

# **EL PULPO EN YUCATAN. UN RECURSO NATURAL PARA EL DESARROLLO REGIONAL SUSTENTBLE DE LA REGIÓN COSTERA.**

*Dr. Alfonso Munguía Gil<sup>1</sup>*

*MC María Inés Quintal Avilés  
MC Andrés Pereyra Chan*

La necesidad de hacer sustentable el aprovechamiento del pulpo para el desarrollo de la región costera demanda identificar en la cadena productiva los problemas de procesos, de tecnologías que impactan el recurso y su hábitat, de comercialización, de apropiación. Identificar los problemas o las potencialidades es encontrar propuestas que podrían permitir a la población costera sustentar en mejores condiciones su desarrollo basado en este recurso natural.

El documento es el inicio de un proyecto de investigación que tiene como objetivo identificar,, dentro de la cadena productiva, los eslabones que requieren iniciar o fortalecer investigaciones para impulsar un mejor aprovechamiento y desarrollo del pulpo, con el fin de plantearlos como prioridades regionales en el financiamiento de futuras investigaciones. La investigación que presentamos se encuentra en este momento en la identificación del estado del arte local e internacional de este recurso marítimo. Los documentos obtenidos hasta el momento para el ámbito internacional han sido, principalmente, a través de la red académica electrónica, por lo que las partes que tienen citas son autoría de los investigadores o instituciones citados. El planteamiento de la situación local es producto de investigaciones propias que tienen como antecedente el ordenamiento ecológico de la costa de Yucatán (Poetcy), del cual fuimos partícipes con otras instituciones de la región. La investigación deberá profundizar los planteamientos resultantes del ordenamiento ecológico y aportar elementos que permitan dar seguimiento con fines de desarrollo sustentable. El desarrollo, en su caso, de tecnologías alternativas en la cadena productiva del pulpo y de sustitución de productos importados por productos de manufactura local forma parte de los alcances de esta investigación.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Mérida. Posgrado de Planificación de Empresas y Desarrollo Regional

## **Características Generales del Pulpo**

El pulpo es un molusco (Itesm, 2002) cefalópodo marino y carnívoro, presente en aguas de climas templados y tropicales de todo el mundo. Esta especie se caracteriza por tener un cuerpo blando con un cerebro bien desarrollado y ocho brazos, cada uno de los cuales posee dos filas de ventosas.

Como en los vertebrados, los dos ojos grandes y complejos del pulpo tienen cristalino, lo que les proporciona una visión aguda. Estos animales pueden cambiar de forma muy rápida, el color y la textura de su piel. Pasan gran parte de su vida escondiéndose y muchas especies, como el pulpo común, pueden crecer hasta casi 1m de largo.

Los pulpos son animales de los fondos, por los que se desplazan con ayuda de sus tentáculos, pero en caso de peligro pueden desplazarse mediante la expulsión de un chorro de agua a través de la cavidad respiratoria, la cual la pueden orientar en diversas direcciones.

Son animales nocturnos que se ocultan durante el día en sus escondrijos. Si no tienen ningún cobijo adecuado cerca, construyen ellos mismos uno a base de piedras que hallen en el fondo, o bien cerrarán la entrada demasiado expuesta de un agujero. Los pulpos pequeños anidan también, durante el periodo de cría, en conchas vacías de moluscos bivalvos.

Cuando un pulpo emerge para alimentarse, en general de crustáceos y moluscos bivalvos, suele atraer a sus víctimas moviendo rápidamente la punta de un brazo como si fuera un gusano. También puede aproximarse deslizándose y precipitarse sobre el animal, hundiendo su pico en el interior de la envoltura o concha e inyectando un veneno mortal.

La reproducción de estos animales es muy singular, el macho presenta el extremo de sus brazos modificado (usualmente es el tercer brazo derecho en vista dorsal) en forma de cuchara, éste es utilizado para introducirlo dentro del manto de la hembra, donde deposita los espermatóforos que son paquetes que contienen los espermatozoides. Una vez que la hembra ha sido fecundada y ha pasado cierto tiempo, ésta procede a poner los huevos en la superficie superior del habitáculo que elija. Colocada toda la puesta; la hembra se dedica a airear los huevos lanzando por el sifón y a limpiarlos de partículas que puedan depositarse sobre ellos con las ventosas de los extremos de los brazos. Durante este período la hembra no sale de su

habitáculo para alimentarse. Al transcurrir cuatro o cinco semanas los huevos se eclosionan dando crías con todas las características del animal adulto. Después de este momento la hembra deja su habitáculo y fenece a los pocos días.

Las crías flotan hasta la superficie y se convierten en parte del plancton durante casi un mes, entonces se sumergen e inician su vida normal en el fondo. En general, los pulpos adultos permanecen en una zona determinada, pero las especies con larvas planctónicas se encuentran en todo el mundo ya que son desplazadas por las corrientes y mareas.

### **Aspectos nutritivos**

Una de las razones del incremento del aprovechamiento de los moluscos es su alto valor nutritivo, ya que contienen vitaminas A, B, C y D; compuestos glicero fosfóricos; cloruros; carbohidratos, y proteínas en cantidades adecuadas y de fácil digestión. Las proteínas que están presentes son digeribles casi en un 100%, contra el 63% de las de carne de res. Algunos moluscos, como las ostras, poseen altas cantidades de yodo, compuesto que interviene en el funcionamiento de la tiroides; antianémicos como el cobre y el fierro, lo cual explica la añeja popularidad que tienen estos organismos como alimento muy nutritivo, como es de esperarse el pulpo es una de las especies de moluscos que mas reúne estas características.

Las proteínas de los moluscos y de todos los pescados y mariscos tienen una composición similar de aminoácidos, por lo que, su valor nutritivo es muy parecido: lo mismo la anchoveta que aporta al pescador relativamente poca ganancia por tonelada en Perú, que el valioso camarón de México, o el atún aleta amarilla en el mercado de Tokio; por lo tanto, si a los animales pequeños se les pudiera cosechar a bajo costo e incorporarlos a la dieta humana, ésta se enriquecería con recursos alimenticios abundantes y nuevos, es por ello que se vuelve preponderante la opción de una correcta explotación de este tipo de molusco. La tabla 1 compara las propiedades nutritivas de algunos moluscos.

