

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

SERIE DE INFORMES ESPECIALES N° 170

**ESTUDIO TECNOLÓGICO PARA EL APROVECHAMIENTO DE
LAS CABEZAS DE LANGOSTINOS**

Por:

**Alejandro Ramírez Saldaña
Juan Fernández Trujillo**

Enero 1975

AGRADECIMIENTOS

El Instituto del Mar, agradece a los Señores Aníbal Ortega y Carlos Molina de la Cía. Productos Marinos Refrigerados S.A. por la remisión de muestras para desarrollar las experiencias.

CONTENIDO

1. **Objetivo**
2. **Introducción**
 - 2.1 **Sistemática**
 - 2.2 **Áreas de captura**
 - 2.3 **Tipo de redes utilizadas en la captura**
3. **Las cabezas de langostino**
 - 3.1 **Características de la materia prima**
 - 3.1.1 **Físicas**
 - 3.1.2 **Químicas**
 - 3.1.3 **Microbiológicas**
 - 3.2 **Datos Estadísticos**
4. **Tecnología del Procesamiento**
 - 4.1 **Cocinado**
 - 4.2 **Secado**
 - 4.3 **Molienda**
5. **La harina de cabeza de langostinos**
 - 5.1 **Características**
 - 5.1.1 **Físicas**
 - 5.1.2 **Químicas**
 - 5.1.3 **Microbiológicas**
 - 5.2 **Balance de materia**
 - 5.3 **Utilización**
 - 5.3.1 **Como ingrediente de la Ocopa**
 - 5.3.2 **Otros usos de las cabezas**

6. Conclusiones y recomendaciones

7. Apéndice

Diagrama Longitud - Peso del langostino

Diagrama Longitud - % Peso de cabeza

8. Bibliografía

.....

1.- OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es obtener utilidad de la gran cantidad de cabezas de langostino existentes en el norte del país, que no se comercializa y es mayormente desechada. Con la tecnología desarrollada para este fin, se obtiene un producto que puede ser usado como ingrediente en la elaboración de otros productos destinados al consumo humano y otros.

2.- INTRODUCCION

El langostino es un crustáceo perteneciente al orden de los decápodos y familia penaeidae, capturándose en nuestro país en la zona Norte (Caleta Cruz, Banco de Máncora, Puerto Pizarro, Paita), apreciables cantidades de las diversas variedades existentes.

La comercialización de estos langostinos se efectúa en forma de colas congeladas, las cuales son en su mayoría destinadas para la exportación, otra parte, aunque en menor cantidad, se utiliza para consumo interno, que dicho sea de paso se va incrementando notablemente.

Las colas constituyen un 69% en promedio del peso total de langostino, y la diferencia, constituida por la cabeza es mayormente desperdiciada. Estas cabezas representan una apreciable cantidad en toneladas que pueden ser aprovechadas, razón por la cual se realizó el presente trabajo a nivel de laboratorio, donde se describe la tecnología a seguir.

El procesamiento de las cabezas, que es muy sencillo, ha permitido obtener un concentrado con un contenido de proteínas totales de 50% aproximadamente; y consiste en un cocinado, seguido por un secado y finalmente una

trituration y molienda.

2.1 Sistemática

En nuestras zonas de captura existen di versas variedades de langostinos, las cuales están clasificadas como siguen:

Clase	:	Crustácea
Sub-clase	:	Malacostraca
Serie	:	Eumalacostraca
Superorden	:	Eucarida
Orden	:	Decapoda
Supersección	:	Natantia
Sección	:	Penaeidea
Familia	:	Penaeidae

Algunas especies se enumeran a continuación:

-	"Langostinos rosados"	:	<u>Solenocera mutator</u>
-	"Langostino cáscara dura"	:	<u>Sicyonia disdorsalis</u>
-	"Gamba roja"	:	<u>Hymenopendaeus diomedea</u>
-	"Langostino blanco"	:	<u>Penaeus stylirostris</u>
-	"Langostino blanco"	:	<u>Penaeus occidentalis</u>
-	"Langostino blanco"	:	<u>Penaeus vannamei</u>
-	"Langostino rojo"	:	<u>Penaeus brevirostris</u>

2.2 Áreas de Captura

Los langostinos en la costa del Pacífico están distribuidos desde la Bahía de San Francisco en California U.S.A. hasta la Bahía de Sechura en el Perú.

En lo referente a nuestro país, la zona de captura abarca desde la frontera con el Ecuador hasta la zona de Paita.

