

Volumen 1  
Número 2  
2010



ISSN 2078-399X

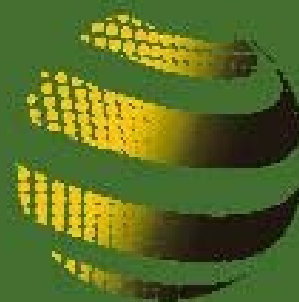
# Reportes Científicos de la FaCEN



Publicación Científica de la  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de Asunción  
Paraguay

AÑO INTERNACIONAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

# Reportes Científicos de la FaCEN



## ÍNDICE DE CONTENIDOS Vol. 1, N° 2 2010

- 1-14 **Rojas, H.** Aplicación de un modelo de correlación entre las variables temperatura, densidad y oxígeno disuelto para la identificación de termoclina en la estratificación térmica.
- 15-30 **Gómez Grance, F.J.; O.A. Velázquez; J. Tonina; C. Pereira y O. Vulujevic.** Análisis de parámetros físicos que influyen en la calidad de las placas radiográficas obtenidas en servicios de radiodiagnóstico en Paraguay.
- 31-53 **Cabañas Duarte, F.; C.E. Molinas Fernández; M.E. Cabral de Bejarano & J.N. Marcuello de Ahum.** Valoración de la calidad de la atención en los servicios de salud materno según la percepción de las usuarias en Asunción y Departamento Central en el periodo 2007-2008.
- 54-55 **Weiller, A. & K. Airaldi Wood.** Nota sobre el comportamiento predatorio del ñacariná estero (*Hydrogaster gigas*) en el Chaco Paraguayo.
- 56-59 **Cacciali, P.** Contribuciones al conocimiento de la dieta de *Lycassu pecari* (Artiodactyla: Tayasuidae) en el Chaco Seco de Paraguay.
- 60-61 **Cacciali, P & M. Motte.** Hábitos predatorios de *Liophis poecilogyrus schotti* (Serpentes: Dipsadidae) sobre anfibios de la familia Microhylidae.
- 62-69 Guía para la presentación de artículos científicos en la revista "Reportes Científicos de la FaCEN".

## EDITORIAL

### Año Internacional de la Diversidad Biológica

La Asamblea General de las Naciones Unidas ha denominado al año 2010 como el Año Internacional de la Diversidad Biológica. En este sentido, se vienen realizando a nivel mundial diversas actividades conmemorativas, todas ellas tendientes a despertar una conciencia ecológica sobre la importancia real y potencial de la biodiversidad para cada país en particular y para el planeta en su forma más global. El Año Internacional de la Diversidad Biológica coincide con el año en el cual los gobiernos firmantes del Convenio sobre Diversidad Biológica (firmado el año 1992) debían de alcanzar la meta de una reducción significativa del ritmo de pérdida de la biodiversidad. El balance general de los resultados obtenidos y el establecimiento de nuevas metas serán tratados en octubre de este año en la Cumbre de Nagoya.

Sería pues interesante reflexionar acerca del estado de la biodiversidad en el Paraguay y los logros relacionados a los tres principales objetivos de la convención: la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios que derivan de la utilización de los recursos genéticos. A simple vista está, que a pesar de todos los esfuerzos desplegados, no hemos conseguido cumplir con la meta acordada internacionalmente, hecho que se replica en la mayoría de los países firmantes. La pérdida de la biodiversidad continúa, agravada por el incremento notable de la transformación de hábitats y no se ha podido solucionar la participación justa y equitativa derivada de la utilización de los recursos genéticos.

La pérdida de la biodiversidad esta ineludiblemente relacionada con la reducción y el deterioro de los servicios ambientales y por ende repercutirá en la provisión alimentaria, la disponibilidad de agua y la capacidad de la biodiversidad de mitigar y adaptarse al cambio climático. Todo esto afectará finalmente los procesos de producción agropecuaria y la calidad de vida de los que habitamos este país. Sin embargo, este hecho no debe desanimarnos, más bien nos coloca en la posición de enfrentar las correcciones necesarias tendientes al logro de los objetivos propuestos. Nos encontramos ante la necesidad urgente de desarrollar y fortalecer políticas medioambientales que reconozcan la importancia de la diversidad biológica, que desarrollen estrategias de cooperación medioambiental basadas en programas versátiles con objetivos concretos previstos a corto, mediano y largo plazo, y que reconozcan a las inversiones en la biodiversidad como una importante fuente de desarrollo económico.

Pero no sería justo decir que no se ha hecho nada. Con todas las carencias y dificultades propias de países en vías de desarrollo, Paraguay ha dado pasos firmes en dirección a la conservación de nuestros recursos biológicos y al mantenimiento de los servicios de los ecosistemas. Algunos de ellos que ameritan ser nombrados son el incremento de áreas de conservación, el desarrollo de nuevos programas tendientes a la educación ambiental de la ciudadanía en general, la creación de postgrados en áreas relacionadas a la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible, con el fin de contribuir a la formación de profesionales más capacitados, el aumento de proyectos relacionados al estudio y/o conservación de la biodiversidad, expresado en el aumento de publicaciones científicas en el área. En este sentido, la FaCEN se ha tomado el compromiso de incentivar la investigación científica en el Paraguay y brindar a los científicos un espacio para publicar sus resultados contribuyendo de este modo al conocimiento y conservación de la biodiversidad del país. Celebro estos avances, insto a los paraguayos a continuar el arduo camino que nos conduce a reconocer, valorar y conservar nuestra biodiversidad, esencia y base de un desarrollo sostenible.

Andrea Weiler

Prof. Adjunto Laboratorio de Zoología - FaCEN

Coordinadora Maestría en Ciencias Biológicas - FaCEN



## APLICACIÓN DE UN MODELO DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES TEMPERATURA, DENSIDAD Y OXÍGENO DISUELTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TERMOCLINA EN LA ESTRATIFICACIÓN TÉRMICA

### APPLYING A CORELATION MODEL AMONG THE VARIABLES TEMPERATURE, DENSITY AND DISSOLVED OXYGEN IN THE THERMOCLINE IDENTIFICATION IN A THERMIC STRATIFICATION

Lic. Hugo A. Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNA [hugorojas@facen.una.py](mailto:hugorojas@facen.una.py), [www.facen.una.py](http://www.facen.una.py), [facen@facen.una.py](mailto:facen@facen.una.py)

---

**Resumen:** Este trabajo tiene la finalidad de estudiar la Calidad del agua en el embalse Yacyretá a cota 76, en lo que hace a la Estratificación Térmica, mediante el estudio de más de 600 perfiles de Oxígeno disuelto Vs. Temperatura, entre abril/1994 y abril/2006. Los perfiles fueron desarrollados en cinco estaciones del curso principal y entre los años 1996-1997, en los sub-embalses Aguapey y Yacarey. La temperatura y la concentración de oxígeno disuelto se midieron cada metro, desde los 0,50 de la superficie hasta 0,50 m antes del sedimento. Los datos, son tratados en una matriz Excel, correlacionando la temperatura del agua y el oxígeno disuelto (mg/l), % de saturación absoluta y relativa, la presión y la densidad del agua. Los resultados de la matriz son graficados, agrupando temperatura y densidad, oxígeno disuelto en % de saturación absoluta y relativa, a distintas profundidades. El cierre del embalse significó remoción de materia orgánica y procesos de oxidación-estabilización, dando por resultado el consumo de oxígeno en los estratos inferiores que nunca fue muy grande ni persistente. En los valles de inundación se dieron deflexiones más intensas de oxígeno, con pronta reposición hacia valores más favorables. En el curso principal, el oxígeno permanece constante o con incrementos en décimas con la profundidad. La temperatura aparece generalmente Isotérmica y en otras decrece unas décimas en los primeros metros, permaneciendo luego con un mismo valor hasta el fondo. En los meses de verano, se tuvieron incrementos de la temperatura, debido al calentamiento del agua en la capa superficial, dado por la incidencia solar directa, propia de la época y de la hora de la medición, produciéndose el enfriamiento inmediato, en algunas décimas, en las capas más profundas. La estación Pto. Valle, es la que recurrentemente presentó el mayor gradiente termal, como también la máxima temperatura media de la columna, generalmente en los meses calurosos, entre octubre y enero, dándose la máxima diferencia termal, de 4,5 °C, medidos en trece metros, repitiéndose esa característica con periodicidad anual. En el centro del lago, estación Jesuitas, el desarrollo del perfil fue más estable, con poca diferencia desde la superficie hasta el fondo, resultando Isotérmica la mayor de las veces. Es posible afirmar, que no se dieron las condiciones para la formación de Estratificación Térmica en el Embalse. No se ha evidenciado ninguna diferencia sustancial en el Gradiente Termal, que sugiera formación de Termoclina, aunque si en forma muy lábil, en los Sub embalses laterales, con rápida respuesta hacia la producción de una mejor forma.

**Palabra clave:** *Estratificación, Densidad, Temperatura*

**Abstract:** This work has the end to study the quality of the water in the Yacyretá dam to habergeon 76, in which does to the thermal stratification, by means of the study of but of 600 profiles of oxygen dissolved vs. temperature, from April/1994 to April/2006 the profiles were developed in five stations of the main course and between the years 1996-1997, in the sub-dam Aguapey and Yacarey. The temperature and the concentration of oxygen dissolved measured to him each meter, from the 0.50 to 0.50 m before the sediment. The data are treated in an Excel matrix elaborate, by correlating the temperature of the water and the dissolved oxygen (mg/l), % of absolute and relative saturation, the pressure and the density of the water. The results of the matrix are graphic, by grouping dissolved temperature and density, oxygen in % of absolute and relative saturation, to different depths. The closing of the dam meant discharge of organic matter and oxidation processes-stabilization, considering result the consumption of oxygen in the lower stratums that never was very big or persistent. In the valleys of flood they give more intense deflections of oxygen, with prompt replacement towards more favorable values. In the main

course, the oxygen remains constant or with increments in tenths with the depth. The temperature is the major of the Isothermal times and in other decreases some tenths in the first meters, remaining then with a same value until the bottom. In the months of summer, had increments in the temperature, due to the heating of the water in the superficial cloak, given for the solar direct, own incidence of the time and of the hour of the measurement, by producing the immediate cooling, in some tenths, in the more deep cloaks. The Pto.Valley station, it is she who recurrent presented the major thermal gradient, as also the maximum stocking temperature of the column, generally in the hot months, between October and January, giving the maximum thermal difference, of 3.0 and 4.5 °C, measured in thirteen meters, repeating that characteristic with annual periodicity. On the other hand, in the center of the lake the station Jesuits canal, the development of the profile was more stable, with little thermal difference from the surface to the button, resulting Isothermal the major of the times. It is possible to affirm that not gave to him the conditions for the formation of the thermal stratification in the dam. It has not made evident any substantial difference in the thermal gradient, that it suggests formation of termoclina, although if in form very labile, in the Sub it dams throw-ins, with quick answer towards the production of a better form.

*Key Words: Stratification, Density, Temperature*

## INTRODUCCIÓN

Siendo el agua al mismo tiempo indispensable y la más abundante en el protoplasma celular, cabría decir que toda vida es “acuática”, sin embargo, en la práctica hablamos de un hábitat acuático, como aquel en que el agua es el medio principal tanto externo como interno. Su importancia para el hombre es fundamental, considerándose frecuentemente en dos series, aunque no hay límites estrictos entre ellas, como agua quieta o leníticos, o agua corriente o lóticos. (Odum, E. P. 1987)

El alto calor específico del agua líquida y el alto calor latente de evaporación, traen como consecuencia las cantidades relativamente altas de energía en forma de calor, necesarias para afectar las propiedades químicas del agua. Estas condiciones de requerimiento y retención de calor, confieren un ambiente muy estable y las fluctuaciones de la temperatura se dan en forma muy gradual con los extremos estacionales y diurnos pequeños.

Los lagos tropicales con altas temperaturas superficial (20-30 °C), presentan gradientes débiles y poco cambio estacional. Las diferencias de densidad, producirían estratificación estable, convirtiéndose en una propiedad importante. La regulación de toda la dinámica física y química del hábitat y el metabolismo resultante está dirigida por estas diferencias, pequeñas pero altamente significativa, aumentando conforme la temperatura se va alejando de 4 °C, aproximadamente lineal al aumentar la

concentración de sales disueltas. Las variaciones producidas por la salinidad son pequeñas pero significativas, por la posibilidad de acumulación de sales y la disminución de la temperatura de densidad máxima. (Wetzel, R. G. 1981)

En la estratificación, las aguas frías y duras yacen bajo estratos tibios y más livianos, dividido por una zona intermedia donde la temperatura desciende rápidamente con la profundidad, siendo la termoclina en estas condiciones el plano o superficie en la cual la tasa de disminución de la temperatura con respecto a la profundidad es máxima. (Wetzel, R. G. 1981)

La estratificación persiste, con las diferencias de densidad impartidas por la temperatura. La fuerza eólica mueve las aguas superficiales, generando mezclas y corrientes proporcionales a la intensidad del viento que en caso de vientos suaves, no pueden romperlo permaneciendo estable (Wetzel, R. G. 1981). Durante la noche, debido a corrientes de convección, ocurre la mezcla, ya que al enfriarse el agua superficial que estuvo expuesta a la radiación solar, se vuelve más densa y se hunde. Las aguas superficiales también se enfrían, con un cambio meteorológico como viento frío y lluvia, o variaciones estacionales. Esta circulación se ve reforzada por las corrientes de convección provocadas por el enfriamiento nocturno y o estacionales y por evaporación. La presión hidrostática igualmente puede influir, aumentando con la profundidad, induciendo a una

Temperatura	Densidad de la 2ª temp. g/ cm <sup>3</sup> x 10 <sup>7</sup>	Cambios de densidad	Cociente
4-5	9999919	-81	1,00
24-25	9970739	-2517	31,17

**Tabla 1.** Cambios de densidades del agua en función de la temperatura.

disminución de la temperatura de densidad máxima. (Margalef, R. 1983)

En este trabajo se establece como objetivo general el estudio de la calidad del agua en el Embalse de Yacyretá referente a la estratificación térmica operando a cota 76 metros sobre el nivel del mar desde abril 1994 a abril 2006, con el estudio de más de 600 perfiles de oxígeno disuelto y temperatura, identificando la formación de termoclina aplicando un modelo de correlación entre las variables profundidad, temperatura, densidad, oxígeno disuelto en porcentaje de saturación absoluta y relativa, efectuando un diagnóstico sobre las potenciales áreas para una condición futura.

#### *Temperatura del agua y densidad*

El calor proveniente de la absorción de la energía solar, influye sobre un conjunto de propiedades químicas, físicas y biológicas. La energía solar de baja frecuencia es absorbida en más de la mitad, en los dos primeros metros de agua y lo calienta. La retención o pérdida de calor, está ligada a factores que influyen en su distribución dentro del sistema como la energía eólica y las corrientes. Estas diferencias de temperaturas son significativas, por los cambios de densidad. A presión normal, el agua es más pesada a 4 °C, cuando 1 ml tiene una masa de 1 g, volviéndose más liviana a medida que se enfría por debajo de esta temperatura. La densidad del hielo puro a 0 °C es de 0,9168, en comparación con la del agua en estado líquido, 0,9987, cerca de 8,5 % menor, consecuentemente el hielo flota. (Wetzel, R. G. 1981)

La densidad del agua aumenta hasta un máximo de 1,0000 a 3,94 °C, después de lo cual se produce una disminución. Es importante observar la dife-

rencia de densidad con la disminución de cada 1 °C necesiándose trabajo físico para efectuar la mezcla. En la **Tabla 1**, se muestran los cambios de densidades en función de la temperatura. Entre 24-25 °C el cambio es de 2517 x 10<sup>-7</sup> y entre 4-5 °C es de 81 x 10<sup>-7</sup> (adaptada de Cole, G. A. 1983)

Haciendo la relación entre el cambio de densidad entre temperaturas adyacentes y entre 4-5 °C e ignorando los signos, 2517/ 81 = 31,07. Bajo esas condiciones, el cambio de densidad entre 24 y 25 °C es 31 veces superior al cambio entre 4 y 5 °C. (Cole, G. A. 1983)

Las desviaciones desde la temperatura de densidad máxima producen cambios muy pequeños de densidad, si se dan las condiciones de enfriamiento por debajo de 4 °C o un calentamiento por encima. La presión hidrostática se acrecienta a razón de una atmósfera por cada 10 metros de profundidad, provocando una disminución de la temperatura de densidad máxima (Cole, G. A. 1983). El calor, se pierde por radiación superficial sujeto a los primeros centímetros, perdiéndose calor por evaporación. Esta tasa aumenta con la temperatura, al disminuir la presión de vapor, al bajar la presión barométrica y al aumentar el movimiento del aire sobre la superficie, perdiéndose por disipación hacia el aire y los sedimentos. El alto calor específico del agua, permite la acumulación de la energía luminosa, al disiparse ésta en forma de calor. (Wetzel, R. G. 1981)

La salinidad de la mayoría de las aguas continentales se encuentra entre 0,1 a 0,5 g/l, con oscilaciones menores de 0,1 g/l., pudiendo la salinidad inorgánica superar los 60 g/l. La salinidad promedio del agua marina es de 35. (Wetzel, R. 1981). Las sales disueltas disminuyen la solubili-

Salinidad ‰	Densidad 4°C
0	1,000000
1	1,000850
2	1,006900
3	1,002510
10	1,081800

**Tabla 1.** Cambios de densidad según el contenido en sales a 4 °C .

dad y para definir la saturación consideramos las aguas interiores como puras con salinidad de 0 ‰ utilizado en este trabajo. La **Tabla 2**, muestra los cambios de densidad según el contenido en sales a 4 °C (adaptado de Wetzel, R. G. 1981)

#### *Oxígeno disuelto*

Es el parámetro más importante, esencial para el metabolismo de los organismos acuáticos aerobio, con mayor solubilidad que el nitrógeno, alcanzando casi un 35%. (Wetzel, R. G. 1981). Es un indicador importante de la calidad del agua, siendo su origen la disolución del oxígeno atmosférico, la fotosíntesis y la re-aireación por agitación. Las principales causas de desoxigenación son las actividades de oxidación biológica y la respiración de los seres vivos.

La solubilidad de los gases en el agua, es modificada por la presión y la temperatura, la salinidad la

disminuye y la presión la aumenta. Se ve afectada de manera no lineal por la temperatura, aumentando considerablemente al disminuir la temperatura del agua. En consecuencia, el equilibrio entre la concentración del oxígeno atmosférico respecto al agua, depende de la presión parcial atmosférica o sea la altitud sobre el nivel del mar. La saturación se considera en relación a la presión en la superficie y la evaluación del % saturación de O<sub>2</sub>, se realiza conociendo el contenido de oxígeno, la temperatura y la altitud o la presión atmosférica (Cole, G. A., 1983). En la **Tabla 3**, se muestra la relación de la solubilidad en agua pura a 760 mm de presión con respecto a la temperatura. (adaptado de Wetzel, R. G. 1981)

La cantidad de gas disuelto, está regida por la presión atmosférica, las condiciones meteorológicas y la presión hidrostática. La cantidad total de gas que se puede encontrar en el agua a una profundidad dada, considerando la suma de las presiones atmosférica e hidrostática constituye la saturación absoluta. La Ley de Henry indica que a temperatura constante, la cantidad de gas disuelto en un determinado volumen de líquido es proporcional a la presión que ejerce el gas:  $c = K \times p$

En la columna de agua la presión real en atmósferas a una profundidad dada  $P_z$ , es igual a la presión existente en superficie  $P_o$ , más 0,0967 veces la profundidad  $z$  en metros.

$$P_z = P_o + 0,0967 z$$

T °C	O <sub>2</sub> mg/l	T °C	O <sub>2</sub> mg/l	T °C	O <sub>2</sub> mg/l	T °C	O <sub>2</sub> mg/l
0	14,6	8	11,47	16	9,56	24	8,25
1	13,77	9	11,9	17	9,37	25	8,11
2	13,4	10	10,92	18	9,18	26	7,99
3	13,05	11	10,67	19	9,01	27	7,86
4	12,70	12	10,43	20	8,84	29	7,64
5	12,37	13	10,2	21	8,68	29	7,64
6	12,06	14	9,98	22	8,53	30	7,53
7	11,76	15	9,76	23	8,38	31	7,42

**Tabla 1.** relación de la solubilidad en agua pura a 760 mm de presión con respecto a la temperatura.



La saturación se cuantifica, sobre la base del equilibrio en los límites entre la superficie del agua y la atmósfera, siendo la solubilidad el cociente entre la concentración en la solución y la concentración arriba de la solución. Aún, cuando los gases se encuentran en niveles sub-superficiales, se hace referencia a la temperatura a esa profundidad y a la presión atmosférica sobre la superficie, ignorando los efectos de la presión hidrostática.

