INVESTIGACION SOBRE LA PREPARACION DE UN CONCENTRADO PROTEINICO A PARTIR DE CABEZA DE CAMARON

ALFREDO RODRIGUEZ JAZCILEVICH

MEXICO, D. F.

1959

INVESTIGACION SOBRE LA PREPARACION DE UN CONCENTRADO PROTEINICO A PARTIR DE CABEZA DE CAMARON.

TESIS

QUE PRESENTA PARA SU EXAMEN PROFESIONAL DE

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

ALFREDO RODRIGUEZ JAZCILEVICH.

ANTE LA

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS QUIMICAS,

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS

SECCIÓN DE BIOQUÍMICA APLICADA

MÉXICO, D. F.

1959

RECONOCIMIENTO.

AL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES INDUSTRIALES DEL BANCO DE MÉXICO, S. A. POR EL APOYO OTORGADO A TRAVÉS DE SU SECCIÓN DE EDUCACIÓN Y BECAS.

A LA DIRECCIÓN Y TÉCNICOS DEL INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS Y EN ESPECIAL A LA SECCIÓN DE BIOQUÍMICA APLICADA POR EL ASESORAMIENTO TÉCNICO Y FACILIDADES QUE ME BRINDARON PARA LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO.

AL SR. D. RAFAEL SUÁREZ DÍAZ POR HABERNOS SUMINISTRADO LA CABEZA DE CAMARÓN QUE EMPLEAMOS PARA HACER ESTE ESTUDIO.

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI QUERIDA MADRE

A MI MAESTRA
SRTA. MA. DEL CONSUELO HIDALGO

CONTENIDO.

INTRODUCCION.

EN LA ACTUALIDAD LA CAPTURA DE CAMARÓN OCUPA UNO DE LOS PRIMEROS LUGARES EN LA INDUSTRIA PESQUERA Y UN SITIO PREDOMINANTE DENTRO DE LA ECONOMÍA NACIONAL.

SIN EMBARGO, NO SE APROVECHA EL TOTAL DEL PRODUCTO CAPTURADO YA QUE SOLAMENTE SE UTILIZA EL ABDOMEN DEL CRUSTÁCEO COMO ALIMENTO HUMANO, Y SE DESPERDICIA EL CÉFALO-TÓRAX, CABEZA COMO COMUNMENTE SE CONOCE, QUE SE DESPRENDE DEL CUERPO EN EL MISMO BARCO PESQUERO Y SE DEVUELVE AL MAR.

ESTE DESPERDICIO REPRESENTA DE 30-40% DEL PESO TOTAL DEL CRUSTÁCEO, PROPORCIÓN QUE DEPENDE DE LA ESPECIE Y GRADO DE DESARROLLO DEL ANIMAL CAPTURADO.

LAS RAZONES POR LAS QUE SE EFECTÚA LA OPERACIÓN DE DESCABEZADO SON IMPORTANTES: LA FALTA DE DEMANDA DE ESA FRACCIÓN QUE NO JUSTIFICA HASTA AHORA SACARLO A TIERRA, LA RÁPIDA DESCOMPOSICIÓN DEL CÉFALO-TÓRAX Y EL CONSUMO DE ESPACIO REFRIGERADO EN LOS NAVÍOS.

EL INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS, EN SU SECCIÓN DE BIOQUÍMICA APLICADA, HA VENIDO REALIZANDO INVESTIGACIONES TENDIENTES A DETERMINAR LAS POSIBILIDADES DE APROVECHAMIENTO DE LA CABEZA DE CAMARÓN. COMO PARTE DE ESTE PROYECTO SE EFECTUÓ EL PRESENTE TRABAJO QUE COMPRENDE EL ESTUDIO DE SECADO DE CÉFALO-TÓRAX, LA SEPARACIÓN MECÁNICA DEL TEJIDO BLANDO Y DE LA PARTE CRUSTÁCEA, CON EL FIN DE PREPARAR A PARTIR DEL PRIMERO UN PRODUCTO DE

DESARROLLO EXPERIMENTAL.

ALTO CONTENIDO PROTEÍNICO QUE PUDIERA SERVIR COMO SUPLEMENTO EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES Y APROVECHAR TAMBIÉN EL CAPARAZÓN Y OTRAS PARTES QUITINOSAS UNA VEZ HIDROLIZADAS, EN ALGUNA OTRA APLICACIÓN SIMILAR.

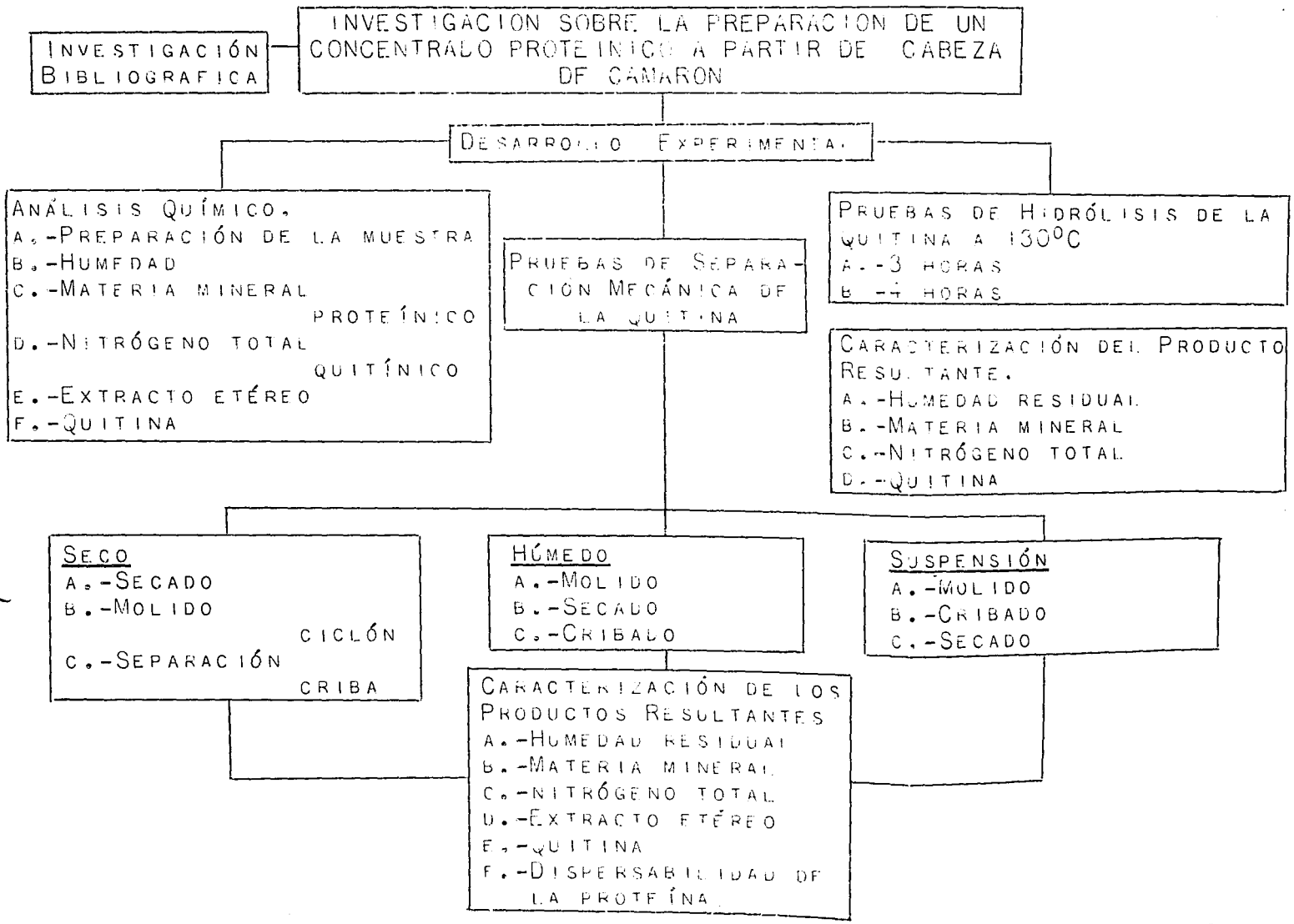
DESARROLLO EXPERIMENTAL.

INVESTIGACIÓN BIBLIOGRAFICA

INVEST
CONCENT

ANÁLISIS QUÍMICO.
A.-PREPARACIÓN DE LA MUES
B.-HUMEDAD
C.-MATERIA MINERAL
PROTEÍN
D.-NITRÓGENO TOTAL
QUITÍNI
E.-EXTRACTO ETÉREO
F.-QUITINA

SECO
A.-SECADO
B.-MOLIDO
CICLÓN
C.-SEPARACIÓN
CRIBA



A.-DIAGRAMA DEL PLAN DE TRABAJO

B.- PARTE EXPERIMENTAL.

1.- OBTENCIÓN DE LA MUESTRA.

PROCEDENTES DEL PUERTO DE MAZATLÁN, SIN. SE RECIBIERON 150 KG DE CABEZA DE CAMARÓN DE APARIENCIA UNIFORME CONGELADA EN FORMA DE MARQUETAS, LAS QUE FUERON ALMACENADAS EN UNA CÁMARA A -20°C. NO SE JUZGÓ NECESARIO CLASIFICAR LA MUESTRA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LAS ESPECIES ZOOLÓGICAS QUE PUDIERAN CONCURRIR EN LA MUESTRA, YA QUE DE ACUERDO CON LOS PROPÓSITOS DEL PRESENTE ESTUDIO, LA IDEA CENTRAL ERA LA DE PROCESAR EL MATERIAL TAL Y COMO SE OBTIENE, SIN LIMITARLO NECESARIAMENTE A UNA ESPECIE DETERMINADA DE LA PESCA.

