

BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

1. SUBJECT CLASSIFICATION	A. PRIMARY	Food production and nutrition	AM40-0000-G354
	B. SECONDARY	Aquatic biology--Costa Rica	

2. TITLE AND SUBTITLE
Evaluacion de calidad microbiologica en pesca artesanal, en la Region de Puntarenas (Golfo de Nicoya) Costa Rica

3. AUTHOR(S)
Constantinides, S. M.; Lee, Tung-ching; Chichester, C. O.; Bonilla, Gonzalo; Arias, L. F.

4. DOCUMENT DATE	5. NUMBER OF PAGES	6. ARC NUMBER
1977	23p.	ARC CS639.3072.C758

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS

R.I.

8. SUPPLEMENTARY NOTES (Sponsoring Organization, Publishers, Availability)

(In cooperation with Centro de Investigaciones en Tecnologia de Alimentos and the Univ. of Costa Rica)

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER	11. PRICE OF DOCUMENT
PN-AAG-599	
12. DESCRIPTORS	13. PROJECT NUMBER
Fishes	931011300
Microbiology	14. CONTRACT NUMBER
Bacteria	AID/csd-2455 211(d)
Costa Rica	15. TYPE OF DOCUMENT

A.C.S
639.3072
C158

PN-PAAG-799

**C
I
T
A**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA COOPERATIVO MAG-UCR-CNP**

**EVALUACION DE CALIDAD MICROBIOLOGICA EN PESCA
ARTESANAL, EN LA REGION DE PUNTARENAS
(GOLFO DE NICOYA) COSTA RICA**

AID/csD-2455

SAN JOSE, COSTA RICA

RECEIVED
APR 3 1978
LIBRARY — ICMED

EVALUACION DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA
EN PESCA ARTESANAL, EN LA REGIÓN
DE PUNTARENAS (GOLFO DE NICOYA)
COSTA RICA

TRABAJO EN COLABORACION
CITA/URI

SAN JOSE

1977

GONZALO BONILLA

LUIS F. ARIAS

CENTRO DE INVESTIGACIONES

EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

DR. SPIROS M. CONSTANTINIDES

DR. T.C. LEE

DR. C.O. CHICHESTER

FOOD SCIENCE AND NUTRITION

UNIVERSITY OF RHODE ISLAND

I N D I C E

I.	Introducción	5
II.	Materiales y métodos	10
	A. Proceso de muestreo	10
	B. Exámenes bacteriológicos	11
III.	Resultados y discusión	15
IV.	Conclusiones	21
V.	Referencias	22

I. INTRODUCCION

Debido a la importancia que representa para la economía pesquera nacional, para este estudio se seleccionaron tres de las especies de mayor comercialización de pescado en escama, capturadas por pescadores artesanales en el Golfo de Nicoya:

CORVINA AGUADA (Cynoscion spp.)

CORVINA AGRIA (Micropago spp.)

CHINA (Stellifer spp.)

Fueron estudiados aspectos bacteriológicos de las tres especies desde el momento de su captura hasta llegar al consumidor.

A pesar de su importancia comercial se nota que en su manejo, desde el momento de la captura hasta el desembarque, se emplean operaciones que en nada contribuyen a una adecuada conservación.

La denominación de "pescado fresco", con la que se comercializa el producto en las pescaderías del Valle Central debe considerarse inadecuada, pues presenta ciertas características evidentes de alteración que disminuyen su frescura: ojos lige

ramente hundidos, opacidad de la córnea, flacidez de la carne, olor de ácido láctico, escamas fácilmente removibles, etc., contrario al pescado recién capturado, el cual presenta ausencia de mal olor, baja viscosidad del moco y coloración inalterada de sus carnes.

Diferentes estudios han demostrado que el deterioro del pescado es causado por procesos de autólisis, oxidación y actividad microbiana, siendo el de mayor importancia este último, Shewan (1976).

Para poder obtener una información más exacta sobre el tipo de deterioración bacteriana se determinó el estado de contaminación del pescado desde su captura hasta que llega al consumidor.