<b>VALOR NUTRITIVO DE LOS MOLUSCOS</b>							
<b>(100 gramos de peso neto)</b>							
Alimento	Porción Comestible	Calorías	Proteínas (g)	Grasa (g)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Fierro (mg)
Calamar		78	16.40	0.90	12	119	0.50
Ostión	1.00	42	6.30	0.40	147	85	8.42

<b>Pulpo</b>	<b>0.75</b>	<b>72</b>	<b>12.60</b>	<b>2.00</b>	<b>39</b>	<b>109</b>	<b>2.53</b>
Sepia	0.75	74	14.02	1.47			
Almeja	1.00	74	10.17	2.53			

Fuente: Recursos Pesqueros de las Costas de México. LIMUSA, México 1985

En la tabla anterior se muestran las características comestibles del pulpo. La información que genera nos permite analizar que esta especie cuenta con ventajas nutritivas con respecto a las otras que se refieren en este concentrado, por lo cual es bastante atractiva la opción de incorporarlo en la dieta familiar.

El contenido de colesterol del pulpo, en comparación con el resto de mariscos, es relativamente bajo, mientras que sus niveles de proteínas son bastante aceptables.

Entre los minerales destaca el aporte de calcio (144 mg por 100 gramos: componente de huesos y dientes, necesario para el buen funcionamiento muscular y del sistema nervioso y para la coagulación sanguínea) y entre las vitaminas; la A (relacionada con la visión y el buen estado de piel, mucosas, cabello y sistema inmunológico), la B3 y en menor proporción la B1 y la B2 (estas tres últimas relacionadas con el aprovechamiento de los nutrientes de los alimentos para la obtención de energía, entre otras funciones).

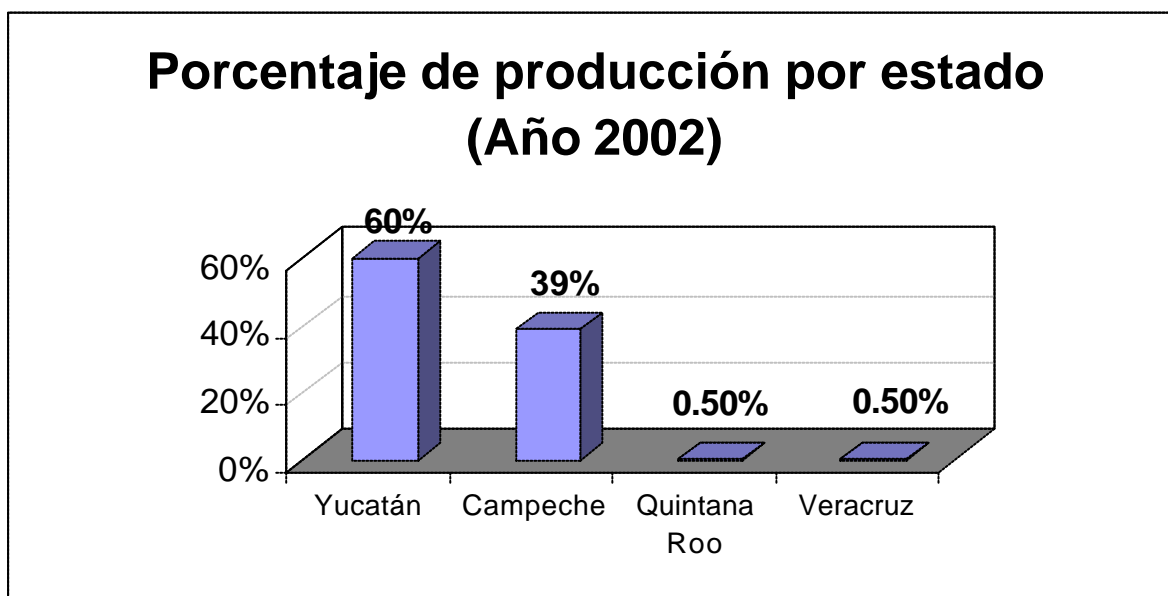
### **El aprovechamiento del pulpo.**

La costa de Yucatán, integrada por trece municipios y 90 mil habitantes, sustenta principalmente su desarrollo en los tres sectores económicos de la actividad pesquera; de extracción, de transformación incipiente y de comercialización. El acumulado de los tres sectores genera cerca de la mitad del valor agregado de esta región. Las especies sustento de la actividad pesquera son el pulpo (en sus dos especies, maya y vulgaris), el mero, la langosta, la rubia y el camarón principalmente. El pulpo por el volumen de captura y su nivel de precios es en mucho el principal recurso natural generador de ingreso para la costa yucateca. Los niveles de ingreso generados por el pulpo para los pescadores son particularmente importantes por lo que en el momento de levantar la veda en agosto y hasta mediados de diciembre es "la actividad económica" de la costa. Grupos de habitantes de los municipios no costeros se vuelven pescadores en esos meses para obtener un ingreso clave para ellos. El recurso pesquero tiene el límite de su biomasa y entonces, de su capacidad de reproducción, que en los últimos años ha estudiado el Instituto Nacional de la Pesca para determinar los topes de captura

de la temporada. Estos estudios parecen no tener la precisión requerida, los niveles de captura del pulpo han venido descendiendo de forma tendencial.

En México, (Itesm, 2002) la pesquería del pulpo se encuentra establecida fundamentalmente en las costas del Golfo de México y Mar Caribe; son siete especies del género Octopus las que se capturan; el grueso de la pesquería está formado por el "pulpo común" (*Octopus vulgaris*) o por el Octopus maya de las costas de la península de Yucatán. En el Océano Pacífico se captura una sola especie en Baja California, el "pulpo manchado" (*Paraoctopus limaculatus*) o "pulpo del Pacífico". La captura se lleva a cabo en distintos Estados de la República Mexicana; sin embargo, muchos de ellos no generan gran importancia en cuanto a la cantidad de captación. Los principales estados productores de pulpo por orden de importancia son: Yucatán, Campeche, Quintana Roo y Veracruz.

