mismos treinta años, ese continente aporta un 90% del crecimiento medio anual en las cosechas mundiales (unas 2.030.000 Tons anuales).

Es interesante indicar que del 10% del crecimiento restante, ALC aporta la mayor parte (4%), con una media anual de 94.000 Tons, mientras África coopera con 63.000 Tons anuales (2,8% del total), Europa, con 61.000 Tons anuales (2,7% del total) y Oceanía con tan solo 6.100 Tons (0,3%).

El modelo y las experiencias del desarrollo de la acuicultura China constituyen una valiosa lección para otros países en desarrollo en sus esfuerzos para promover y desarrollar la acuicultura:

- La acuicultura se puede desarrollar en forma sustentable para generar alimento y empleo, y para mejorar el ingreso y la calidad de vida de las poblaciones rurales y urbanas combatiendo así el hambre y la pobreza;
- La voluntad y la determinación para establecer políticas sólidas de apoyo al sector constituyen la fuerza motriz para lograr que la acuicultura sea sustentable y económicamente pujante; esto se podría lograr a partir de la inversión en investigación, tecnología y servicios de extensión para la protección, conservación y manejo del ambiente natural y los recursos así como la creación de oportunidades de mercado;
- El empleo total de los factores productivos, incluyendo los recursos humanos, mejoras continuas en el marco legal y reglamentario para el desarrollo del sector, y logros científicos en las tecnologías de producción reforzarán a la acuicultura y asegurarán su sustentabilidad. De esta forma la acuicultura contribuirá significativamente al crecimiento económico mediante la producción de alimentos, la generación de empleo y de divisas, y la creación de infraestructura, particularmente en zonas rurales.

- La crIa de camarones ha experimentado un notable crecimiento desde la década de 1980, convirtiéndose en un elemento vital para la producción pesquera mundial y en el segundo mayor comercio de productos del mar después del salmón. Ante el aumento de la

demanda de marisco y la disminución de las poblaciones silvestres, la acuicultura constituye una alternativa crucial para hacer frente a la escasez de alimentos.

- China lidera la producción mundial de camarón desde 1991 y representa una parte importante de la cría de animales acuáticos. A pesar de este éxito, el sector se enfrenta a retos a largo plazo, como los problemas medioambientales y la gestión de enfermedades. La investigación actual carece de información exhaustiva sobre las tendencias en cuanto a producción, importación y exportación de camarones en las dos últimas décadas.

ACUICULTURA EN CHILE

En 2023, la producción acuícola en Chile **alcanza 1,503 MMT, dominada por el cultivo de** salmónidos (72,5% del total) y mejillones (25,9%)**.** Chile es actualmente el segundo productor mundial de salmón y también ocupa esta posición en la producción de mejillones, detrás de China[1]. La acuicultura comercial chilena produce actualmente más de 1,5 MMT en 2023 y ocupa el octavo lugar en el mundo por volumen cosechado en 2020-2022[2]

La industria de producción y comercialización de mitílidos, que movió más de US$ 64 millones en el 2006 con un incremento de un 60% respecto al año anterior, proyecta tasas de crecimiento de 20% anual. Es por esto que para el 2012 espera superar los US$ 140 millones en embarques. Todo ello, impulsado por una reducción en la oferta de países europeos con tradición en miticultura, lo que crea mayores oportunidades para los productores locales, que genera en torno a 6.500 empleos directos, conforme con lo publicado hoy en Estrategia.

Del total de **1.198 centros de cultivo de mejillón** que existen en la Región de Los Lagos, autorizados para la producción de mitílidos, cerca del 90% son Pyme y se estima que esta actividad requiere de 17.000 empleos formales y 5.000 indirectos.

De hecho, ya suman una treintena las firmas que exportan mitílidos en el país, las que casi en 100% se ubican en la X Región. En efecto, de acuerdo con la Dirección de Promoción de Exportaciones de Chile (ProChile), las empresas que lideraron el ranking exportador de mitílidos durante el 2006 fueron Toralla, que sumó embarques (FOB) por US$ 13,3 millones; seguida por pesquera Camanchaca, con US$ 6,3 millones; Agromar (US$ 5,8 millones); Sociedad Pesquera Pacífico Austral que facturo US$ 5.800; Conservas y Congelados de Puerto Montt (US$ 5,2 millones); Ría Austral (US$ 3,6 millones); Bagamar (US$ 3,6 millones); Pacific Gold (US$ 2,5 millones), y Mytilus (US$ 2,4 millones).
En términos de volumen, el periodo pasado se exportaron 27.152 t de choritos (*Mytilus chilensis*), lo que marca un avance de 45% comparado con el año anterior, siendo los principales destinos España, Italia, Francia, Estados Unidos, Alemania y Holanda.