Este estudio se realizó considerando el tipo de pesca artesanal más utilizado en el Golfo de Nicoya.

Las artes mayormente usadas son:

- a) Líneas o cuerda de mano (utilizadas por los habitantes de las islas), sus lugares de captura son cerca de la

costa, en aguas contaminadas.

- b) Redes de trasmallo (usadas por los pescadores de Punta-
renas), capturan los peces de fondo; su área de acción
se efectúa algunas veces en aguas más limpias.

La diferencia entre estos dos tipos de pesca está en el ta-
maño de las embarcaciones, siendo más grandes las pertenecien-
tes a los habitantes del puerto.

Además de los métodos de pesca utilizados, se examinaron
otros puntos, tales como:

- 1) Aguas de lavado. Sus condiciones sanitarias influyen
sobre la flora bacteriana.
- 2) Hielo. Al entrar en contacto directo con el pescado
por algún tiempo, afecta la calidad del pescado alma-
nado.
- 3) Tablas o mesas para la preparación de filetes en pes-
caderías. Por su contacto directo con el pescado,
éstas pueden causar contaminación secundaria del pes-
cado.

- 4) Líquidos en embarcación y de las neveras del puesto mayorista. Estos líquidos contribuyen a la contaminación, al entrar el pescado en contacto directo con estos, durante su manipulación.

La pesca actual en Costa Rica, en gran parte, es rudimentaria. Los gremios pesqueros se agrupan cerca de las zonas de captura: islas del Golfo de Nicoya y el Puerto de Puntarenas.

El interés primario de este estudio está dirigido hacia los pequeños pescadores y la calidad de su captura.

La pesca se realiza en las primeras horas de la mañana o últimas de la tarde, regresando luego el pescador a su hogar. La captura es almacenada, durante la pesca, en la cubierta de la embarcación. Una vez terminada la captura el pescado se eviscera, se limpia la cavidad abdominal con un cepillo y se lava con agua de mar, pasando luego a una "caja", construida en la cubierta del bote, donde se almacena con hielo. Regresando el pescador a su hogar, transfiere el pescado a una nevera y regresa a su actividad hasta que dicho recipiente esté lleno. La temperatura de la nevera puede variar desde 1°C a 19°C y aquí permanece el pescado

aproximadamente dos días. Cuando la nevera se llena, el pescador lleva el pescado a Puntarenas, a los puestos de compra. De la embarcación se traslada el pescado, en canastas de bejuco o de plástico, al puesto de compra, donde se vierte al piso (de madera), se lava, se clasifica por el olor, según el comprador, y se pesa. Se almacena por otros dos días más, en el menor de los casos, con hielo en cantidad regular, a temperaturas de 1°C a 18°C, siendo luego transportado en camiones al centro del país.

En general, las condiciones de manejo del pescado son deficientes en todas las etapas, desde la captura hasta la compra del mismo por el consumidor. Los resultados de este estudio demuestran que el producto, al momento de ser consumido, se encuentra altamente contaminado y las recomendaciones que se puedan establecer con estudios posteriores, contribuirán a mejorar las condiciones actuales.

II. MATERIALES Y METODOS

A. Proceso de muestreo:

La recolección de muestras se realizó con la finalidad de determinar la contaminación bacteriana de los recursos pesqueros en su proceso de comercialización, desde la captura hasta la pescadería (lugar de expendio del producto al consumidor).

El tiempo transcurrido entre la operación de toma de muestra y sembrado en los diferentes medios de cultivo se redujo al máximo, para evitar así modificaciones significativas en el número de bacterias ocurridas por muerte o crecimiento, que modificarían la situación real y resultados del trabajo. Se realizaron viajes en pequeñas embarcaciones en la región del Golfo de Nicoya, anotándose el lugar de captura (ver figura y tabla No.1). Los pescados capturados fueron marcados y sufrieron todas las operaciones hasta llegar al consumidor (ver tabla No.2).