2.- ANÁLISIS QUÍMICO.

SE TOMÓ UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DEL PRODUCTO Y SE DEJÓ A LA TEMPERATURA AMBIENTE EL TIEMPO SUFICIENTE PARA DESCONGELARLO. A UNA PORCIÓN DE ESTA MUESTRA PREVIAMENTE PESADA SE LE SEPARÓ MANUALMENTE EL CAPARAZÓN DEL CÉFALOTÓRAX Y SE PESARON ESTAS PORCIONES, LAS CUALES FUERON SECADAS EN UN SECADOR DE CHAROLAS A 60°C. UNA VEZ SECAS, SE PROCEDIÓ A MOLER CADA UNA DE LAS PORCIONES POR SEPARADO, EN UN MOLINO DE CUCHILLAS TIPO WILLEY, CON MALLA DEL No. 45; EL POLVO OBTENIDO SE CRIBÓ A TRAVÉS DE MALLA No. 40; SE OBTUVIERON ASÍ POLVOS HOMOGÉNEOS Y ESTABLES DE CÉFALO-TÓRAX, DE CÉFALO-TÓRAX SIN CAPARAZÓN Y DE CAPARAZÓN. LAS DETERMINACIONES QUÍMICAS

DE HUMEDAD, NITRÓGENO TOTAL, PROTEÍNA, EXTRACTO ETÉREO, MATERIA MINERAL, SE HICIERON SEGÚN LOS MÉTODOS OFICIALES DE A.O.A.C. (1) CON LIGERAS MODIFICACIONES. LA DETERMINACIÓN DE QUITINA Y DE SU NITRÓGENO SE LLEVÓ A CABO POR EL MÉTODO DE RUSSEL L. BROWN (2). LOS RESULTADOS SE PRESENTAN EN LAS TABLAS NOS. 1, 2 Y 3.

3.- PRUEBAS DE SECADO.

EL SECADO DE LA CABEZA DE CAMARÓN PRESENTA CIERTAS LIMITACIONES DEBIDO A SU ALTO CONTENIDO EN PROTEÍNA Y A QUE LA ACCIÓN DE LA TEMPERATURA Y EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN DURANTE EL SECADO PUEDEN PRODUCIR ALTERACIONES O DESNATURALIZACIÓN DE LA MISMA, LO QUE TIENDE A RESTRINGIR SU USO COMO SUPLEMENTO PROTEÍNICO EN ALIMENTOS BALANCEADOS.

LAS PRUEBAS DE SECADO SE LLEVARON A CABO EN UN SECADOR DE CHAROLAS Y EN SECADOR CON FLUJO VERTICAL DE AIRE CALIENTE.

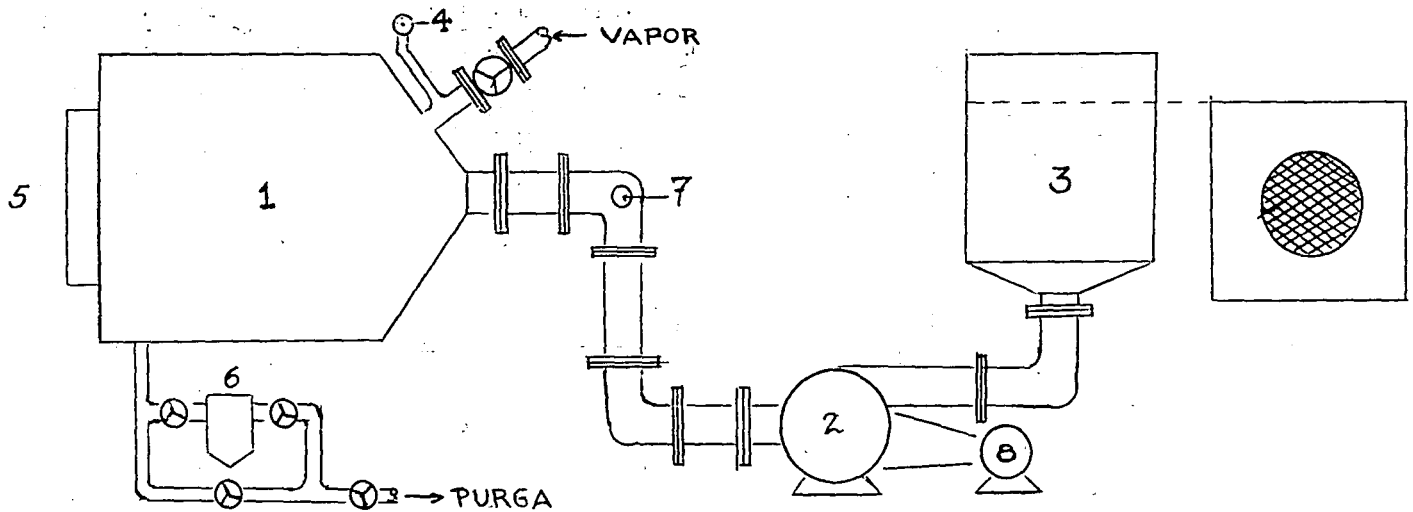
PARA APRECIAR LA FACILIDAD O DIFICULTAD CON QUE SE DESHIDRATA EL PRODUCTO EN ESTUDIO, SE DETERMINÓ PERIÓDICAMENTE LA PÉRDIDA DE PESO (CADA MEDIA HORA O CADA HORA SEGÚN LAS NECESIDADES DEL CASO), Y SE OBTUVO ASÍ UNA SERIE DE PUNTO QUE SE GRAFICARON.

A.- SECADOR DE CHAROLAS (3).

SE HICIERON PRUEBAS DE SECADO A 60°C DE CÉFALO-TÓRAX, DE CÉFALO-TÓRAX SIN CAPARAZÓN Y DE CAPARAZÓN. LOS RESULTADOS SE PRESENTAN EN LA TABLA NO. 4 Y EN LA GRÁFICA NO. 1.

B.- SECADOR CON FLUJO VERTICAL DE AIRE CALIENTE.

LA DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE SECADO DE CABEZA DE CAMARÓN CON FLUJO DE AIRE CALIENTE A TRAVÉS DE LA CAMA DE MATERIAL SE HIZO EN EL SIGUIENTE EQUIPO (VER ESQUEMA NO. 1), CUYAS PAR-



1.- CAMBIADOR DE CALOR.

2.- VENTILADOR DE ASPAS.

3.- SECADOR.

4.- MANÓMETRO.

5.- ENTRADA DE AIRE.

6.- TRAMPA DE VAPOR.

7.- TOMA DE AIRE FRÍO.

8.- MOTOR QUE ACCIONA EL VENTILADOR.

ESQUEMA N° 1

SECADOR CON FLUJO VERTICAL DE AIRE CALIENTE.

TES PRINCIPALES SON:

1).- CAMBIADOR DE CALOR.

EL MECANISMO EMPLEADO FUE CONSTRUIDO A MANERA DE TENER UNA ADECUADA SENSIBILIDAD PARA CUALQUIER CAMBIO SIGNIFICATIVO DE LA PRESIÓN DE VAPOR SE TRADUJERA EN UN CAMBIO APRECIABLE DE TEMPERATURA; SE EMPLEÓ COMO MEDIO DE CALEFACCIÓN VAPOR SATURADO QUE SE HIZO PASAR POR UN CAMBIADOR CONSTRUÍDO POR TUBOS CONDUCTORES CUBIERTOS DE LAMINILLAS METÁLICAS A FIN DE AUMENTAR LA SUPERFICIE DE TRANSMISIÓN Y OBTENER LA MÁXIMA EFICIENCIA Y EL MENOR TIEMPO DE RESPUESTA A VARIACIONES MÍNIMAS DE LA PRESIÓN.

2).- VENTILADOR DE ASPAS.

SE USÓ UN VENTILADOR DE ASPAS, MARCA BUFALO, OPERANDO A 3500 R.P.M., ACCIONADO POR UN MOTOR DE 1/2 HP. PARA HACER CIRCULAR AIRE A UNA VELOCIDAD DE 900 M/MIN, MEDIDA EN EL TUBO DE DESCARGA DE 7.5 CM DE DIÁMETRO.

LA SECCIÓN DEL VENTILADOR SE CONECTÓ AL CAMBIADOR DE CALOR, Y SE LE ADAPTÓ UNA DEVIVACIÓN CON VÁLVULA DE MARIPOSA, PARA INYECTAR AIRE FRÍO AL SISTEMA Y CONTROLAR ASÍ LAS TEMPERATURAS DE SECADO.

3).- SECADOR.

EL SECADOR USADO CONSTA DE DOS PARTES: UNA SECCIÓN SUPERIOR, DE FORMA PRISMÁTICA CUADRANGULAR Y UNA INFERIOR CONSTITUÍDA POR UNA PIRÁMIDE INVERTIDA, DE BASE CUADRANGULAR UNIDA AL PRISMA; LA SECCIÓN SUPERIOR TIENE COMO FONDO UNA MALLA METÁLICA QUE LA COMUNICA CON LA PARTE PIRAMIDAL; SOBRE ESTA MALLA ESTÁ UNA LÁMINA CON UNA PERFORACIÓN CENTRAL, CIRCULAR, DE 25 CM DE DIÁMETRO; EN ESTA ZONA SE COLOCÓ EL MATERIAL POR SECAR.