Podemos mencionar las más importantes:

- Puerto Pizarro
- Caleta Cruz
- Banco de Máncora
- Paita
- Frente a la Bahía de Sechura
- Inmediaciones de las islas Lobos de Afuera
- Zorritos

Entre las variedades más abundantes en el norte del País podemos mencionar las siguientes; en orden de importancia:

Penaeus vannamei en un 60% aproximadamente.

Penaeus stylirostris en un 35% aproximadamente.

Penaeus occidentalis y Penaeus brevisrostris en menores proporciones.

2.3 Tipo de redes utilizadas en la captura

Dado que los langostinos son especies que viven en los fondos marinos, se utiliza para su captura redes de arrastre fondo, lográndose las mayores capturas dentro de las 5 millas de la costa.

El IMARPE ha experimentado redes de este tipo con resultados satisfactorios, siendo las dimensiones aproximadas de las mismas, las siguientes:

- 22 metros de la punta del ala al final del saco.
- 16 metros de relinga superior (3 flotadores de 200 m/m de β)
- 16 metros de relinga inferior (50 Kg. de cadena de 3/8")
- 1.8 ó 2 metros de abertura vertical

- 11.25 metros long. de cuerpo (malla 2" , Td 210/36)
- 4 metros long. de saco (malla 1 1/2" , Td 210/60).

LAS CABEZAS DE LANGOSTINO

3.1 Características de la materia prima

3.1.1 Características Físicas

Los langostinos explotables comercialmente, tienen un tamaño que varía entre 11 y 16 cms., con unos pesos de 7 y 26 g. respectivamente.

Hay que aclarar que pueden encontrarse ciertas diferencias al respecto, debido más que todo, a la existencia de diversas variedades de este crustáceo. La cabeza ocupa un mayor volumen que la cola, y con respecto al peso, la cabeza corresponde aproximadamente al 31% del peso total en las especies de tamaño comercial, ya que en los especímenes de menor tamaño (6 a 8 cm.) , el porcentaje es alrededor del 40%.

CUADRO N° 1

RENDIMIENTO FISICO DEL LANGOSTINO

Partes	Porcentaje en Peso		
	Mínimo	Máximo	Promedio
Cabeza	26.5	34.8	31.0
Cola	65.7	73.5	69.0

3.1.2 Características Químicas

Como se puede observar comparativamente en el siguiente Cuadro, la cabeza tiene menor contenido proteico que la cola en tanto que es mayor el porcentaje de sales minerales debido a la naturaleza calcárea de la misma.

CUADRO Nº 2
COMPOSICION QUIMICA DEL LANGOSTINO

Componentes	CABEZA			COLA
	Mínimo %	Máximo %	Promedio %	Promedio %
Agua	72.0	80.0	76.0	75.7
Proteínas	10.0	13.5	13.0	21.0
Grasa	1.2	4.2	1.5	1.7
Sales Minerales	4.3	6.1	5.9	1.6
Quitinas + Indeterminados	3.2	5.0	3.6	-

3.1.3 Características Microbiológicas

De acuerdo a los análisis microbiológicos realizados, se puede considerar que la cabeza de langostino no muestra signos de contaminación ya que la carga microbiana total es relativamente baja (3.0×10^4 col/g. aproximadamente), así como las determina-

ciones de enterobacteriáceas y micrococáceas que también resultaron bajas, incluyendo la investigación de salmonellas y vibrio parahaemoliticus que fueron negativas.

3.2 Datos Estadísticos

CUADRO N° 3
ESTADISTICAS DE CAPTURA

AÑOS	T.M.B.		
	COLA	CABEZA*	TOTAL
1960	175	79	254
1961	241	108	349
1962	200	90	290
1963	225	101	326
1964	200	90	290
1965	355	159	514
1966	357	160	517
1967	303	133	446
1968	271	122	393
1969	479	215	694
1970	309	139	448
1971	439	220	709
1972	608	273	881
1973	311	140	451

Fuentes: IMARPE
ANUARIO ESTADISTICO PESQUERO

* Datos calculados considerando que la cabeza corresponde al 31% del langostino.

4.- TECNOLOGIA DEL PROCESAMIENTO

4.1 Cocinado

El cocinado se realizó utilizando vapor saturado a una presión de 10 á 15 lb/pul², de dos formas: directo e indirecto, con un tiempo de residencia de 10 minutos en el autoclave usado.