Las diferentes áreas de piel y cavidad fueron muestreadas usando el método de torunda, tomando en consideración medidas de asepsia. Para estas muestras se utilizó una lámina de aluminio (80x70x3 mm) con una área determinada en el centro, 8.24 cm². Yokoya & Zulzke (1975). La lámina, previamente esterilizada, fue presionada contra la superficie de la piel, removiendo por medio de la torunda los microorganismos en esa área expuesta. Las torundas fueron colocadas en tubos plásticos con tapa de rosca, los cuales contenían solución peptonada 0.1%. Thatcher & Clark (1968).

A continuación, las muestras en sus respectivos tubos eran acondicionadas en cajas térmicas (hieleras) con suficiente cantidad de hielo

para asegurar una mejor conservación y de esta forma eran transportadas al laboratorio en el menor tiempo posible. La determinación bacteriana se efectuó el mismo día del muestreo.

Las muestras de agua de lavado, así como las de hielo, fueron recolectadas en recipientes estériles.

B. Exámenes bacteriológicos.

El recuento de bacterias aerobias totales se efectuó utilizando diluciones decimales del homogenizado en agar extracto de triptona glucosa (Difco), las placas fueron incubadas a 27°C por 48 horas.

(I.C.M.S.F., 1974).

El recuento de coliformes se realizó, transfiriendo cantidades de 1 ml de las diluciones decimales en placas de Petri y adicionando agar bilis rojo violeta (Difco). Incubación a 35°C por 24 horas.

Existiendo necesidad de confirmación, las colonias típicas se inocularon en tubos de fermentación de lauril triptosa (Difco). La incubación fue a 35°C ± 1°C por 24 horas. Sharf (1972).

Para el recuento de Staphylococcus se emplearon placas previamente preparadas de agar Baird-Parker (Difco), depositándose 0.1 ml de cada dilución, distribuyéndose en toda la superficie del medio, usando un extensor de vidrio. Se continuó el proceso de distribución del inóculo hasta que la superficie apareció seca. Se incubaron las placas a 35°C ± 1°C por 48 horas. Las colonias seleccionadas se inocularon en Agar Infusión Cerebro y Corazón (Difco) y se incubaron durante 24 horas a 35°C, para efectuar prueba de coagulasa (U.S. Department of Agriculture, 1974).



FIG N° 1 : MAPA MOSTRANDO DIFERENTES LUGARES DE CAPTURA EN EL GOLFO

T A B L A N º 1

LUGAR	DESCRIPCION
1	Salida del puesto, embarcaciones salen cerca de la punta de la playa.
2	Llegada al lugar de captura Isla Bejuco.
3	Llegada al lugar de captura Isla Caballo.
4	Llegada al lugar de captura, Peñón, Isla Negritos
5	Captura cerca de playa Naranja.
1	Regreso al punto de salida y pesaje en el puesto de compra.

