

## Programa para la producción de moluscos en Venezuela

por

S.A. Antunes \*\*, y A.F. Novak\*,\*\*\*

**Abstract:** This paper discusses an integrated project in Venezuela, planned and designed to ascertain the best procedures required for production of large quantities of shellfish, including: selection and maintenance of pollution-free growing areas; the best harvesting methods; and the safest and most economical marketing procedures.

The major problems involved in producing safe, wholesome and nutritious shellfish are primarily those of sanitation and adequate preservation of the foods until they finally reach the consumer. Therefore, it is essential that these products be produced and handled in a sanitary manner on a continuous basis. There are numerous codes of recommended handling practices for shellfish, most developed only after many technical conferences were organized to evaluate all of the available scientific evidence. Therefore, for producing safe shellfish in Venezuela, this publication recommends the adoption of these sanitary and handling practices, designed and tested by the faculty and staff personnel of Universidad Simón Bolívar.

El hombre ha venido utilizando continuamente los moluscos como fuente de alimento, habiéndose resaltado sus cualidades nutritivas y posibilidades de producción desde épocas remotas y actualmente, a causa de su creciente demanda y valor económico, tiende siempre a exigirlos en una forma sanitaria y segura.

La cría de los moluscos en áreas cercanas a la costa, depende de la utilización del medio marino y en especial de las actividades que ocasionen la introducción de contaminantes. Los moluscos, con su natural capacidad de concentrar contaminantes, acumular microorganismos patogénicos, soluciones metálicas y otros componentes existentes en el medio marino, pueden causar infección e intoxicación en el consumidor. La producción y el consumo de los moluscos en forma continua, deberá contar con la protección y con el control de los contaminantes en las áreas de cría.

Las condiciones naturales para la producción de moluscos en Venezuela (Cuadro 1), unidas a la tradición de su consumo local, posibilidades de exportación

\* Profesores Visitantes y Consultores, Universidad Simón Bolívar, Venezuela.

\*\* Profesor, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 05508, São Paulo, SP, Brasil.

\*\*\* Profesor y Jefe, Louisiana State University, Food Science Department, Baton Rouge, La. 70803, U.S.A.

y fase de desarrollo del país, evidencian la necesidad de la integración de conocimientos, técnicas y esfuerzos para que este alimento pueda ser producido, recolectado, manipulado, preparado, clasificado, almacenado, transportado, procesado, consumido y reglamentado dentro de normas modernas de sanidad. La Universidad Simón Bolívar con su estructura integrada en el establecimiento de modelos experimentales, podrá colaborar en este sentido. ✦

El presente proyecto intenta, inicialmente, concentrar esfuerzos sobre un molusco y una área natural, respectivamente la ostra y el ecosistema de manglares en la región de Tucacas, Edo. Falcón, Venezuela (Fig. 1). Posteriormente y como consecuencia del desarrollo de los trabajos, estos estudios serán ampliados para otros bivalvos en otros sectores costeros de Venezuela.

### MATERIAL Y METODOS

Se escogió la ostra por sus características particulares con respecto a su utilización como alimento por el hombre, estando su aceptación y demanda concentradas en el consumo crudo principalmente.

La producción de moluscos en Venezuela fue estudiada por medio de inspección directa en el área de cría y de los métodos de recolección, manipuleo, preparación, clasificación, almacenamiento, transporte, procesamiento, comercialización y control utilizados en la actualidad. La legislación y la condición de contaminación fueron verificadas a través de revisión de la literatura local, acompañada de entrevistas efectuadas en el Ministerio de Sanidad y en el Ministerio de Agricultura y Cría.

Como área de estudio se seleccionó la región de Tucacas, debido a la conjunción de condiciones favorables al desarrollo de las actividades de cultivo de ostra y de investigación, con mínima interferencia local, así como también por el fácil y económico acceso por carretera y pequeñas embarcaciones desde las instalaciones de la Universidad Simón Bolívar. Esta localidad fue declarada Parque Nacional por el Decreto N° 113 de fecha 26 de mayo de 1974, modificado por el decreto N° 944 del 26 de mayo de 1975, con el nombre de Parque Nacional Tucacas-Chichiriviche (Gaceta Oficial, 1975). Los manglares se encuentran comprendidos entre Isla Brava ( $10^{\circ}47' N$ ,  $68^{\circ}18' W$ ), frente a Puerto Tucacas y terminan en Cayo Sal ( $10^{\circ}57' N$ ,  $68^{\circ}16' W$ ) al Norte de Chichiriviche (Canestri y col., 1973).