4.2 Secado

El secado de las cabezas cocinadas se llevó a cabo en una estufa a 105° C, durante el tiempo necesario para reducir la humedad a valores mínimos. En el Laboratorio se empleó un tiempo de 6 horas durante el cual la humedad descendió desde el 77% hasta el 3%, valor bastante bajo.

4.3 Molienda

Las cabezas secas fueron previamente trituradas utilizando un molinillo manual de carne, y luego fueron pulverizadas empleando un molinillo de martillos locos, con lo cual se obtuvo un polvo de color marrón claro con un olor característico a langostino.

5.- LA HARINA DE CABEZA DE LANGOSTINO

5.1 Características

Se ha obtenido una harina con un rendimiento teórico del 26% y con un contenido de proteínas totales de 50%.

5.1.1. Físicas

La harina obtenida es un polvo formado de pequeñas partículas (mucho menores que las de la harina de pescado), de un color marrón claro y olor característico a camarones, o langostinos.

Esta harina es higroscópica y se ha hallado la humedad de equilibrio al abrigo entre 10 y 11%, y al ambiente entre 12 y 13%.

El análisis granulométrico de esta harina es:

CUADRO N° 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LA HARINA

MALLA	MICRONES	PESO		PESO % ACUMULADO
		Gr.	%	
-9+12	1,410	0.3	0.3	0.3
-12+20	841	1.2	1.2	1.5
-20+28	600	2.6	2.6	4.1
-28+32	500	1.4	1.4	5.5
-32+40	297	11.4	11.4	16.9
-48+65	210	8.5	8.5	25.4
-65+100	150	9.6	9.6	35.0
-100+150	106	9.0	9.0	44.0
-150+200	74	9.4	9.4	53.4
-200+325	44	14.5	14.5	67.9
-325+400	37	32.1	32.1	100.0
TOTAL		100.0	100.0	

Nota.- Este análisis granulométrico (de cedazos) se ha desarrollado gracias a la gentil colaboración del Laboratorio Central de Minero-Perú.

5.1.2 Características Químicas

El siguiente Cuadro muestra la composición química de la harina de cabezas de langostino:

CUADRO Nº 5
COMPOSICION QUIMICA DE LA HARINA

Componentes	% Mínimo	% Máximo	% Promedio
Agua	2.0	12.0	10.0
Proteínas	41.0	50.0	48.6
Grasa	4.0	7.5	5.6
Salas Minerales	21.0	29.0	22.1
Quitina	7.4	14.0	9.7
Indeterminados	3.0	6.0	4.0

Respecto al contenido de proteínas, aunque no es elevado como en la harina de pescado, su valor es de todos modos considerable. Estas cantidades han sido evaluadas de la siguiente manera:

$$\% \text{ Proteínas} = \frac{\text{Nitrógeno Proteico}}{(\text{Nitrógeno Total} - \text{Nitrógeno de Quitina})} \quad 6.25$$

El Nitrógeno total se determina mediante el conocido método de Kjeldahl. El Nitrógeno de la Quitina, se determina conociendo la cantidad de quitina existente en la harina de cabeza de lan-

gostino y la misma que tiene un valor de 6.90%, que se calcula con la fórmula $C_8 H_{13} O_5 N$.

La evaluación de la quitina se describe más adelante.

La cantidad de proteínas realmente asimilables, es decir las digeribles, se ha calculado que es alrededor del 25% de las totales.

El contenido graso ha sido determinado mediante el método del benceno. La quitina, sustancia orgánica de fórmula $C_8 H_{13} O_5 N$ es un polímero de estructura similar a la celulosa.

La quitina abunda en los caparazones de los insectos y crustáceos y cuando es separado de los demás componentes se obtiene una sustancia blanca que tiene la apariencia a la pulpa de papel.

El contenido de quitinas en las cabezas de langostinos es variable y depende de la época del año ya que existen épocas de muda de caparazón o cutícula.

El método utilizado para su separación es el que emplea la Kylan Corporation de Brunswick, Ga. y puede resumirse como sigue:

- 1° Se trata la harina con una solución caliente de $Na_2 CO_3$ al 3% durante 4 horas.
- 2° Se filtra, y el queque resultante se lava con agua para eliminar la soda.
- 3° Se trata este queque con una solución al 3% de HCl, se agita durante 10 minutos.
- 4° Se filtra y se lava con agua.
- 5° Se repiten los pasos 1° y 2°.

6° Se seca y se pesa.