## METODOLOGÍA

Se tomó como referencia, en un breve estudio descriptivo, el desarrollo de más de 600 perfiles de Oxígeno disuelto Vs. Temperatura con la revisión y análisis de los datos, desde mayo/ 1994, hasta abril/ 2006. Los mismos fueron desarrollados para seis estaciones (Fig. 1) y en los sub-embalses laterales los arroyos Ao Aguapey y Ao Yacarey. La temperatura del agua y el oxígeno disuelto, se midió cada metro desde la sub-superficial a 0,50 m, hasta el fondo a 0,50 m antes del sedimento. Las mediciones fueron efectuadas a tiempo reales desde embarcación, utilizando sensores de inmersión, de la marca WTW Oxi 197 y Orión 840 de procedencia USA, con compensador de presión y corrector de salinidad, fijado a valor cero correspondiente a agua dulce. La profundidad máxima de veinte metros, se da en la estación Boya, aguas arriba del Vertedero Principal. En el centro Jesuitas, en Pto. Valle y en Sto. Tomás, se efectuaron mediciones hasta doce y catorce metros de profundidad, en Ombú y San Cosme hasta los ocho metros de profundidad.

Los datos, fueron volcados en una matriz Excel, donde se correlacionan con la profundidad, la presión y la densidad del agua con la temperatura y el oxígeno disuelto (mg/l) convertido a (%) de saturación absoluta y relativa. Los valores obtenidos en la correlación se grafican confrontando temperatura y densidad, el oxígeno disuelto (mg/l) con el % de saturación absoluta y % de saturación relativa, correlacionando el oxígeno disuelto medido con el determinado a partir de la saturación para la presión a distintas profundidades, y gráficos de evolución espacial/ temporal de temperatura del agua Vs. oxígeno disuelto.

## RESULTADOS

### *I. Periodo 94/95. Inmediato al cierre*

En el momento del cierre se tiene una intensa remoción de materia orgánica de los valles de inundación debido a la formación del embalse. En la estación Canal de los Jesuitas, centro del lago en el mes de Octubre '94 se vio una deflexión en oxígeno de 0,9 mgO<sub>2</sub>/l hasta los 5 mts, incrementándose posteriormente con la profundidad. La variación de temperatura en la columna fue de 2,1 °C con disminución en profundidad. En enero y febrero '95 se dieron casos de incrementos en oxígeno entre 0,8 y 0,9 mgO<sub>2</sub>/l, con disminuciones pequeñas de temperatura de 0,1 °C por estratos o filetes, de algunos metros de espesor. La estación ubicada frente a San Cosme, sobre el ex brazo Añá Cuá, fue la de menor variación en la transecta, caracterizándose por presentar frecuentemente una vertical en los perfiles térmicos y del oxígeno disuelto. En caso de variación, el oxígeno aumenta desde la superficie y la temperatura con disminución en filetes de algunos metros de espesor, con variaciones entre sí 0,1°C. La estación ubicada sobre el ex brazo Añá Cuá monte Sto. Tomás, mostró deflexión en oxígeno en las campañas de octubre a diciembre '94, con marcada tendencia a estabilizarse en sus valores, a partir de la campaña de enero '95. En cambio, el perfil de temperatura acusó siempre o una vertical sin variación a lo largo de la columna de agua, o descenso en décimas hacia la profundidad. Una única variación importante en oxígeno disuelto, se tuvo en el mes de octubre '94, cuando desde 7,2 bajó hasta 3,8 dando una diferencia de 3,4 mg/l, entre el valor de superficie y el de profundidad. En la estación ubicada inmediatamente aguas arriba del Vertedero Principal (boya), la mas profunda el perfil de temperatura generalmente resultó isotérmico, o bien con enfriamiento de décimas en los primeros 2-3 mts.

### *II. Periodo 96/97*

Con estabilidad en el desarrollo de los perfiles y pocos cambios tanto de temperatura como de oxígeno disuelto. La mayor de las veces, la temperatura permanece casi constante desde la superficie

misma, o decrece unas décimas en la columna en los primeros metros. En cambio, el oxígeno disuelto generalmente aumenta con la profundidad entre 0,5-0,8 mg/l, en los primeros cinco metros, permaneciendo desde allí ambos estables.

Pto. Valle, lugar de aguas quietas, en la generalidad de las campañas la temperatura presentó valor constante. El oxígeno disuelto con pequeñas deflexiones, de hasta 0,5 mg/l y a partir agosto '96, empieza a generarse aumentos de oxígeno disuelto con la profundidad, hasta un máximo de 1 mg/l. El año '97, con características similares, y con gran tendencia al aumento del oxígeno disuelto con la profundidad en décimas, acompañado de disminución de temperatura hasta 2,8 °C.

En el Canal de los Jesuitas la temperatura es estable en todo el perfil, o con pequeño enfriamiento en los primeros metros, para luego descender ó con un mismo valor hasta el fondo ó escalonadamente en décimas, por filetes de dos o tres metros, hasta una diferencia máxima de 1,7 °C. El oxígeno sin mayor variación, o con pequeña disminución en los primeros metros de 0,1-0,2 mg/l y luego con valor constante a lo largo del perfil. A partir de Agosto/96, se nota un aumento del oxígeno con la profundidad, con un máximo de 1,2 mg/l; la temperatura con decrecimiento por filetes,

San Cosme con perfiles térmicos y O. D. estables con pocas deflexiones en el oxígeno disuelto. En la campaña de agosto '97, se produce la máxima diferencia de O. D. 1,3 mg/l, la temperatura tan solo 0,2 °C medido hasta los nueve metros de profundidad. A partir de septiembre '96, se tiene permanentemente incrementos en décimas del oxígeno disuelto, o con un mismo valor desde la superficie hasta el fondo, que continúa todo el año 1997, mientras la temperatura ó es una vertical ó decrece con la profundidad.

En Santo Tomás el comportamiento es con predominio de aumento del oxígeno disuelto y disminución de la temperatura con la profundidad en algunas décimas o estable hasta el fondo. A partir de julio '96 y el año '97, se mantienen estas formas de perfil.

En la Boya aguas la más profunda con 20 metros,

muy estable la temperatura y el oxígeno disuelto. La temperatura con un mismo valor desde la superficie o con leve descenso en alguna décima en los primeros metros para luego permanecer constante, o con enfriamiento por capas o filetes con diferencias de 0,1°C entre ellas y el oxígeno disuelto con pequeñas deflexiones hasta 0,5 mg/l. A partir de Julio/96, tendencia a aumentar con la profundidad

### III. Sub-embalse Ao Yacarey Ao Aguapey

El sub-embalse Yacarey con una profundidad de 5mt, mostró en varias ocasiones deflexión de oxígeno disuelto, otras corresponden a una vertical o con pequeños incrementos. La temperatura, en general con disminución en los primeros metros, para luego descender con valor constante. En el mes de enero '97 se observó gran descenso en los valores de superficie y fondo desde 32,2 a 26,7 °C y desde 8,4 a 0,6 mg/l el O. D (Fig. 1).

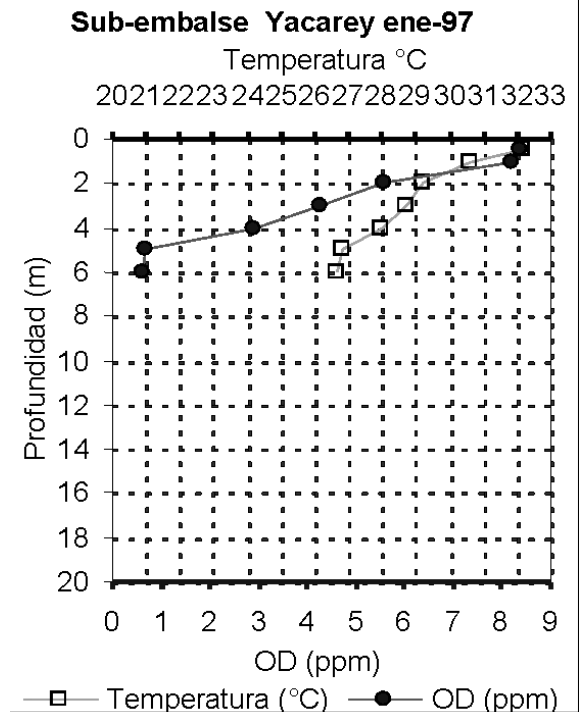


Fig. 1. Sub-embalse Ao Yacarey: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura en enero 1997.

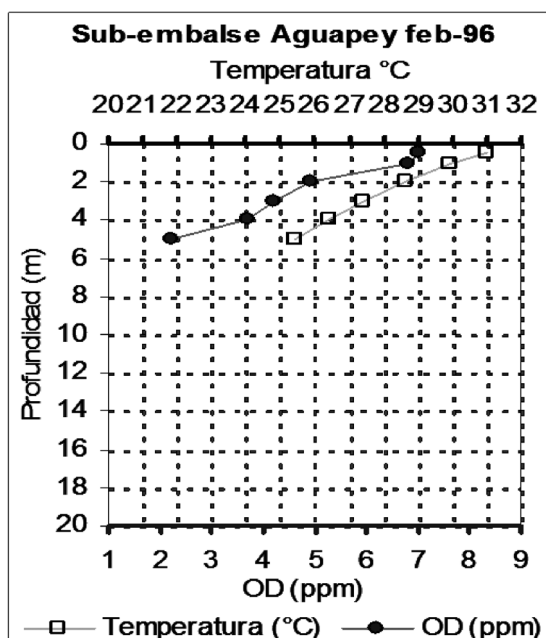


Fig. 2. Ao Aguapey: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, mes febrero de 1996.

El Sub-embalse Ao Aguapey con profundidad de 7 mt, mostró deflexión en los valores de oxígeno en los meses más calurosos. En algunas campañas, con gradual disminución del O.D. por filetes de uno a dos metros de espesor, con diferencias de 0,1 mg/l entre si y la temperatura con similar comportamiento. En la Fig. 2 se muestra el Ao Aguapey en el mes febrero de 1996, máximo en deflexión de oxígeno disuelto, valor de superficie 7,0 mg/l hasta 2,2 mg/l con cinco metros de profundidad con la temperatura en gradual disminución unos 5,6 °C. Esta situación es rápidamente revertida para la siguiente campaña hacia una mejor forma.

Nuevamente, en noviembre '97 (Fig. 3) se dio una deflexión de oxígeno disuelto, desde 7,1 mg/l hasta 3,3 mg/l en siete metros de profundidad con disminución brusca de temperatura desde 26,9 a 23,7 °C, aproximadamente 1°C por metro, retornando a una mejor forma inmediatamente en la siguiente campaña. A estos meses les sigue un periodo de estabilización, con incrementos del valor de O. D., o como una vertical hasta el fondo.

#### IV. Periodo 98/99

La estación Pto. Valle con varios meses de incrementos en los valores de oxígeno alternando con algunos de deflexión, o con una pequeña disminución del oxígeno con la profundidad, mientras la temperatura se mantiene casi con el mismo valor a lo largo de la columna. En diciembre '98, se tiene un aumento de O. D. de 1,7 mg/l, con descenso de 3,1 °C temperatura en los cuatro primeros metros.

Las demás estaciones presentan estabilidad aún mayor, con temperaturas Isotérmicas y en algunos casos, con disminución en profundidad de 0,1-0,2 °C. El oxígeno generalmente con valor constante o con incrementos menores a 1 mg/l. Fig.4 muestra los perfiles de invierno y verano año '99 en Jesuitas en el centro del lago, medidos hasta 9 mts.

#### V. Periodo 00/01/02

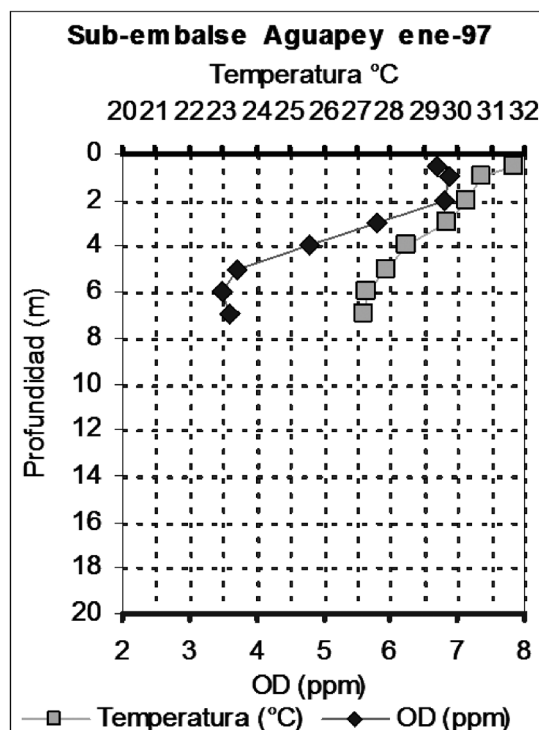


Fig. 3. Ao Aguapey: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, mes enero de 1997.

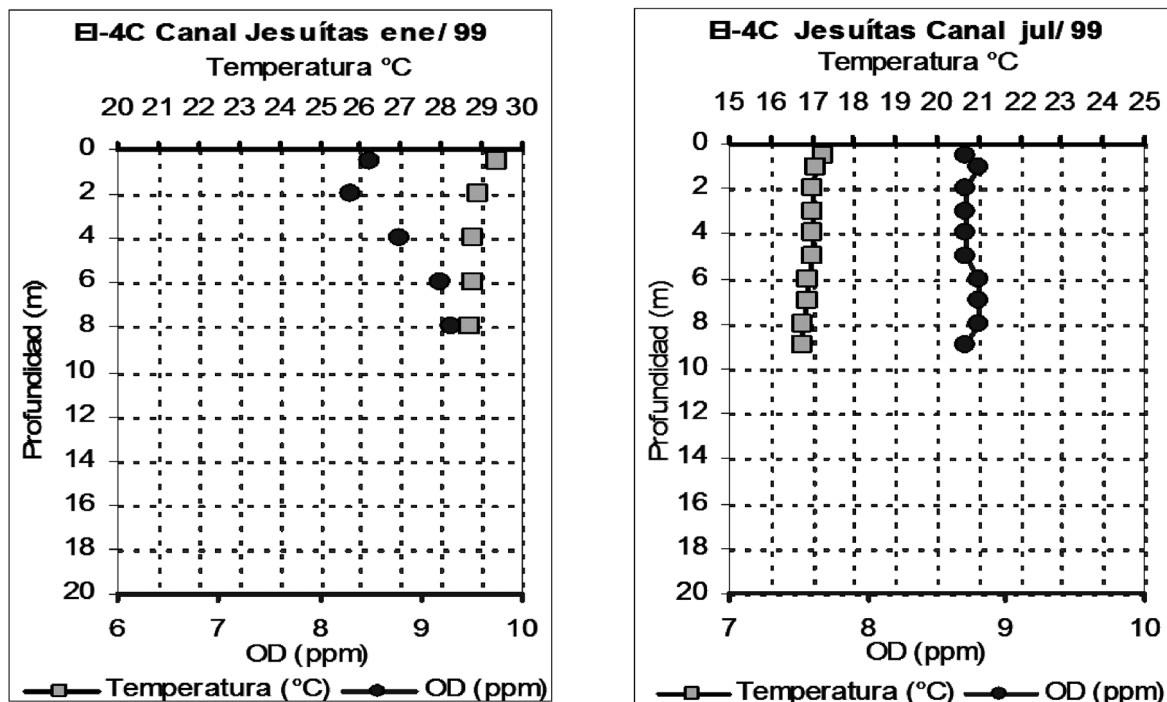


Fig. 4. Canal Jesuítas: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, meses de enero y julio de 1999.

Pto. Valle, es la estación con mayor ocurrencia de perfiles con leve deflexión del oxígeno disuelto con la profundidad, que se da escalonadamente a lo largo del perfil. Las temperaturas también decrecieron levemente con la profundidad, tomadas generalmente hasta los diez o doce metros y en el año 2002, el comportamiento fue aún más estable.

En el centro Canal de los Jesuitas como, ambas variables se presentan muy estables, con valores constantes a lo largo del perfil. La máxima variación de temperatura entre superficie y fondo fue de 2 °C en el mes de octubre '01. En diciembre '01, se tuvo la máxima deflexión en oxígeno 1,3 mg/l.

San Cosme, se caracteriza por mantener un perfil con temperatura constante y oxígeno sin variación con la profundidad. En las mediciones de noviembre '01, se observó la máxima diferencia de temperatura en el perfil 0,9 °C hasta los siete metros de profundidad y el oxígeno disuelto mostró una pequeña disminución de 0,1 mg/l, desde la superficie hasta los siete metros. Al siguiente mes, diciembre '01, se llegó a una situación de decreci-

miento de la temperatura, la más significativa del periodo 2,2 °C en siete metros de medición y el oxígeno disuelto también con una máxima disminución del periodo 1,7 mg/l

En la Boya, la temperatura con pequeña disminución en los primeros cuatro metros y luego con valor constante. El oxígeno con descenso progresivo por filetes de espesor variable, de cuatro a seis metros o con valor constante hasta los dieciocho metros de profundidad

Las Figs. 5 y 6 muestran los perfiles de verano '01 e invierno '02 en la estación Jesuitas y Pto. Valle

#### VI. Periodo 03/ 04/ 05/ 06

Pto. Valle es la estación con más recurrencia de perfiles con disminución de la temperatura con la profundidad con valores 3,8 °C y 3,3 °C en octubre y diciembre '03 El oxígeno disuelto, con muy poca variación, decreciendo unas décimas, o permaneciendo constante con la profundidad. En el mes de diciembre '04, se tuvo la máxima del período con una diferencia de 3 °C medidos en trece metros.

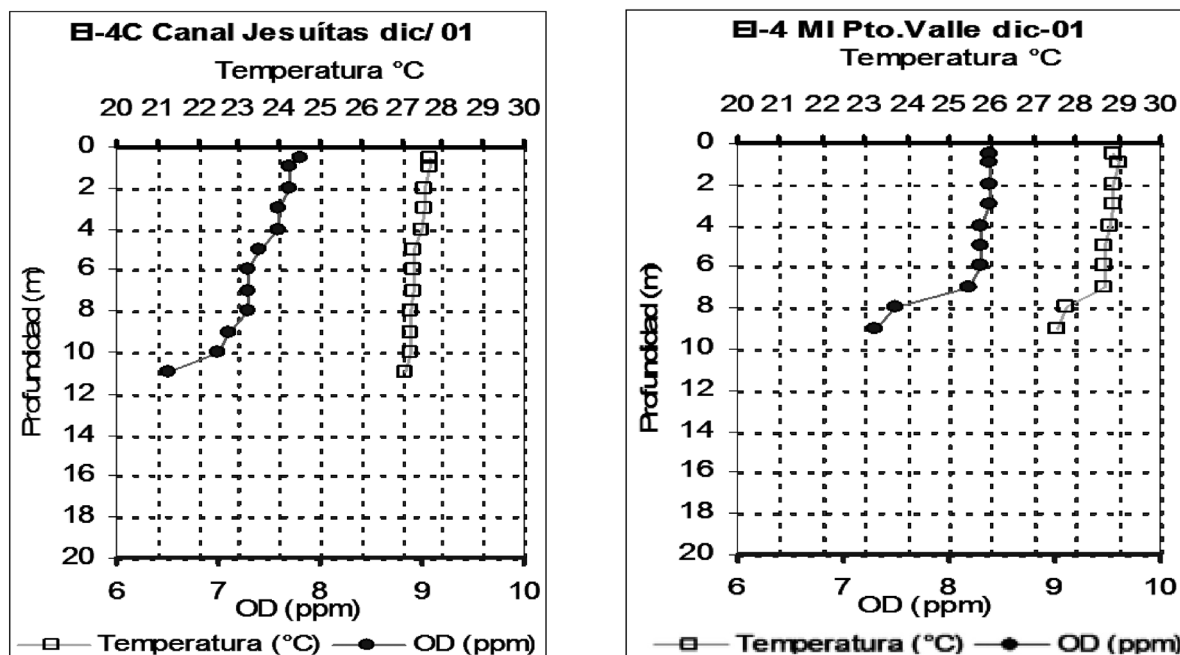


Fig. 5. Canal Jesuítas y Puerto Valle: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, mes de diciembre de 2001.