El área en estudio está ubicada en el Golfo Triste, que presenta considerable desarrollo industrial y urbano (Fig. 1). En la costa esta condición tiende a acentuarse con el crecimiento del país, el funcionamiento de la Planta Termoeléctrica de Morón y la ampliación de las instalaciones del muelle de Puerto Cabello. Estos factores abarcarán toda la región, y por consiguiente los resultados analíticos obtenidos sistemáticamente en el presente programa podrán registrar modificaciones locales y principalmente servirán como una de las bases para el manejo de esta importante región costera.

### RESULTADOS Y DISCUSION

Se observó que la utilización de ostras en Venezuela está restringida a la colecta en las áreas de cría naturales, seguida de transporte y comercialización sin limpiar e identificar el origen, los datos y el personal que actuó en la manipulación, transporte y comercialización al por mayor. El control y la legislación se restringen a la aplicación del artículo número 43 del Capítulo VI del Reglamento General de

Alimentos de Venezuela: "Los moluscos bivalvos y gasterópodos sólo podrán expendirse vivos".

Se constató que el pueblo de Tucacas, un poblado portuario localizado en una de las entradas de los manglares, no posee sistema de recolección o tratamiento de aguas negras. Canestri y col. (1973) describieron el área en 1973 presentando una población de 7.700 habitantes para Tucacas y 3.900 para Chichiriviche. Por tanto, estos desechos deberán comprometer bacteriológicamente parte del área local para ostricultura, necesiéndose el conocimiento de la situación actual y la aplicación de medidas para la progresiva recuperación de la zona. Con la instalación del Parque Nacional fueron desmanteladas las edificaciones anteriormente construídas en las zonas protectoras, playas, islas y en particular, en las cercanías del Puerto de Tucacas y Morrocoy así como en los cayos.

En 1973 había un total de 711 viviendas, 301 sobre el agua (palafitos) y 410 en las orillas del manglar, con descarga potencial de 1.899 metros cúbicos de aguas negras en 48 horas en los fines de semana (Canestri y col., 1973).

En una inspección del área se pudo observar, entre las ciudades de Tucacas y Puerto Cabello, la existencia de industrias de papel, álcalis y petroquímica. Los desechos industriales deben ser identificados, tratados y estudiados en relación con el área costera, ya que existen pocas publicaciones sobre este tema, pudiendo citarse la de Ishizaki y Africano (1976), como también las declaraciones efectuadas por Zepa (1977), sobre la amenaza de mercurio para las áreas del Golfo Triste.

#### CUADRO 1

##### *Producción y valor de los principales moluscos de Venezuela \**

Molusco	Producción kg		Valor Bs
●stra de Mangle <i>Crassostrea rhizophora</i>	95.588	1976	83.355
"Pepitona" <i>Arca zebra</i>	11.101.477	1976	1.263.929
Mejillones <i>Perna perna</i>	108.380	1976 1972	139.211
Vicira <i>Pecten papyraceus</i> y <i>P. laurensis</i>	1.720.000	1976	1.720.000
	219.588		255.376

\* Griffiths y Simpson, 1972  
J. J. Salaya, Comunicación personal.

Pasando a una posición nacional, se constató que la producción de ostra de Mangle (*Crassostrea rhizophorae*) fue pequeña en 1976, si se compara con la de "Pepitona" (*Arca zebra*). Son también importantes los mejillones (*Perna perna*) y la vieira (*Pecten papyraceus* y *P. laurensis*), pero la explotación de la vieira, recientemente implantada, fue máxima en el año 1972, decreciendo después (Cuadro 1).

Las indicaciones de la necesidad de una mejor manipulación y control de estos alimentos fueron localmente presentadas por Tornes y George (1971), citando solamente un artículo del Reglamento General de Alimentos de Venezuela.\* Recientemente fue constatado el primer caso probado de muerte por toxinas paralizantes de moluscos en el país. En el brote ocurrido en mayo del presente año, en la población de Manzanillo, Edo. Nueva Esparta, con doce casos en personas que habrían comido mejillones salcochados, fue implicado como agente causante el dinoflagelado *Gonyaulax tamarensis* y se ha pensado en un estudio para cuantificar la toxina y la magnitud de la zona afectada (Venezuela, Dirección de Salud Pública, 1977).