LA DESCARGA DEL VENTILADOR SE CONECTÓ EN

EL VERTICE DE LA PIRÁMIDE INVERTIDA.

LAS PRUEBAS DE VELOCIDAD DE SECADO SE HICIERON CON CÉFALO-TÓRAX.

A.- TEMPERATURA . . . . . 60°C
VELOCIDAD DE AIRE . . . 45M/MIN
B.- TEMPERATURA . . . . . 100°C
VELOCIDAD DE AIRE . . . 45M/MIN

LOS RESULTADOS DE TIEMPO DE SECADO SE ENCUENTRAN EN LA TABLA No. 4 Y LAS CURVAS CORRESPONDIENTES A LA VELOCIDAD DE DESHIDRATACIÓN SE PRESENTAN EN LAS GRÁFICAS No. 2.

4.- GRADO DE DESNATURALIZACIÓN DE LA PROTEÍNA.

CON EL FIN DE CONOCER EL GRADO DE DESNATURALIZACIÓN QUE SUFRE LA PROTEÍNA DEL CÉFALO-TÓRAX DURANTE EL SECADO, SE PROCEDIÓ A DETERMINAR SU DISPERSABILIDAD EN MEDIO ALCALINO, TANTO EN LA PROTEÍNA DE LA MUESTRA ORIGINAL RECIÉN DESCONGELADA COMO LA DE LAS MUESTRAS SECADAS.

EL MÉTODO SEGUIDO FUE EL DE LYMAN (4) QUE SE BASA EN DISPERSAR EL PRODUCTO MEDIANTE AGITACIÓN EN SOLUCIÓN 0.02 N DE HIDRÓXIDO DE SODIO; LA FRACCIÓN NO DISPERSA SE SEPARA POR CENTRIFUGACIÓN. SE DETERMINA EL CONTENIDO DE NITRÓGENO EN AMBAS PORCIONES. DE LA RELACIÓN ENTRE EL NITRÓGENO EN LA FRACCIÓN NO DISPERSA Y EL NITRÓGENO TOTAL SE DEDUCE EL GRADO DE DESNATURALIZACIÓN DE LA PROTEÍNA.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE PRESENTAN EN LA TABLA No. 5.

5.- PRUEBAS DE SEPARACIÓN MECÁNICA DE LA QUITINA.

LA QUITINA ES UN POLISACÁRIDO AMINADO INSOLUBLE EN TODOS LOS SOLVENTES COMUNES, MUY ESTABLE A LA HIDRÓLISIS ÁCIDA O ALCALINA (5), CONSTITUÍDA POR UNIDADES DE N-ACETIL-D-GLUCOSAMINA

UNIDAS EN POSICIÓN 1-4 Y EN FORMA LINEAL QUE SE ENCUENTRAN FORMANDO COMPLEJOS CON PROTEÍNAS, POR LO QUE HA SIDO CLASIFICADA DENTRO DE LOS MUCOPOLISACÁRIDOS (6). INTEGRA PRINCIPALMENTE EL CAPARAZÓN Y LOS APÉNDICES.

LA QUITINA NO ES APROVECHADA POR LOS ANIMALES SUPERIORES, AUNQUE EXISTEN MICROORGANISMOS CAPACES DE DESDOBLARLA EN DIVERSOS GRADOS (7). EN CONSIDERACIÓN A LO ANTERIOR Y TOMANDO EN CUENTA LAS POSIBLES APLICACIONES DE LOS DERIVADOS DE LA QUITINA EN LA FABRICACIÓN DE PELÍCULAS, HILOS, AGENTES DE ARREGLO, ADHESIVOS (8) Y COMO FUENTE DE OBTENCIÓN DE GLUCOSAMINA, SE INTENTÓ SEPARARLA DEL CÉFALO-TÓRAX Y LOGRAR ADEMÁS QUE EL SUPLEMENTO PROTEÍNICO QUEDARA LIBRE DE MATERIA NO DIRECTAMENTE APROVECHABLE EN DIETAS BALANCEADAS.

LAS PRUEBAS DE SEPARACIÓN MECÁNICA FUERON:

A.- EN SECO.

1.- SE SECÓ LA MUESTRA EN UN SECADOR DE CHAROLAS: EL PRODUCTO SECO SE MOLIÓ EN UN MOLINO DE CUCHILLAS TIPO WILLEY CON MALLA No.14. EL MOLIDO SE CRIBÓ A TRAVÉS DE MALLAS Nos. 30 Y 40 EMPLEANDO LA CRIBA MECÁNICA MARCA RO-TAP. SE OBTUVIERON 3 FRACCIONES DIFERENTES, UNA CON PARTÍCULAS SUPERIORES A LA MALLA No.30, LA SEGUNDA CON PARTÍCULAS SUPERIORES A LA MALLA No.40 Y LA TERCERA CON PARTÍCULAS INFERIORES A LA ÚLTIMA MALLA.

2.- SE REPITIERON LAS MISMAS OPERACIONES QUE EN EL CASO ANTERIOR, PERO ESTA VEZ SE USÓ EL MOLINO DE DISCOS TIPO SPROUT-WALDRON CON DISCOS No. 1065 CON ABERTURA DE 3 MILÉSIMAS DE CENTÍMETRO. SE SELECCIONÓ ESTA ABERTURA DESPUÉS DE EFECTUAR PRUEBAS PRELIMINARES POR ABERTURAS DE 50, 25, 12.5 Y 5 MILÉSIMAS DE CENTÍMETRO,

(20, [illegible] MILÉSIMAS DE PULGADA RESPECTIVAMENTE).

3.- SEPARACIÓN POR CICLÓN.- SE SECÓ LA MUESTRA COMO EN LOS CASOS ANTERIORES, EMPLEÁNDOSE PARA LA VOLTENDA UN MOLINO DE MARTILLOS TIPO RAYMOND CON LA MALLA DE ORIFICIOS DE 6.3 MILÍMETROS DE DIÁMETRO Y SE EFECTUÓ LA SEPARACIÓN DE LAS FRACCIONES POR MEDIO DE UN CICLÓN TIPO "FEDERAL CLASSIFIER SYSTEMS, INC." ESTE APARATO CONSISTE EN DOS CÁMARAS CICLÓNICAS: UNA SELECTORA Y OTRA COLECTORA. LA CÁMARA SELECTORA ESTÁ PROVISTA DE DOS ENTRADAS DE AIRE, UNA LLAMADA PRIMARIA POR LA QUE PASA UNA CORRIENTE CUYA FUNCIÓN ES ARRASTRAR LA MUESTRA ALIMENTADA HASTA ESTA CÁMARA: LA CORRIENTE QUE PASA POR LA ENTRADA, LLAMADA SECUNDARIA, PERMITE LA SEPARACIÓN. AMBAS CORRIENTES DE AIRE SE REGULAN POR MEDIO DE VÁLVULAS QUE TIENEN UNA GRADUACIÓN CONVENCIONAL.

LAS PRUEBAS DE SEPARACIÓN DE QUITINA SE LLEVARON A CABO CON DIVERSOS FLUJOS DE AIRE, LOS CUALES SE PRESENTAN A CONTINUACIÓN:

PRUEBA	GRADUACIONES CONVENCIONALES		VELOCIDADES M/MIN	
	PRIMARIA	SECUNDARIA	FLUJO PRIMARIO	FLUJO SECUNDARIO
1	5	5	470	290
2	15	5	910	540
3	25	5	1055	605
4	5	15	370	240
5	15	15	715	435
6	25	15	875	485
7	5	25	275	185
[illegible]	15	25	570	350
[illegible]	25	25	695	[illegible]

LAS PRUEBAS NÚMEROS 1 Y 4 FUERON LAS ÚNICAS EN LAS QUE SE OBTUVO SEPARACIÓN DE DOS FRACCIONES EN LAS QUE SI EXISTÍAN AMBOS MATERIALES Y EN LOS DEMÁS CASOS SE RECOGIÓ TODO EL MATERIAL, UNAS VECES A TRAVÉS DEL SELECTOR Y OTRAS A TRAVÉS DEL COLECTOR.

LOS RENDIMIENTOS Y RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO EFECTUADO EN LAS FRACCIONES OBTENIDAS EN LAS DIVERSAS PRUEBAS EN SECO SE MUESTRAN EN LAS TABLAS NOS. 6, 7, 8 Y 9.

B.- EN HÚMEDO.

LA MUESTRA RECIÉN DESCONGELADA SE MOLIÓ EN HÚMEDO, EMPLEANDO UN MOLINO DE DISCOS SPROUT WALDRON CON DISCOS NO. 16081, CON ABERTURA DE 222, 445 Y 890 MILÉSIMAS DE CENTÍMETRO ENTRE ELLOS.

AL TRATAR DE SECAR LAS MASAS RESULTANTES EN UN SECADOR DE CHAROLAS, SE ENCONTRÓ GRAN DIFICULTAD PARA ELLO DEBIDO A LA MASA COMPACTA QUE SE FORMÓ EN LOS TRES CASOS, POR LO QUE SE DESECHÓ ESTA TÉCNICA.

C.- EN SUSPENSIÓN.