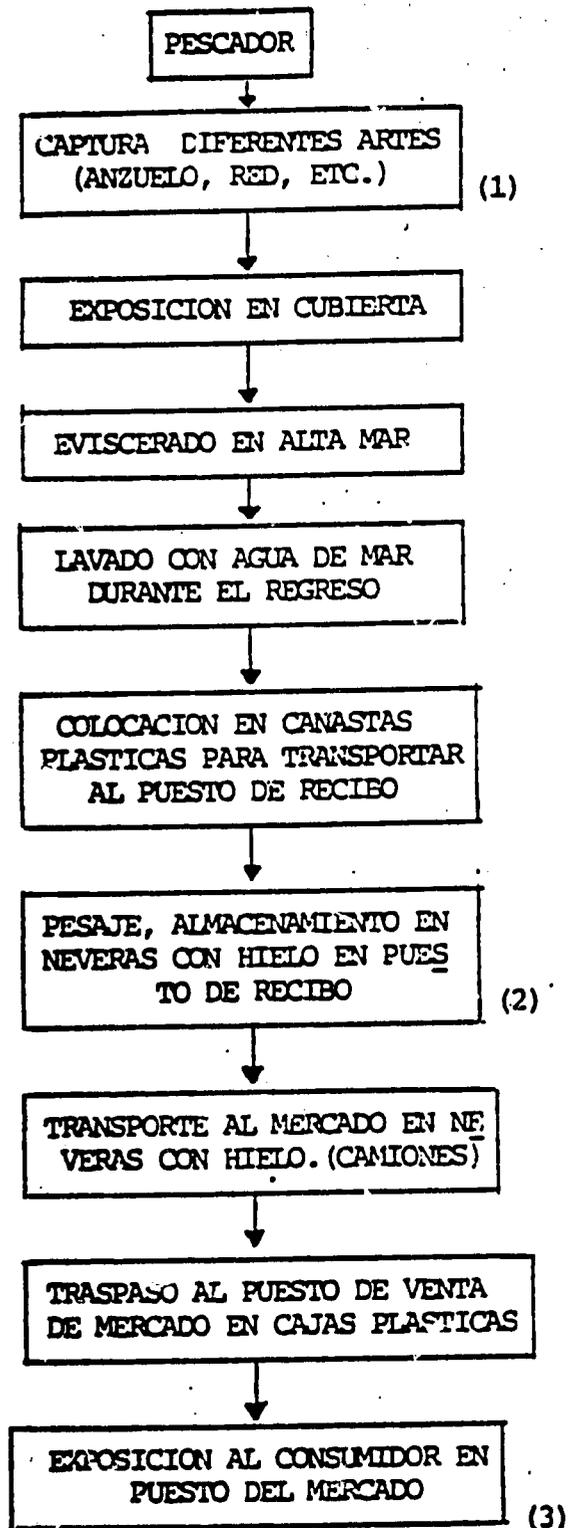


TABLA Nº 2: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PESCADO, DESDE SU ETAPA DE CAPTURA HASTA CONSUMIDOR. NUMEROS EN PARENTESIS INDICAN LOS LUGARES DE MUESTREO.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla N^o 3 muestra la variación encontrada en la microflora en diferentes lugares de comercialización del pescado. Se observa por los resultados de dicha tabla una alta carga microbiana en los diferentes puntos en donde se comercializa el pescado. La mayor variación se presenta en el recuento total efectuado en las tablas o mesas que utilizan en las pescaderías para la preparación de filetes.

La alta carga microbiana encontrada en el hielo era de esperarse, pues éste es utilizado varias veces para almacenamiento del pescado.

En cuanto a la presencia de Staphylococcus coagulasa positivas se encontraron en mayor número en el líquido residual de la embarcación y en el líquido residual en pescadería.

Todos estos puntos contribuyen grandemente para incrementar la carga microbiana del pescado hasta que llega al consumidor.

Se observa en los resultados de la tabla N^o 4, que las muestras de corvina aguada y china, presentan un recuento ini-

cial más elevado que las muestras de corvina agria, las dos primeras especies fueron capturadas en las cercanías de las Islas de Bejuco y Caballo, que están dentro del Golfo y generalmente sus aguas están más contaminadas. La corvina agria fue capturada en las afueras del Golfo de Nicoya, pero cerca de la costa, en el lugar llamado El Peñón, después de la Bahía de Caldera. En general, el pescado se deja sin protección durante una hora mientras se recoge la captura total. Se encontró también que la temperatura de estos pescados en almacenamiento en las neveras varió de 1°C hasta 19°C facilitando aún más el crecimiento de bacterias causantes de deterioración.

En cuanto a bacterias coliformes y según los datos de la tabla Nº 4 esta microflora presentó poca variación durante el almacenamiento. Las variaciones ocurrieron en muestras de la cavidad de corvina aguada y china, con un máximo de dos ciclos log.

Las muestras de corvina agria nos dan indicios de contaminación por coliformes a partir del primero y segundo día de almacenamiento en la nevera del puesto en Puntarenas, posiblemente debido a que en este punto se mezclan todas las especies

de las diferentes zonas de captura.

Para los Staphylococcus coagulasa positivos, los índices más elevados se encontraron al tomar muestras en el pescado almacenado en las pescaderías (Tabla Nº 4).