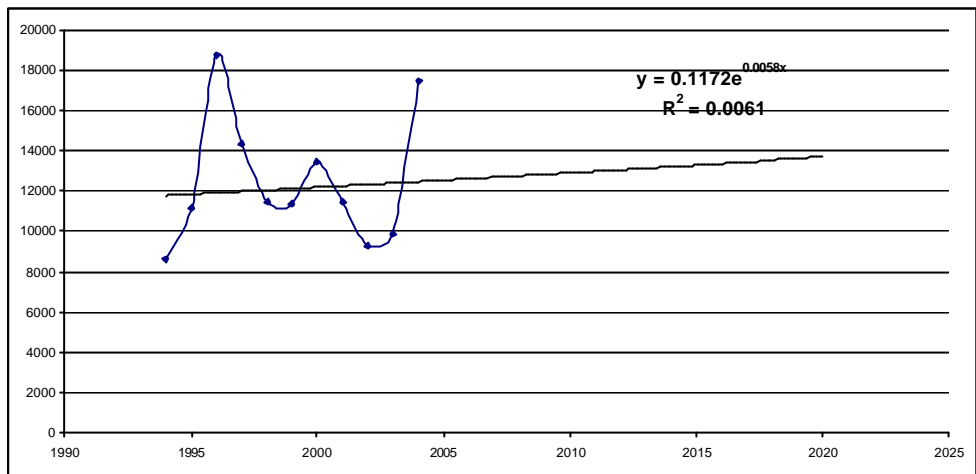
En la siguiente gráfica se muestra el porcentaje de producción de los estados mencionados en el año 2002:



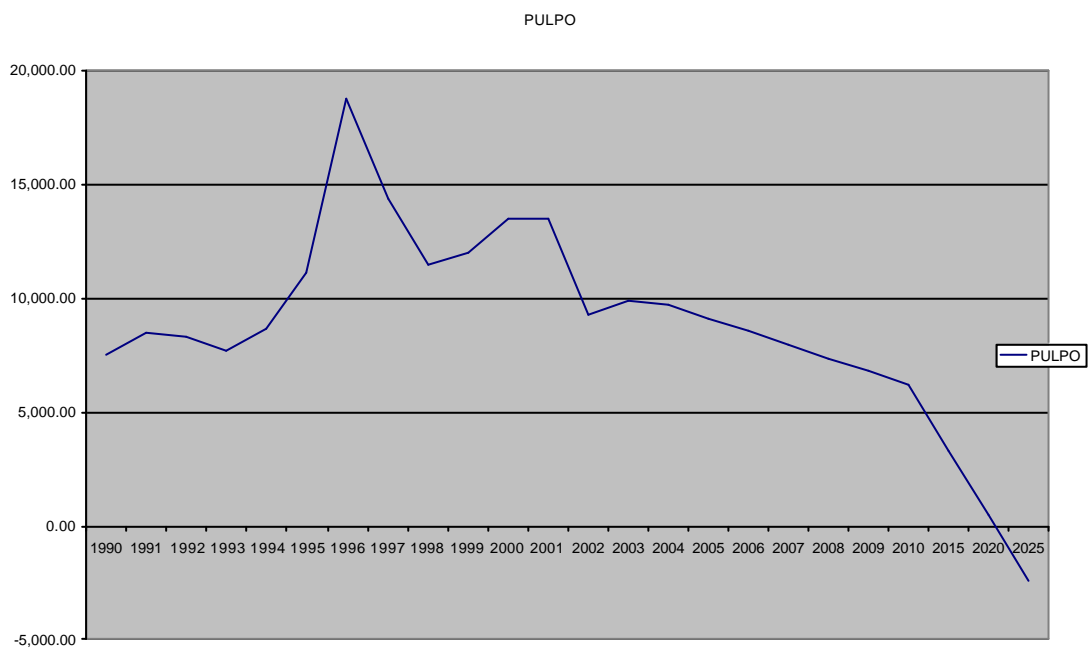
Fuente: Subdelegación de Pesca del estado de Yucatán

La pesca de pulpo en Yucatán (Gobierno del Estado de Yucatán, 2007) se integra de las capturas de dos especies (maya y vulgaris) donde el maya representa el mayor porcentaje de las capturas. En los 80s la captura se mantuvo entre las 6 y 8 mil toneladas y durante los 90s mantuvo un incremento que en 1996 produjo una de las mejores capturas cercana a las 19 mil

toneladas, posteriormente se ha visto un decremento de las capturas teniendo el 2005 como el peor año de la década con solamente 5 mil toneladas. Las figuras muestran las capturas de 1994 al 2004 y de 1990 al 2003 cada una con su línea de tendencia.



Fuente: Poetcy 2007. Capturas de pulpo y línea de tendencia.



Fuente: Datos históricos (1990-2003) SAGARPA, elaboración de proyecciones propias.

En el caso de la pesca del pulpo existe una veda y una cuota de captura que se fija anualmente para el pulpo Maya. La biomasa total (Pérez, 2004) estimada de pulpos en la Península de Yucatán para el año 2004 fue de 25,944 toneladas, según el Instituto Nacional de Pesca. De acuerdo con la estimación de la biomasa total de pulpo Octopus maya el reclutamiento observado para ese año (70% de juveniles) y la tasa de crecimiento ( $K=1.4$  por año) se estimó la cuota de captura para la temporada 2004 en 12 mil toneladas - biomasa en equilibrio -(Be). Esta cuota se aplicó para toda la región de la Península de Yucatán. La captura de la otra especie, Vulgaris, pudiera incrementarse, en el 2004 los volúmenes totales alcanzaron las 17500 toneladas debido a la contribución de 7000 toneladas del Vulgaris que participó con el 40 % del total, sin embargo, en la segunda figura la proyección de la tendencia muestra niveles mínimos de captura de la suma de las dos especies para el año 2020.