UNA MUESTRA DE CABEZA DE CAMARÓN, RECIÉN DESCONGELADA, SE MOLIÓ CON ADICIÓN DE DOS VOLÚMENES DE AGUA EN MOLINO TIPO RAYMOND CON MALLA DE ORIFICIOS DE 0.5 MM DE DIÁMETRO. LA SUSPENSIÓN RESULTANTE SE HOMOGENIZÓ POR AGITACIÓN DURANTE MEDIA HORA. UNA ALÍCUOTA DE 250 ML SE CRIBÓ POR MALLA NO. 250. EL LÍQUIDO CRIBADO SE PASÓ A UN MATRAZ AFORADO DE 500 ML Y EL RESIDUO SE LAVÓ POR DISPERSIÓN EN 125 ML DE AGUA, EN LOS QUE SE AGITÓ DURANTE 5 MINUTOS. SE CRIBÓ Y EL LÍQUIDO RESULTANTE SE PASÓ AL MATRAZ AFORADO DE 500 ML. EL RESIDUO SE LAVÓ Y CRIBÓ UNA VEZ MÁS CON EL MISMO VOLUMEN DE AGUA. EL LICOR CRIBADO SE MEZCLÓ CON LAS PORCIONES ANTERIORES Y EL VOLUMEN SE LLEVÓ AL AFORO. EL RESIDUO SE

SUSPENDIÓ EN AGUA Y EL VOLÚMEN SE AFORÓ A 250ml.

SE DETERMINÓ EN AMBAS FORCIONES, ASÍ COMO EN LA SUSPENSIÓN ORIGINAL, EL CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES, NITRÓGENO TOTAL, QUITINA, NITRÓGENO DE QUITINA Y PROTEÍNA. LOS RESULTADOS SE PRESENTAN EN LA TABLA No. 10.

LA QUITINA, QUE COMO YA SE DIJO, ES UN POLÍMERO FORMADO POR UNIDADES DE N-ACETIL D-GLUCOSAMINA, ES MUY RESISTENTE A LA HIDRÓLISIS. LOS MÉTODOS USUALES PARA DESDOBLARLA REQUIEREN EL USO DE ACIDO CLORHÍDRICO EN CALIENTE, PERO EL EMPLEO DE ÁCIDOS INORGÁNICOS ESTÁ CONTRAINDICADO CUANDO SE TRATA DE OBTENER UN PRODUCTO HIDROLIZADO DESTINADO A FINES ALIMENTICIOS, POR LO QUE SE BUSCÓ UN MÉTODO ACEPTABLE PARA DICHOS USOS.

SE SELECCIONARON CONDICIONES DE HIDRÓLISIS SIMILARES A LAS USADAS EN LA OBTENCIÓN DE PROTEÍNA A PARTIR DE PLUMA DE AVE (9, 10 Y 11) QUE FUERON:

TIEMPO . . . . . 3 Y 4 HORAS
PRESIÓN . . . . . 2.66 Kg/cm^2
TEMPERATURA . . . . . 130°C

SE PROBARON ESTAS CONDICIONES TANTO EN CÉFALO-TÓRAX ENTERO COMO EN CAPARAZÓN. EN NINGUNO DE LOS DOS CASOS SE OBTUVIERON BUENOS RESULTADOS.

RESULTADOS.

TABLA No. 1

PROPORCION EN QUE SE ENCUENTRAN CEFALO-TORAX SIN CAPARAZON Y CAPARAZON

PRODUCTO	BASE HÚMEDA %	BASE SECA %
CEFALO-TÓRAX	100.0	100.0
CÉFALO-TÓRAX SIN CAPARAZÓN	94.5	90.9
CAPARAZON	5.5	9.1

TABLA No. 2

CUADRO COMPARATIVO DE LA COMPOSICION QUIMICA DE CEFALO-TORAX, CEFALO-TORAX SIN CAPARAZON Y DEL CAPARAZON+

PRODUCTO	HUMEDAD RESIDUAL. %	NITRÓGENO TOTAL % (B.S.)	NITRÓGENO DE QUITINA % (B.S.)	PROTEÍNA CALCULADA * % (B.S.)	QUITINA % (B.S.)	MATERIA MINERAL % (B.S.)	EXTRACTO ETÉREO % (B.S.)	E.L.N. ** % (B.S.)
CÉFALO-TÓRAX	2.7	9.3	0.6	54.4	11.4	22.3	7.0	4.9
CÉFALO-TÓRAX SIN CAPARAZÓN	4.1	9.8	0.5	58.1	9.3	19.1	7.5	6.0
CAPARAZÓN	5.1	4.9	1.7	20.0	26.8	45.0	0.7	7.5

+ MUESTRA DE CAMARÓN PROCEDENTE DE MAZATLÁN, SIN.

* CORREGIDA POR NITRÓGENO DE QUITINA (N_2 TOTAL - N_2 DE QUITINA)

** CALCULADO POR DIFERENCIA.

TABLA No. 3

VALORES DE LA COMPOSICION QUIMICA DEL CEFALO-TORAX SIN CAPARAZON Y DEL CAPARAZON, REFERIDOS A LA PROPORCION (%) QUE REPRESENTA CADA UNO DE ELLOS EN EL CEFALO-TORAX.

PRODUCTO	NITRÓGENO TOTAL %	NITRÓGENO DE QUITINA %	PROTEÍNA CALCULADA %	QUITINA %	MATERIA MINERAL %	EXTRACTO ETEREO %	E.L.N. %
CÉFALO-TÓRAX SIN CAPARAZÓN	8.9	0.4	52.8	8.4	17.4	6.8	5.4
CAPARAZÓN	0.4	0.2	1.8	2.4	4.0	0.1	0.7
SUMA	9.3	0.6	54.6	10.8	21.4	6.9	6.1
CÉFALO-TÓRAX	9.3	0.6	54.4	11.4	22.3	7.0	4.9

LOS DATOS ESTAN REFERIDOS A BASE SECA.

TABLA No. 4

[illegible] DE SECADO HASTA PESO CONSTANTE EN DIFERENTES SECADORES.

SECADOR DE CHAROLAS A 60°C

PRODUCTO	TIEMPO (HORAS)	HUMEDAD (%)
CÉFALO-TÓRAX	25	74.6
CÉFALO-TÓRAX SIN CARAPAZÓN.	24	66.7
CARAPAZÓN	5	46.3

SECADOR CON FLUJO VERTICAL DE AIRE CALIENTE.

PRODUCTO	60°C		100°C	
	TIEMPO (HORAS)	HUMEDAD (%)	TIEMPO (HORAS)	HUMEDAD (%)
CÉFALO-TÓRAX	10	71.7	6	74.3

TABLA No. 5

DISPERSION DE LA PROTEINA.

DE CÉFALO-TÓRAX SECADO POR DIVERSOS PROCESOS.

MUESTRA	DISPERSABILIDAD %
CÉFALO-TÓRAX RECIÉN DESCONGELADO.	80.0
CÉFALO-TÓRAX SECADO EN SECADOR DE CHAROLAS A 60°C	73.5
CÉFALO-TÓRAX SECADO EN SECADOR CON FLUJO VERTICAL DE AIRE CALIENTE A 60°C	71.4
CÉFALO-TÓRAZ SECADO EN SECADOR CON FLUJO VERTICAL DE AIRE CALIENTE A 100°C.	60.0

TABLA No. 6

CUADRO COMPARATIVO DE LOS RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN LAS TRES FRACCIONES SEPARADAS POR MOLIENDA Y CRIBADO EN LAS PRUEBAS DE SEPARACION MECANICA DE QUITINA.

PRODUCTO	MOLINO DE CUCHILLAS TIPO WILLEY	MOLINO DE DISCOS TIPO SPROUT WALDRON
FRACCIÓN CON PARTÍCULAS SUPERIORES A LA MALLA 30 %	46.2	49.5
FRACCIONES CON PARTÍCULAS SUPERIORES A LA MALLA 40 %	16.9	16.3
FRACCIÓN CON PARTÍCULAS INFERIORES A LA MALLA 40 %	36.1	34.2

CUADRO (

PRODU
FRACCI PARTIC SUPERI LA MAL
FRACCI PARTÍC SUPERI LA MAL
FRACCI PARTÍC INFERIO LA MAL

* CORR

** CALC

TABLA No. 7

CUADRO COMPARATIVO DE LA COMPOSICION QUIMICA DE LAS TRES PORCION
Y CRIBADO EN LAS PRUEBAS DE SEPARACION MECANI

PRODUCTO	MOLINO DE CUCHILLAS TIPO WILL					
	HUMEDAD RESIDUAL %	NITRÓGENO TOTAL % (B.S.)	NITRÓGENO DE QUITINA % (B.S.)	PROTEÍNA CALCULADA* % (B.S.)	QUITINA % (B.S.)	MATER MINER % (B.S.
FRACCIÓN CON PARTICULAS SUPERIORES A LA MALLA #30	4.2	9.0	0.6	52.2	11.8	23.
FRACCIÓN CON PARTÍCULAS SUPERIORES A LA MALLA #40	5.3	8.9	0.6	51.4	11.4	24.
FRACCIÓN CON PARTÍCULAS - INFERIORES A LA MALLA #40	5.3	9.5	0.5	56.5	10.7	20.