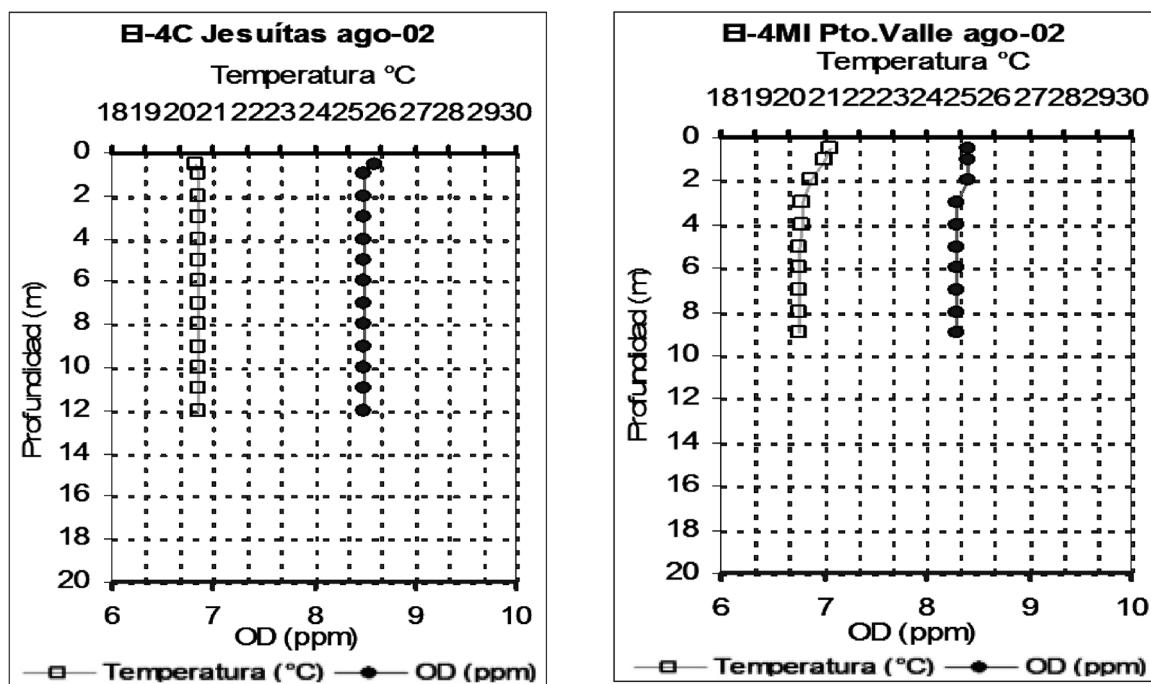


Fig. 6. Canal Jesuítas y Puerto Valle: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, mes de agosto de 2002.

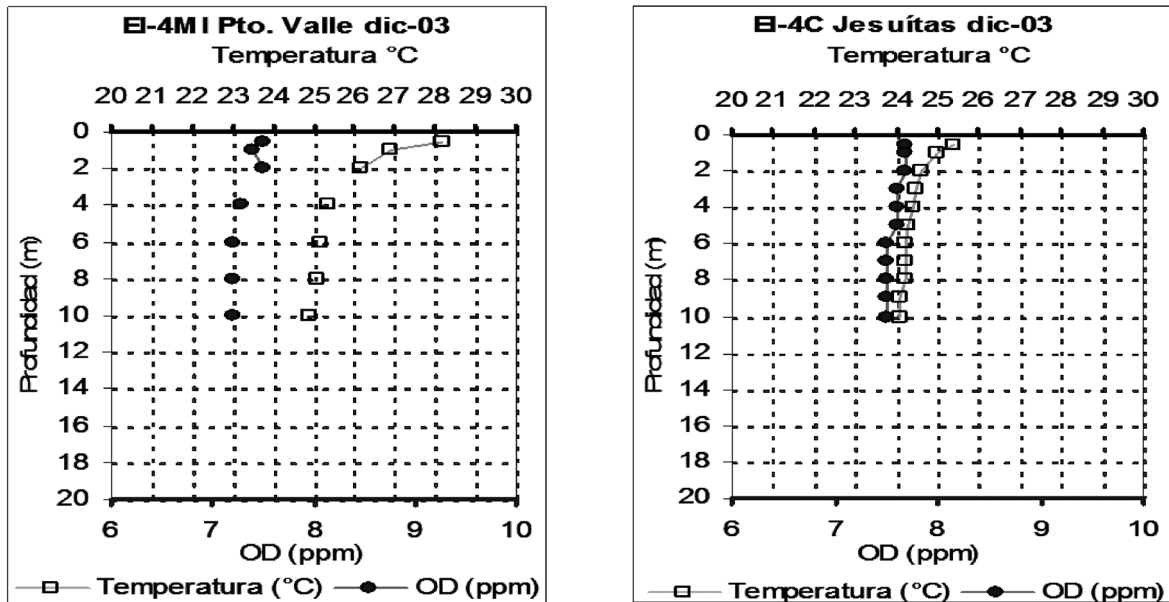


Fig. 7. Puerto Valle y Canal Jesuítas: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, mes de diciembre de 2003.

El Canal de los Jesuítas, con temperatura muy estable con predominio de curvas Isotérmicas y en algunas campañas con descenso con la profundidad en el orden de 0,2 - 0,6 °C. El oxígeno disuelto con muy poca variación, decreciendo unas décimas de 0,2 a 0,7 mg/l, o permaneciendo constante. Excepcionalmente en el mes de Octubre '03, llegó hasta los once metros de medición, con la máxima deflexión, 1,4 mg/l O.D. La temperatura decreció en total 2 °C. La Fig. 7 muestra los perfiles en Pto. Valle y Jesuítas en diciembre '03

Las Figs. 8 y 9 muestran los niveles en Pto. Valle y Jesuítas en julio y diciembre de 2004, meses verano e invierno. La Fig. 10 muestra temperatura y O.D. en Pto. Valle y Jesuítas julio de 2005.

En el sub-embalse Aguapey (Fig. 11) en las mediciones del mes de diciembre de 2004, se observó el abatimiento del oxígeno disuelto desde 7,9 mg/l en el nivel sub-superficial, hasta 0,4 mg/l y el perfil de temperatura con disminución de 3,2 °C desde 29,2 °C hasta 26,0 °C

La Fig. 12 ilustra el desarrollo del perfil en enero '06 en Jesuítas y Valle

## CONCLUSIÓN

Entre los años 1994-1995, con la remoción de materia orgánica, y procesos de oxidación-estabilización, es más notorio el consumo de oxígeno en los estratos inferiores, que nunca fue muy grande ni persistente y a un periodo corto de consumo de oxígeno le sucede otro con forma más estable. En los Ao Yacarey y Ao Aguapey, se dieron deflexiones más intensas de oxígeno, produciéndose la pronta reposición hacia valores más favorables. La temperatura en cambio con características de estabilidad con valor constante en la columna, o con leve decrecimiento en la profundidad.

En las campañas de los años 1998-1999, se ve una estabilidad aún mayor, con incrementos de oxígeno con la profundidad entre 0,5-1,0 mg/l, la que se verifica en los primeros metros y luego permanece constante hasta el fondo y frecuentemente los perfiles con características bien definidas, con pocos cambios. Los casos de deflexión de O.D. son mínimos retornando rápidamente hacia condiciones más favorables. La temperatura muchas veces es Isotérmica y otras veces al decrecer unas décimas en la columna, lo hace en los primeros metros, para luego permanecer con un mismo valor hasta el fondo.

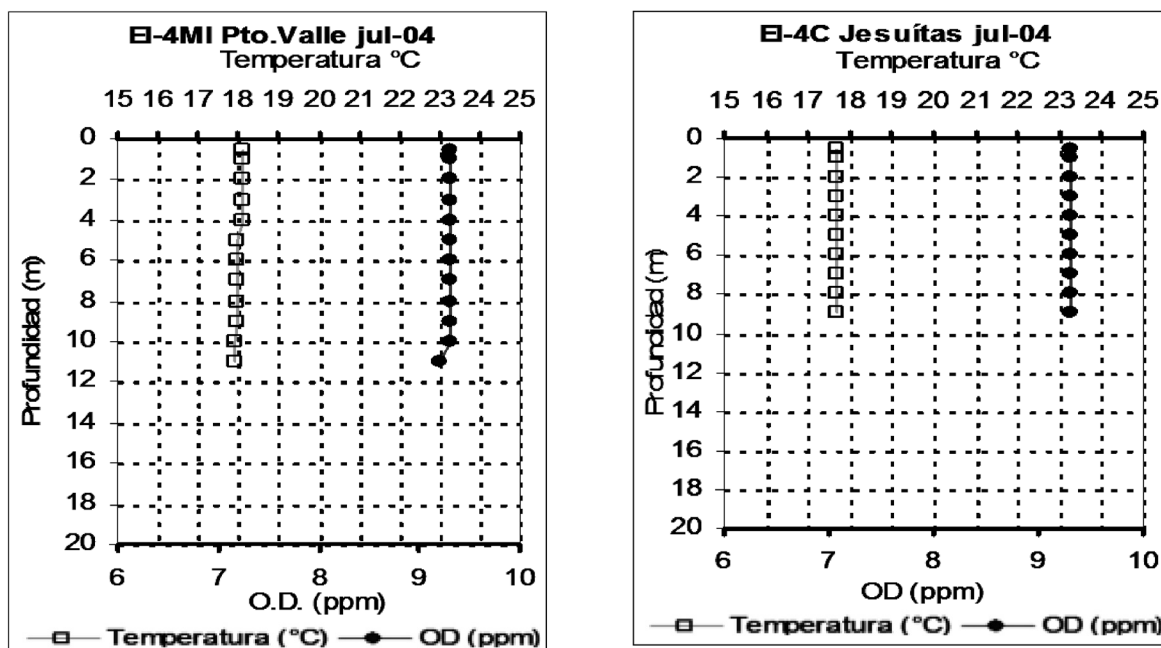


Fig. 8. Puerto Valle y Canal Jesuítas: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, mes de julio de 2004.

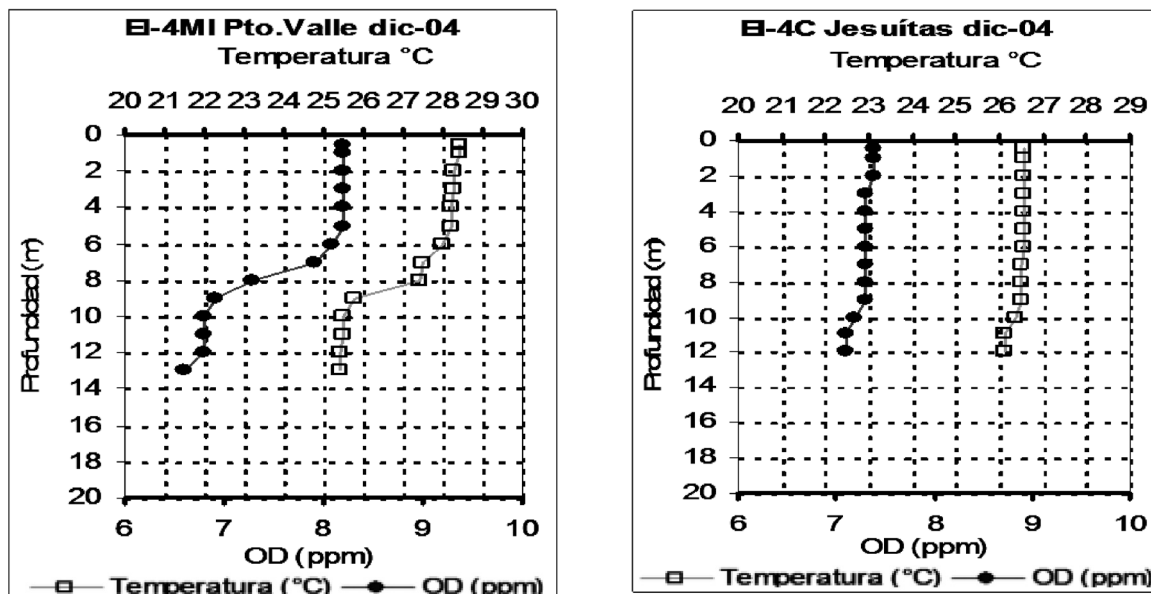


Fig. 9. Puerto Valle y Canal Jesuítas: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, mes de diciembre de 2004.

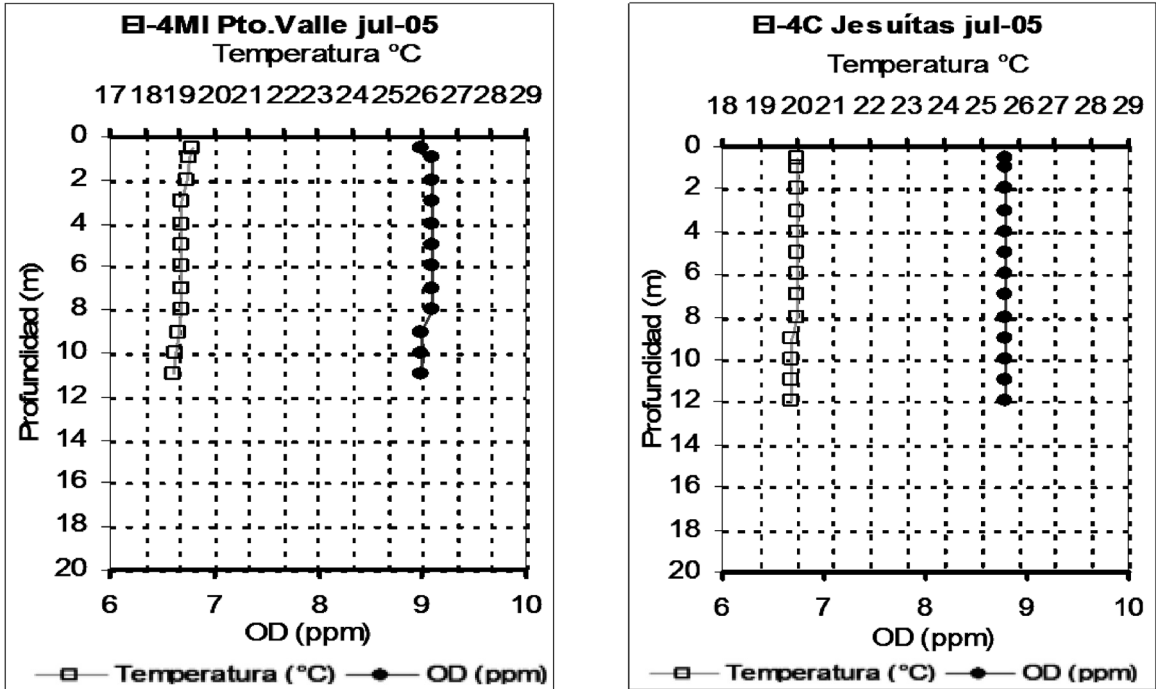


Fig. 10. Puerto Valle y Canal Jesuitas: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, mes de julio de 2005.

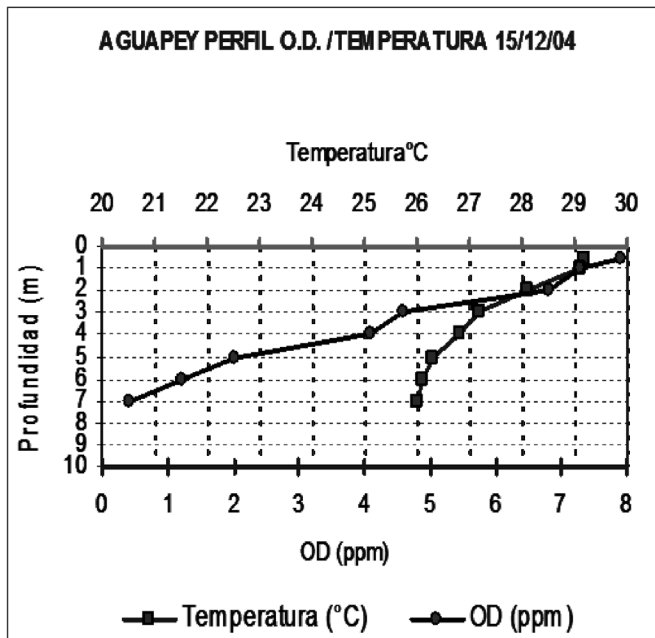


Fig. 11. Arroyo Aguapey: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, diciembre de 2004.



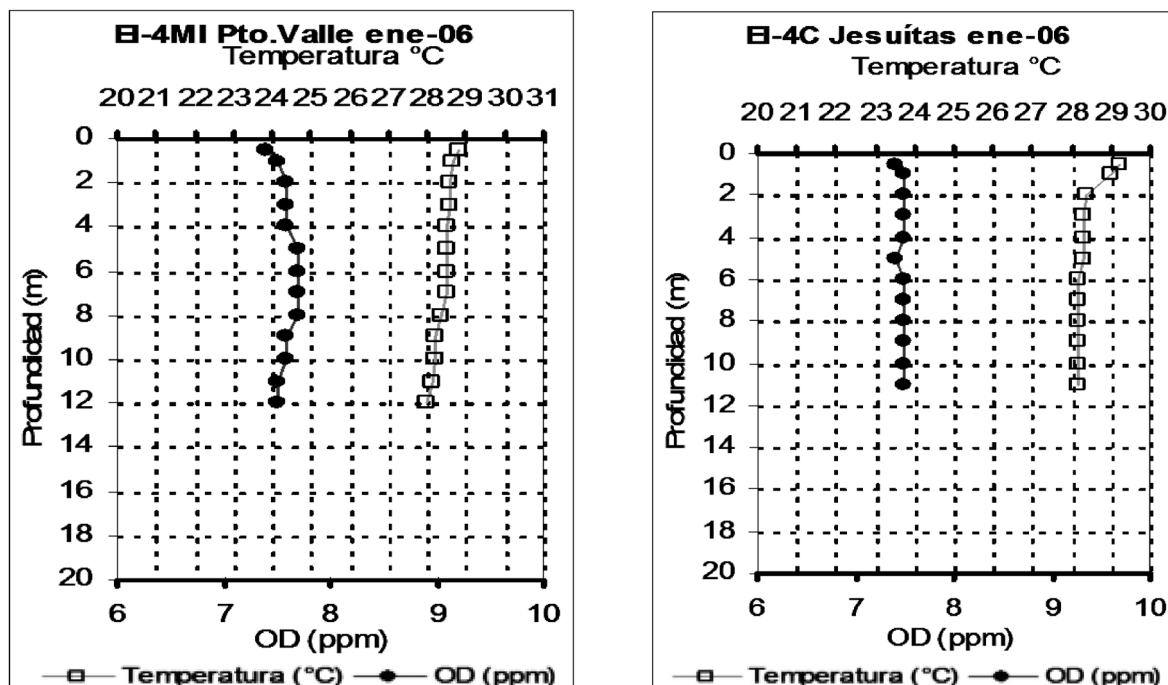


Fig. 12. Puerto Valle y Canal Jesuitas: perfiles de oxígeno disuelto vs temperatura, mes de enero de 2006.