- 1) Difícilmente los volúmenes de pesca de la especie Maya sobrepasaran capturas mayores a las 13 mil toneladas anuales en los próximos 15 años.
- 2) La línea de tendencia de los últimos 16 años, con la eliminación de las capturas del 2005 que resultaron las peores de la década, sugiere un paulatino incremento de las capturas totales hasta valores cercanos a las 14 mil toneladas en el año 2020. Sin embargo, no considerando el año 2004, uno de los mejores, las tendencias en diez años van a la baja de las capturas a niveles de 6 mil toneladas.

La participación del pulpo en el total de las pesquerías presenta la siguiente tendencia, en el año 1996 contribuyó con el 54% del total de las especies capturadas, en 2000 se había reducido a 38%, para el año 2015 la tendencia calculada lo sitúa en el 8%.

Los mayores volúmenes de captura por zona geográfica en la costa, a partir de la agrupación por puerto, parece desplazarse de oriente a poniente. Entre 2000 y 2003 el porcentaje de participación de la zona centro-oriente (Telchac Pto. - El Cuyo) se redujo de forma constante de 37% a 25% con una recuperación en 2004, no a niveles del 2000, a 30%, mientras para la zona poniente (Celestún y Sisal) y el municipio de Progreso el crecimiento en su participación pasa de 63% a 75% con una reducción en el último año referido a 70%. La tendencia a reducir la participación en la captura de la especie octopus maya, la cual para el mismo periodo pasa de 73% a 60% del total y la concentración del total de la captura del octopus vulgaris en el puerto de Progreso influye en este desplazamiento del oriente al poniente de la captura del pulpo. Considerando solo la especie maya los porcentajes por zona entre 2000 y 2004 no varían

distribuyéndose 50% para cada zona geográfica con un aumento para la zona oriente en 2002 a 71% del total y una caída en 2003 a 37%. Una investigación que explique estas variaciones es necesaria afín de tomar medidas de control y vigilancia que eliminen el riesgo de agotamiento principalmente del octopus maya, esto a pesar de las vedas y los límites de captura determinados por el Instituto Nacional de la Pesca mencionados anteriormente. De otra forma el pulpo dejará de ser el recurso principal en la captura total de la pesca en la costa de Yucatán.

Por su parte, la tendencia en la explotación de la carnada, necesaria para la captura del pulpo y las otras especies, presenta también rasgos no sustentables de aprovechamiento y motivos de conflicto entre los grupos que la extraen de la ría, según plantean los pescadores costeros. En 1996 representaba del total de las capturas pesqueras en la costa de Yucatán el 2%, en 2000 ya había alcanzado el 7% y para el 2015 se espera que se encuentre en el 8%. Algunos grupos locales plantean que pescadores ligados a la flota de mediana altura acaparan el recurso antes del inicio de la temporada del pulpo, por lo que cuando los pescadores de cooperativas o independientes la necesitan se vuelve escasa y cara. Los principales puertos de extracción de este recurso son Celestún (con más del 70%), Progreso, Dzilam de Bravo y El Cuyo. Por supuesto si la tendencia del pulpo se confirmara, la extracción de carnada debiera reducirse. Sin embargo, es indispensable realizar estudios de la capacidad de resiliencia para cada una de las especies de carnada (maxquil, mex, vivita, jaiba y las otras especies usadas en la ría para consumo humano), así como, establecer mecanismos de control sobre la explotación.

La reducción de la captura aunada al poco valor agregado generado por el sector secundario pesquero, con funciones casi exclusivas de intermediación, entre un tercio y una quinta parte del valor agregado producido por el sector primario de la pesca, podría disminuir significativamente esta actividad en la costa. En el sector servicios la parte ligada a la pesca en la rama de restauración, representa entre el 2% y 3% del total de la actividad costera. El recurso pesquero en sus tres sectores económicos genera más del 40% del ingreso de la región costera, donde los ingresos generados por el pulpo en el sector primario son para el año 2000 del 32% del total, en 2001 del 38%, en 2002 del 40%, para 2003 ya eran del 45% y en 2004 del 56% esto es resultado principalmente del incremento de los precios.

### **La captura y producción mundial de la pesca.**

A nivel internacional los grandes productores y consumidores del pulpo se encuentran dispersos en todo el planeta. Japón (Globefish, 2002) es uno de los grandes importadores con Italia y



España; para el primer país los suministros vienen principalmente de Estados Unidos, Argentina, China; para el segundo, de Senegal, Marruecos, Perú y España, este último procesa lo extraído por el mismo más sus importaciones; para el tercero de Marruecos, Tunes, Senegal. Los moluscos representan según la FAO el 4% de las capturas y producciones mundiales pesqueras, para estas, la clasificación de los países por su volumen de producción son:

Primeros países productores pesqueros

1998				
	PAIS	1000 Tons.	% s/total	% acum.
	<b>TOTAL</b>	<b>117.995,60</b>	<b>100</b>	
1	China	39.530,00	33,50	33,50
2	Japón	6.025,90	5,11	38,61
3	India	5244,40	4,44	43,05
4	EE.UU.	5154,10	4,37	47,42
5	Fed. Rusia	4518,00	3,83	51,25
6	Indonesia	4395,70	3,73	54,98
7	Perú	4346,20	3,68	58,66
8	Chile	3558,40	3,02	61,67
9	Tailandia	3470,00	2,94	64,61
10	Noruega	3259,30	2,76	67,38
11	Corea Sur	2354,40	2,00	69,37
12	Filipinas	2139,90	1,81	71,19
13	Islandia	1685,80	1,43	72,61
14	Viet Nam	1652,50	1,40	74,02
15	Dinamarca	1599,70	1,36	75,37
16	Bangladesh	1423,00	1,21	76,58
17	España	1420,10	1,20	77,78
18	Malasia	1283,00	1,09	78,87
19	México	1222,40	1,04	79,90
20	Argentina	1130,20	0,96	80,86
21	Canadá	1085,60	0,92	81,78
22	Reino Unido	1057,30	0,90	82,68
23	Myanmar	958,20	0,81	83,49
24	Colombia	883,80	0,75	84,24
25	Brasil	855,00	0,72	84,96
	Demás	17742,7	15,04	100,00