El Producto obtenido es quitina y tiene un color blanco.

METODO OPERATORIO

Introducir 5 g. de muestra a un balón de 300 ml. y agregar 50 ml. de una solución de carbonato de sodio (Na_2CO_3), al 2%.

Se adapta un condensador en posición de reflujo y se digiere por espacio de 6 horas. Debe agregarse perlas de vidrio para evitar erupciones, así como algunas gotas de antiespumante.

Se deja decantar y luego se elimina la parte superior del líquido por succión. Se repite este proceso unas 4 veces antes de proceder a la filtración.

Se lava el precipitado para eliminar el carbonato de sodio remanente.

Se introduce la pasta a un vaso de 250 ml., se le agrega 50 ml. de ácido clorhídrico HCl al 3.5%, se agita durante 10 minutos y se deja reposar durante 1 hora.

Se filtra y se lava repetidas veces hasta eliminar el ácido.

Se somete a la pasta a un nuevo tratamiento con carbonato de sodio.

Se lava, seca y pesa.

Se calcula el contenido de quitina en la harina en la siguiente forma:

$$\% \text{ Quitina} = \text{peso quitina} \times 20^*$$

5.1.3 Características Microbiológicas

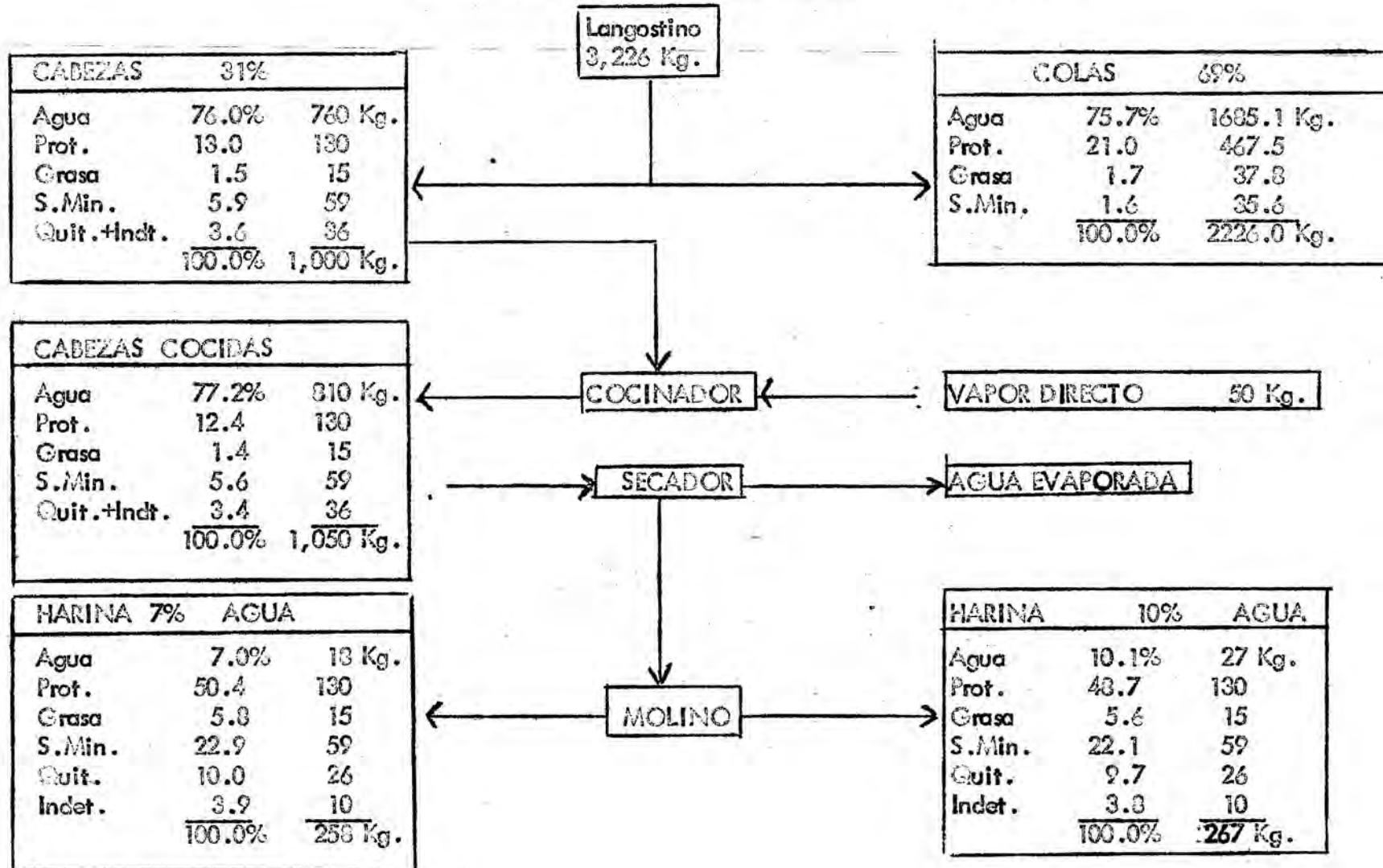
Después de los análisis efectuados se puede concluir que la harina ésta, es apta para consumo humano, ya que su carga bacteriana no es muy alta ni tampoco se observó la presencia de salmonellas ni shigela.