En los años 2000-2003, con recurrencia de los mismos tipos de perfiles pero aumentando aquellos con pequeños incrementos con la profundidad. Se dan también casos de deflexión de oxígeno, aunque mínimos, de 0,2 a 1,0 mg/l. La temperatura permanece estable visualizándose decrecimiento máximo de la temperatura con la profundidad, 2,9 °C en Sto. Tomás y 2,2 °C en San Cosme

En los años 2004 a abril 2006, con situaciones muy similares que se repiten sostenidamente. En los meses de verano, generalmente aumenta la temperatura media en la columna y el calentamiento de la superficie por la incidencia solar directa, produciéndose el enfriamiento inmediato, en las capas mas profundas. La estación Pto. Valle, es la que recurrentemente presentó el mayor gradiente termal, como también la máxima temperatura media de la columna, generalmente en los meses calurosos. En el mes octubre 2003, la diferencia fue de 3,8 °C y en diciembre fue de 3,3 °C. En diciembre '04 en Pto. Valle, se tuvo la máxima diferencia termal, 3

°C, repitiéndose esa característica con periodicidad anual. La máxima disminución se dio en el mes de diciembre '05 con 4,5 °C. En el centro del lago la estación Canal Jesuitas, el desarrollo del perfil fue más estable con menos variación, máximo 1,5 °C en catorce metros de profundidad, siendo isotérmico la mayor de las veces. Desde diciembre '05 hasta abril '06 en que concluye el tiempo en que se estuvo operando a cota 76 msnm, se repiten sostenidamente estas formas. El calentamiento por radiación solar domina en las estaciones más cálidas, enfriándose las aguas con los cambios meteorológicos, proporcionando el viento la energía que distribuye el calor, causando oleajes que generan mezclas y corrientes proporcionales a su intensidad con lo cual se rompe cualquier débil estratificación, con rápida respuesta hacia la producción de una mejor forma. Tampoco se ha detectado diferencia de densidad en los estratos ni se ha evidenciado diferencia sustancial en el gradiente termal, que sugiera la formación de termoclina.

### AGRADECIMIENTO

A la Dirección de la Entidad Binacional Yacyretá, por la autorización concedida para la utilización de los datos recabados a cota 76 msnm, a través de los distintos Convenios de Calidad de agua, para su publicación y divulgación, en el ámbito Científico y Académico de la Universidad Nacional de Asunción.

### BIBLIOGRAFÍA

- COLE, G. A. 1983. Manual de Limnología. 3ª Edición -1988. Hemisferio Sur S.A. 405p.
- MARGALEF, R. 1983. Limnología. Ediciones Omega. 870p.
- ODUM, E.P. 1987. Ecología. 3a Edición. Nueva Editorial Interamericana S.A. 639p.
- WETZEL, R. G. 1981. Limnología. Ediciones Omega. 679 p.

**ANÁLISIS DE PARÁMETROS FÍSICOS QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LAS PLACAS RADIOGRÁFICAS OBTENIDAS EN SERVICIOS DE RADIODIAGNÓSTICO EN PARAGUAY\*.**

**ANALYSIS OF PHYSICAL PARAMETERS THAT AFFECT THE QUALITY OF THE RADIOGRAPHIC FILMS OBTAINED BY DIAGNOSTIC RADIOLOGY SERVICES IN PARAGUAY.**

F. J. Gómez Grance<sup>1</sup>, O. A. Velazquez<sup>1</sup>, J. Tonina<sup>2</sup>, C. Pereira<sup>2</sup>, O. Vukujevic<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ciencia Radiológica e Imagenología-FaCEN-UNA

<sup>2</sup>Imagen Médica SRL, 5 Hospital Nacional de Itaugua Guazú MSP y BS.

\*Publicación Financiada por Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FaCEN) y el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSP y BS) –Instituto Nacional del Cáncer- Imagen Médica SRL.

---

Resumen: En este trabajo se verificó las variaciones de temperatura de los componentes del proceso de revelado de la placa radiográfica y su influencia en la calidad de la imagen obtenida, manteniendo constante el contraste del sujeto y los valores óptimos de la técnica de obtención de imagen, como ser la distancia placa-fuente, los KVp y mAs, tamaño de campo, etc. Para lograr dicho objetivo se fabricó una cuña de aluminio con 21 escalones, utilizado como objeto de prueba para obtener la curva de ennegrecimiento de las placas radiográficas, además se fabricó un Densitómetro para determinar las Densidades Ópticas de las imágenes radiográficas, calibrando dicho equipo con otro densitómetro estándar. Las medidas de las temperaturas de los líquidos del revelador y la temperatura del cuarto oscuro fueron correlacionadas con las curvas de ennegrecimiento obtenidas durante 20 días en tres clínicas diferentes. Uno de los resultados más importantes es la verificación de la influencia de las condiciones ambientales en la calidad del proceso de obtención de la imagen y la versatilidad de las pruebas. Además, las correcciones derivadas de los datos obtenidos, han aumentado la calidad diagnóstica de la imagen, sin recurrir al reemplazo de método convencional revelador-cuarto oscuro por el de una imagen digital. Otro aspecto importante, es la interacción de los técnicos radiólogos en un proceso de control de calidad y aplicación de garantía de calidad, con lo cual adquieren el conocimiento de la importancia del trabajo que realizan y del cuidado que deben tener en un marco de Cultura de la Calidad.

**Palabras clave:** Radiología, Controles de Calidad, Radiación ionizante, Densitometría.

Abstract: In this work we observed temperature variations in the components of the developing process of radiographic films and their effects on the quality of the image, keeping the contrast of the subject and the optimal values of the image acquisition technique such as the source-plate distance, the kVp and mAs, field size, etc. To achieve this goal an aluminum wedges with 21 steps was made as the test object to obtain the curve of blackening of the x-rays. A densitometer was built to determine the optical densities of the radiographic images, calibrating the equipment with another standard densitometer. The measurement of the temperature of the liquid developer and darkroom temperature were correlated with the blackening curves obtained during 20 days in three different clinics. One of the most important results is the verification of the influence of environmental conditions on the quality of the process of obtaining the image and the versatility of the tests. In addition, the corrections derived from the data obtained, have increased the diagnostic quality of the image, without resorting to the replacement of conventional developer-darkroom by a digital image. Furthermore, an important aspect is the interaction of radiological technicians in a quality control process and the implementation of quality assurance, thus acquiring the knowledge of the importance of their work and care that they should have in a framework of Quality Culture.

**Key words:** Radiology, Quality Control, Ionizing radiation, Densitometry.

---

## INTRODUCCIÓN

Los procesos convencionales de obtención de imágenes radiográficas son utilizados desde hace más de un siglo en la medicina. Las imágenes radiográficas surgen a pocos meses después de haberse descubierto los rayos X por William Honrad Roentgen (1895).

Los rayos X son ondas electromagnéticas que transportan momentum y energía, y en sus procesos de interacción con la materia ionizan los átomos, es decir, produce la liberación de electrones de los átomos, los cuales salen impulsados a gran velocidad [Efecto Fotoeléctrico y efecto Compton]. (RODRÍGUEZ y MARTÍNEZ, 1995)

Los rayos X constituyen una herramienta ideal para estudiar de manera no invasiva, el interior de la anatomía humana. Sin embargo, durante la formación de la imagen, existen procesos de deposición de energía en el paciente. Estos procesos llevan asociado un cierto daño biológico que en algunos casos puede afectar la salud del paciente.

En países desarrollados, aproximadamente el 90% del total de dosis que recibe la población, es debida a radiación ionizante causada por el hombre, se debe al uso de los rayos X para diagnóstico. (RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, 1995)

Aunque las dosis de radiaciones ionizantes asociadas a este tipo de exámenes son relativamente pequeñas, la frecuencia con que estos se llevan a cabo ocasiona, que el impacto social sea estadísticamente considerable. (ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, 1997)

Debido a esto la justificación de una práctica diagnóstica se sustenta, en la consideración de que la información obtenida, contribuirá a confirmar un diagnóstico u orientar la estrategia terapéutica, es decir, el beneficio esperado debe ser superior al que aportaría otra técnica alternativa que involucre menores dosis o que no implique exposición a radiación ionizante. (ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, 1997)

En toda práctica médica de carácter diagnóstico o terapéutico, hay una etapa de justificación genérica del procedimiento por parte del médico, ante las autoridades reguladora. Una vez recono-

cida como una práctica rutinaria, se impone la justificación de cada caso individual por parte del médico solicitante y de los especialistas que van a efectuar dicho procedimiento. (ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, 1997)

La siguiente etapa, en el ámbito de Protección Radiológica, importante para el paciente es la Optimización, que conjuntamente con la Justificación hacen posible la inexistencia de límites de dosis al paciente, con excepción de las dosis determinísticas y accidentales. (ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, 1997)

La Calidad Radiográfica es un factor importante de la Optimización de la práctica médica, ya que se define como la fidelidad de representación de la estructura anatómica en la placa radiográfica, dentro de un intervalo de densidad óptica útil. (STERWART Y BUSHONG, 1998)

Se puede decir que la densidad óptica es el grado de ennegrecimiento de una placa Radiográfica, por ejemplo un área clara de la radiografía posee densidad óptica baja y un área negra densidad óptica alta, de tal manera que la densidad óptica tiene un valor numérico preciso, que se puede calcular a partir de la Intensidad de la luz incidente [ $I_o$ ] en una película revelada y el nivel de Intensidad de luz transmitida [ $I_t$ ] a través de la misma película. De este modo la densidad óptica [DO] se define como (CARRIZALES Y COZMAN, 1992):

$$DO = \log_{10} \left( \frac{I_o}{I_t} \right) \quad \text{Ec-1}$$

La temperatura del liquido revelador, la del fijador, la del agua y del cuarto de revelado son factores del sistema de obtención de imagen radiográfica, que al variar, modifican las DO influyendo en los valores de los siguientes parámetros: el contraste o diferencia de DO, velocidad de la película que representa la capacidad de una película radiográfica para responder a cantidades mínimas de exposición a los rayos X, base + velo que constituye la densidad óptica de fondo de la película radiográfica. Estos factores influyen de manera relativa en la calidad radiográfica. (CARRIZALES

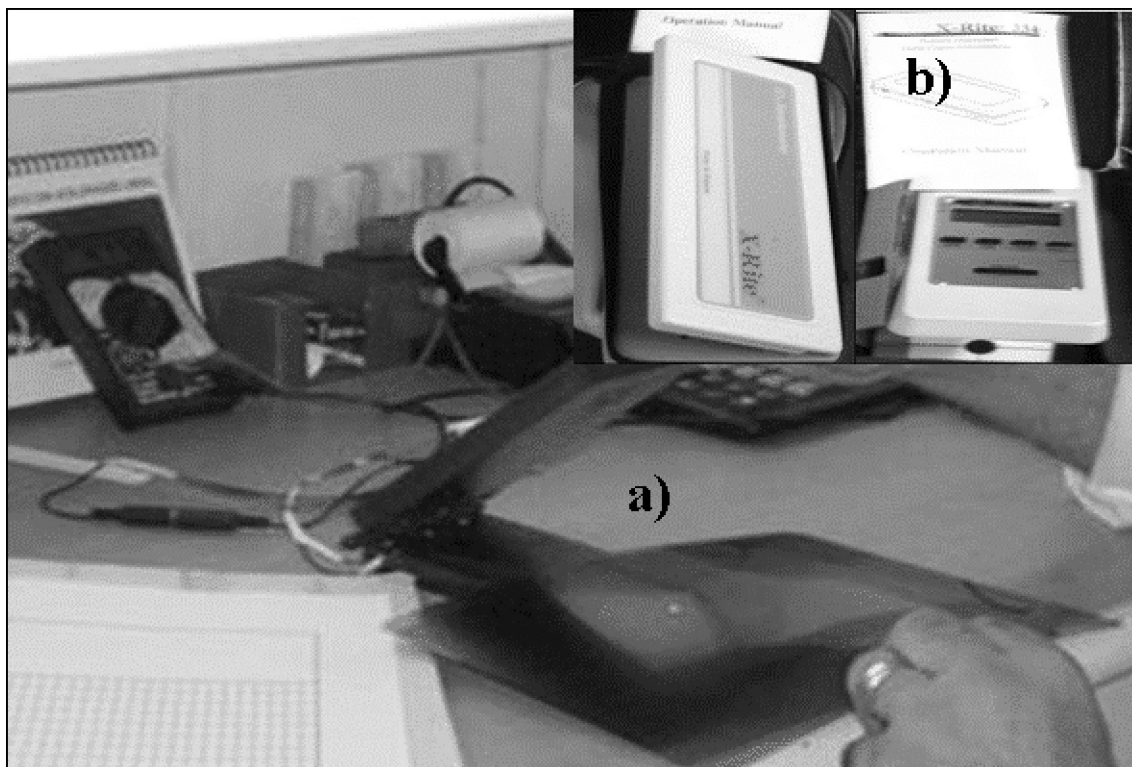


Fig. 1. a) Densitómetro fabricado en la FaCEN, b) Sensitómetro y Densitómetro de la X-Rite.

Y COZMAN, 1992)

Los controles del sistema de obtención de imagen son indispensables cuando se persigue un diagnóstico óptimo, pues no cabe lugar a duda, que para un paciente es perjudicial un estudio radiológico [imagen radiológica] que por su mala calidad tenga que repetirse, o bien conduzca a un diagnóstico errado. (CARRIZALES Y COZMAN 1992; ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, 1997)

Además este trabajo pretende determinar el grado de influencia de la fluctuación de la temperatura de los líquidos del revelador automático y del cuarto de revelado, en la calidad de la imagen y demostrar la aplicabilidad de procedimientos de Controles de Calidad sencillos con equipos disponibles y diseñados en el Laboratorio de Ciencias Radiológicas e Imagenología [LCRI], dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales [FaCEN] que permite la utilización de los sistemas de revelado convencionales frente a los digitales.

La calidad radiográfica, posee tres factores principales que la afectan: factores de la película, factores geométricos y factores del sujeto. Los factores de la película en el presente trabajo son estudiados mediante: la curva característica, el tiempo, y la temperatura. Los factores geométricos y del sujeto lo consideramos estables. (CARRIZALES Y COZMAN 1992)

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para evaluar la influencia de la temperatura del cuarto de revelado y de los líquidos en la calidad de la imagen se procedió a:

1. Desarrollo del densitómetro y su calibración mediante un sistema densitométrico de referencia.
2. Fabricación de la cuña de aluminio con 21 escalones.
3. Elaboración del protocolo de adquisi-

ción de datos.

4. Toma de datos, de tres clínicas participantes del estudio.

Estos procedimientos se detallan a continuación:

*I- Desarrollo de un densitómetro y su calibración mediante un sistema densitométrico y sensitométrico de referencia.*

Para la obtención de la curva de ennegrecimiento de una placa radiográfica es necesaria la medición de las densidades ópticas de cada tono de gris. Estas medidas se realizan en forma rutinaria con un densitómetro, cuyo principio físico de funcionamiento se basa en la transmisión de la luz por un medio translucido. (Stewart y Bushong, 1998)

De manera a contar con un densitómetro versátil y de bajo costo se desarrollo un densitómetro (Fig. 1a) en la FaCEN-UNA, dicho densitómetro fue calibrado con un sistema de referencia que incluye un Sensitómetro (X- Rite® Incorporated 334, 1995) y Densitómetro (X- Rite® Incorpora-

ted 331, 1995) de la marca X-Rite. (Fig. 1b).

Los componentes básicos del densitómetro desarrollado son:

- Foto-resistor LDR (Light Dependent Resistor)-Modelo: 3190.
- Fuente de luz pequeña de 6V.
- Multímetro Digital-Modelo: DT-830B
- Fuente de alimentación de entrada 100-240 V~50/60 Hz. 0,1 A y salida de 6,25 V-350 mA.
- Soportes para las placas radiográficas.

Se mide el valor de la resistencia que presenta el LDR, cuando es iluminado con luz tenue debido al ennegrecimiento de la placa, estos valores de resistencia son directamente proporcionales a los valores de intensidad de luz transmitida por lo que podemos escribir que la densidad óptica es:

$$DO = \log_{10} \left( \frac{R_t}{R_o} \right) \tag{Ec-2}$$

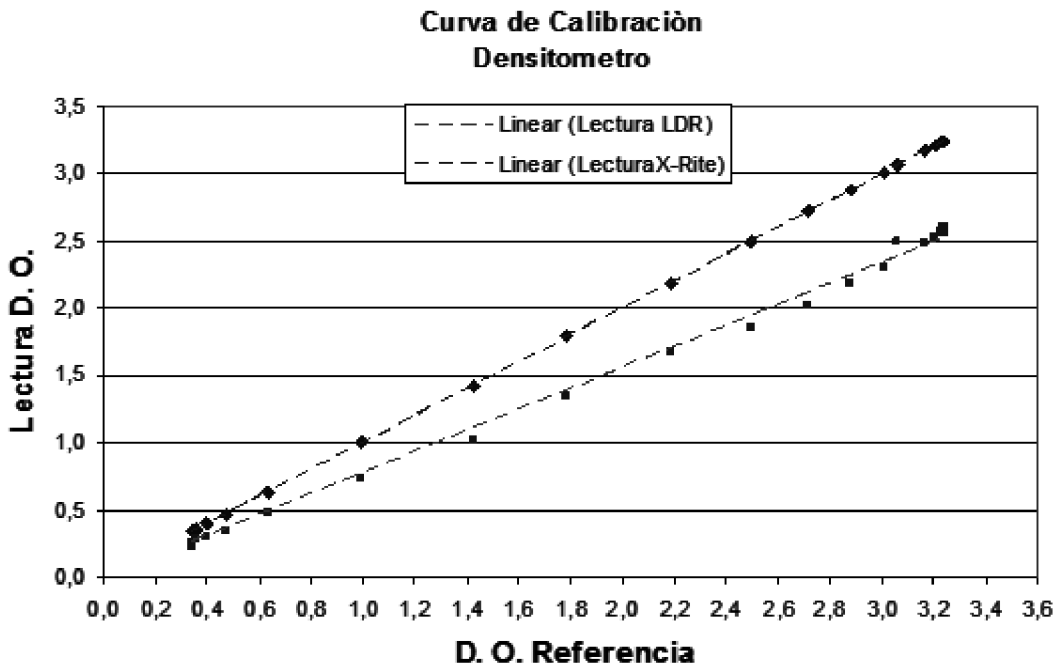


Fig. 2. Los valores en el eje x son los valores de referencia, en el eje y se muestran las lecturas para cada densitómetro.

Donde  $R_0$  es la resistencia inicial asociada a la intensidad de luz incidente (sin atenuación) y  $R_t$  la resistencia asociada a la luz transmitida a través de la película radiográfica. A efectos de ajustar las medidas obtenidas con el DLDR, se utilizó el siguiente procedimiento:

La imagen radiográfica utilizada fue obtenida tras la exposición con el sensitómetro estándar, X-Rite, modelo 334, luego se midió los valores de la densidad óptica de las distintas escalas de ennegrecimiento con el densitómetro X-Rite modelo 331, procediéndose de la misma manera con el densitómetro DLDR.

Los datos obtenidos son utilizados para encontrar un factor que ajuste las medidas realizadas con el densitómetro DLDR.

El factor de ajuste fue determinado mediante la **Fig. 2**, en donde se establece las correspondencias biunívocas entre los valores de referencia y los medidos con el densitómetro.

La gráfica obtenida con los datos de DO medidos con el X-Rite representa la recta con  $45^\circ$  de inclinación, esto indica que la pendiente vale 1 (uno) y no existe factor de corrección, sin embargo los valores obtenidos con el DLDR forman una recta que difiere de la anterior en la pendiente, como se muestra en la **Fig. 2**. Si observamos las curvas en forma analítica obtendremos dos ecuaciones, en donde la variable dependiente es la densidad óptica, por tanto la ecuación de la recta para cada instrumento es:

$$DO = \log_{10} \left( \frac{I_t}{I_o} \right) = y = x \quad \text{Ec-3}$$

(Instrumento de Referencia)

$$DO' = \log_{10} \left( \frac{R_t}{R_o} \right) = y = mx + b \quad \text{Ec-4}$$

(Instrumento a calibrar DLDR)

El valor de densidad se puede calcular de con la siguiente ecuación:

$$DO = x = \frac{(y-b)}{m} = \left( \frac{y}{m} \right) - \left( \frac{b}{m} \right) = y(m') + C \quad \text{Ec-5}$$

$$\text{tag}(\theta) = m = \frac{1}{m'} \quad \text{Ec-6}$$

De este modo se estimó dos factores de ajuste, el que corresponde a la pendiente con un valor de 1,7 y el correspondiente al desplazamiento de la recta de 0,12. Con lo cual la ecuación que determina la DO esta dado por:

$$D.O = 1,7 \log \left( \frac{R_t}{R_o} \right) + 0,12 \quad \text{Ec-7}$$

*II- Fabricación de la cuña de aluminio con 21 escalones.*

Se fabricó el instrumento de prueba, de modo a obtener 21 densidades ópticas diferentes tras la exposición a radiaciones de RX, caracterizados por una técnica fija para todas las clínicas.