En la Tabla Nº 5, se encuentra información adicional sobre el precio de pescado "fresco" durante los días en que se realizó este trabajo. Se nota que la diferencia entre el precio pagado al pescador y el precio al consumidor, presenta importantes variaciones propias de un sistema poco organizado de mercado.

T A B L A N° 5

ORIGEN DE LAS MUESTRAS Y RECUEVTO DE LA FLORA BACTERIANA
EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE MANIPULACION

MUESTRA	RECUEVTO TOTAL DE AEROBIOS Log. del n°/ml.	RECUEVTO DE COLIFORMES Log. del n°/ml.	RECUEVTO DE <u>STAPHYLOCOCCUS</u> Log. del n°/ml.
Agua de lavado antes del puesto (1)	6.11	3.0	-
Líquido de la nevera del puesto	7.79	3.95	-
Agua de lavado del puesto de recibo (estañón)	4.46	3.59	-
Líquido residual en la embarcación.	8.17	4.88	2.11*
Hielo del puesto en nevera (Puntarenas)	6.90	2.50	3.20
Hielo de la pescadería (San José)	12.30	5.14	4.00
Tabla que utilizan en pescadería (2)	13.07/cm ²	4.93/cm ²	7.77/cm ²
Líquido residual en pescadería (2)	14.47	5.66	3.90*

(1) Algunas veces usan agua del estero para lavado.

(2) Mercado Central

* Coagulasa positivos

T A B L A N°4

RECUESTO DEL NUMERO DE MICROORGANISMOS EXPRESADO
EN LOG/CM², DE LAS DIFERENTES ESPECIES ESTUDIADAS

ESPECIES	REC. BACTERIANO	DIAS DE MUESTREO				
		0	1	2	3	4
<u>CORVINA AGRIA</u> <u>(Micropagis spp)</u>	Rec. Total	a. 2.65 b. 3.97	a. 6.10 b. 4.39	a.10.13 b.10.33	a. 12.55 b. 12.31	a. 9.47 b.14.50
	Rec. Coliformes	a. - b. -	a. 3.50 b. -	a. 4.45 b. 3.54	a. 4.69 b. 3.57	a. 4.94 b. 4.78
	Rec. <u>Staphylococcus</u>	a. - b. -	a. 2.92 b. 2.50	a. 2.97 b. 3.51	a. 3.69* b. 3.56	a. 3.84* b. 3.04*
	Rec. Total	a. 7.27 b. 4.05	a. 8.44 b. 6.43	a.10.43 b. 7.03	a. 12.50 b. 11.39	a.14.49 b.14.19
	Rec. Coliformes	a. 3.02 b. 2.74	a. 4.13 b. 3.06	a. 4.04 b. 3.79	a. 4.50 b. 5.09	a. 4.56 b. 3.60
	Rec. <u>Staphylococcus</u>	a. 2.47 b. 2.49	a. 3.85 b. 3.47	a. 5.23 b. 4.30	a. 5.86 b. 5.12	a. 4.74 b. 2.95*
<u>ORVINA AGUADA</u> <u>(Cynoscion spp)</u>	Rec. Total	a. 6.04 b. 5.29	a. 7.33 b. 5.91	a.10.53 b.10.50	a. 12.14 b. 14.48	a.14.24 b.14.49
	Rec. Coliformes	a. 3.61 b. 2.68	a. 3.69 b. 3.47	a. 4.69 b. 4.78	a. 4.66 b. 4.50	a. 4.51 b. 4.56
	Rec. <u>Staphylococcus</u>	a. - b. -	a. 4.07 b. 2.60	a. 4.69 b. 4.20	a. 3.90* b. 4.63	a. 4.07* b. 4.97
	Rec. Total	a. 6.04 b. 5.29	a. 7.33 b. 5.91	a.10.53 b.10.50	a. 12.14 b. 14.48	a.14.24 b.14.49
	Rec. Coliformes	a. 3.61 b. 2.68	a. 3.69 b. 3.47	a. 4.69 b. 4.78	a. 4.66 b. 4.50	a. 4.51 b. 4.56
	Rec. <u>Staphylococcus</u>	a. - b. -	a. 4.07 b. 2.60	a. 4.69 b. 4.20	a. 3.90* b. 4.63	a. 4.07* b. 4.97
<u>CHINA</u> <u>Stellifer spp)</u>	Rec. Total	a. 6.04 b. 5.29	a. 7.33 b. 5.91	a.10.53 b.10.50	a. 12.14 b. 14.48	a.14.24 b.14.49
	Rec. Coliformes	a. 3.61 b. 2.68	a. 3.69 b. 3.47	a. 4.69 b. 4.78	a. 4.66 b. 4.50	a. 4.51 b. 4.56
	Rec. <u>Staphylococcus</u>	a. - b. -	a. 4.07 b. 2.60	a. 4.69 b. 4.20	a. 3.90* b. 4.63	a. 4.07* b. 4.97
	Rec. Total	a. 6.04 b. 5.29	a. 7.33 b. 5.91	a.10.53 b.10.50	a. 12.14 b. 14.48	a.14.24 b.14.49
	Rec. Coliformes	a. 3.61 b. 2.68	a. 3.69 b. 3.47	a. 4.69 b. 4.78	a. 4.66 b. 4.50	a. 4.51 b. 4.56
	Rec. <u>Staphylococcus</u>	a. - b. -	a. 4.07 b. 2.60	a. 4.69 b. 4.20	a. 3.90* b. 4.63	a. 4.07* b. 4.97