Fuente: EL ESCENARIO PESQUERO MUNDIAL: CARACTERÍSTICAS Y TENDENCIAS GENERALES. M<sup>a</sup> Dolores Garza Gil

En líneas generales, según la FAO (Garza, 2001), la producción pesquera mundial ha crecido en las tres últimas décadas pasando desde los 65 millones de toneladas correspondientes a 1970 hasta casi 118 millones de toneladas de 1998. Es decir, en los últimos treinta años las

capturas totales en peso casi se han duplicado, lo que implica una tasa media acumulada de crecimiento del 2,1% anual en el período 1970-98. Desde mediados de los ochenta, el crecimiento total de la producción está motivado por la producción procedente de la acuicultura, pues la mayor parte de los recursos naturales de las zonas de pesca marítima de captura ya se encuentran intensamente explotados y difícilmente incrementarán su capacidad o potencial productivo. La producción pesquera cuyo origen es la acuicultura se elevó en 1998 a casi 31 millones de toneladas, un 26,4% del total y aquella que procede de la captura, a un 73,6% del total.

Según los informes de la FAO, la presión pesquera sobre los recursos naturales sigue en aumento, provocando con ello un empeoramiento en la situación de los principales recursos pesqueros de mayor interés comercial. Así, entre las principales especies o grupos de especies ícticas marinas sobre las que se dispone de información, se estima que entre el 9 y 10% de las mismas están en situación de agotamiento o recuperándose del mismo, del 15 al 18% están sobreexplotadas y no tienen potencial alguno de crecimiento (existen enormes posibilidades de reducción de capturas en el futuro próximo), entre el 47 y 50% de las poblaciones están plenamente explotadas (por lo tanto las capturas ya han alcanzado o están alcanzando sus límites máximos sin que queden posibilidades de expansión), y solamente entre el 25 y 27% de estos recursos pesqueros se encuentran en una situación de moderada o insuficiente explotación.

### **Acuicultura de Pulpo.**

Según datos de la FAO (García, 2004) el crecimiento de las pesquerías desde los años ochentas esta principalmente sustentado en su producción acuícola, el pulpo no es la excepción, sin embargo según estudios en algunas partes del mundo, Sisal, Yucatán entre otros, las condiciones todavía no son las optimas. Se trata de un negocio de rentabilidad baja y de alto riesgo, no sólo porque los costes variables sean altos, sino, también, porque los márgenes son muy estrechos, y los beneficios tienen una alta dependencia de las variaciones de los costes. Para disminuir el riesgo y presumiblemente los costes es imprescindible contar con un suministro continuado, y con un precio lo más estable posible de los juveniles, lo cual sólo es posible con el desarrollo de la producción artificial de los mismos. Los juveniles que en su momento se produzcan, en principio, deben tener un precio por debajo del precio umbral y en

el caso de que el margen sea estrecho, el incremento de la capacidad productiva (número de jaulas de la explotación) aumentaría los beneficios, siempre y cuando este tipo de explotación se adaptara a una economía de escala, lo cual parece probable. El alimento es también un factor de riesgo, por lo que también es importante que se desarrolle un alimento artificial (preferiblemente pienso seco) que asegure un suministro continuado y a un precio estable. Dado que el índice de conversión con el alimento utilizado es de 5,80, el coste máximo de alimento para producir un kg de pulpo es de 0,90 €, por lo que si los costos de adquisición de juveniles no descienden sustancialmente, el producto del precio del futuro pienso por el índice de conversión del mismo no debe superar esta cuantía. Dado el comportamiento y las características biológicas propias de esta especie (muy distintas a los de peces, donde las dietas comerciales están muy desarrolladas), es previsible que quede mucho camino por recorrer. Una vez resueltos estos problemas, así como otros tales como la alta mortalidad, y se experimente el avance tecnológico necesario, cabe esperar el desarrollo de un sector, el del cultivo del pulpo, con un gran potencial económico.

Otra experiencia de acuicultura, pulpo octopus maya, se desarrolla por la UNAM en Sisal, Yucatán, en entrevista con el responsable del proyecto Dr. Carlos Rosas, explica que el proyecto mantiene 50 hembras que ponen 25 mil huevos, en un proceso de 45 días, el 94% de ellos sobreviven. El proceso de crecimiento tiene una duración de tres meses con dos de pre-engorda. Los tanques donde se desarrolla el pulpo se llenan con agua de mar, antes de regresarla pasa por filtros de sedimentación que evitan contaminación. El periodo para alcanzar la edad juvenil dura 45 días y aquí se tienen problemas, se mueren antes de alcanzar esta etapa, esto se atribuye a la alimentación, para la cual también se está trabajando, en desarrollar alimento balanceado.

Otro tipo de desarrollo (García, 2004) acuícola se está realizando en Galicia, con las características siguientes. La explotación tipo consta de 50 jaulas autoportantes tipo C-160, con una capacidad unitaria de 200 ejemplares de pulpo. La jaula es de sección rectangular construida en acero galvanizado en cuyo interior se disponen columnas de "T" de PVC como refugios. La explotación dispone de una embarcación de 12 m de eslora con grúa hidráulica de 1 100 kg, camión grúa, infraestructuras en tierra (muelle, almacén, cámaras frigoríficas, etc.), así como equipamiento auxiliar (nasas, capachos, etc.). En la explotación se realizan dos ciclos de engorde al año, partiendo de juveniles de 800 g, que alcanzan los 2,5-3 kg, al final del proceso. La alimentación se basa fundamentalmente en los descartes de barcos de arrastre y está