Dicho instrumento lo denominamos escalímetro o cuña escalonada de aluminio, con un peso aproximado de 0,996 Kg y las dimensiones de cada escalón son, ancho: 12 mm, largo: 70 mm. Altura: 2 mm, como muestra en la **Fig. 3(a)**

Durante la construcción se afrontó varios problemas, en especial en lo referente al quiebre del material, debido a las tensiones y temperaturas, sin embargo tras varios ensayos se consiguió un nivel homogéneo de cepillado, que pulió lo suficiente las superficies del escalón para ser expuestas a la radiación, sin disminución apreciable de DO.

La cuña puede ser radiografiada con un chasis y placa de tamaño 12 x 21 limitando el tamaño de campo a los bordes de la cuña, como se muestra en la **Fig. 3(b)**.

*III- Elaboración del protocolo de adquisición de datos.*

En el estudio se utilizan técnicas sencillas de ejecutar de forma diaria, establecidas en indicativos entregados al técnico radiólogo. El control requiere aproximadamente 20 minutos para realizar los siguientes procedimientos:

*Sensitometría:* se obtiene una imagen radiográfica, por día, de la cuña de aluminio, manteniendo constante los factores geométricos, del sujeto, el

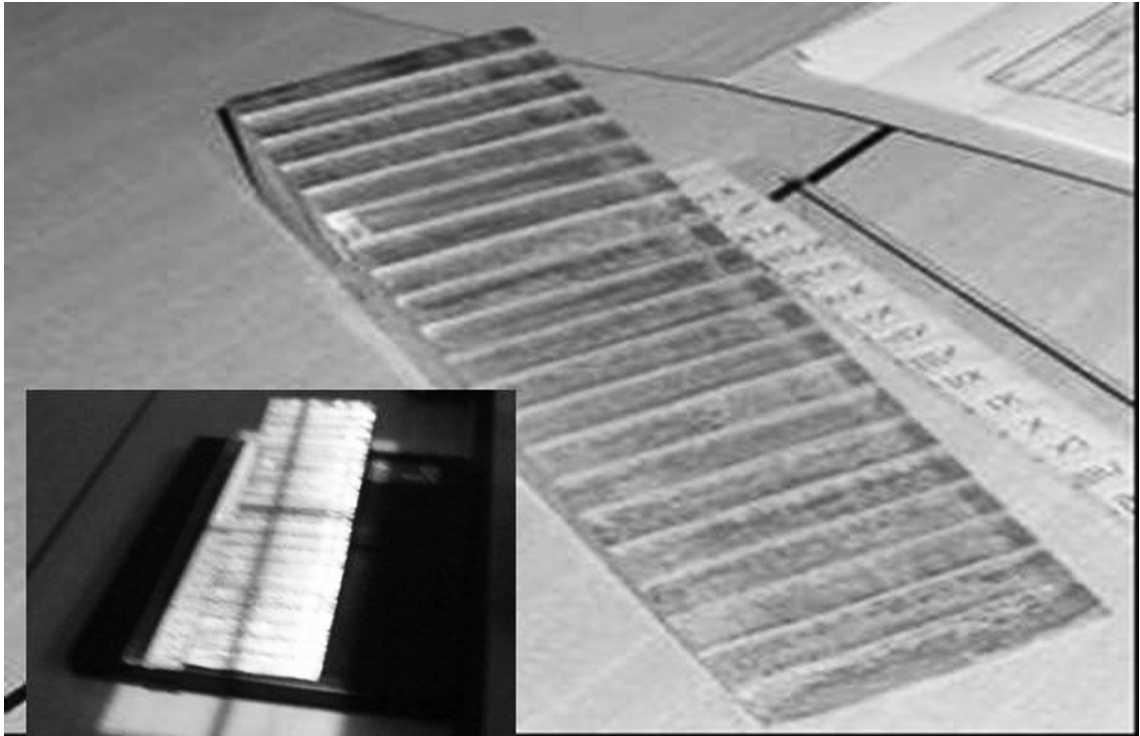


Fig. 3. a) Cuña de aluminio. b) Colimación del haz de Rx para la obtención de la imagen radiológica.

kVp y el mAs.

*Medición de temperatura:*

- Temperatura ambiente del cuarto de revelado.
- Temperatura del líquido Revelador.
- Temperatura del líquido Fijador.
- Temperatura del agua.

*Densitometría:* se mide y registra los valores de resistencia relacionados con la densidad óptica para cada escalón de la imagen radiográfica que haya sido obtenida por sensitometría con ayuda del densitómetro DLDR.

*IV- Toma de datos, de tres clínicas participantes del estudio.*

Para la obtención de datos, en cada clínica se entrega los materiales necesarios para la realización de la práctica por el técnico radiólogo, ejecutando los controles de calidad siguiendo una guía o protocolo de medición. Una vez terminada las mediciones, los valores obtenidos se anotan en las

planillas habilitadas para el efecto, las cuales son recogidas de las clínicas semanalmente y analizadas en el LCRI de la FaCEN.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Presentamos los resultados de las mediciones de temperatura de los químicos utilizados por el Procesador Automático (la temperatura del Fijador, Revelador y Agua), además se presentara los valores de temperatura del Cuarto Oscuro, también discutiremos los valores D.O., obtenidos con la cuña escalonada.

Para analizar y discutir los resultados referentes a la calidad radiológica de las placas se presentaran los valores de densidades ópticas en función de la exposición relativa, en la curva de ennegrecimiento.

El **Cuadro I** muestra los valores de temperatura medidas del Revelador y del Fijador, además en el **Cuadro II** se muestran las temperaturas del Agua y del Cuarto Oscuro.

El comportamiento de la temperatura de los lí-



Monitoreo de temperatura (°C)						
	Líquido revelador			Líquido fijador		
Día	Clínica A	Clínica B	Clínica C	Clínica A	Clínica B	Clínica C
1	34,2	33,3	32,0	41,6	30,1	33,2
2	34,3	33,1	32,3	41,8	27,8	33,0
3	34,2	33,1	31,7	41,8	29,8	33,4
4	33,8	33,3	32,1	39,7	29,8	33,1
5	34,2	33,0	32,2	38,1	29,5	33,2
6	34,2	33,0	32,0	38,1	29,8	33,0
7	34,3	33,1	32,1	39,1	26,2	33,2
8	34,2	33,0	32,2	39,8	29,2	33,4
9	34,2	33,1	31,8	42,3	29,6	33,7
10	34,2	33,0	32	42,3	29	33,2
11	34,2	33,1	32,1	41,2	29,6	33,3
12	34,1	33,0	32,2	42,3	29,1	33,1
13	34,2	33,1	31,7	41,2	28,5	32,9
14	34,3	33,0	32,0	40,1	29,1	33,3
15	34,2	33,1	32,4	41,2	29,2	33,7
16	34,2	33,0	32,2	40,1	29,8	33,7
17	34,1	33,1	32,4	39,9	26,2	33,8
18	34,1	33,0	32,3	39,4	28,5	33,6
19		33,1	32,2		29,6	33,2
20		32,7			29,0	

**Cuadro I.** Valores de temperatura del líquido revelador y fijador en °C, medidos con el termómetro digital marca Mimipa-MV-362.

quidos y del cuarto oscuro durante los 20 días de muestreo, se presentan en las siguientes figuras, las cuales se construyeron con los valores de los **Cuadros I y II**.

En la **Fig. 4** se puede observar que la dispersión de la temperatura del revelador de la Clínica B se encuentra dentro de  $\pm 0,5$  °C sugerido por el protocolo normalizado (CARRIZALES y COZMAN, 1992), mientras que en las demás clínicas están fuera de tolerancia, en especial en la Clínica C; sin embargo en esta clínica la temperatura del Fijador (**Fig. 3**) se encuentra dentro de los límites

de tolerancia  $\pm 2$  °C (CARRIZALES y COZMAN, 1992), de la temperatura del revelador, se nota que la mejor combinación de temperatura Fijador-Revelador está dada por la Clínica A.

Observando la **Fig. 6** se puede notar que la temperatura del agua tiene valores de  $\pm 3$  °C por debajo de la temperatura del revelador.

La temperatura del Cuarto de revelado se encuentra fuera de tolerancia por estar más de 5°C por encima de la recomendación del rango de 15 a 21 °C (Carrizales y Cozman, 1992), como se puede observar en la **Figura 7**.

Monitoreo de temperatura (°C)						
	Agua			T. Ambiente		
Día	Clínica A	Clínica B	Clínica C	Clínica A	Clínica B	Clínica C
1	32,5	27,4	30,7	26,9	31,1	31,2
2	29,9	26	31,4	26,9	31,2	31,1
3	29,6	26,8	31,5	26,5	28,9	31,4
4	34,2	26,9	31	28,6	32	31,8
5	31,3	26,8	30,6	27,7	31	29,3
6	31,3	26,6	30,1	27,7	31,2	29,6
7	31,6	26,4	30,2	29,6	28,3	29,8
8	33,1	26,9	29,9	29,9	31,2	27,6
9	31,2	26,5	29	28,1	30,5	28,2
10	31,2	27,2	29,3	28,1	31,1	28,6
11	34,2	26,8	29,1	25,6	32	28,5
12	34,1	27,1	28,8	25,8	30,5	30,8
13	31,4	26,9	31,9	26,5	31,1	29,8
14	34,2	27,2	28,1	26,9	30,5	26,6
15	33,1	26,9	29,9	28,6	31,1	27,2
16	31,2	31	29,7	28,3	32	27,1
17	30,1	29	29,1	29,1	32,1	27,1
18	34,3	29,8	29,2	27,6	31	27,8
19		27,8	28,1		31,1	27
20		27			30,8	

**Cuadro II.** Valores de temperatura del líquido revelador y fijador en °C, medidos con el termómetro digital marca Mimipa-MV-362.

Las variaciones de temperatura observadas se correlacionan con los parámetros de calidad diagnóstica, para ello realiza el estudio densitométrico de las placas radiográficas obtenidas con la cuña escalonada, de las imágenes de cada día, se midieron valores de densidad óptica en cada clínica, con el densitómetro-DLDR.

Los valores se presentan en las **Cuadros III, IV y V** para las clínicas A, B y C respectivamente y seguidamente se presentan las figuras de las curvas características o de ennegrecimiento, de cuyo análisis se determinan los parámetros de calidad, como ser: Fondo, Latitud y Velocidad o Sensibi-

lidad.

Los parámetros de calidad se muestran en el **Cuadro VI**, y se grafican sus variaciones en función de los días de muestreo en las clínicas.

En las **Figs. 11, 12, 13** se puede observar las variaciones de cada parámetro en las tres clínicas, como ser: el fondo, latitud y velocidad, los cuales bajo las mismas condiciones de exposición a los Rx, no deberían, idealmente variar, sin embargo se observa variaciones relativamente altas, debido a los efectos de la temperatura y estabilidad de los equipos de Rx.

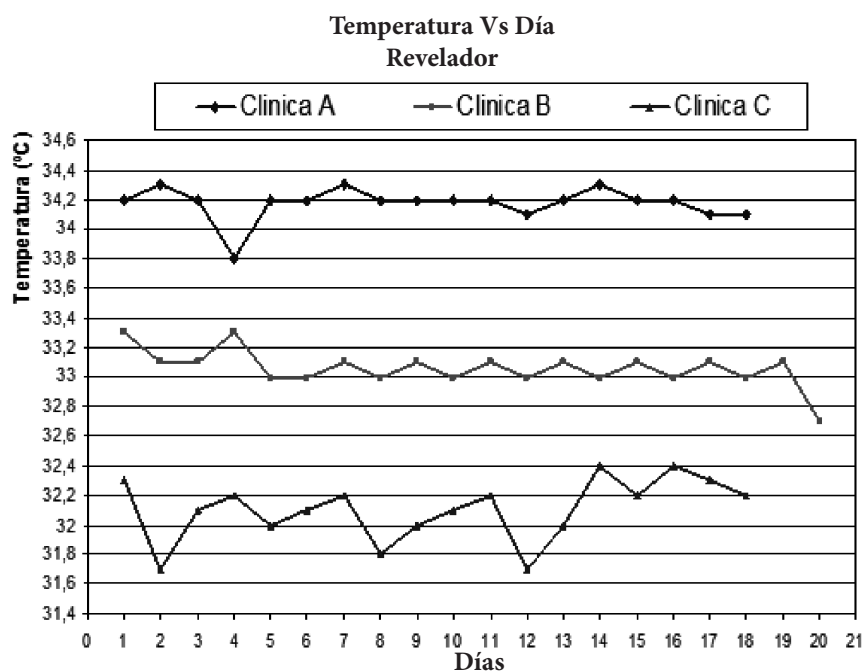


Fig. 4. Se puede observar los valores de temperatura del Revelador en la Clínica A mayores que en las demás.

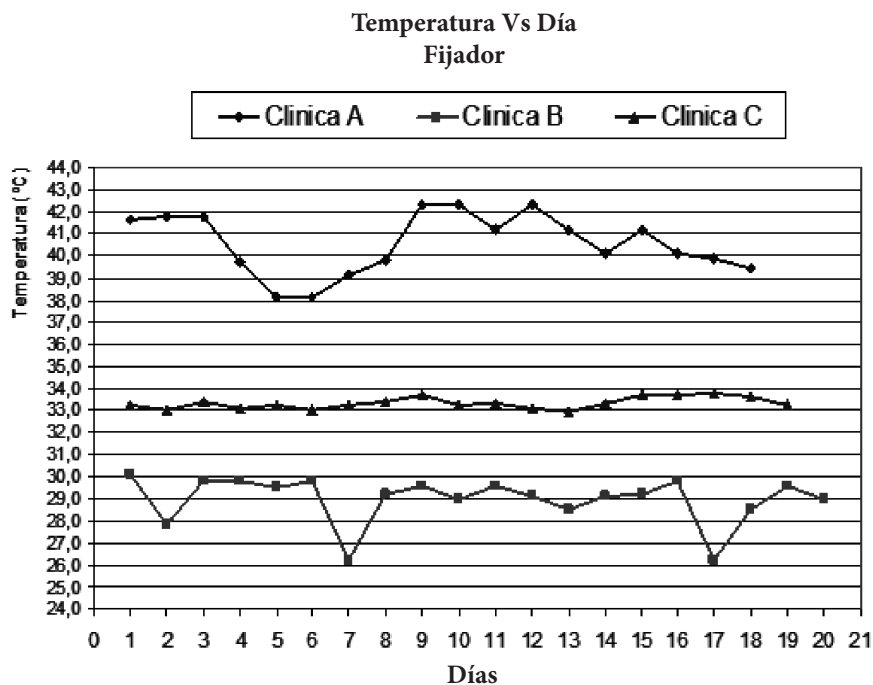


Fig. 5. Los valores de temperatura del fijador en la Clínica A son mayores que en las demás.

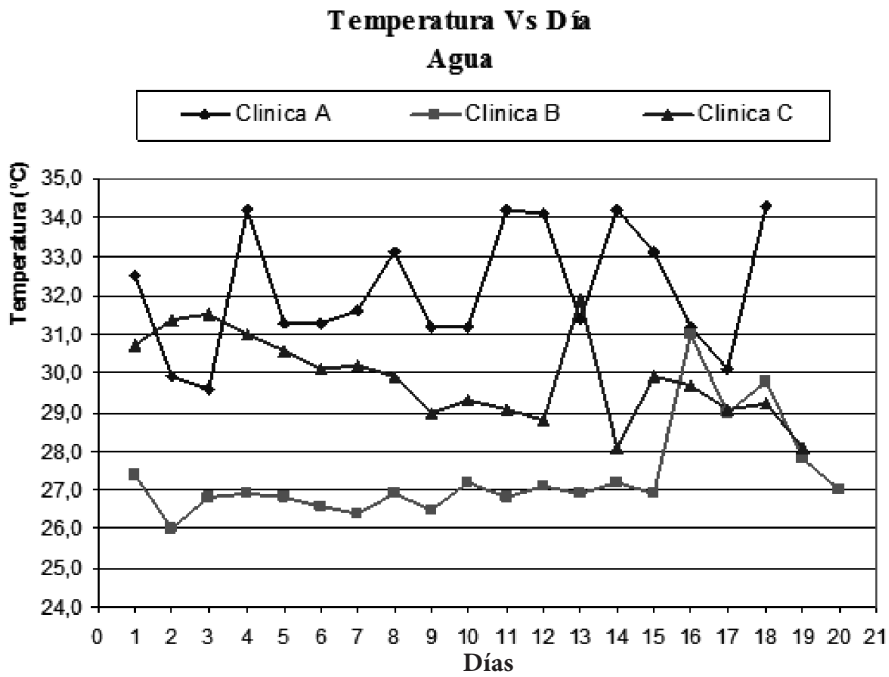


Figura 6: Los valores de temperatura del agua posee mayor fluctuación que las temperaturas de los demás líquidos.

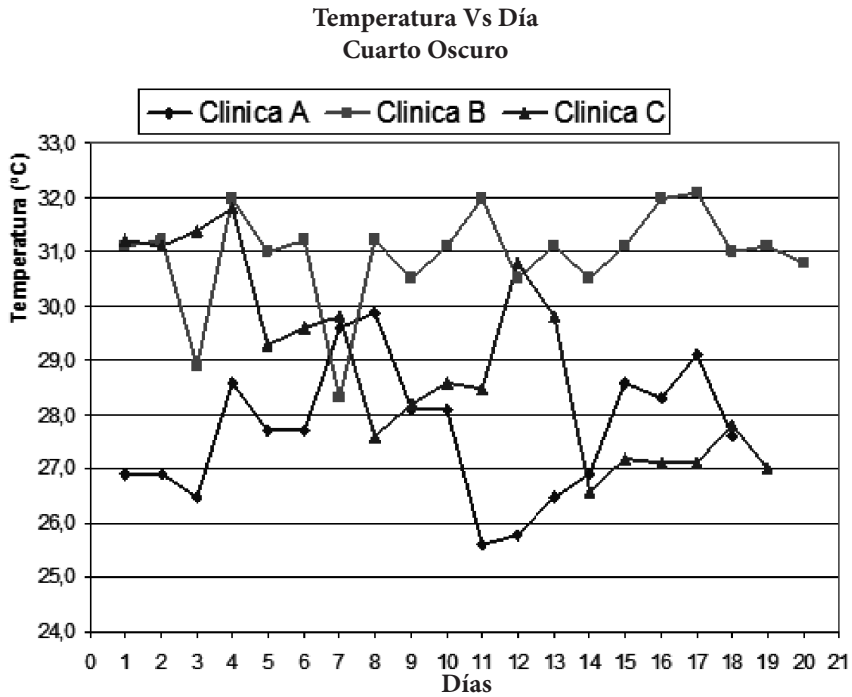


Figura 7: La variabilidad de la temperatura del cuarto oscuro en las tres clínicas.



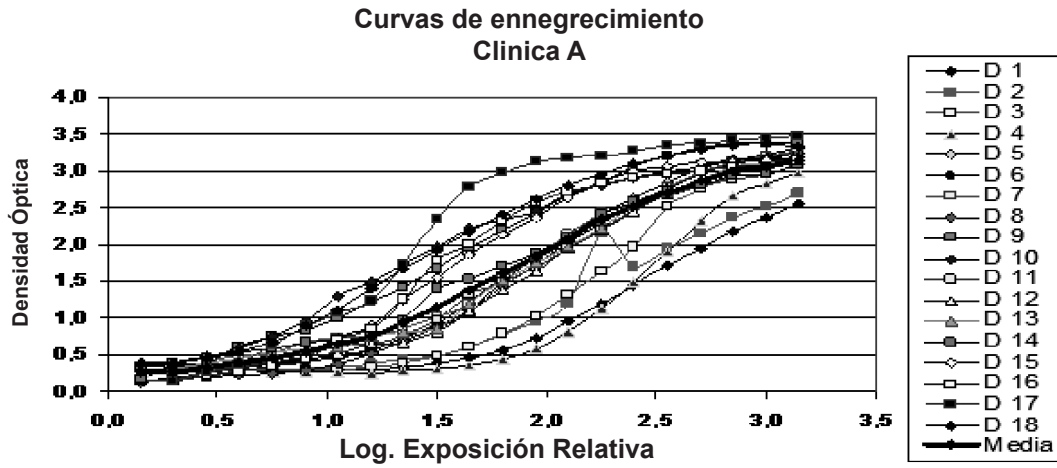


Fig. 8. Curvas de ennegrecimiento de cada placa obtenida en la clínica A.