* CORREGIDA POR NITRÓGENO DE QUITINA (N_2 TOTAL - N_2 DE QUITINA

** CALCULADO POR DIFERENCIA.

TABLA No. 7

MPOSICION QUIMICA DE LAS TRES PORCIONES SEPARADAS POR SECADO, MOLIENDA
) EN LAS PRUEBAS DE SEPARACION MECANICA DE QUITINA

MOLINO DE CUCHILLAS TIPO WILLEY							MOLINO DE DISCOS TIPO SPROUT WALDRON	
ÓGENO TAL % (B.S.)	NITRÓGENO DE QUITINA % (B.S.)	PROTEÍNA CALCULADA* % (B.S.)	QUITINA % (B.S.)	MATERIA MINERAL % (B.S.)	EXTRACTO ETÉREO % (B.S.)	ELN ** % (BS)	HUMEDAD RESIDUAL %	MATERIA MINERAL % (B.S.)
.0	0.6	52.2	11.8	23.8	6.9	5.3	7.4	19.0
.9	0.6	51.4	11.4	24.2	6.7	6.3	7.3	25.1
.5	0.5	56.5	10.7	20.0	7.1	5.7	7.0	22.4

O DE QUITINA (N_2 TOTAL - N_2 DE QUITINA)

IA.

TABLA No. 8

VALORES DE LA COMPOSICION QUIMICA DE LAS FRACCIONES SEPARADAS
A LA PROPORCION (%) QUE REPRESENTA CADA U

PRODUCTO	MOLINO DE CUCHILLAS TIPO WILLEY					
	NITRÓGENO TOTAL %	NITRÓGENO DE QUITINA %	PROTEÍNA CALCULADA %	QUITINA %	MATERIA MINERAL %	E T R
FRACCIÓN CON PARTÍCULAS SUPERIORES A LA MALLA #30	4.0	0.3	24.1	5.3	11.0	
FRACCIÓN CON PARTÍCULAS SUPERIORES A LA MALLA #40	1.5	0.1	8.7	1.9	4.1	
FRACCIÓN CON PARTÍCULAS INFERIORES A LA MALLA #40	3.4	0.2	20.4	4.0	7.2	
SUMA	8.9	0.6	53.2	11.2	22.3	
CÉFALO-TORAX	9.3	0.6	54.4	11.4	22.3	

LOS DATOS ESTAN REFERIDOS A BASE SECA.

TABLA No. 8

CION QUIMICA DE LAS FRACCIONES SEPARADAS MECANICAMENTE REFERIDOS A LA PROPORCION (%) QUE REPRESENTA CADA UNA DE ELLAS.

MOLINO DE CUCHILLAS TIPO WILLEY							MOLINO DE DISCOS TIPO SPROUT WALDRON
ÓGENO TAL %	NITRÓGENO DE QUITINA %	PROTEÍNA CALCULADA %	QUITINA %	MATERIA MINERAL %	EXTRACTO ETÉREO %	ELN %	MATERIA MINERAL %
.0	0.3	24.1	5.3	11.0	3.2	2.4	4.4
.5	0.1	8.7	1.9	4.1	1.1	1.1	4.1
.4	0.2	20.4	4.0	7.2	2.6	2.0	7.7
.9	0.6	53.2	11.2	22.3	6.9	5.5	16.2
.3	0.0	54.4	11.4	22.3	7.0	4.9	22.3

ERIDOS A BASE SECA.

TABLA No. 9

SEPARACION DEL MATERIAL EN EL SEPARADOR CICLONICO

PRUEBA	CÁMARA DEL SEPARADOR	FRACCIÓN SEPARADA %	MATERIA MINERAL %
1	SELECTOR	64.4	22.7
	COLECTOR	29.8	2[illegible].0
4	SELECTOR	11.6	23.6
	COLECTOR	8[illegible].2	29.3

TABLA No. 10

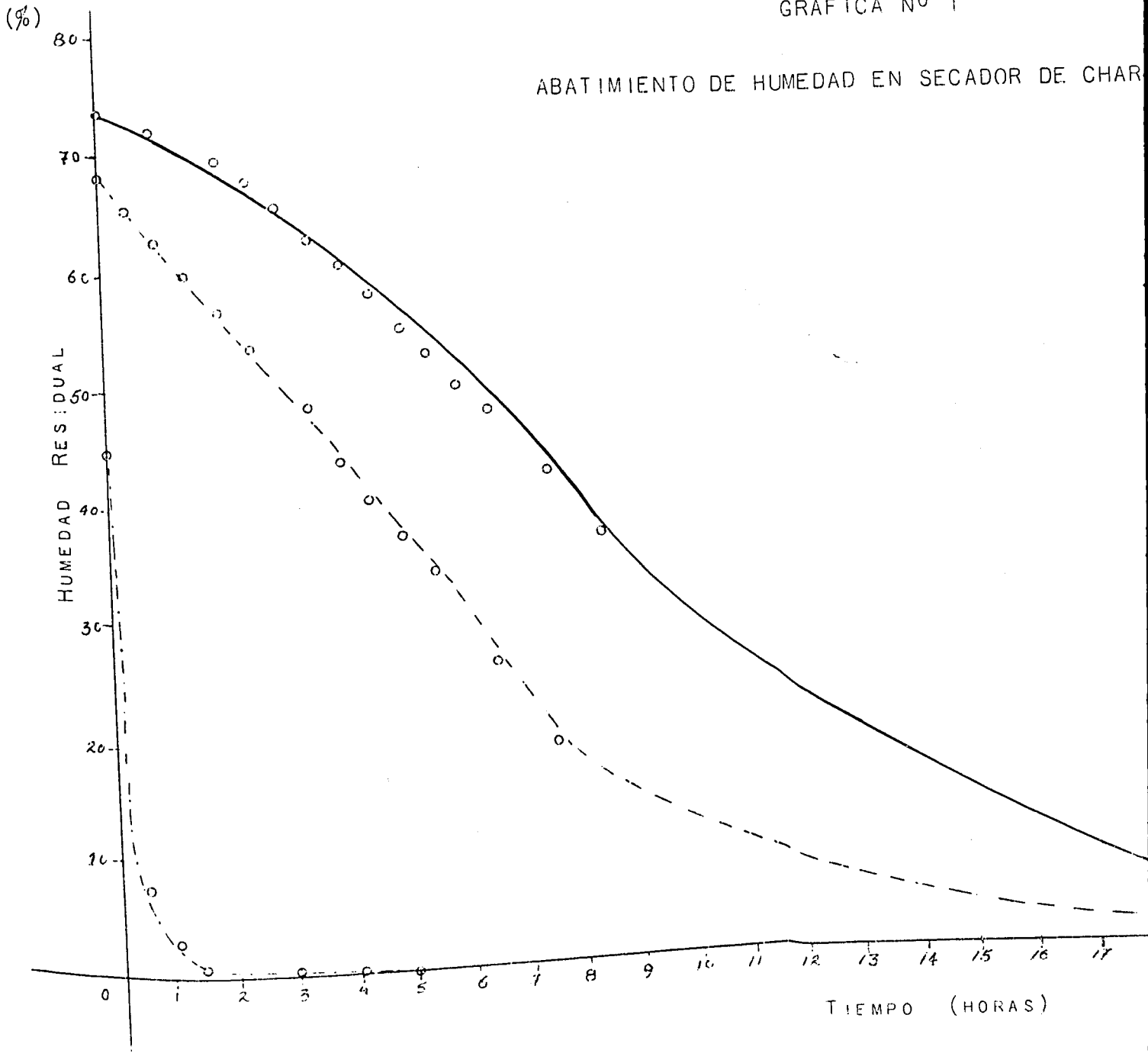
CUADRO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANALISIS QUIMICO DE LAS TRES FRACCIONES OBTENIDAS EN LA SEPARACION DE LA QUITINA EN SUSPENSION.

PRODUCTO	SÓLIDOS TOTALES G*	NITRÓGENO TOTAL G*	NITROGENO DE QUITINA G*	PROTEÍNA CALCULADA G*	QUITINA G*
SUSPENSIÓN ORIGINAL	7.1	0.7	0.04	4.1	0.76
LICOR CRIBADO	4.6	0.52	----	3.3	----
RESIDUO	2.1	0.10	0.04	0.4	0.74

* DATOS REFERIDOS A 100 ML DE LA SUSPENSIÓN ORIGINAL.