a: Muestreo en piel

b: Muestreo en cavidad

1,2: Muestreo de pescado almacenado en nevera del puesto

3,4: Muestreo en pescadería

* Coagulasa positivos

T A B L A N° 5

PRECIOS PROMEDIOS EN EL MERCADO DE LAS ESPECIES
ESTUDIADAS (MAYO - JUNIO)
(Colones por Kilo)

ESPECIES	PRECIO AL PESCADOR	PRECIO AL TRANSPORTISTA	VENTA AL CONSUMIDOR
CORVINA AGRIA	2.77	3.43	8.25
CORVINA AGUADA	4.73	5.52	18.70*
CHATARRA (CHINA)	1.34	1.98	7.70

* Precio del filete

IV. CONCLUSIONES

Es evidente que el presente trabajo tiene un carácter exploratorio y preliminar. Sin embargo, se puede considerar definitivo en cuanto que demuestra, la necesidad de ahondar más en el tema, dada la importancia que el mismo tiene para la salud nacional y el esquema socio-económico del sector pesquero de Costa Rica.

Lo anterior es especialmente importante en este momento, en el cual, el país se apresta a implementar su primer "Plan Pesquero Nacional", con miras a robustecer el suministro nacional de alimentos y a organizar y valorizar sus recursos alimenticios marítimos. Por ello, se concluye y es decisión del grupo autor de este trabajo, la realización de estudios similares de confirmación de resultados, de ampliación de zonas y especies para el muestreo, con el fin de llegar, posteriormente, a estudios más específicos que permitan hacer las recomendaciones sanitarias y tecnológicas necesarias, para garantizar la adecuada utilización del pescado costarricense en la alimentación de la población.

REFERENCIAS

International Commission on Microbiological Specifications for Foods. 1974. Microorganisms in Foods 2. Sampling for Microbiological Analysis: Principles and Specific Applications. University of Toronto Press. Toronto, Canada, 213 p.

SHARF, J.M. 1972. Métodos Recomendados para o exame Microbiológico de alimentos. Ed. Polígono. Sao Paulo, 257 p.

SHEWAN, J.M. 1976. The Bacteriology of Fresh and Spoiling Fish and the Biochemical Changes Induced by Bacterial Action. Torry Research Station, Aberdeen, Scotland.

U.S. Department of Agriculture, Scientific Services. 1974. Animal and Plant Health Inspection Service. Microbiology Laboratory Guidebook. Washington, D.C.

THATCHER, F.S. & CLARK, D.S. 1968. Microorganisms in Foods: Their Significance and Methods of Enumeration. University of Toronto Press, Toronto, Canada, 238 p.