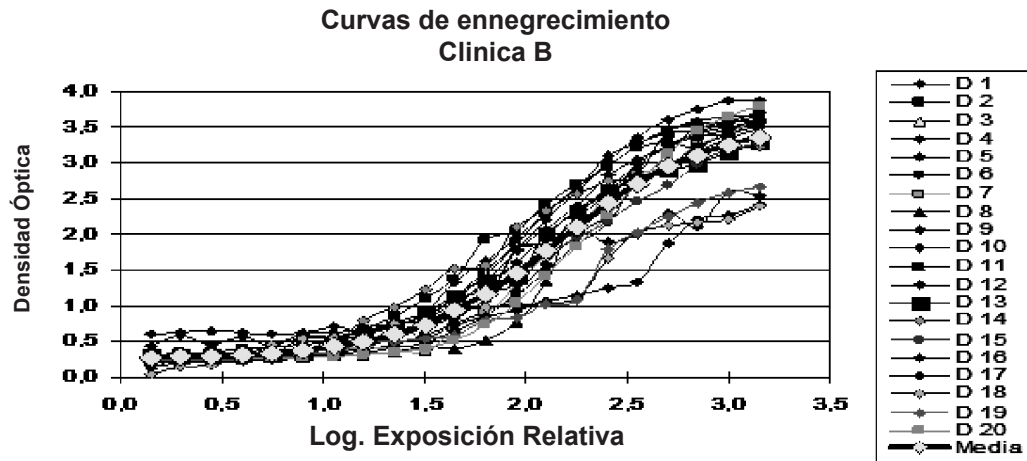


Fig. 9. Curvas de ennegrecimiento de cada placa obtenida en la clínica B.

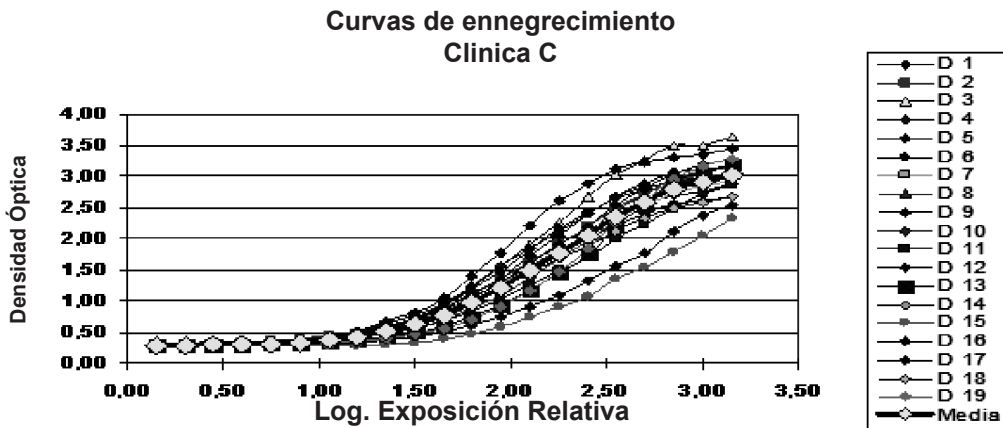


Fig. 10. Curvas de ennegrecimiento de cada placa obtenida en la clínica C.

	Fondo			Latitud			Velocidad		
	Clínica			Clínica			Clínica		
Día	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	0,30	0,26	0,27	1,48	0,82	2,12	2,12	1,65	1,75
2	0,30	0,21	0,3	1,45	0,83	2,10	2,00	1,63	1,74
3	0,28	0,26	0,29	1,90	1,02	1,71	1,93	1,63	1,69
4	0,28	0,24	0,28	2,24	1,20	1,45	2,20	1,78	1,66
5	0,35	0,27	0,29	1,92	0,94	1,86	1,54	1,65	1,77
6	0,30	0,24	0,29	1,66	1,04	1,68	1,62	1,81	1,69
7	0,25	0,23	0,28	1,10	0,74	2,36	1,47	1,86	1,76
8	0,20	0,27	0,28	1,63	0,98	1,78	1,59	1,97	1,81
9	0,35	0,28	0,3	1,35	0,84	2,08	1,05	1,87	1,76
10	0,40	0,20	0,3	1,43	1,20	1,45	0,92	1,78	1,89
11	0,17	0,29	0,29	1,15	0,92	1,90	1,50	1,48	1,95
12	0,20	0,57	0,28	1,25	0,95	1,84	1,60	1,46	1,8
13	0,36	0,30	0,28	1,36	1,10	1,59	1,56	1,57	1,99
14	0,20	0,28	0,27	1,01	0,99	1,76	1,35	1,37	1,8
15	0,27	0,27	0,27	1,71	1,19	1,47	1,22	1,69	2,4
16	0,45	0,16	0,31	1,94	1,80	0,97	1,00	1,60	1,73
17	0,15	0,43	0,31	2,08	1,37	1,27	0,98	2,00	2,17
18	0,40	0,15	0,28	1,63	2,05	0,85	0,97	1,90	1,8
19		0,26	0,28		1,35	1,29		2,10	2
20		0,27			0,75			1,94	

**Cuadro VI.** Valores fondo, latitud y velocidad, para cada clínica visitada.

La variación de los parámetros de calidad, indican un cambio en la imagen radiológica de un mismo sujeto expuesto, teóricamente a las mismas condiciones. Sin embargo existe una correlación de estos parámetros con la temperatura, que puede predecir las variaciones en la calidad de la imagen.

Las variaciones de la temperatura del revelador, fijador y agua, ocasionan un aumento de la Latitud en el caso de una variación positiva y una disminución de la Latitud cuando la variación es negativa, sin embargo la variación de la temperatura del cuarto oscuro no demuestra un efecto apreciable sobre la Latitud.

En cuanto a la Sensibilidad, no se distingue una relación directa con la variación de temperatura

del revelador, fijador o el agua, pero las variaciones ambientales de la temperatura del cuarto oscuro aumentan la Sensibilidad de las placas a medida que aumenta la temperatura de dicho cuarto.

Por último la característica de base + velo de las placas radiográficas se ven directamente afectadas al aumentar la temperatura del fijador, revelador y agua.

Así también una disminución de la temperatura en el cuarto de revelado produce una pequeña disminución del Fondo, sin embargo las altas temperaturas frente a las temperaturas recomendadas, hacen que las placas posean un fondo superior, ocasionando menor escala de grises disponibles para un mejor diagnóstico.

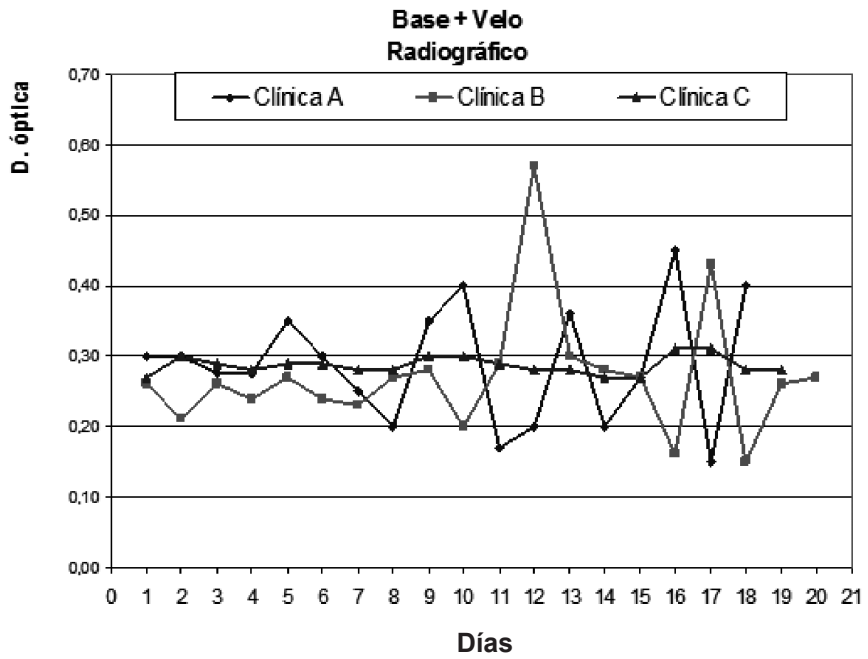


Fig. 11. Valores del Fondo (base+velo) para las tres clínicas visitadas.

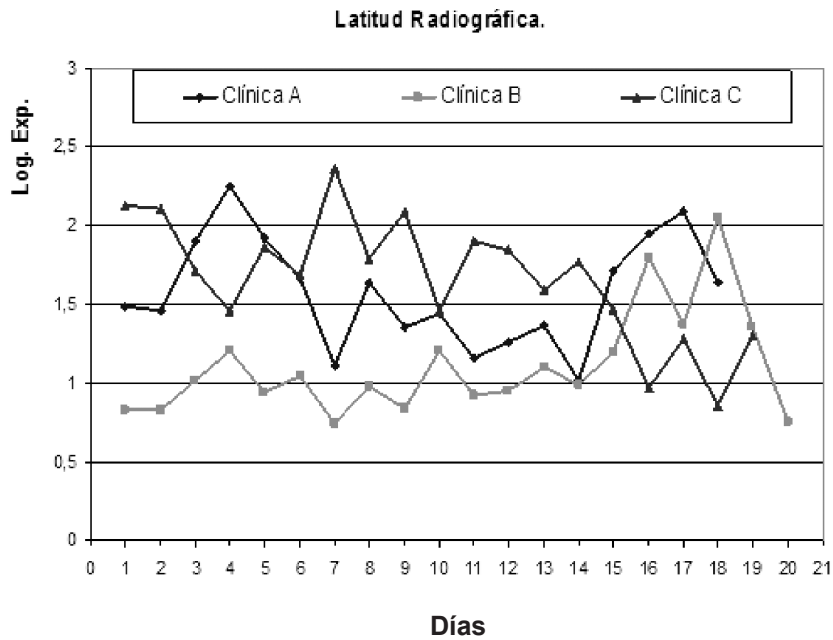


Fig. 12. Valores del inverso del Contraste para las tres clínicas visitadas.



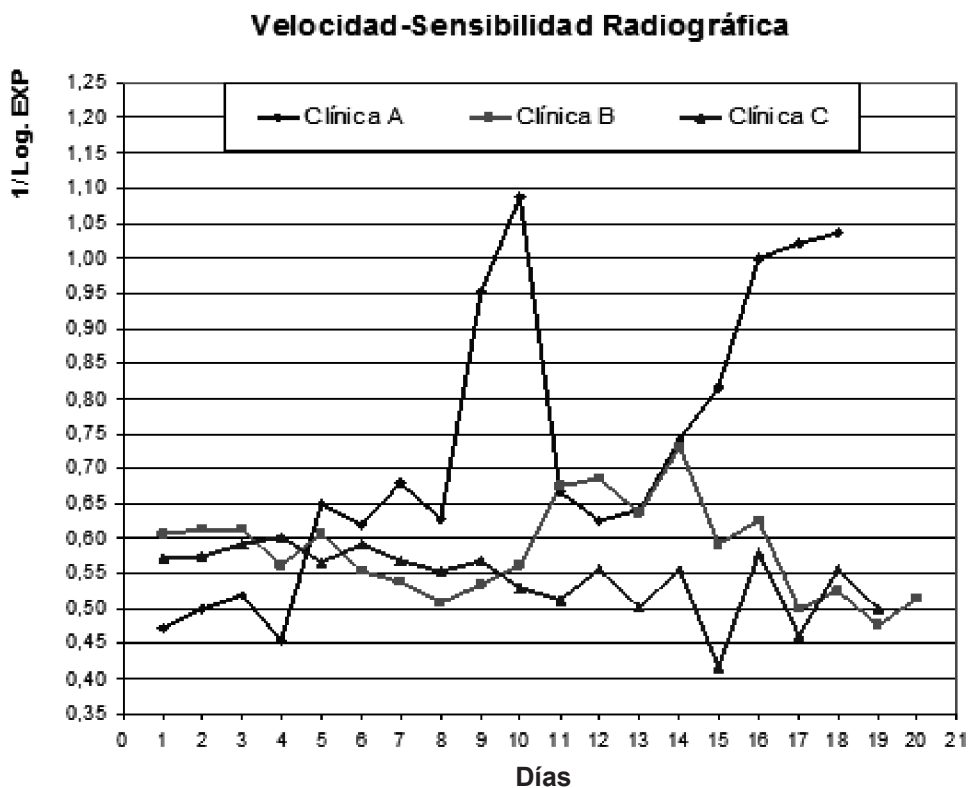


Fig. 13. Valores de la sensibilidad a las dosis de radiación de Rx para las tres clínicas visitadas.

Por lo que los datos demuestran que el cuarto de almacenamiento y procesado de la imagen debe estar a una temperatura constante de modo que minimice las variaciones de temperatura de los líquidos del revelado automático, y se observa que los parámetros que denotan la calidad radiográfica son muy sensibles a la variación de temperatura de los líquidos reveladores, por lo que los controles de temperatura ayudan a diagnosticar cambios en el contraste de la imagen, la sensibilidad de la película y mantener constante el fondo radiográfico.

Los equipos desarrollados en la FaCEN en el Laboratorio de Ciencias Radiológicas e Imagenología han demostrado ser de suma importancia y eficacia en el momento de evaluar los parámetros de calidad de una placa radiográfica.

Por lo que el procedimiento sencillo de control de calidad propuesto por este trabajo, ofrece

a las clínicas de Radiodiagnóstico, la posibilidad de aplicar procedimientos correctivos de modo a mantener constante los parámetros de calidad, en este caso corrigiendo las variaciones de las temperaturas, es posible mejorar la calidad diagnóstica de la imagen.

#### LITERATURA CITADA

- CARRIZALES L, COZMAN A. 1992. Manual para control de calidad del cuarto de revelado. Venezuela: Instituto Venezolano de Investigación Científica (IVIC)-Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrico (LSCD). 20 p.
- ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA. 1997. Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la Protección Contra la Radiación Ionizante y para

- la Seguridad de las Fuentes de Radiación. Colección de Seguridad. Viena-Austria: OIEA. 366 p. N° 115.
- RODRÍGUEZ M, MARTÍNEZ A. 1995. El uso de los tubos de rayos X en la medicina. Instituto de Física, UNAM: <http://www.buenastareas.com/ensayos/El-Uso-De-Las-Rayos-X/113378.html>. 26 de enero de 2009, 8:00 AM.
- STERWART C, BUSHONG. 1998. Manual de Radiología para Técnicos. 6ta Ed. España: Harcourt Brace. 586 p.
- X- RITE® Incorporated. 1995. Operation Manual of Densitometer X-Rite®. U.S.A.: Michigan. 17p. N° 331
- X- RITE® Incorporated. 1995. Operation Manual of Sensitometer X-Rite® U.S.A.: Michigan. 23p. N° 334.

**VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LA ATENCIÓN EN LOS SERVICIOS DE SALUD MATERNO SEGÚN LA PERCEPCIÓN DE LAS USUARIAS EN ASUNCIÓN Y DEPARTAMENTO CENTRAL EN EL PERIODO 2007 – 2008”**

**ASSESSMENT OF THE QUALITY OF CARE IN MATERNAL HEALTH SERVICES AS PERCEIVED BY PATIENTS IN ASUNCIÓN AND CENTRAL DEPARTMENT, YEARS 2007 - 2008 "**

Francisco Cabañas Duarte<sup>1,4</sup>, Carlos E. Molinas Fernandez<sup>1</sup>, Maria Stella Cabral de Bejarano<sup>2</sup>, Julia Noemí Mancuello de Alum<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de matemática

<sup>2</sup>Dirección de Planificación y Evaluación / Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (DPE/MSP y BS).

<sup>3</sup>Dirección de Programas de Salud/ Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (DPS/MSP y BS)

<sup>4</sup>Correo electrónico: fcabanas@facen.una.py

---

**Resumen:** La calidad de la atención en los servicios de Salud materna, de acuerdo a la percepción de las usuarias es un concepto difícil de medir o cuantificar, para esta investigación se utilizó un indicador de rectoría clínica vinculado a la calidad de la atención en los servicios de salud materna con 40 variables, como cumplimiento de la gratuidad de servicios, disponibilidad de medicamentos e insumos, servicios ofertados, horarios de atención, existencia de carta de derechos de la mujer embarazada, recursos humanos, tiempo de espera, accesibilidad, cobertura, existencia y cumplimiento de plan de parto, etc.

El objetivo de la investigación es analizar los indicadores de calidad y evaluar la demanda de la atención en los establecimientos de Salud materna. Se realizaron entrevistas individuales a las usuarias reales seleccionada al azar estando hospitalizadas o en consulta en dos regiones sanitarias de Asunción y Departamento Central entre los meses de Octubre 2007 a Junio del 2008 a quienes se les consultó acerca del servicio, utilizando un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas.

Se determinó el tamaño de muestra con una prevalencia del 50%, margen de error del 6,2% y con una confianza del 95%, en total 255 entrevistas completas, los resultados muestran que la demanda de atención en los servicios de Salud materna las usuarias concurren para su tratamiento preferentemente en los Hospitales Distritales el 21,3%, en Hospital Especializado el 18,0% y en el Centro Materno Infantil el 16,4%, con relación a los indicadores de calidad de la atención el 2,7% la consideran de muy mala calidad, el 8,6% de mala calidad, el 19,6% regular, el 46,7% buena y 22,4% muy buena, destacando que los servicios de salud, HDMI Fernando de la Mora y el CS Loma Pyta son los centros de atención de mala calidad, mientras que los servicios: Cruz Roja, HR San Lorenzo y San Pablo son los considerados como de muy buena calidad de atención. Los resultados de la prueba de significación estadística de diferencias de medias entre dos grupos demuestran que las Madres Hospitalizadas en promedio provienen de lugares más distantes a los centros de atención en kilómetros que las madres que realizan consulta con  $p < 0,02$ , pero el tiempo promedio en llegar desde su domicilio al servicio no es mayor  $p < 0,08$  y tienen un gasto promedio mayor que las madres en consulta  $p < 0,001$ . Con relación a los indicadores de calidad se observó que estos no tienen relación con la región sanitaria y el tipo de servicio consulta/hospitalización, demostrando así que la calidad de atención en el departamento Central es independiente a la de Asunción y la atención en la consulta es independiente de la hospitalización con significación  $p < 0.13$ .

**Palabras clave:** *Calidad de atención, existencia de carta de derechos de la mujer embarazada, existencia y cumplimiento de plan de parto, gasto de bolsillo, demanda de la atención e indicadores de rectoría clínica.*

**Abstract:** According to patients, the quality of care in maternal health services is a difficult concept to measure or quantify. For this study, index of clinical governance linked to the quality of care in these institutions was used. This index is based on 40 variables such as, implementation of free services, availability of medicines and supplies, services offered, hours of operation, chart of pregnant women rights, human resources, waiting time, accessibility, coverage, availability and compliance of the Birth plan, etc.

The aim of this study was to analyze the quality indicators and to assess the demand of attention on maternal health care institutions. Individual interviews were conducted with actual patients to be hospitalized or in consultation in two Sanitary Regions, Asunción and Central departments, during the period October 2007 to June 2008; a questionnaire consisting of open and closed questions was answered.

Out of 255 completed interviews, it was found that 18,0% sought services at Specialized Hospitals (HE), 21.3% at District Hospitals (HD) and 16.4% at the Children and Maternal centre (CMI). Relating to the quality of care indicators, 40% considered them very good, 31% good, 17.6% fair, and 11.4% of poor quality. The HD CMI Fernando de la Mora, and the Health centre at Loma Pytá were considered to deliver poor quality services, while on the other hand, the Red Cross, the Regional hospital at San Lorenzo and San Pablo were considered to deliver very good quality of care.

The significance tests show that, mothers who come to be admitted into hospital, on average come from longer distances in km, than mothers who come for consultation, ( $p < 0.02$ ), but the average time to reach the service from their home is not longer ( $p < 0.08$ ) and on average, spend more than mothers in consultation ( $p < 0.001$ ).

With regard to the quality indicators, it was observed that these are neither related to the Sanitary Regions nor to the type of service (consultation/hospitalization), demonstrating that the quality of care in the Central department is independent of that provided in Asunción and that consultation is independent of hospitalization, ( $p < 0.13$ ).