Finalmente Pannier y Pannier (1977) indicaron en mayo/junio, que el desarrollo explosivo, tecnológico e industrial que afecta a nuestras costas está haciendo peligrar a los ecosistemas de manglares, por consiguiente la necesidad de acción efectiva en el campo es de suma importancia. Con base en esta realidad fueron programadas las actividades esquematizadas en la Figura 2.

### CONOCIMIENTO DEL AREA DE CRIA

Se recomienda establecer cuatro estaciones fijas de muestreo mensual y un programa gradual de estudio y conocimiento de la región, con base en levantamientos sanitarios efectuados en diez puntos internos del sistema.

La primera estación (1) llevará a cabo muestreos del agua en la proximidad de la ciudad de Tucacas y en la entrada de la laguna próxima a Isla Brava, para conocer su contribución desde el punto de vista microbiológico y el aporte de metales en suspensión que puedan venir del Golfo Triste; las estaciones 2, 3, 4 harán muestreos del agua y ostras recolectadas en las entradas y canales del manglar cercano de la ciudad de Tucacas y en el sector interno del Cayo Punta Brava.

Los diez puntos deberán ser cubiertos por levantamientos sanitarios efectuados con muestras de agua colectadas en las cuatro comunicaciones naturales del área interna con el Mar Caribe, complementadas con las muestras a lo largo de las localidades de La Luisa y Morrocoy, así como también cuatro en los canales internos del manglar (Fig. 1).

Estas muestras serán básicamente analizadas para obtener conocimientos de tipo químico y microbiológico, incluyendo determinaciones de coliformes, coliformes fecales, recuento total en placa y mediciones de mercurio, plomo, cadmio, cobre y cromo. Los métodos a ser utilizados han sido descritos en el "National Shellfish Sanitation Program Manual of Operations. Part I, Sanitation of Shellfish Growing Areas" (U. S. Dept. of Health Education and Welfare, 1965); "Recommended procedures for the examination of sea water and shellfish" (American Public Health Association, 1970), Wilt (1974), Zook y col. (1976).

En las estaciones fijas también serán estudiados microorganismos específicos

de interés para la salud pública, como *Vibrio parahaemolyticus* y salmonellas. El *V. parahaemolyticus* ya fue verificado en ostras comercializadas en el país por Novoa y col. (1974).

Complementando la fase básica y en una segunda etapa, deberán ser implantados métodos analíticos para la determinación y cuantificación de toxinas en los moluscos, toxinas paralizantes y las producidas por *Gymnodinium brevis*.

Las áreas de cría de moluscos serán clasificadas con base en las deliberaciones de la "8th National Shellfish Sanitation Workshop" (NSSP) efectuada en 1974, con respecto al punto de vista microbiológico de las aguas.

**Áreas aprobadas:** Conteo medio de coliformes NMP, menor de 70/100 ml, sin que más del 10% de las muestras excedan de:

230/100 ml en pruebas de 5 tubos

330/100 ml en pruebas de 3 tubos

**Áreas aprobadas condicionalmente** (dependientes de la eficacia del tratamiento de las aguas negras): conteo medio de coliformes NMP, menor de 70/100 ml, igual al de las áreas aprobadas durante el período que fue permitida su utilización condicional.

**Áreas restringidas** (podrán ser usadas dentro de condiciones especiales): conteo medio de coliformes NMP, entre 70 y 700/100 ml, sin que más del 10% de las muestras excedan 2300/100 ml.

**Áreas prohibidas** (Contaminadas por aguas negras): conteo de coliformes medio NMP, mayor de 700/100 ml o que más de 10% de las muestras excedan 2300/100 ml.

Las áreas aún no levantadas y por consiguiente desconocidas deben ser automáticamente colocadas en la condición de áreas prohibidas, hasta que no se obtengan los parámetros pertinentes a su identificación.

Estándards basados en coliformes fecales también serán considerados, haciéndose la siguiente clasificación:

**Áreas aprobadas:** deben tener un valor medio de coliformes fecales NMP que no exceda a 14/100 ml y que no más del 10% de las muestras tengan cuentas mayores de:

43 para pruebas de 5 tubos

49 para pruebas de 3 tubos

**Áreas restringidas:** deben tener valores de:

43 a 130 - 5 tubos

49 a 140 - 3 tubos

La clausura de las áreas de cría debido a toxinas de moluscos serán:

Toxina paralizante: 80 µg/100 g parte comestible.

Toxina *Gymnodinium brevis*: detección.