YOKOYA & ZULZKE. 1975. Method for Sampling Meat Surfaces. Appl. Microbiol. 29:(4) 551-552.

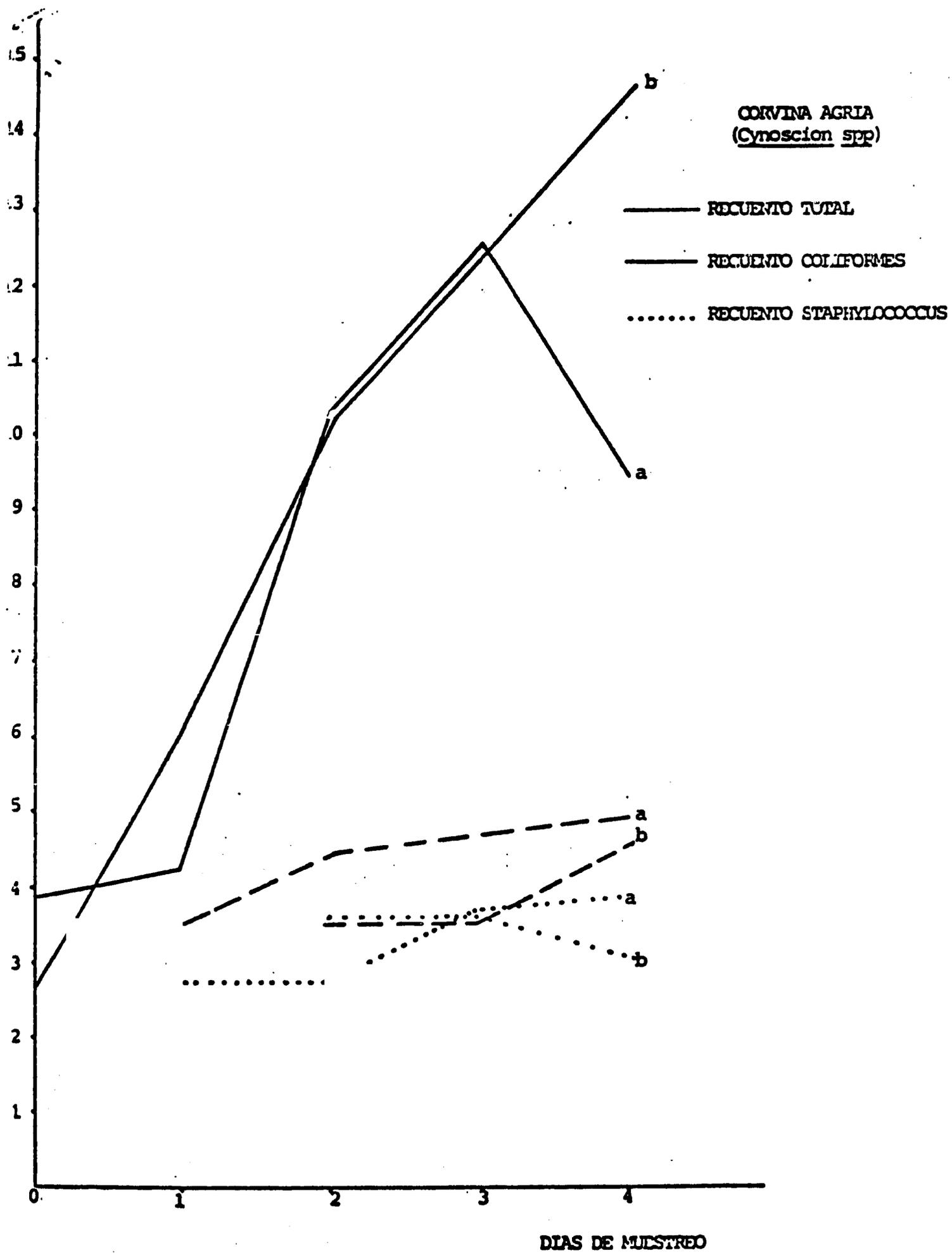


FIG. Nº 2: RECuento DEL Nº DE MICROORGANISMOS EXPRESADO