En conclusión, puede afirmarse que el producto es apto desde este punto de vista.

* 20 = factor para referir a 100 grs. de muestra.

BALANCE DE MATERIA

Base: 3.226 Ton. de langostino ó 1 Ton. cabeza de langostino



5.3

Utilización

5.3.1 Como ingrediente de la ocopa

Para la elaboración de la ocopa experimental, se tomó como base la fórmula de una ocopa deshidratada que se expende en el mercado.

Fomulación:

<u>Ocopa Comercial</u>		<u>Ocopa Experimental</u>	
Maní pelado	31%	Harina cab. langostino	30%
Galletas	49%	Galletas	30%
Ajos	7%	Maní	20%
Huacatay	3%	Ajos molidos	7%
Ají amarillo	5%	Ají amarillo	5%
Sal	5%	Huacatay	3%
Aceite hasta homogenizar		Sal	5%
		Aceite hasta homogenizar	
		Leche evaporada	
		Requesón	
		Cebolla	

Preparación

Una vez tostado y molido el maní, así como los demás ingredientes, se introducirá a una licuadora a la que se agrega una cantidad conveniente de aceite comestible para homogenizar la mezcla. Se licúa durante un tiempo suficiente para obtener una pasta de aspecto uniforme.

Degustación

La degustación, tanto de la ocopa experimental como de la comercial, se llevó a cabo con la participación del personal del IMARPE, así como del Ministerio de Pesquería. La ocopa experimental, a base de cabezas de langostinos, contó con la aceptación general, por su marcado sabor a camarones o langostinos.

Las características organolépticas observadas fueron:

Apariencia	:	Bastante presentable, (con huevos duros, aceitunas, lechuga, etc.)
Olor	:	Ligero a camarones
Sabor	:	Muy agradable, por su peculiar sabor a camarones.

En general, la aceptación de la ocopa experimental fue superior a la comercial.

5.3.2 Otros usos de las cabezas

Otra aplicación de las cabezas de langostino puede ser la extracción de la quitina. Como sabemos, las cabezas contienen un 3.6% promedio de quitina. Este compuesto es utilizado en la preparación de la quitosana, la cual es de bastante interés por su propiedad de formar sales solubles e insolubles en agua.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De todo lo expuesto se puede concluir lo siguiente:

- El presente estudio ha arrojado resultados favorables al obtener un producto que suministra proteínas y que puede usarse como saborizante.
- El procesamiento de las cabezas de langostino es muy simple y no requiere equipamiento costoso.
- Se ha logrado desarrollar un producto a base de materia prima que actualmente se desecha.

Se recomienda

- Buscar la aplicación directa de este estudio, utilizando las cabezas de langostino disponibles, y para ello, sólo se precisa de una planta a nivel piloto, dado que la cantidad disponible de cabezas así lo aconseja.
- Diversificar la aplicación de la harina de cabezas de langostino, utilizando en diferentes preparados (potajes), como también ver la incidencia en el uso de esta harina como ingredientes para alimento de peces, pollos (parrilleros), etc.

7.- APENDICE

8.- BIBLIOGRAFIA

1. Chirichigno Norma. Lista de Crustáceos del Perú. Inf. 35.
Dic. 1970 Instituto del Mar del Perú.
2. Kamasastry P. V. - Prabhu P. A. Sub-Productos de mariscos -
quitina. Extractos de Pesca Mundial.
3. Neinhold T. F. - Thomas P. C. Sub-productos de mariscos -
quitina. Extractos de Pesca Mundial.
4. Raymond E. Kirk - D. F. Otmer. Enciclopedia de la Tecno-
logía Química, pag. 424, Tomo XIII. Ed.
UTEHA.
5. Simidu W. - Hujita M. Crustáceos - Composición Química.
1954 Bulletin of the Japanese Society of Scientific
Fisheries., Tomo 8.