## CULTIVO

En esta parte, se pretende lograr la adecuación de los métodos tradicionales de cultivo de ostras a las particularidades de la región de Tucacas, teniéndose por base los conocimientos obtenidos en la primera fase del presente programa.

Vale la pena señalar que se buscarán medidas efectivas para la protección de los actuales bancos de ostras naturales del manglar, severamente dañados por la recolección indiscriminada. Con el fin de establecer un parque ostrícola deberán también investigarse las zonas de mayor densidad de larvas de ostras, probados los soportes para su fijación y la localización de las zonas de crecimiento.

## RECOLECCION

Deberán experimentarse métodos de recolección para el mejor aprovechamiento de las ostras. En las observaciones del producto comercializado al por mayor en Caracas, fue constatado que había cerca de un 20% de ejemplares dañados y muertos por recolección defectuosa.

## MANIPULACION, PREPARACION Y CLASIFICACION

Se deberán establecer prácticas básicas y necesarias para el suministro de ostras limpias, sin barro, separadas unas de otras y clasificadas. También se debe tratar de enseñar a los productores las buenas prácticas de manipulación, preparación y clasificación, señalándose sus ventajas y su necesidad para la obtención y mantenimiento de los mercados de consumidores con un alto poder adquisitivo.

## ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Se pretende desarrollar experimentalmente las prácticas de almacenamiento y transporte en las condiciones regionales, procurando mantener las ostras a baja temperatura y efectuar, sin riesgo de contaminación, su rápido transporte hasta los centros consumidores.

Se prestará atención al estudio del efecto de las condiciones de almacenamiento sobre los microorganismos existentes en las ostras, especialmente *V. parahaemolyticus*.

Se debe considerar la posibilidad de variaciones cuantitativas de estas bacterias con la temperatura a que la ostra está sometida hasta su consumo, como fue constatado por Leitão y col. (1976) en el Edo. de São Paulo, Brasil.

## PROCESAMIENTO

Es necesario realizar estudios básicos para la introducción de ostras procesadas en el mercado interno de Venezuela, con el fin de lograr un mayor período de almacenamiento y mayor comodidad para el consumidor. Se podrán abrir nuevos mercados locales con la comercialización de nuevos productos, obtenidos con la carne de ostras refrigeradas, congeladas o enlatadas. Hay que resaltar la gran escasez de estudios sobre la penetración de calor y sobre el control objetivo de las operaciones industriales de enlatamiento y esterilización.

## COMERCIALIZACION

Como parte del presente proyecto se realizará un levantamiento de los canales de comercialización, procurando localizar los puntos que puedan afectar la calidad de la ostra y la protección para la salud del consumidor.

Es fundamental que sea implantado un programa de identificación de ostras procurando, principalmente, relacionar el área de producción, la fecha de recolección, el pescador, transportista, local y fecha de los puntos de comercialización al por mayor y al detalle. Así, en caso de ocurrir un brote de gastroenteritis o de hepatitis, será posible localizar el punto de origen y el agente causante.

## CONTROL

Los conocimientos experimentales desarrollados en los puntos anteriores deberán ser suministrados como colaboración con los sectores responsables por el control de alimentos en Venezuela, específicamente, el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

La necesidad de investigación integrada en el sector es apremiante y la situación actual precisa ser científicamente conocida para que sobre ella sea implantado un programa objetivo de control. El sistema actual es subjetivo y está basado en la simple verificación de que los moluscos se encuentren vivos en el momento de la comercialización. Dicha situación necesita ser ampliada con un control objetivo, preventivo y ecológico que a partir de las áreas de cría y producción de ostras, siga todas las etapas hasta el consumidor y abarque también las industrias de procesamiento.

## LEGISLACION

Los resultados del presente programa servirán también para la ampliación de la legislación venezolana con respecto a los moluscos. Esta se restringe a un sólo artículo (Nº 43 del capítulo VI) del Reglamento General de Alimentos, que precisa desarrollarse con base en la investigación científica local.

## REDUCCION DE LA CONTAMINACION

Como complemento de las actividades del presente programa, se efectuarán estudios para la caracterización y reducción de los contaminantes presentes en los afluentes que llegan al Golfo Triste y que tengan influencia en la región de Tucacas. Conviene observar que existen pocas publicaciones al respecto, pudiéndose citar la de Ishizaky y Africano (1976).