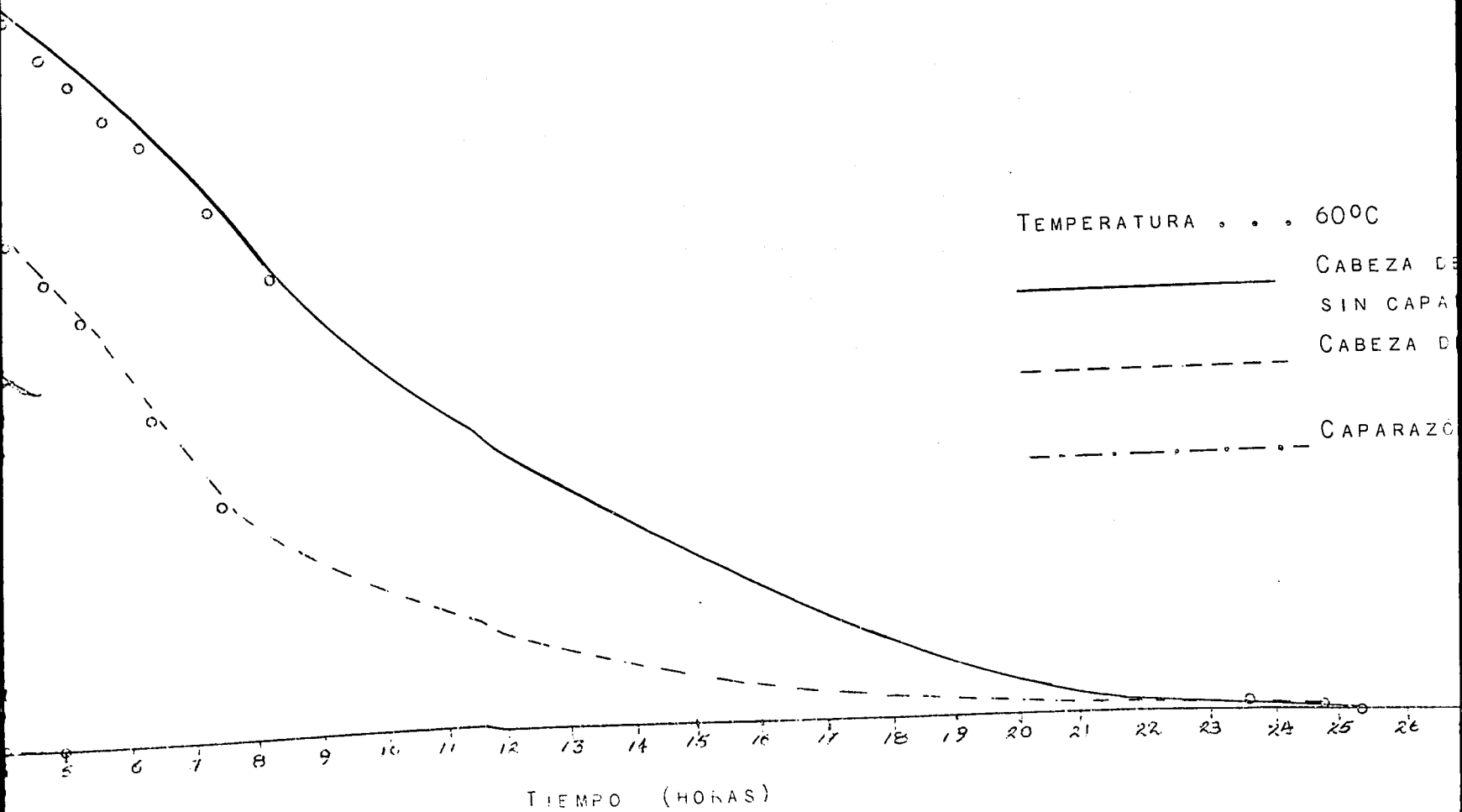
GRAFICA Nº 1

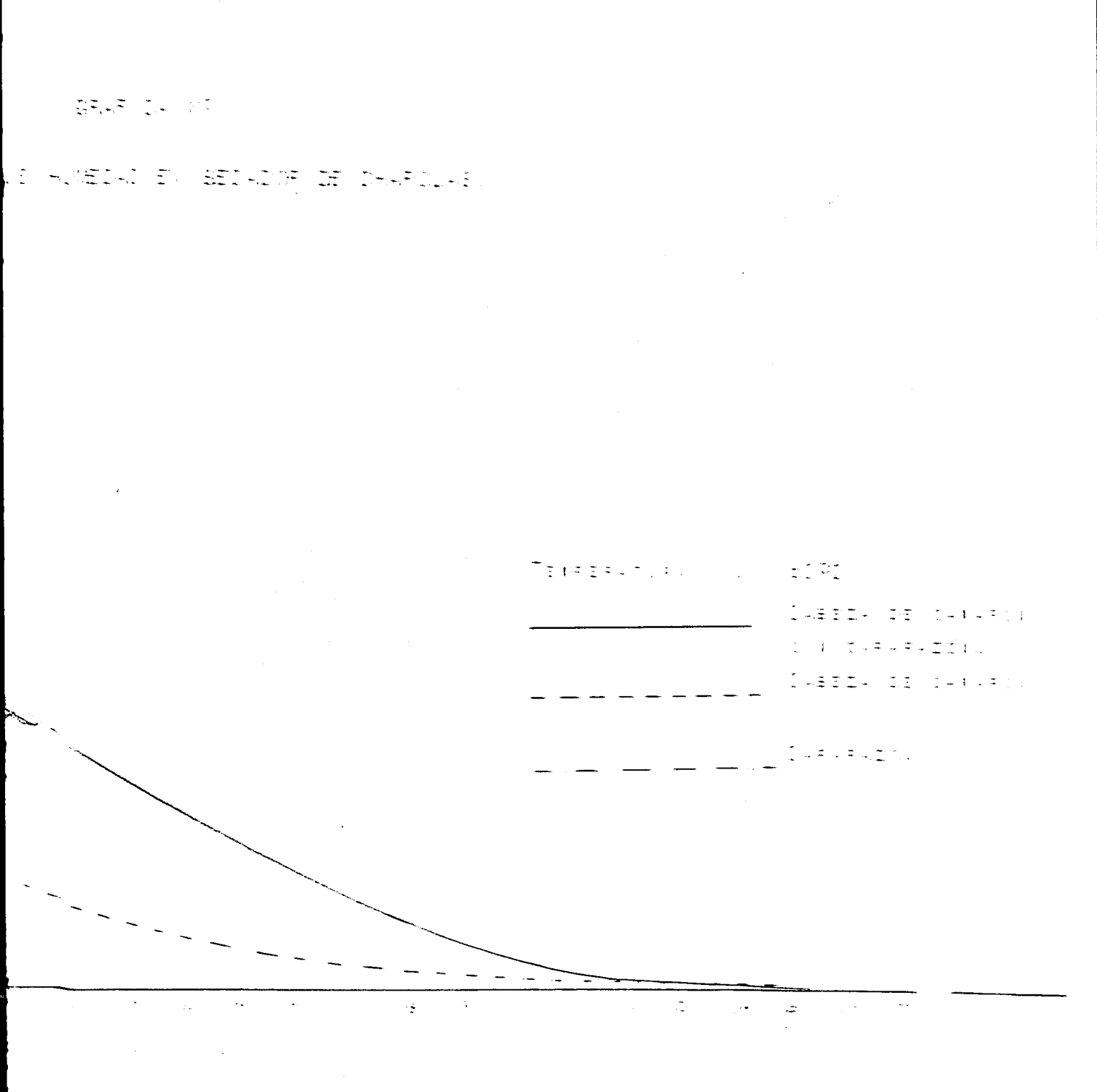
ABATIMIENTO DE HUMEDAD EN SECADOR DE CHAR



GRAFICA Nº 1

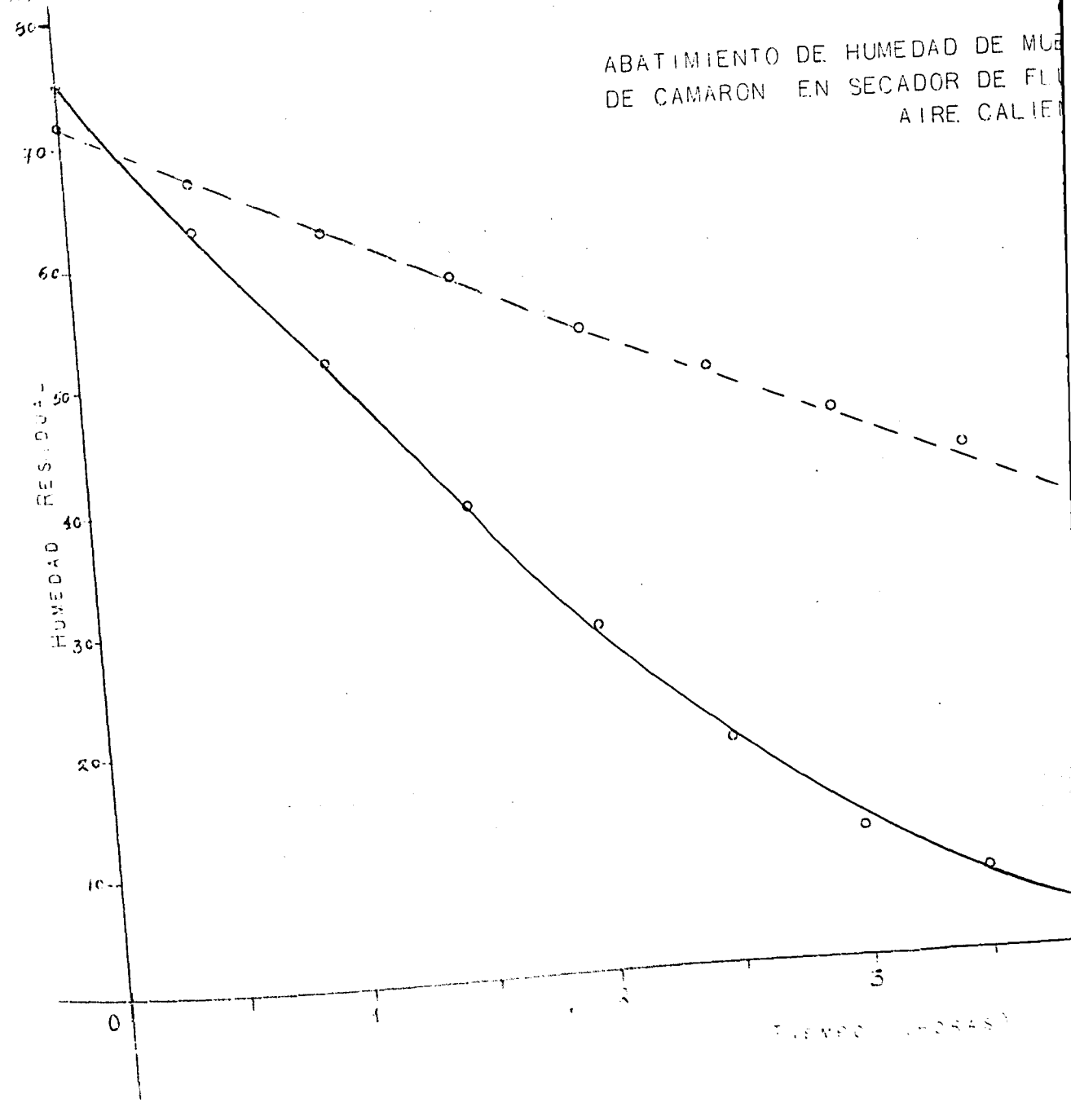
ABATIMIENTO DE HUMEDAD EN SECADOR DE CHAROLAS.