En la actualidad, cerca del 98% de la producción de mitílidos se genera en la X Región, con precios de referencia que fluctúan entre los US$ 2,5 y US$ 3 por kilo de IQF (carne) -producto que conforma cerca del 70% de la oferta, mientras que el 30% restante corresponde a media concha y concha completa o "jugosón".

SUS APORTES A LA HUMANIDAD.

Vistos los avances de la "surgencia" histórica de la acuicultura en el mundo, nos cabe señalar solamente dos aspectos, entre muchos, y ellos son:

1.Un aporte importante es su **contribución a la alimentación** de la creciente población del mundo, En especial se aplica este aporte a las masas crecientes de población en Asia y Africa, continentes en que una hambruna es verificable, pero que ellos cuentan con espacios acuáticos y especies de gran productividad.

2. Un segundo aporte es su **contribución a la creación de empleos**, especialmente en la llamada economía campesina y familiar. Se puede subrayar que esta oferta de "creación de empleos", también es válida en el caso de unidades de producción bajos forma de empresas medianas y grandes, como se ha comprobado en el caso de la salmonicultura en Noruega y en Chile.

SUS DESAFIOS MEDIOAMBIENTALES.

Desafíos positivos. Cabe destacar el impacto que puede tener el desarrollo de la acuicultura en la valorización de los espacios acuáticos no considerados actualmente, como puede ser el conjunto de lagos, ríos o litorales marinos. Lo cual se ha demostrado ampliamente en Asia (China especialmente) y se demostrado en las bahías del sur de Chile. Se ha indicados, además, su aporte a la creación de empleos, sea en poblaciones litorales o en medios rurales. Se reivindican aquí los aportes de los postulados de ECODESARROLLO y de DESARROLLO SUSTENTABLES.

Desafíos negativos. Se ha señalado ampliamente el caso de la salmonicultura o de cultivos intensivos a semi-intensivos, cuyos impactos suelen ser en los bordes costeros o en el fondo de mar o de lagos. Esto, por no rescatar desechos de los medios de producción (plásticos o materiales sólidos) o por desechos alimenticios o químicos vaciados directamente en las aguas. Se debe reconocer el esfuerzo aplicado en la industria salmonera y en diversos sistemas de producción acuícola de especies diversas (algas, moluscos u otros), sea en medidas de regulación o en la dictación de normas legales aplicables a estos sistemas.

CONCLUSIONES.

Sobre el camino recorrido, podemos decir que ha sido de una larga y difícil trayectoria. Queda aún por investigar acerca de las condiciones históricas, especialmente en aquellas en que primó la agricultura. El caso de China puede mostrar algunos de los condicionamientos, especialmente de carácter político, que han permitido una "surgencia" de esta forma de relación con las especies y el medio acuático.

Se puede señalar que en la historia moderna se ha presentado una dialéctica en dos sentidos: la **primera** ha sido la apropiación del "saber

hacer" y del patrimonio genético de muchos sistemas tradicionales por parte de centros de investigación desde los cuales han pasado a sistemas empresariales y financieros con finalidades netamente capitalistas. Ha sido la historia de los centros de investigación apoyados por bancos internacionales y que han trabajado sobre especies tales como el trigo, el maíz, el arroz, la papa y otros. Como resultado se comprueba una fuerte eliminación de genomas tradicionales y la privatización y comercialización de especies recombinadas en base a las tradicionales. Este "modus operandi" se ha repetido en el caso de especies propias del medio acuático, como ha sido el caso de la salmonicultura y del cultivo de diversos crustáceos.

La **segunda** gran dialéctica ha sido, a nuestro entender, entre la economía capitalista moderna y los sistemas de producción no capitalista, especialmente en la llamada "economía campesina". Los impactos del desarrollo de empresas capitalistas han sido visibles en sus relaciones con el medio ambiente, por una parte, y en la proletarización de gran cantidad de trabajadores, por otra parte.

La gran "surgencia" de la acuicultura en la época moderna no se presenta solo como una curiosidad histórica y científica. Es más que nada un aporte que ha de permitir a la humanidad, especialmente aquella que subsiste en niveles muy bajos, especialmente rurales, sobrevivir en un planeta en que la producción y casi toda la economía, está en manos de poderes que no respetan siempre las necesidades humanas ni a la naturaleza.

BIBLIOGRAFIA.

BARDACH, J, RICHTER, J. (1968). The status and potential of aquaculture. Executive Office of the President. USA PB 177760.

FAO (2024). Estado Mundial de la pesca y la acuicultura- Versión resumida. Roma. 2024

MORALES, H. (1978) De la Peche a la aquiculture: processus de transition dans la gestión de resssources naturelles. These de doctorat en sociologie, Université catholique de Louvain, Bélgica.

MORALES, H. (1978) Acuacultura y Ecodesarrollo: La Revolución Azul. Nueva Imagen, México.

MORALES, H. (1985) Agropiscicultura y sistemas integrados en las estrategias de desarrollo rural en América Latina. CEPAL, Subsede en México

---

HLM/SCL/NOV/2025