El presente programa fue planificado tomando como base la estructura y condiciones existentes en la Universidad Simón Bolívar, de manera que sus diferentes sectores colaboren entre sí, que los laboratorios y aparatos sean de uso múltiple y que se pueda contar con la cooperación de la comunidad.

La producción de moluscos marinos y en particular la de ostras, deberá establecerse sobre bases sólidas de conocimientos científicos y tecnológicos para que ésta sea segura y económica, tanto para consumidores como para productores, debiendo también ser amparada por una protección efectiva para que se pueda continuar el suministro de alimentos higiénicos y seguros desde el punto de vista de salud pública.

## AGRADECIMIENTO

Deseamos dejar constancia de la colaboración recibida del Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos de la División de Ciencias Biológicas, Universidad Simón Bolívar, Venezuela.

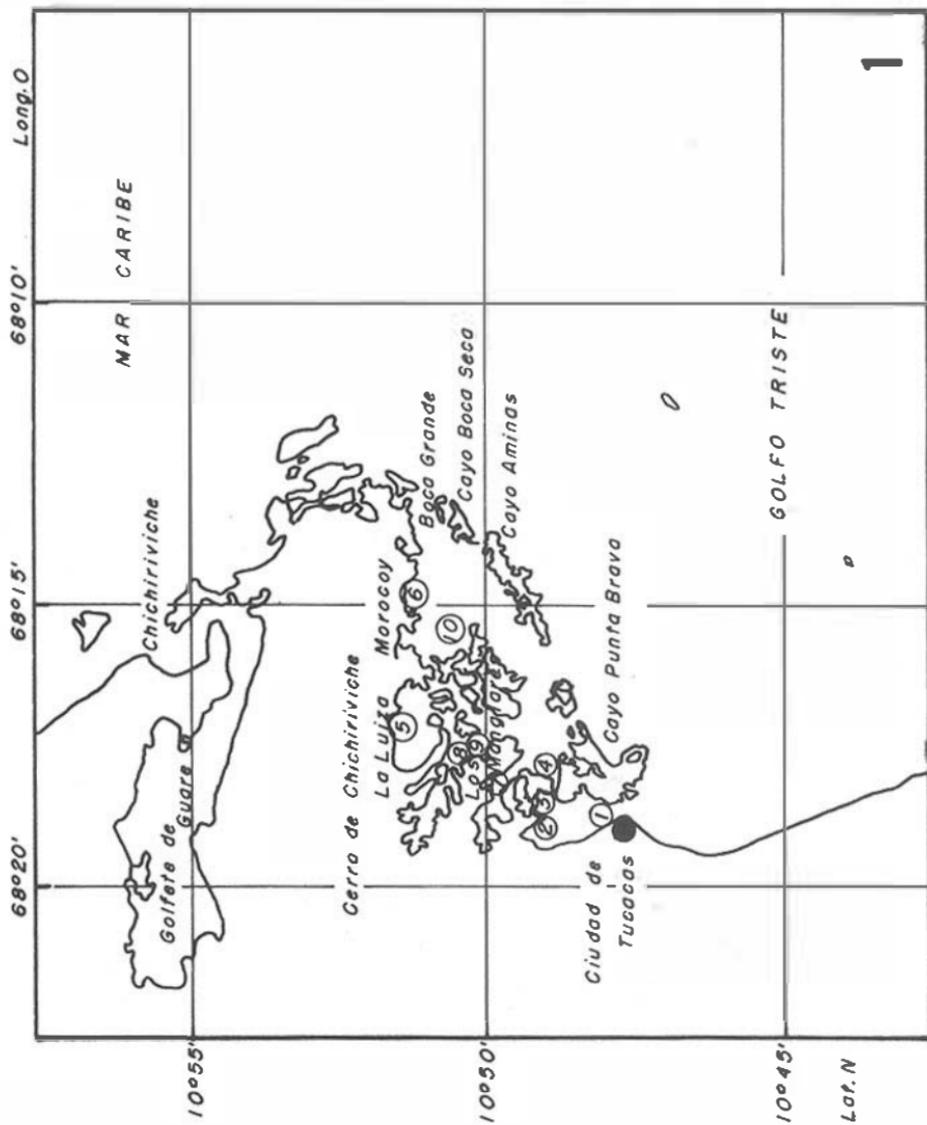
## RESUMEN

Durante los primeros seis meses de 1977, fue desarrollado un estudio de las condiciones actuales de la producción de moluscos en Venezuela. Se constató la posibilidad de producir moluscos marinos, y en particular, ostras, que deberá establecerse sobre conocimientos científicos y tecnológicos en las siguientes actividades:

- Conocimiento del área de cría;
- Cultivo;
- Recolección;
- Manipulación, preparación y clasificación;
- Almacenamiento y transporte;
- Procesamiento;
- Comercialización;
- Control;
- Legislación.