compuesta por cangrejo, araña, jurel, lirio, etc. El índice de conversión (IC) promedio es de 5,80 y la supervivencia del 78%. El tamaño mínimo de la explotación es de 43 jaulas, lo que representa una producción mínima de 38 728 kg. Este resultado es calculado como umbral de rentabilidad, es decir, con la condición de que los ingresos igualen a los costes, por tanto indicarían el punto a partir del cual la explotación comenzaría a obtener beneficios positivos. El alto valor obtenido de los costes variables, que representan el 66%, se suele identificar en el sector agroalimentario con empresas de alto riesgo. No obstante, en acuicultura marina, particularmente en el engorde de peces en jaulas flotantes (dorada, lubina y salmón), los costes variables generalmente son más altos que los costes fijos. En estas explotaciones, sin embargo, el capítulo más importante es el de la alimentación, que puede variar entre el 25 y el 60% de los costes totales de producción, relacionándose este valor con el grado de tecnificación de la explotación. Así, en el cultivo de salmones en países como Noruega la alimentación supone alrededor del 60%, tratándose de explotaciones muy eficaces y con un alto grado de tecnificación; en el engorde de dorada en el Mediterráneo los costes de alimentación suponen el 35%, siendo, en este caso, una actividad aún joven y que evoluciona hacia sistemas más eficaces. En el caso aquí estudiado el coste de la alimentación representa tan sólo el 12%, lo cual coincide con las características actuales de las explotaciones que se encontrarían todavía en una fase artesanal. El alimento es también un factor de riesgo, por lo que también es importante que se desarrolle un alimento artificial (preferiblemente pienso seco) que asegure un suministro continuado y a un precio estable. Dado que el índice de conversión con el alimento utilizado es de 5,80, el coste máximo de alimento para producir un kg de pulpo es de 0,90 €, por lo que si los costos de adquisición de juveniles no descienden sustancialmente, el producto del precio del futuro pienso por el índice de conversión del mismo no debe superar esta cuantía. Dado el comportamiento y las características biológicas propias de esta especie (muy distintas a los de peces, donde las dietas comerciales están muy desarrolladas), es previsible que quede mucho camino por recorrer.

### **Vedas y Áreas Marinas Protegidas (AMP).**

Es de señalar (Pérez, 2004) que la administración de este recurso pesquero, el pulpo, está regulada por dos Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia pesquera.: La NOM-008-PESC-1993., que establece la talla mínima de captura en 110 mm de longitud de manto, una cuota de captura por especie y especifica los tipos de artes de pesca con los que se deberá capturar. La NOM-009- PESC-1993, que se basa en el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de

la Federación (D.O.F.) del 3 de diciembre de 1984, que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción Federal; indicando una veda para la pesca de las especies de pulpo *Octopus maya* y *Octopus vulgaris* en las aguas de jurisdicción Federal de los litorales de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, en el periodo comprendido del 16 de diciembre al 31 de julio de cada año, para proteger a esta especie durante la temporada de reproducción biológica y cuidado de crías. Adicionalmente a las dos normas citadas y al Acuerdo, La Carta Nacional Pesquera menciona los lineamientos y estrategias de manejo para el recurso pulpo. Así mismo, cita la necesidad de proteger el reclutamiento de *O. maya*, y de revisar el período de veda, y determinar una cuota de captura por región, para cada temporada de pesca.

El cierre temporal (Jouffre, 2002) de la pesca tiene como justificación principal, en general, la preservación del potencial reproductor para la permanencia del recurso marino concerniente. En el caso de un estudio realizado en Senegal, un cierre de dos meses (julio-agosto) permitió duplicar la biomasa fecunda (tendencia media en el periodo de estudio), y dio mejores resultados que con un mes o tres meses. Dos medidas son tomadas en general en el ordenamiento pesquero del pulpo de este país, la veda y la talla mínima de captura. El resultado del estudio es que si los efectos de una u otra medida pueden en cierto contexto entrar en sinergia al nivel de su impacto medio sobre la producción anual, los mismos problemas vuelven a encontrarse para las diferentes fuentes de variabilidad y entonces a nivel de la incertidumbre de las estimaciones. Dicho de otra forma, no fue posible identificar una combinación de veda y talla mínima para la cual el impacto positivo sobre la producción en el transcurso del año fuera a la vez significativa y segura. La combinación de los dos tipos de medidas, por sus efectos benéficos sobre los niveles de biomasa fecundas, podría justificarse como una acción de prevención.

Como la mayoría de los cefalópodos el pulpo del Golfo de Gabés en Tunes, tienen una vida corta estimada entre 13 y 20 meses, (Ezzeddine, s/f), excepcionalmente exceden dos años. La corta vida y el rápido crecimiento permiten una alta tasa de rotación y renovación de la biomasa. Esta tasa es estimada en el 16% de la biomasa principal, con esta información el nivel del stock de la especie en el Golfo de Gabés reveló una sobre explotación. Sin embargo, en lo concerniente al efecto biológico, el stock de la especie está algunas veces sujeto a amplias variaciones con la posibilidad de colapso o explosión de la población. Estas fluctuaciones son

con frecuencia difíciles de pronosticar por la dificultad de monitorear cambios del inventario en el corto periodo de vida (año y medio) del pulpo.

Para el pulpo (Chavance, 1990), la hipótesis del “estado de equilibrio-stock plenamente explotado”, un aumento del esfuerzo pesquero no trae ningún aumento sensible a largo plazo de las capturas en peso, que forman el recurso establecido. Las capturas en valor presentan su máximo para un multiplicador de 0.8, sea una reducción del esfuerzo de 20%. El máximo valor de las capturas es, por consecuencia, obtenido para un esfuerzo inferior al que daría el máximo de capturas en peso. Este fenómeno se debe al efecto combinado, por un lado, del cambio de estructura en la talla de la población como consecuencia del aligeramiento de la presión de la pesca, y por otro, al hecho de que los precios por talla no son constantes. Se debe señalar igualmente que una reducción de 20% del esfuerzo permite mantener una biomasa fecunda de 49% de la biomasa fecunda no explotada. Todo beneficio en peso buscado vía un aumento del esfuerzo global sería en detrimento del valor de las capturas. Una disminución de 20% del esfuerzo no modificaría el valor de las capturas y aumentaría, como consecuencia, en la misma proporción los rendimientos en valor.