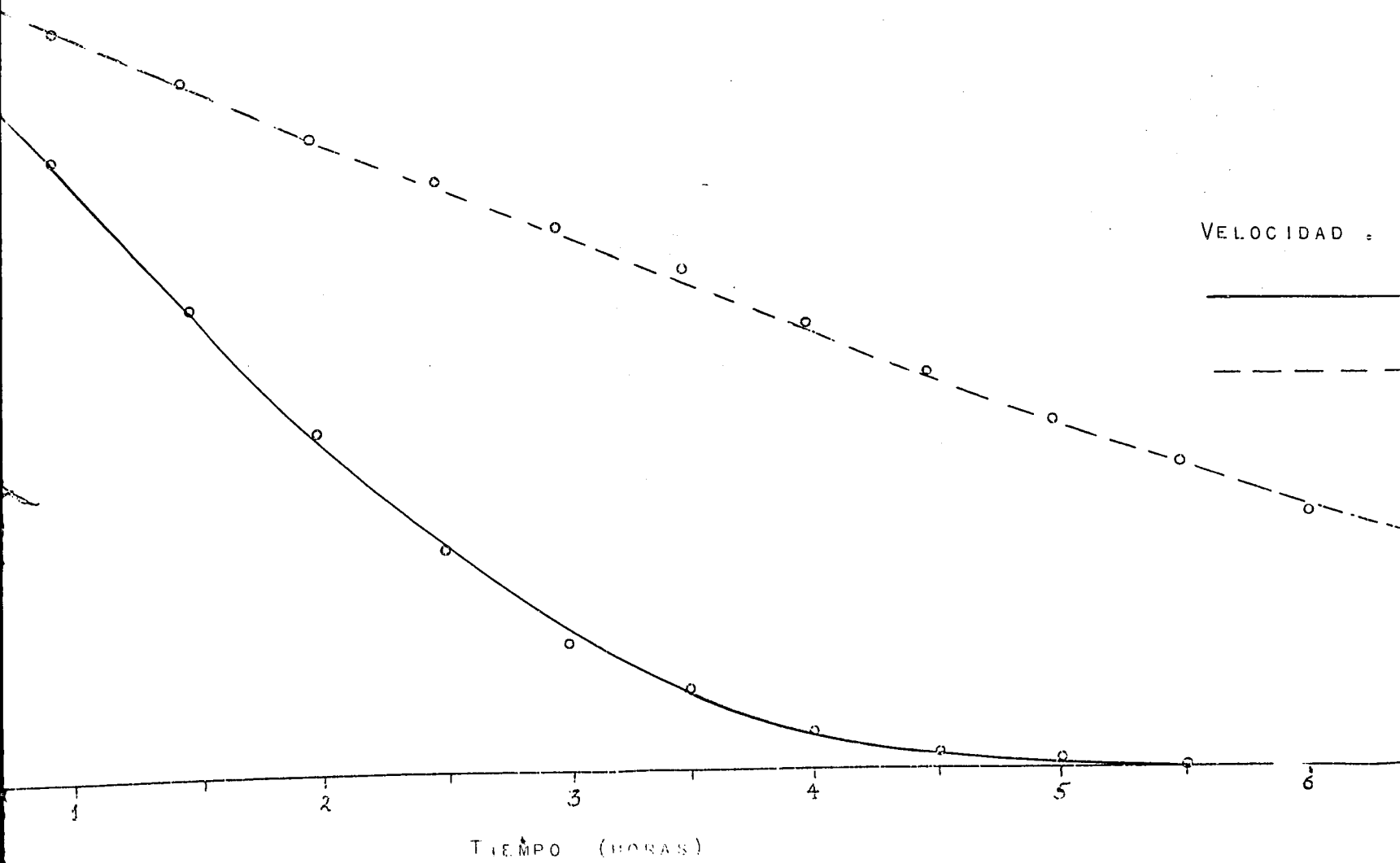
GRAFICA Nº 2

ABATIMIENTO DE HUMEDAD DE MUE
DE CAMARON EN SECADOR DE FLU
AIRE CALIEN



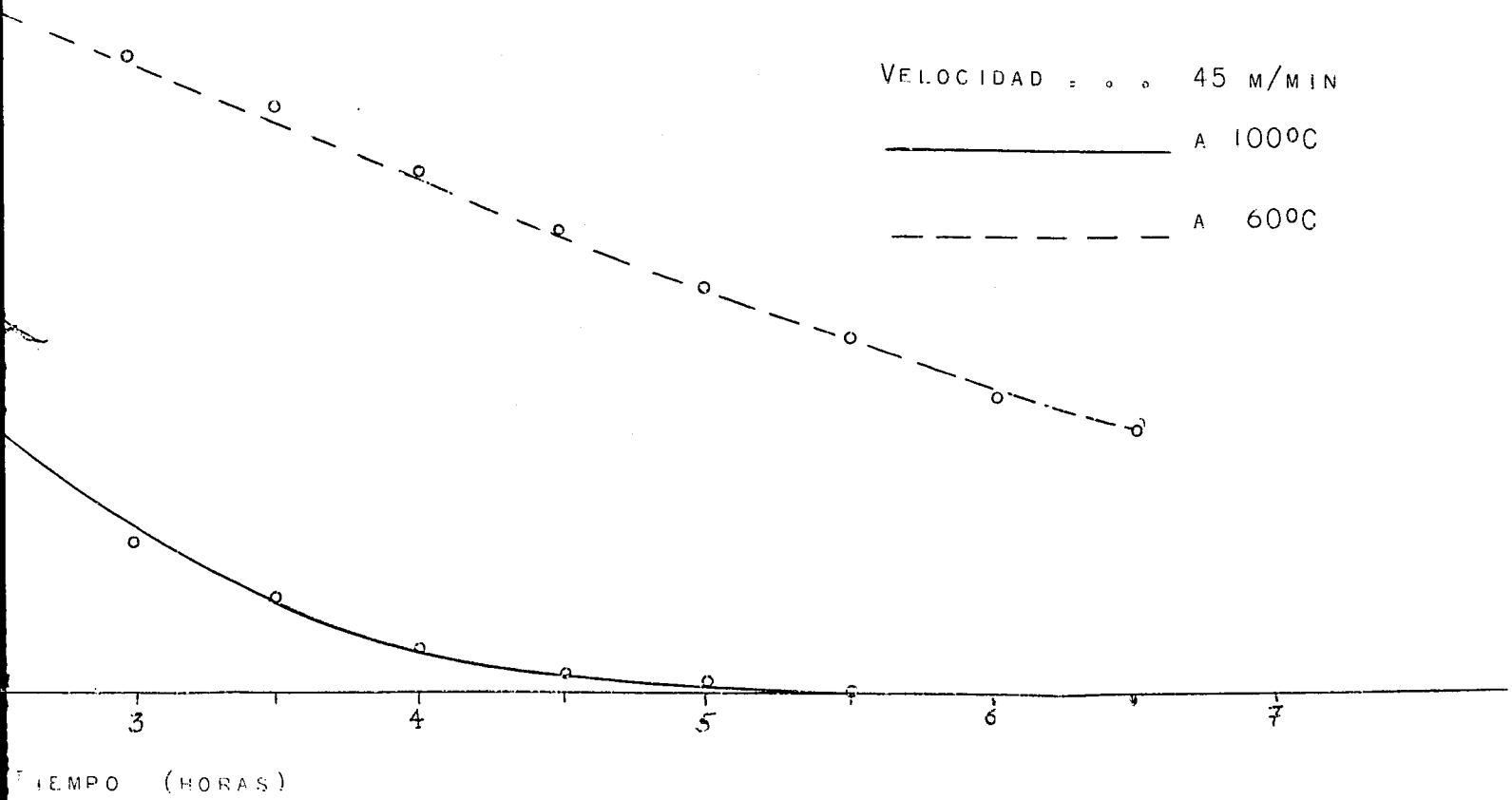
GRAFICA Nº 2

ABATIMIENTO DE HUMEDAD DE MUESTRAS DE CABEZA DE CAMARON EN SECADOR DE FLUJO VERTICAL DE AIRE CALIENTE.



GRAFICA Nº 2

ENTO DE HUMEDAD DE MUESTRAS DE CABEZA
ARON EN SECADOR DE FLUJO VERTICAL DE
AIRE CALIENTE.



EN CONSIDERACIÓN A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS QUÍMICO DE LA CABEZA DE CAMARÓN EN EL PRESENTE TRABAJO Y LOS OBTENIDOS EN TRABAJOS REALIZADOS CON ANTERIORIDAD SE HA ESTABLECIDO EL SIGUIENTE CUADRO COMPARATIVO DE LOS VALORES DADOS PARA LOS CONSTITUYENTES DE LAS CABEZAS DE CAMARÓN DE LAS ESPECIES PROCEDENTES DE LAS COSTAS DE SINALOA (MAZATLÁN), GUERRERO (E. Y CAMPECHE (C).