## REFERENCIAS

- American Public Health Association  
1970 *Recommended procedures for the examination of sea water and shellfish. 4<sup>a</sup> ed.*  
Amer. Publ. Health. Assoc., New York.
- Canestri, V., S. O. Ruiz, F. A. Rhode, & B. L. Saavedra  
1973 *Diagnóstico de la destrucción de los ecosistemas de manglares en las áreas Tucacas-Chichiriviche (Edo. Falcón) y Carenero (Edo. Miranda).* Ministerio de Agricultura y Cría, Oficina Nacional de Pesca, Venezuela, Inf. Tec. No. 61, 31 p.
- Griffiths, R. C., & J. G. Simpson  
1972 *Evaluación de los actuales niveles de explotación de los recursos pesqueros de Venezuela.* Ministerio de Agricultura y Cría, Oficina Nacional de Pesca, Venezuela, Ser. Rec. y Expl. Pesq., vol. 2, No. 5, 52 p.
- Ishizaki, C., & M. Africano  
1976 *La industria de papel en Venezuela - sus residuos y el ambiente.* IVIC, Venezuela, RT - C 76 - 10, 41 p.
- Leitão, M. F. F., H. K. Arima, & M. Kai  
1976 *Vibrio parahaemolyticus no ambiente marinho do Estado de São Paulo: II - Incidência em peixes, moluscos e crustáceos.* Col. Inst. Tec. Alimentos, São Paulo, vol. 7: 181-190.



- Novoa, R.M.L., W.K. Thomson, M. Morles, E. Cabrera, & S. Sanchis  
1974. Aislamiento de *Vibrio parahaemolyticus* en los productos marinos de Venezuela. *Rev. Inst. Nac. Hig., Caracas*, 7: 383-399.
- Pannier, E., & R. F. Pannier  
1977. Interpretación fisioecológica de la distribución de manglares en las costas del Continente Suramericano. *Interciencia*, 2: 153-162.
- Tornes, E., & P. George  
1971. *Manipulación de ostras y otros mariscos*. Ministerio de Agricultura y Cría, Venezuela, MAC-PNUD-FAO, Inf. Tec., Nº. 38, 15 p.
- U.S. Dept. of Health, Education and Welfare  
1965. *National shellfish sanitation program manual of operations: Part 1. Sanitation of shellfish growing areas. Section C: Growing area survey and classification. App. A., Bacteriological criteria for shucked oysters at the wholesale market level*. USPHS, Dept. of Health Education and Welfare, Washington, D. C., 16 p.
- Venezuela, Dirección de Salud Pública  
1977. *Brote de intoxicación alimentaria en la población de Manzanillo del Edo. Nueva Esparta*. Dirección de Salud Pública, Servicio de Epidemiología y Estadística Vital, Venezuela, Mayo, 1p.
- Venezuela, Gaceta Oficial  
1965. *Reglamento general de alimentos. Resolución sobre carnes y pescados*. Gaceta Oficial, Venezuela, Ed. La Torre, Caracas, Nº. 25.880 de 05-02-1959.
- Venezuela, Gaceta Oficial  
1974. *Decreto Nº. 113 de 26 de mayo de 1974. Reproducción Nº. A - 114*. INTERCMAR, USB, Venezuela, 7 p.
- Venezuela, Oficina Nacional de Pesca  
1977. *Tabla de producción pesquera*. Ministerio de Agricultura y Cría, Oficina Nacional de Pesca, 3 p.
- Wilt, S.  
1974. *Proc. Eighth National Shellfish Sanitation Workshop*. USPHS, Dept. of Health Education and Welfare, Washington, D. C., 158 p.
- Zerpa, M. M.  
1977. Nota a la Prensa. *El Universal*, Caracas, Nº. 24.422 de 11-06-1977, 1a. página.
- Zook, E. G., J. J. Powell, B. M. Hackley, J. A. Emerson, J. R. Booker, & G. M. Knobi, Jr.  
1976. National marine fisheries service preliminary survey of selected seafoods for mercury, lead, cadmium, chromium and arsenic content. *J. Agric. Food. Chem.*, 24: 47-53