Una mayor investigación a nivel mundial permitiría dar más certidumbre en el uso de este indispensable mecanismo de protección para la permanencia de los recursos naturales. Si la FAO reconoce que solamente entre el 25 y 27% de los recursos pesqueros se encuentran en una situación de moderada o insuficiente explotación, significa que no se están aplicando los instrumentos necesarios para evitar el agotamiento del recurso.

Otra propuesta que busca la sustentabilidad del recurso pesquero (Majluf, 2002) plantea que a diferencia de las reservas marinas de las costas del Pacífico donde muchas no incluyen sino las zonas litoral e intermareal, la mayoría de las del Caribe incluyen principalmente áreas marinas. Aun así, en ambos casos muchas de las reservas no llegan a cumplir un rol significativo en la conservación de la biodiversidad marina por los siguientes motivos: 1) planes de manejo y financiamiento inadecuados; 2) falta de coordinación y cooperación entre los organismos de gobierno responsables de la conservación de la biodiversidad marina y uso de recursos marinos (pesquería, agricultura, turismo, forestería, marina, parques nacionales, etc.); 3) cooperación insuficiente entre las agencias del gobierno y ONGs (incluyendo las universidades); 4) ausencia de apoyo de las comunidades locales y 5) falta de conciencia por parte de las autoridades

encargadas del manejo de los ambientes marinos de las amenazas a estos ambientes y las implicancias globales de estas amenazas.

Existen dos razones principales para el establecimiento de reserva marinas, la protección de los hábitats y la biodiversidad y el mantenimiento de pesquerías viables. Protegiendo hábitats, las reservas marinas aseguran la continuidad de los procesos vitales de los mares (fotosíntesis, mantenimiento de cadenas alimenticias, movimiento de nutrientes, degradación de poluentes y conservación de la diversidad biológica y productividad), protegiendo así la biodiversidad y la calidad de las aguas. Por otro lado, las reservas marinas sirven como "seguro de vida" para las pesquerías. Las AMPs son una alternativa a los métodos convencionales de conservar los stocks de pesca que buscan controlar (usualmente sin éxito) el esfuerzo pesquero y capturas totales. Los niveles permitidos de esfuerzo pesquero y captura total por lo general son calculados en base a modelos predictivos del tamaño de los stocks de peces, pero dado que muchos de estos stocks se comportan de manera impredecible, las cuotas de captura y esfuerzo permitidos terminan siendo poco confiables, frecuentemente llevando al colapso de las pesquerías.

Dada la ineficiencia de cualquier medida de control y la incertidumbre resultante de las fluctuaciones naturales de los ecosistemas y su impacto sobre los planes de manejo que en su mayoría no son adaptativos, recientemente se ha planteado la alternativa de establecer áreas cerradas permanentemente a las pesquerías (o reservas cerradas) que en muy corto plazo resultan ser muy efectivas y menos intrusivas que otras estrategias de manejo.

Los océanos del mundo están íntimamente ligados al bienestar de las poblaciones humanas por su importante rol en el mantenimiento de los patrones de clima mundial y como fuente de recursos y múltiples usos. Por esto, a fin de mantener la calidad de vida de los seres humanos y la productividad de los ecosistemas, es indispensable la conservación a largo plazo de los ambientes, especies y procesos ecológicos, marinos y costeros. Por la gran conectividad del medio acuático, las acciones a nivel local pueden tener consecuencias que atraviesan fronteras y afectan no solo los intereses nacionales o regionales sino que pueden tener efectos a nivel mundial. Es responsabilidad de todos, regiones, naciones e individuos, el intentar reducir los impactos que las acciones del hombre tienen sobre estos ambientes.

Las decisiones y acciones necesarias para eliminar o mitigar estos efectos y revertir los daños ya ocasionados, deberán ser tomadas con un criterio técnico y una visión a largo plazo. Su ejecución es imperativa, aún cuando esto implique sacrificios que afectarán a muchos a corto y mediano plazo, y que se requiera la colaboración a nivel regional, por encima de los intereses nacionales.

Una propuesta de modelo de gestión alternativo planteado para las pesquerías costeras de Galicia contiene los puntos siguientes (Freire, 2001):

- 1) Derechos de uso territorial de los pescadores. Restricción de acceso a los recursos
- 2) Co-gestión (pescadores y administración)
- 3) Regulaciones específicas para cada territorio: a) Simplificación de las medidas de regulación; b) Sólo regular artes que afecten a hábitats o produzcan descartes; c) Áreas protegidas / Rotaciones; d) Tamaños mínimos; e) Gestión de la comercialización (cuotas)
- 4) Evaluación biológica “en tiempo real” Gestión adaptativa.

## **Consideraciones Finales.**

Las primeras aproximaciones en las necesidades de investigación de la cadena productiva del pulpo en Yucatán, con base en experiencias y avances a nivel internacional, pueden plantearse a nivel biológico, de extracción, de transformación y de sustentabilidad. A nivel biológico parece faltar un mejor conocimiento de la dinámica de reproducción y desplazamiento del stock, así como de la cadena trófica, las diferentes posiciones respecto a los mecanismos para preservar el equilibrio de la especie parecen no coincidir, mientras tanto las pesquerías mundiales, según la FAO, siguen, en buena parte, en proceso de sobreexplotación, aún con la aplicación de vedas o el establecimiento de áreas marítimas protegidas. La extracción tiende a disminuir, lo que hace pensar a la reducción del stock necesario para la reproducción por artes de pesca inapropiadas, por necesidades de las poblaciones locales sin muchos recursos y por falta de vigilancia. En esta parte se requiere fortalecer investigaciones que determinen mejores formas organizativas con el fin de ampliar beneficios a las poblaciones locales y para que ellas mismas sean las guardianas de sus recursos naturales. Los procesos de transformación o de agregación de valor se quedan en niveles casi primarios, los empresarios se inscriben en la lógica de ganancia a corto plazo, mientras tanto a pesar la riqueza de los recursos pesqueros no se realizan las inversiones necesarias para dar respuesta al menos al consumidor local sin tener que acudir a productos importados. Tendrían que explorarse posibilidades de co-inversión