**Keywords:** *Quality of care, Availability of a Chart of Pregnant Women rights, Existence and enforcement of a Birth Plan, pocket money expenditure, Demand for care and Indicators of Clinical governance.*

## INTRODUCCIÓN

La información sobre la salud materna es de vital importancia dentro de las estadísticas sociales, debido a su relación con un grupo estratégico de la población en el contexto de las políticas de desarrollo humano: mujeres embarazadas o madres hospitalizadas posparto. Paraguay dispone de cinco Encuestas Nacionales de Demografía y Salud Sexual y Reproductiva (ENDSSR), realizadas en 1987, 1990, 1995, 1998 y 2004, las cuales permiten hacer un seguimiento y disponer de importantes puntos de referencia para el diseño o revisión de políticas en el sector. Contiene mucha información sobre aspectos relacionados con la salud materna que no sólo permite evaluar aspectos del pasado inmediato en la materia, sino también anticipar o proyectar las tendencias futuras. En el se presentan los resultados referidos a temas tales como: atención prenatal, asistencia durante el parto y posparto, la cobertura de las vacunas, la prevalencia y tratamiento de ciertas enfermedades, la situación nutricional de las madres (CEPEC, USAID, UNFPA, CDC & IPPF, 2004).

Paraguay presenta dos características esenciales a ser tenidas en cuenta para la planificación de las acciones en salud. En primer lugar, el marcado contraste que existe entre municipios y también

entre regiones sanitarias, y en segundo lugar el proceso de "acumulación epidemiológica" producido en los últimos años. Este fenómeno se caracteriza por la prevalencia concomitante de problemas de salud propios de comunidades en vías de desarrollo (enfermedades infecciosas, inmunoprevenibles, erradicables a través de las mejoras en las condiciones de saneamiento básico) con aquellas de las sociedades "desarrolladas" (accidentes, enfermedades crónicas no transmisibles, adicciones) que refieren a las condiciones de vida (M.S.P. y B.S, 2005).

La política de atención a la salud de las mujeres, se orienta a la búsqueda de la satisfacción de sus necesidades básicas y a la reducción de las desigualdades económicas, sociales, culturales y de acceso, oportunidad y calidad en los servicios de salud. El país por medio de su política nacional de salud para su gestión 2006-2010 ha definido combatir las causas que produce la mortalidad materna y establecer programas para su reducción, por lo tanto un objetivo y propósito fundamental de la política nacional de atención integral de la mujer, es ser el instrumento político – estratégico – operativo que encamine todos los esfuerzos que en el país se desarrollen para este fin (M.S.P. y B.S 1999; M.S.P. y B.S, 2006-2010).

Glosario de términos			
MSP y BS	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	ENDSSR	Encuestas Nacionales de Demografía y Salud Sexual y Reproductiva
TGF	Tasa Global de Fecundidad	TMI	Tasa de mortalidad infantil
IRA	Infecciones respiratorias agudas	HDMI	Hospital Distrital Materno Infantil
HD	Hospital Distrital	CS	Centro de Salud
CMI	Centro Materno Infantil	HR	Hospital Regional
HN	Hospital Nacional	HE	Hospital Especializado
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	FAO	Organización para la agricultura y la alimentación
OMS	Organización Mundial de la Salud	OPS	Organización Panamericana de la Salud

Obviamente el aspecto cultural requiere de nuestra atención en forma muy especial, puesto que tradicionalmente la mujer en el área rural prefiere ser atendida por una partera empírica, por cuestiones que atañen a la calidad que le brindan estas líderes naturales de la comunidad y por otro lado encuentran dificultades para llegarse hasta los servicios de salud ya sean estas de tipo geográfico o humano, todo esto hace posible aumentar las complicaciones en el embarazo, el parto y el puerperio y por consiguiente los casos de muerte materna.

En este contexto la morbilidad obstétrica y su nefasto desenlace: la mortalidad materna no son consecuencia de un factor puramente biomédico, sino que por el contrario se debe a múltiples causas sociales, culturales y ambientales y por consiguiente requiere del trabajo mancomunado de un grupo multidisciplinario, sensibilizado y comprometido para llegar a un objetivo alcanzable, cual es el de reducir la alta tasa de muerte materna existente en el país, y lograr una salud sexual y reproductiva plena.

La morbimortalidad materna es un flagelo que azota nuestro país desde hace muchos años. Existen muchos factores agravantes que contribuyen con este problema de salud pública, entre ellos: la baja escolaridad de la población y las altas tasas de fecundidad en la mujer, prevalente en el área rural, el bajo ingreso per cápita existente en el país, el difícil acceso (culturalmente hablando) que tie-

ne la población femenina a los servicios de salud (M.S.P. y B.S., 2005b).

La tasa de fecundidad ha descendido en los últimos años, de 6,5 hijos por mujer en el año 1950-1955 a 2,9 hijos para el año 2001-2004. La Tasa Global de Fecundidad (TGF) se redujo un 22% en el área urbana y un 34% en la rural, entre el periodo 1995-1998 y el 2001-2004. La fecundidad de las adolescentes de 15-19 años se redujo un 26%, de 90 a 67 nacimientos por mil mujeres, respectivamente, en los periodos mencionados. El número promedio de hijos de mujeres indígenas es 6.3, muy superior al promedio nacional. De parte del personal de salud podemos mencionar las barreras existentes en la atención adecuada a la población de alto riesgo y la falta de percepción del estado de sensibilidad de la comunidad en general sobre las desgarrantes secuelas producidas por este daño. También debemos reconocer una falta de sistematización de los registros tanto de egresos hospitalarios como de muerte materna fuera del sistema de salud (Salud del Paraguay, 2006).

La muerte de mujeres jóvenes y sanas que ocurre durante el embarazo, el parto y el puerperio tiene consecuencias profundamente negativas para las familias y demás integrantes de la comunidad y su principal causa es el aborto, toxemia y la hemorragia. La mortalidad materna constituye una de las preocupaciones centrales del Programa Materno Infantil ya que las cifras se fueron incrementando a través de tiempo y se mantienen en

constante aumento desde hace una década. Según informes del PNUD Paraguay es uno de los países con mayor tasa de mortalidad materna en América Latina, con 174 muertes por cada 100.000 nacidos/as vivos/as. De hecho, la mortalidad materna es la primera causa de muerte en mujeres entre los 25 y 29 años de edad; y la segunda, en mujeres de 15 a 19 años (USAID, UNFPA, OPS & M.S.P. y B.S., 2006).

Las causas de la muerte materna están relacionadas con hemorragias, sepsis, toxemias y otras complicaciones, todas controlables si hubiera una buena atención para la mujer embarazada. Según la FAO todas estas causas están relacionadas a la falta de acceso a servicios e información, atención prenatal, parto y puerperio, además de falta de decisión de las mujeres sobre su propio cuerpo, desconocimiento de la salud reproductiva y de la planificación familiar (M.S.P. y B.S., 2005c).

Estos, guardan relación con la baja proporción de partos institucionales, ya que según datos de ENDSSR 2004 el 74,1% y según datos de M.S.P Y B.S. el 81,2% de los partos del País se realizan en el ámbito hospitalario. La mortalidad materna pone en evidencia severas deficiencias en la captación precoz de las embarazadas, en el número y calidad de los controles prenatales y en la calidad de la atención del parto, el puerperio y la planificación de la fertilidad. Respecto al control prenatal, muestran que se ha registrado un incremento en los últimos tres años de la captación precoz de embarazadas, sin embargo, los valores actuales (68,8% de embarazadas captadas en el primer trimestre) se encuentran muy por debajo de lo esperado y sólo un 71,3% de ellas cuentan con los cinco controles recomendados previos al parto. Esto es particularmente relevante para el caso de las embarazadas adolescentes quienes mayoritariamente son captadas entre cuarto y el sexto mes de embarazo.

La investigación permitirá identificar los factores y estimar los parámetros e indicadores de calidad y la demanda de la atención, indicadores de satisfacción vinculados a las variables de accesibilidad, cobertura y demanda de los Servicios

de Salud Materna, los gastos reales que tienen las familias, identificar las principales causas de concurrencia y conocer los tipos de servicios que solicitan para la atención de la salud, grado de conocimiento acerca del embarazo, el parto, el puerperio y grado de participación de las madres en actividades de promoción y prevención materna desarrollada en los servicios, existencia de carta de derechos de la mujer embarazada, existencia y cumplimiento de plan de parto como indicadores de rectoría clínica vinculados a la calidad en salud pública y orientar hacia la formulación de mejores políticas de Salud Materna y de ese modo contribuir en la mejora de la calidad de vida, combatir las causas que producen la mortalidad Materna y proponer programas para su reducción.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Diseño de la investigación:** Observacional, descriptivo, exploratorio de corte transversal

**Localización y tiempo:** A nivel Asunción y Departamento Central, de noviembre de 2007 a Junio de 2008

### **Población y unidad de datos:**

a) El total de los Establecimientos de Salud de la Red de Servicios del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social en Asunción y Departamento Central:

	Asunción	Departamento Central
Hospitales materno infantiles	4	1
Hospitales Regionales		1
Hospitales Especializados	6	3
Centros Especializados	6	2
Hospitales Distritales:		5
Centros de Salud	11	16
Puestos de Salud	12	48
Total	39	76

b) Población de Mujeres en edad fértil (clasificados en dos categorías: Mujeres embarazadas y madres hospitalizadas posparto) que demandan atención en los establecimientos de salud.

**Fuente de información:** Mujeres en edad fértil seleccionadas.

**Tamaño de la muestra:** La investigación esta enfocado en la evaluación de la calidad de atención en los establecimientos de salud materna del MSP y BS e internamente fueron entrevistadas el mínimo óptimo de personas. El nivel de confianza utilizado es del 95%, una amplitud de 6,2% y una prevalencia esperada del 50% que maximiza el tamaño de muestra, por que se desconoce la proporción de la variable de interés. Se necesitan para este estudio 249 mujeres en edad fértil para la encuesta; Por razones prácticas de afijación se decidió que la muestra tenga un tamaño de 255 encuesta a madres hospitalizadas y mujeres embarazada en consulta y/o urgencia.

**Diseño muestral:** El diseño de la muestra es de tipo probabilística en la primera etapa, estratificado en 2 regiones sanitarias, distribuida en establecimientos de salud según niveles de atención y complejidad. La distribución de la muestra es proporcional al número de consultas y/o urgencias como en hospitalizaciones realizadas en los establecimientos de salud materna según datos proveídos por la Dirección de Bioestadística del MSPBS, año 2006 en las 2 regiones sanitarias. La distribución de las encuestas a usuarias reales entre las madres tanto en consulta y/o urgencia como en hospitalización, se tiene de acuerdo a la siguiente base de distribución promedio para las 2 regiones del proyecto.

	Asunción	Departamento Central	Nº de Encuestas
Madres hospitalizadas	24	57	81
Madres en consultas y/o urgencias	61	113	174
Total	85	170	255

a) Estratificación de servicios según niveles de atención y complejidad: Hospitales especializa-

dos, Hospitales regionales, Hospitales Distritales, Centros de Salud en 2 regiones del país

b) Usuarias reales que acuden a la consulta y/o urgencia u hospitalización del servicios de la red de servicios del MSPBS, del área urbana o rural de distritos seleccionados en 2 regiones sanitarias proporcional al numero de consultas realizadas según datos proveídos por la Dirección de Bioestadística, año 2006.

**Recolección de datos por muestra y selección:** Mediante una encuesta realizada a las madres hospitalizadas y mujeres embarazada en consulta y/o urgencia, para lo cual se aplicó un cuestionario estructurado conteniendo preguntas cerradas y abiertas, que es llenado por medio de una entrevista individual a una mujer seleccionada al azar.

La presentación de los resultados incluye breve análisis de cada indicador, relacionando variable importante con características sociodemográficas, nivel educativo, características de la vivienda, entre otros en tablas y gráficos, incluyendo un georeferenciamiento de los establecimientos por departamentos y distritos. Se incluye un glosario técnico de los conceptos presentados en la formulación de los cuadros estadísticos.

**Procesamiento y Análisis:** Para el procesamiento de los datos, se elaboró una un archivo en formato SPSS10.1 (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales). Los cuestionarios fueron supervisados y codificados previamente a la carga de los mismos. Para el análisis de los datos con componentes analíticos se utilizó la estadística descriptiva. Las variables cuantitativas se expresan en promedio, desvío estándar y por medio del test t de Student evaluar la significancia estadística de los parámetros y estimadores de las variables. Las variables cualitativas se expresan en porcentaje, se realizó cruce de variables principales y por medio de Chi cuadrado evaluar la posible asociación entre variables.

**Control de calidad de datos:** Se ha conformado un equipo de encuestadores/as y supervisores seleccionados y capacitados. Se realizó la prueba del instrumento. El trabajo de campo fue perma-

nentemente supervisado por los responsables de la encuesta.

**Ética:** Consentimiento Informado. La participación de las encuestadas fue voluntaria, previa explicación y aceptación verbal para acceder a la entrevista. Se mantiene la confidencialidad de los datos de la encuesta.

**Riesgo, beneficio:** Este estudio no implicó ningún riesgo para las personas encuestadas. La información obtenida en el estudio será utilizada para la formulación de políticas públicas maternas y reportes científicos.

**Distribución del trabajo entre asociados y principales actividades:** Los profesionales según categorías que participaron incluyen médicos, estadísticos, técnicos estadígrafos, estudiantes de estadística. Los estudiantes de estadísticas son responsables de la recolección y carga de datos. Los Licenciados en estadística son responsables de la supervisión, codificación, procesamiento y análisis de datos. En este último participan también los médicos.

**Recursos utilizados:** La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y el MSPBS cuenta con recursos humanos para medir los indicadores, equipos de computadoras, fotocopidora, vehículos y se requiere un número mayor para el cumplimiento de los plazos del proyecto.

## PROBLEMAS

En el país sabemos que hay muchos doctores, centros, puesto de salud y hospitales, pero la cantidad de usuarias que se enferma o muere es considerable todavía y esperamos que esta investigación nos ayude a determinar los factores que influyen sobre esta realidad y así contribuir a mejorar la atención en los hospitales y servicios de salud materna, por que no se conocen, no se presentan y no se manejan indicadores de calidad en la atención materna en los establecimientos de salud según niveles de atención y complejidad. Tampoco no se considera la capacidad instalada y la oferta de servicios adecuada para dar respuesta a las demandas de las mujeres para la atención de su maternidad, ni se conoce cual es el grado de

participación de las madres o encargados en actividades de promoción y prevención de la salud y la relación de esta participación con el cambio de conductas y comportamientos. Por otra parte no se conoce si los indicadores de calidad de atención tienen relación con la región sanitaria y el tipo de servicio consulta/hospitalización, no se conoce si los madres hospitalizados provienen en promedio desde mayor distancia en kilómetros y tardan en promedio mas tiempo en llegar desde su domicilio al servicio que los madres en consulta y no se conoce si constituye el incremento del gasto de bolsillo de las familias un factor que limita la asistencia de las madres a los establecimientos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Aproximadamente la cuarta parte 61(24%) tuvo alguna enfermedad o problema de salud y 194(76%) no tuvo ninguna enfermedad o problema de salud durante su último embarazo

Las principales enfermedades o síntomas o problema de salud que tuvo durante su último embarazo, son los problemas más frecuente concurrencia durante el embarazo como la presión alta 30%, infección y fiebre 23,3%, amenaza de aborto 15% y pérdida de sangre 10%. Ver Anexo 1

Los tipos de servicios que solicitan las mujeres para la atención de su problema de salud para consultar por ese problema son los Hospitales Distritales el 21,3%, Hospital Especializado el 18,0% y Centro Materno Infantil el 16,4%, solamente no busco ayuda el 1,6%. Ver Anexo 2

Los diagnósticos más frecuente de su problema de salud durante el embarazo de acuerdo al especialista que la atendió fueron los problemas como la presión alta 26,2%, amenaza de aborto 16,4%, infección urinaria 13,1% e infección y fiebre 11,5%. Ver Anexo 3

Con relación por que esta consultando/ por que fue hospitalizada, las principales causas fueron, Control periódico del embarazo el 62%, parto por cesárea el 17,6% y el 11,8% por parto normal. Ver Anexo 4

2. Con referencia a las charlas educativas so-



bre embarazo y parto tenemos que 159(62%) no escucho o asistió, 60(24%) si escucho y 36 (14%) si escucho y asistió

Los temas principales desarrollados fueron planificación familiar, lactancia materna y control. Ver Anexo 5

El medio de comunicación más utilizado en las actividades educativas son las Charlas en los hospitales el 56,3%; como también por folletos y TV

y Charla en colegios. Ver Anexo 6

Solamente 1(1%) no comprendió nada, comprendió algo 33(34%) y comprendió mucho 62(65%) de los contenidos de la información recibida

Alrededor del 40,8% no conoce síntomas de alarma o riesgo durante el embarazo/parto, mientras que los síntomas más conocidos son Sangrado o Hemorragia 35,7% y Presión 18,4%. Ver Anexo 7

Cuales son los factores de riesgo que conoce	Si	No	Total
Intervalo menor de 2 años desde el último parto	40(50,0%)	40(50,0%)	80
Edad menor de 18 años o mayor de 35	60(75,0%)	20(25,0%)	80
Tener cuatro o más hijos	36(45,0%)	44(55,0%)	80
Haber tenido algún hijo con un peso al nacer inferior a 2 Kg.	55(68,8%)	25(31,2%)	80
Haber tenido algún parto difícil o mediante cesárea	58(72,5%)	22(27,5%)	80
Haber tenido algún parto prematuro	63(78,8%)	17(21,2%)	80
Haber tenido aborto espontáneo o haber dado a luz un niño muerto	61(76,3%)	19(23,7%)	80
Peso inferior a 38 Kg. antes del embarazo	53(66,3%)	27(33,7%)	80
Estatura inferior a 145 cm.	31(38,8%)	49(61,2%)	80

**Cuadro 1.** De los factores de riesgo que conoce antes del inicio del embarazo.

Con relación a los factores de riesgo alrededor de 3 de cada 4 mencionaron conocer; haber tenido algún parto prematuro 78,8%, haber tenido aborto espontáneo o haber dado

a luz un niño muerto 76,3%, edad menor de 18 años o mayor de 35 el 75% y Haber tenido algún parto difícil o mediante cesárea 72,5%

Conocimiento acerca del control prenatal	Si	No	Total
Sabe a cuántos controles debe asistir durante el embarazo	40(50,0%)	40(50,0%)	174
Sabe a los cuántos meses de embarazo hay que control por 1º vez	79(45,4%)	95(54,6%)	174
Realizo control prenatal durante el último embarazo	242(94,9%)	13(5,1%)	255
Realizo control prenatal por primera vez antes del tercer mes de embarazo	189(78,1%)	53(21,9%)	242

**Cuadro 2.** Del grado de conocimiento sobre control prenatal durante el embarazo.

Cabe destacar que el 94,9% realizo control prenatal durante el último embarazo y el 78,1% reali-

zo control prenatal por primera vez antes del tercer mes de embarazo. Si embargo solamente 1 de cada

2 sabe a cuántos controles debe asistir durante el embarazo y el 45,4% sabe a los cuántos meses de embarazo hay que control por primera vez.

En referencia al número de controles antes de concluir su último embarazo, solamente el 28,5% cumplieron con 9 o mas controles, solamente el 66,4% cumplieron con 5 controles mínimo y el 55,7% realizaron solamente hasta 6 controles tal como resultado de la mediana. Ver Anexo 8

Los tipos de estudios de diagnósticos realizados, alrededor del 89,4% realizo estudios de diagnósticos de Sangre, el 84% ecografía y el 79,6% Orina. Ver Anexo 9

Las vacunas o medicamentos recibidos durante su último embarazo, el 81,2% recibieron Difteria -Tétanos, un 58% calcio y el 56,5% hierro. Ver Anexo 10

Con relación a la participación en actividades educativas organizadas por el establecimiento de salud de su localidad existe un alto porcentaje (87,1%) que no participa en ninguna actividad y los que participan lo hacen principalmente en Reuniones en la comunidad, Club de madres y Comisiones vecinales. Ver Anexo 11

3. Con referencia al tiempo que tarda en llegar desde su casa al servicio tiene una mediana de 20 minutos, así mismo el 52,1% tardan menos de 25 minutos y 16,1 % tardan 60 minutos o más en llegar desde su casa hasta el servicio. Ver Anexo 12

Con relación a la distancia en Kilómetros desde su domicilio al servicio tiene una mediana de 7 kilómetros, así mismo cabe destacar que el 50,9% recorren menos de 7 kilómetros y el 27,4 % recorren 12 kilómetros o mas para llegar desde su casa hasta el servicio. Anexo 13

Con estas prueba de significación estadística se demuestra que las Madres Hospitalizadas tardan en promedio igual tiempo en llegar desde su casa al servicio que los Madres en consulta  $p < 0,08$  y que las Madres Hospitalizada llegan en promedio significativamente desde mayor distancia en kilómetros desde su casa al servicio que las Madres en consulta  $p < 0,02$ . Anexo 14 y Anexo 15

Con relación a la opinión con respecto a los

medios que utilizó para llegar al servicio el 63,9 % llego en colectivo y el 15,3% caminando. Anexo 16

Con referencia a la opinión con respecto a la accesibilidad, 9(3,5%) considera que este servicio esta muy lejos, 70(27,5%) lejos y 176(69%) cerca de su domicilio

Cabe destacar que 230(90%) considera que no tuvo dificultades y 25(10%) tuvo pocas a muchas dificultades para llegar al servicio

Con relación a la distancia desde su domicilio al servicio, 155(60,9%) considera es el más cercano y 100(39,1%) considera no es el más cercano.