Gráfico Nº 1.- DIAGRAMA LONGITUD-PESO DEL LANGOSTINO.

$$W = 0.00321 L^{3.20}$$

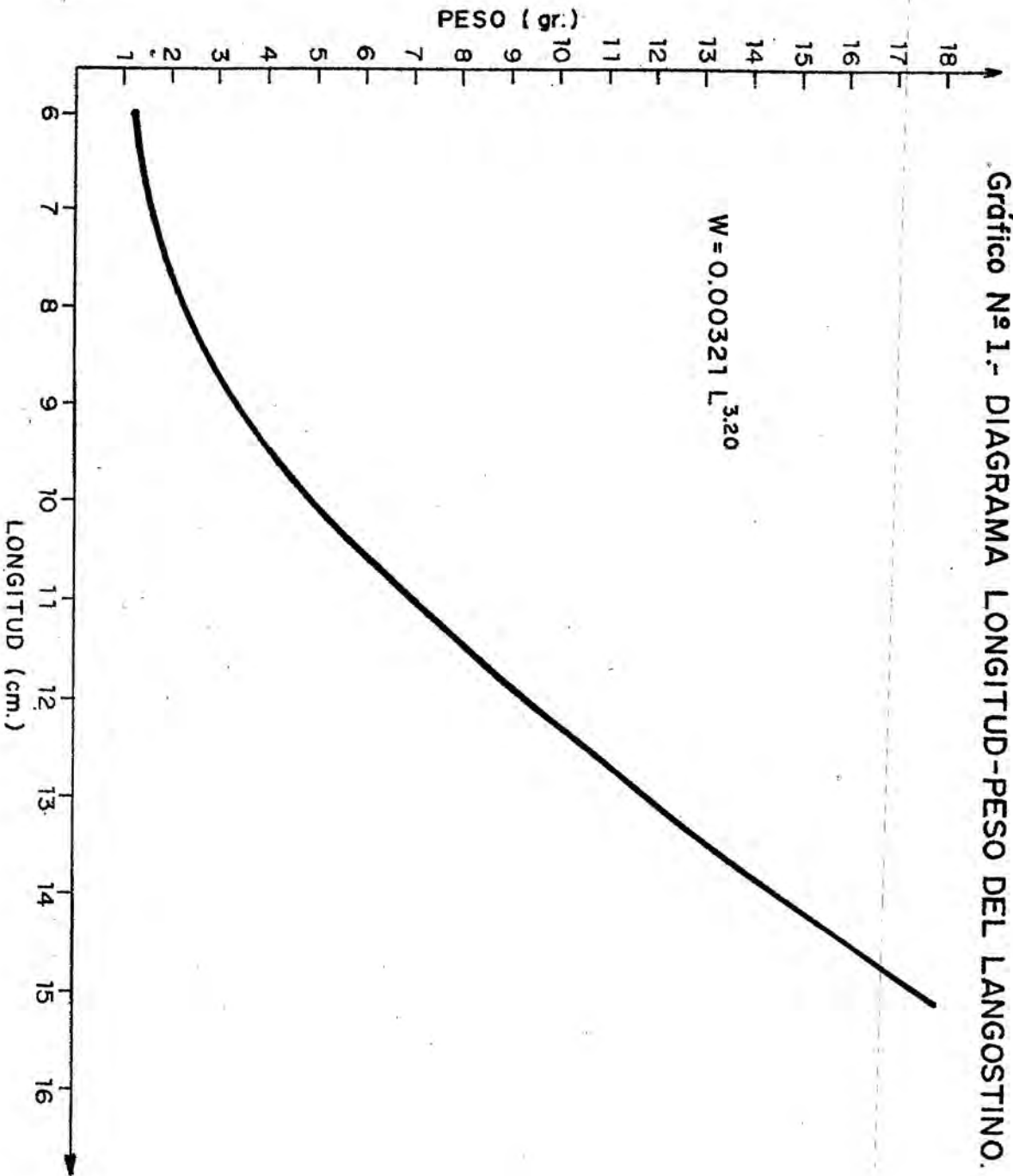


Grafico N° 2.- DIAGRAMA LONGITUD-% PESO DE CABEZAS