estatal y privada que permita potenciar el aprovechamiento del recurso marítimo y particularmente el pulpo. La otra parte es la ecológica que demanda investigaciones que pongan en la mesa de forma integral sistémica la interdependencia de los diferentes elementos participantes en la cadena productiva del pulpo, buscando la sustentabilidad en cada una de sus partes. La acuicultura sustentable pudiera ser una opción para reducir la presión sobre el recurso natural. Deberá ampliarse la investigación para mejorar el desarrollo de juveniles del pulpo y producir alimento balanceado a costos que permitan generar proyectos de acuicultura de preferencia impulsados por los grupos locales.

Los beneficios que proporcionan los sistemas costeros en forma de pesca, transporte, protección natural contra las inundaciones y la erosión y otros bienes y servicios gratuitos, plantea Naciones Unidas para el Medio Ambiente han facilitado la vida de la humanidad desde tiempos inmemoriales. Sin embargo, como consecuencia de la población excesiva, la pobreza y una utilización no sostenible de los recursos del litoral, el capital natural de numerosas zonas costeras y marinas del mundo se ha deteriorado considerablemente.

Pese a una degradación bastante generalizada del litoral, aún es posible llegar a un desarrollo sostenible y remediar los graves daños sufridos por el entorno en ciertas zonas. No obstante, para ello es indispensable que no sólo los Gobiernos sino también todos los usuarios y beneficiarios de los recursos costeros se comprometan sinceramente a administrarlos con propiedad. Arbitrar los conflictos que se produzcan en el litoral exigirá medidas más integradas, más adaptables, más previsoras y más orientadas hacia los distintos sistemas, a diferencia de los enfoques sectoriales empleados ordinariamente.

Debido a la complejidad de la actividad humana, de los sistemas naturales y del régimen de propiedad de la zona costera, es indispensable un plan de ordenación integrada para asignar eficazmente los recursos costeros y minimizar el deterioro del medio ambiente. Es menester escoger entre utilidades competitivas y fijar límites a la explotación de los recursos, si no se quiere la escalada de los conflictos y el deterioro de los recursos.

Los problemas relativos al régimen de propiedad y la asignación de recursos son una causa fundamental de conflictos en numerosas zonas costeras. ¿A quién pertenecen las tierras intermareales y el lecho marino, y quién tiene derecho de explotar sus recursos? Esas zonas se consideran por lo general un bien de libre acceso. Una política de libre acceso puede tener

sentido cuando la demanda es escasa en comparación con los recursos disponibles. Sin embargo, cuando es fuerte, es esencial establecer un sistema de asignación de recursos para limitar el acceso y promover el desarrollo sostenible. Si no existe dicho sistema, la competencia se traduce en agotamiento de los recursos y en conflictos sociales.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Chavance Pierre, (1990), Les Interactions Technologiques entre les. Pêcheries . de la ZEE Mauritanienne. Bilan d'une première approche, Seminaire recherche et aménagement 'Cnrop), Nouadhibou, Mauritanie, 13 au 18 Octobre 1990

Defeo, Omar y Castillac Juan Carlos (1998), Harvesting and economic patterns in the artisanal *Octopus mimus* (Cephalopoda) fishery in a northern Chile cove, Fisheries Research 38 121-130, Elsevier Science B.V. All rights reserved.

Ezzeddine, Soufia y El Abed, Amor (s/f), Potential biological and environmental influences on the *Octopus vulgaris* population of the Gulf of Gabès (south-eastern Tunisian coast). *MedSudMed Technical Documents No.2 p.44 y 48*, Institut National des Sciences et Technologies de la Mer, Tunes.

FAO, (2002), Globefish Highlights 3/2002, Pg.18

Freire, Juan (2001) ¿Cómo puede la biología pesquera ayudar en la gestión de las pesquerías artesanales?, Universidade da Coruña, Xornadas sobre novas formas de xestión dos recursos pesqueiros e marisqueiros. *Baiona, España, 9 Noviembre 2001. pp28*

García García José y Rodríguez González Luís Manuel (2004), Estudio económico de una explotación tipo de engorde de Pulpo (*Octopus vulgaris*) en Galicia, mediante la analítica de costes. Revista AquaTIC, Galicia, España, nº 21, pp. 24-33,

Garza Gil, M<sup>a</sup> Dolores y Pintos Clapés, Juan, (2001), El escenario pesquero mundial: características y tendencias generales, Comunicación para el II Congreso de Economía de Galicia, 21-23 Nov. 2001 en Santiago de Compostela, España. Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Vigo- Galicia

Gobierno del Edo. de Yucatán (2007), Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY), Mérida, Yuc., en prensa.

ITESM- Conapesca. (2002). Características Generales, Aspectos Oceanológicos y Geográficos del Pulpo. México. ITESM

Jouffre, Didier (2002) Évaluation par modélisation analytique des effets de périodes de fermeture de la pêche du poulpe au Senegal, Fermetures, France .pp309 y 315

Majluf, Patricia (2002), Los ecosistemas marinos y costeros “proyecto estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino” Instituto del Mar del Perú, Lima – Perú Enero 2002, pp.83 y 94

Pérez Pérez, Manuel (2004) Evaluación de la población de pulpo (*Octopus maya*) en la península de Yucatán, SAGARPA - Inst.Nal.Pesca, Yucatán, México

SAGARPA, Estadísticas Pesqueras 1990 – 2004, Delegación Yucatán, Mex.

*Socorro, j. y Roo, J.* (2005), Engorde de pulpo *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 en jaulas flotantes alimentado exclusivamente con boga *Boops boops* (L., 1758) de descarte de la acuicultura, Boletín del *Inst. Español de Oceanografía. España*, 21 (1-4), 189-194