EL CONTENIDO DE PROTEÍNA ES LIGERAMENTE SUPERIOR EN LA MUESTRA DE CABEZA DE CAMARÓN PROCEDENTE DE SINALOA QUE EN LA PROCEDENTE DEL ESTADO DE GUERRERO. EL VALOR PRESENTADO PARA LA VARIEDAD DE CAMPECHE NO ESTÁ CORREGIDO POR NITRÓGENO DE CLORHIDRATO, PERO ES SIMILAR AL VALOR DADO PARA LA CABEZA PROCEDENTE DEL ESTADO DE SINALOA.

EL CEFALOTÓRAX DEL CAMARÓN CAPTURADO EN EL ESTADO DE GUERRERO ES MUCHO MÁS RICO EN GRASA QUE EL DE SINALOA Y CAMPECHE.

LA MATERIA MINERAL PRESENTA LIGERA DIFERENCIA ENTRE ESTAS DOS VARIEDADES, ENCONTRÁNDOSE EN MAYORES CANTIDADES EN LA PROCEDENTE DEL ESTADO DE CAMPECHE, SIGUIENDO LA DEL ESTADO DE SINALOA Y POR ÚLTIMO LA DEL ESTADO DE GUERRERO.

TABLA No. II

CUADRO COMPARATIVO DE LA COMPOSICION QUIMICA DE ESPECIES PROCEDENTES DEL GOLFO DE MEXICO. (CAMPECHE) Y DEL OCEANO PACIFICO (GUERRERO Y SINALOA).

PRODUCTO	HUMEDAD RESIDUAL % (B.S.)	PROTEÍNA CALCULADA % (B.S.)	QUITINA % (B.S.)	EXTRACO ETÉREO % (B.S.)	MATERIA MINERAL % (B.S.)	E.L.N. % (B.S.)
SINALOA	2.7	54.4	11.4	7.0	22.8	2.2
GUERRERO	3.1	50.0	10.9	12.6	20.7	5.0
CAMPECHE	2.0	59.0[x]	----	5.1	24.1	---

X SIN CORREGIR POR NITRÓGENO DE QUITINA.

LOS DATOS ESTAN REFERIDOS A BASE SECA.

1.- EL ANÁLISIS QUÍMICO MUESTRA QUE EL CONTENIDO DE PROTEÍNA DEL CÉFALO-TÓRAX ES DE 54.4%. AL ELIMINAR EL CAPARAZÓN SE OBTIENE UN PRODUCTO LIGERAMENTE MÁS RICO EN PROTEÍNA (58.1%).

2.- EL CONTENIDO DE QUITINA ES DE 11.4% EN EL CÉFALO-TÓRAX. AL SEPARAR EL CAPARAZÓN, LA CANTIDAD DE QUITINA SOLO DISMINUYE EN UN 25% APROXIMADAMENTE.

3.- EL CAPARAZÓN PRESENTA UN CONTENIDO ELEVADO DE MATERIA MINERAL, 45.0%, QUE CORRESPONDE APROXIMADAMENTE AL 20% DE LA MATERIA MINERAL CONTENIDA EN EL CÉFALO-TÓRAX.

4.- LAS PRUEBAS DE SECADO REALIZADAS EN EL SECADOR DE FLUJO DE AIRE CALIENTE A 60°C Y 100°C DIERON UN TIEMPO DE SECADO DE 60 Y 76%, RESPECTIVAMENTE, MENOR QUE EL OBTENIDO EN EL SECADOR DE CHAROLAS A 60°C.

5.- A LAS CONDICIONES A QUE FUERON SOMETIDAS LAS MUESTRAS DE CABEZA DE CAMARÓN Y CAPARAZÓN PARA HIDROLIZAR LA QUITINA NO SE OBTUVIERON RESULTADOS SATISFACTORIOS. LOS ALCORES DE QUITINA EN LAS MUESTRAS SOMETIDA A HIDRÓLISIS SON MÁS ELEVADOS QUE EN LAS MUESTRAS SIN TRATAMIENTOS, DEBIDO PROBABLEMENTE A PÉRDIDAS DE PROTEÍNA Y DE CARBOHIDRATOS SOLUBLES.

6.- [illegible] DE SEPARACIÓN DE QUITINA POR MÉTO-

DOS MECÁNICOS EN SECO NO SE OBTUVO NINGÚN RESULTADO POSITIVO. POR EL MÉTODO EN SUSPENSIÓN HAY UNA SEPARACIÓN CASI COMPLETA DE LA QUITINA. EL LICOR CRIBADO ARRASTRA APROXIMADAMENTE EL 65% DE LA PROTEÍNA, LA CUAL REPRESENTA EL 72% DE LOS SÓLIDOS TOTALES DE ESTA FRACCIÓN.

7.- LA PREPARACIÓN DE UN SUPLEMENTO PROTEÍNICO EMPLEANDO EL MÉTODO EN SUSPENSIÓN ESTÁ SUJETO A LAS CONSIDERACIONES ECONÓMICAS DEL PROCESO.

8.- SE CONSIDERA QUE LA HARINA INTEGRAL DE CABEZA DE CAMARÓN PUEDE CONSTITUIR POR SÍ SOLA UN SUPLEMENTO PROTEÍNICO, YA QUE SU CONTENIDO EN PROTEÍNA FLUCTÚA ENTRE EL 50 Y 60%. LA MATERIA NO APROVECHABLE DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL ANÁLISIS QUÍMICO ES SOLAMENTE DEL 10 AL 12%, Y CONSIDERANDO LA PROPORCIÓN DE HARINA DE PESCADO EMPLEADA EN LAS DIETAS BALANCEADAS PARA AVES DE 3 A 5% A LA CUAL VENDRÍA A SUSTITUIR LA HARINA DE CABEZA DE CAMARÓN, LA MATERIA NO APROVECHABLE ES RELATIVAMENTE BAJA. EL ALTO CONTENIDO DE MATERIA MINERAL NO LIMITARÍA EL EMPLEO DE DICHA HARINA POR SU CONTENIDO DE FÓSFORO Y CALCIO, ELEMENTOS QUE SE ADICIONAN A LAS DIETAS BALANCEADAS.

9.- SE RECOMIENDA HACER PRUEBAS BIOLÓGICAS CON HARINA INTEGRAL DE CABEZA DE CAMARÓN EN SUSTITUCIÓN DE LA HARINA DE PESCADO EN DIETAS BALANCEADAS PARA AVES Y EVALUAR ASÍ LA DIGESTIBILIDAD Y APROVECHAMIENTO DE ESTE SUPLEMENTO.

BIBLIOGRAFIA.

1.- ASSOCIATION OF AGRICULTURAL CHEMISTS,
"OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS",
6A. EDICIÓN PAG. 309-17,
A.O.A.C. WASHINGTON, 4, D.C., 1955.

2.- RUSSEL, L. B.,
"PROTEIN ANALYSIS OF SHRIMP - WASTE MEAL"
COMMERCIAL FISHERIES REVIEW, 21, No. 2A.
6-E, (1959).

3.- PERRY, J. H.,
"CHEMICAL ENGINEERS' HANDBOOK",
3A. EDICIÓN PAG. 820-3,
MC GRAW-HILL BOOK COMPANY INC.,
NUEVA YORK, TORONTO Y LONDRES, 1950.

4.- LYMAN, C. M., CHANG, W. Y., & COUCH, J.R.,
J. NUTRITION 49, 679-90, (1953).

5.- SANILOV, S.N. & PLISKO, E.A.,
"CHITIN. I. ACTION OF ACIDS AND ALKALIES
ON CHITIN",
ZHUR OBSHCH. KHIM 24, 1761-9, (1954).

6.- STACEY, M.,
THE CHEMISTRY OF MUCOPOLYSACCHARIDES AND
MUCOPROTEINS".
ADVANCES IN CARBOHYDRATE CHEMISTRY,
ACADEMIC PRESS INC.,
PUBLISHERS NUEVA YORK. 2, 162-98, 194.

7.- MEYER, R.,
"MUCOIDS AND GLYCOPROTEINS",
ADVANCES IN PROTEIN CHEMISTRY,
ACADEMIC PRESS INC., PUBLISHERS. NUEVA YORK, 2, 249-73, 1945.

8.- RIGLY, G. W.,
U. S. PATENTS NOS. 2 040 879; 2 040 880; 2 047 225 Y 2 047 226 (1936).

9.- ACKERSON, C. W.,
FEATHER MEAL AND POULTRY MEAT BY PRODUCT MEAL IN RATIONS FOR BROILERS,
FEED AGE, 29-31 DIC. (1958).

10.- BROWN, E. E.,
QUANTITATIVE METHOD FOR ESTIMATING THE PERCENTAGE OF POULTRY BY-PRODUCT MEAL IN MIXED FEEDS,
MISCELLANEOUSS PUB. 103, TEXAS AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION.

11.- SPEAKMAN, J. B. & MENKART, J.,
DISSOLVING OF KERATIN,
BULL. INST. TEXTILE FRANCE 30, 315, 1952.

12.- BRANBILA, S.,
INVESTIGACIÓN PRELIMINAR SOBRE UTILIZACIÓN DE CABEZA DE CAMARÓN,
INFORME, INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS,
MÉXICO, D. F., 1957.

13.- ITUARTE, M. E.,
ESTUDIO ANALÍTICO DE LA CABEZA DE CAMARÓN,
TESIS. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, 1956.