4. Con relación a los gastos totales solamente el 5,9% menciona que no tuvo gasto alguno, el 19,6% mencionan el gasto común en pasajes y el 30,6% mencionan que gastaron 215.000 o más. El mínimo de gasto mencionado es 2000 y el máximo de 8.000.000 presentando mucha variabilidad, el promedio de gasto es 286727,5 y la mediana 109200. Anexo 17

Con la prueba de significación estadística se demuestra que las Madres Hospitalizados tienen un gasto promedio mayor en el servicio que las Madres en consulta  $p < 0,001$ . Anexo 18

Aproximadamente el 58% cubren sus gastos de su propio bolsillo y el 31,4% con ayuda familiar. Anexo 19

Se destaca que 30(11,8%) ha tenido que prestar o vender algo y 225(88,2%) no tuvo necesidad de prestar o vender algo para pagar estos gastos

Con relación a los costos para la atención el 41,2% mencionaron que fueron gratuitos y un 14,2% considero de caro a muy caro

Para los costos del tratamiento consideran que el 20% de caro a muy caro y el 34,5% mencionaron que fueron aceptables

5. Se enfatiza que los servicios que presta el establecimiento se encuentra expuesto en lugares bien visible el 90,6% y aproximadamente el 55,3% conocen sobre la gratuidad de los servicios y la disponibilidad de medicamentos e insumos básicos 50,6%; además solamente el 20,8% tie-

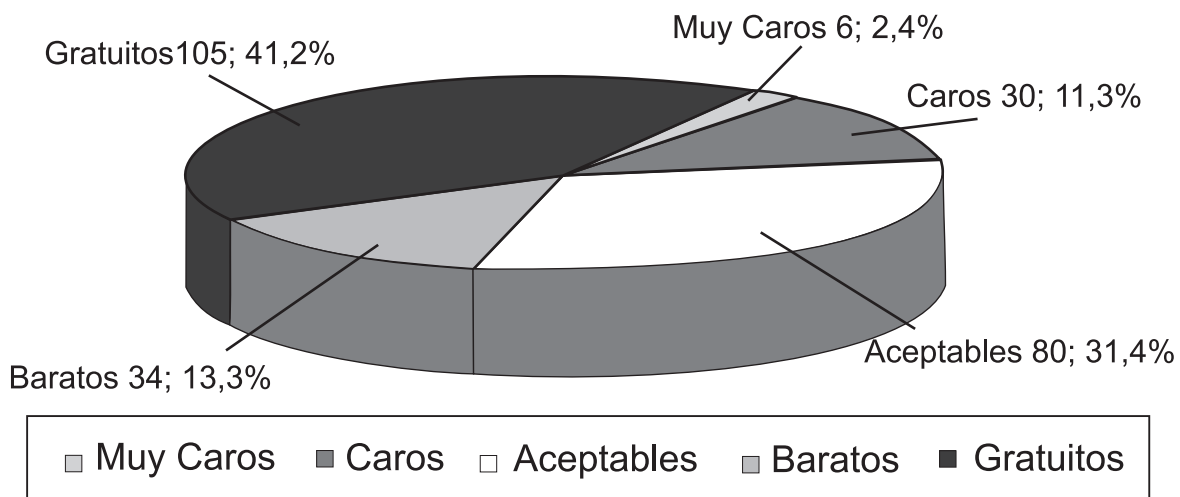


Gráfico 1. De los costos para la atención.

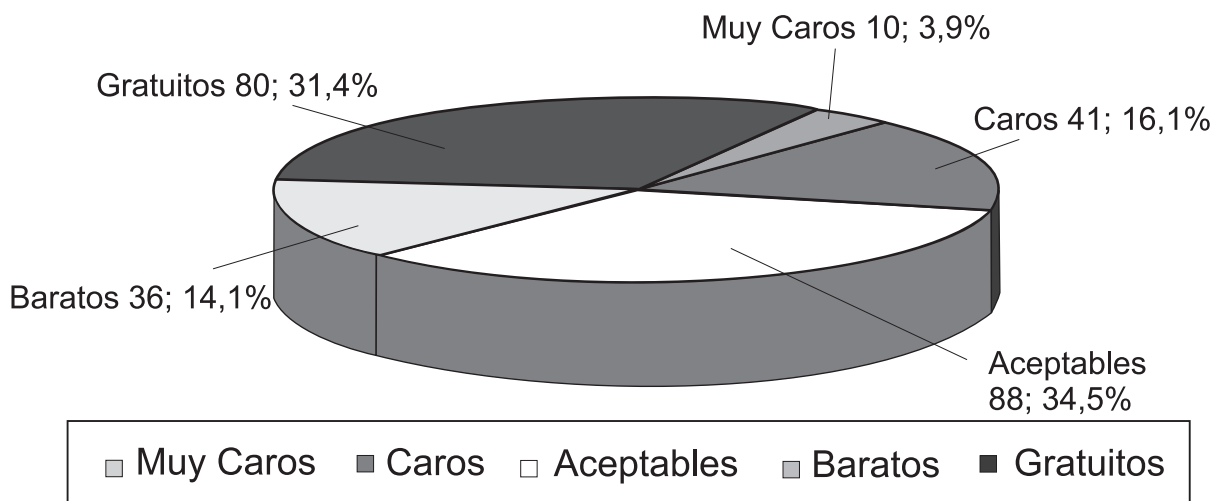


Gráfico 2. De los costos para el tratamiento.

Servicios ofertados y los derechos	Si	No	Total
Se encuentra expuesto en lugar bien visible los servicios que presta el establecimiento	231 (90,6%)	24(9,4%)	255
Gratuidad de los servicios	141(55,3%)	114(44,7%)	255
Disponibilidad de medicamentos e insumos básicos	129(50,6%)	126(49,4%)	255
Servicio de transporte y su costo	53(20,8%)	202(79,2%)	255
Cumplimiento y seguimiento del plan de parto de la embarazada	205(80,4%)	50(19,6%)	255

Cuadro 3. De los servicios ofertados y los derechos de las embarazadas.

ne información sobre servicio de transporte y su costo y el 80,4% conoce el cumplimiento y seguimiento del plan de parto de la embarazada

Con relación a que si el establecimiento de

salud tiene instrumentos y equipos para tratar, tenemos que 101(39,6%) considera que tiene suficientes, 146(57,3%) considera que tiene algunos y 8(3,1%) considera que no tiene ninguno.

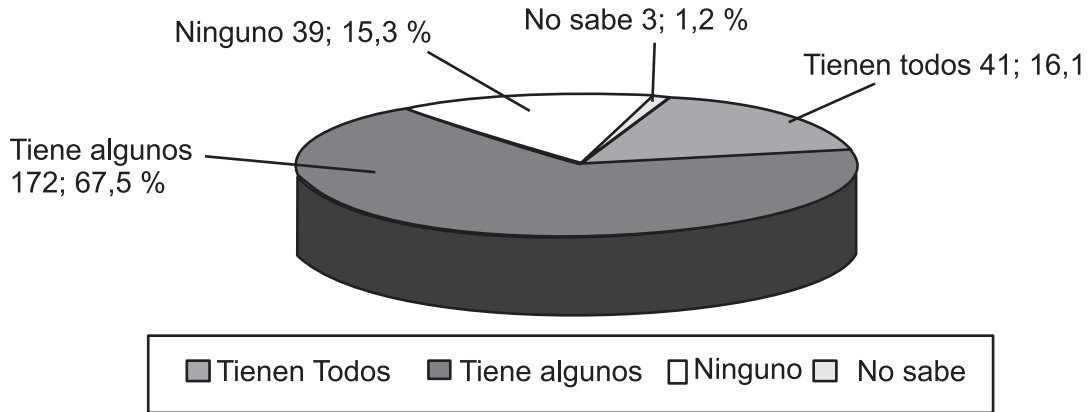


Gráfico 3. De disponibilidad de los medicamentos.

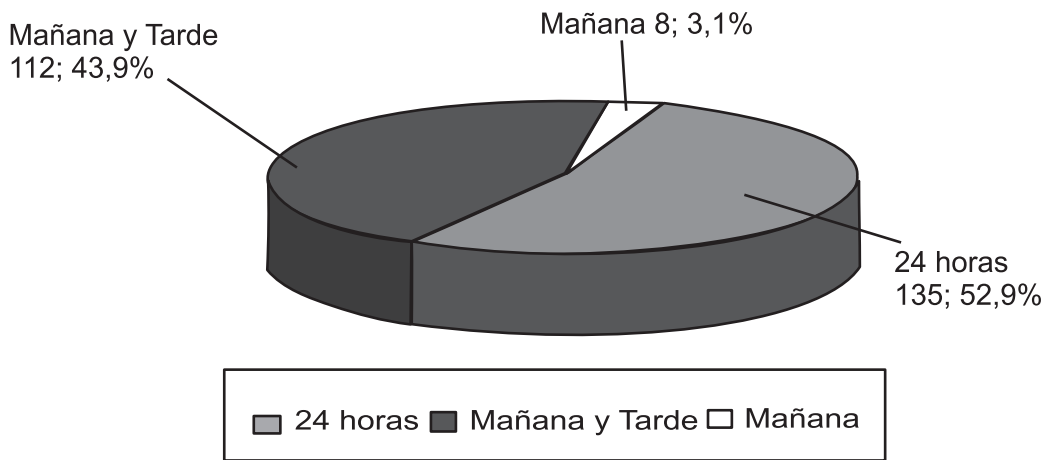


Gráfico 4. Del horario de atención.

Alrededor del 67,5% considera que el establecimiento de salud tiene algunos medicamentos disponibles para tratar

Aproximadamente el 52,9% considera las 24 horas los horarios de atención servicios que presta el establecimiento

6. Al analizar los indicadores de calidad de la atención en los establecimientos de Salud materno en Asunción y Departamento Central mues-

tran que el 11,3% lo consideran de mala a muy mala calidad, el 19,6% regular, el 46,7% buena y el 22,4% lo consideran de muy buena. Cabe destacar que los servicios de salud, CS Loma Pyta, HD Limpio y el HD Ñemby son los que presentan índices de atención de mala calidad, mientras que los servicios: Cruz Roja, HR San Lorenzo y San Pablo son los que tienen índices de atención de muy buena calidad.

Los resultados muestran que los indicadores de

Nombre del establecimiento	Calidad					Total
	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	
San Pablo	1(5,3%)	1(5,3%)	5(26,3%)	5(26,3%)	7(36,8%)	19
CS Nº 9 Bernardino Caballero	0(0,0%)	1(12,5%)	1(12,5%)	3(37,5%)	3(37,5%)	8
MI Hospital Barrio Obrero	0(0,0%)	1(6,7%)	1(6,7%)	8(53,3%)	5(33,3%)	15
HR San Lorenzo	0(0,0%)	0(0,0%)	3(18,8%)	10(62,5%)	3(18,8%)	16
Cruz Roja	1(4,5%)	1(4,5%)	4(18,2%)	6(27,3%)	10(45,5%)	22
HDMI Fernando de la Mora	0(0,0%)	2(14,3%)	2(14,3%)	6(42,9%)	4(28,6%)	14
HDMI Lambaré	0(0,0%)	0(0,0%)	3(33,3%)	6(66,7%)	0(0,0%)	9
HDMI Mariano Roque Alonso	0(0,0%)	1(7,7%)	2(15,4%)	7(53,8%)	3(23,1%)	13
HMDI Santísima Trinidad	0(0,0%)	0(0,0%)	1(12,5%)	4(50,0%)	3(37,5%)	8
HR Luque	2(9,5%)	2(9,5%)	6(28,6%)	8(38,1%)	3(14,3%)	21
HN Itaguá	0(0,0%)	3(27,3%)	2(18,2%)	3(27,3%)	3(27,3%)	11
CMI San Lorenzo	0(0,0%)	1(3,0%)	11(33,3%)	19(57,6%)	2(6,1%)	33
HD Ñemby	2(13,3%)	1(6,7%)	2(13,3%)	7(46,7%)	3(20,0%)	15
CS Nº. 8 Sajonia	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1(50,0%)	1(50,0%)	2
CS Loma Pyta	0(0,0%)	5(45,5%)	1(9,1%)	3(27,3%)	2(18,2%)	11
HMI Capiata	0(0,0%)	0(0,0%)	4(33,3%)	8(66,7%)	0(0,0%)	12
CS Itaguá	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	10(90,9%)	1(9,1%)	11
HD Limpio	1(6,7%)	3(20,0%)	2(13,3%)	5(33,3%)	4(26,7%)	15
Total	7(2,7%)	22(8,6%)	50(19,6%)	119(46,7%)	57(22,4%)	255

Cuadro 4. De los establecimientos según calidad.

Región Sanitaria	Calidad					Total
	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	
Asunción	2(2,4%)	9(10,6%)	13(15,3%)	30(35,3%)	31(36,5%)	85(100%)
Central	5(2,9%)	13(7,6%)	37(21,8%)	89(52,4%)	26(15,3%)	170(100%)
Total	7(2,7%)	22(8,6%)	50(19,6%)	119(46,7%)	57(22,4%)	255(100%)

Cuadro 5. De las regiones según calidad.

calidad de la atención en los establecimientos de Salud materno tienen relación con la región sanitaria y la calidad de atención en el departamento

Central no es independiente de Asunción con significación  $p < 0,13$ .

Los resultados revelan que los indicadores de

Consulta/ Hospitalización	Calidad					Total
	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	
Madre Consulta	4(2,3%)	13(7,5%)	40(23,0%)	85(48,9%)	32(18,4%)	174(100%)
Madre Hospitalizada	3(3,7%)	9(11,1%)	10(12,3%)	34(42,0%)	25(30,9%)	81(100%)
Total	7(2,7%)	22(8,6%)	50(19,6%)	119(46,7%)	57(22,4%)	255(100%)

Cuadro 6. De la Calidad según el tipo de servicio Consulta/Hospitalización.

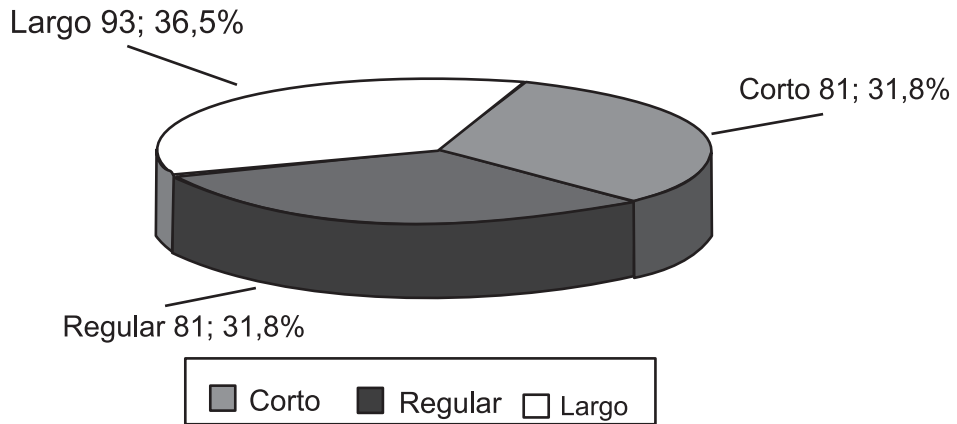


Gráfico 5. Parecer general sobre el tiempo de espera.

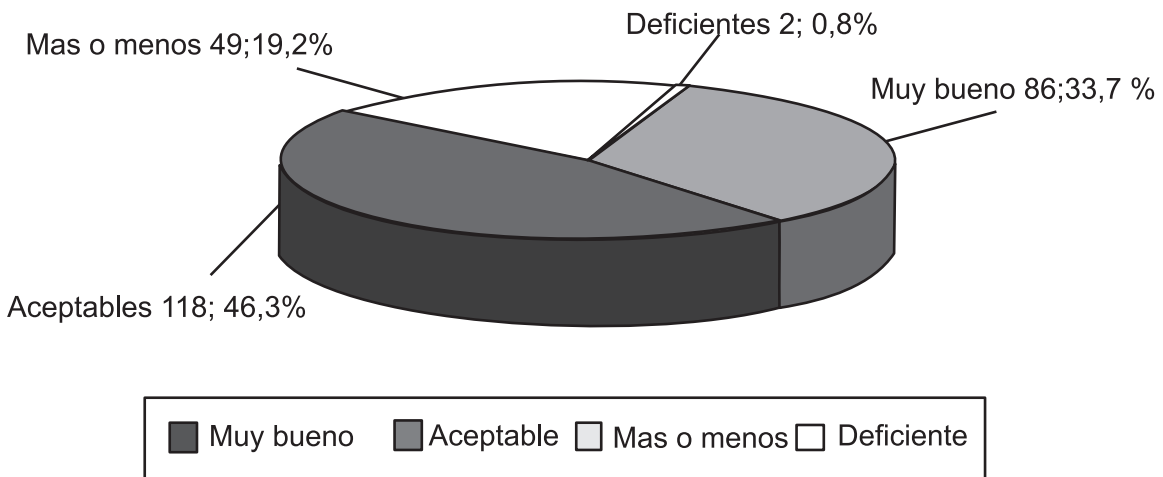


Gráfico 6. De la experiencia con este servicio.

Satisfacción con la atención	Si	No	Total
Quedo Satisfecha con la atenciones recibidas	235(92,2%)	20(7,8%)	255
Continuará viniendo a este servicio a solicitar atención	235(92,2%)	20(7,8%)	255
Recomendaría a otras personas a venir a este servicio	233(91,4%)	22(8,6%)	255

**Cuadro 7.** De la satisfacción con la atención recibida.

calidad de la atención en los establecimientos de Salud materno no tienen relación con el tipo de servicio consulta/hospitalización y que la calidad de atención de la consulta es independiente de la hospitalización con significación  $p < 0.065$ .

Alrededor del 68,3% considera tiempo de espera como regular o largo

Con relación a su experiencia con el servicio el 80% lo considera aceptable a muy buena y solo un 0.8% considera deficiente su experiencia con la atención recibida.

Cabe destacar que más del 91% quedó satisfecha con las atenciones recibidas, que continuará viniendo a este servicio a solicitar atención y que recomendarán a otras personas a venir a este servicio.

## CONCLUSIÓN

Según los resultados obtenidos, podemos concluir algunos aspectos tales como: Las principales causas de consultas/hospitalización y los diagnósticos más frecuentes de acuerdo al especialista que se debe tener en cuenta para prevenir los problemas de salud durante el embarazo son la presión alta, infección y fiebre, amenaza de aborto, infección urinaria, Control periódico del embarazo. Se debe promover para que todas puedan realizar el control prenatal durante el embarazo como también aumentar la captación precoz de las embarazadas y que realicen sus estudios de diagnóstico, que se pueden lograr con la implementación de la gratuidad en la consulta y estudios de diagnóstico. Por otro lado debido a la escasa cooperación se debe incentivar la participación de las madres o usuarias en actividades educativas organizadas por el establecimiento de salud como ser síntomas de alarma o riesgo, factores de riesgo, control prenatal y estudios de diagnósticos

Las pruebas de significación estadística demuestran que las Madres Hospitalizadas en promedio provienen de lugares más distantes en kilómetros, pero no tardan en promedio más tiempo en llegar desde su domicilio al servicio que las Madres en consulta. Esto obedece principalmente a que las Madres que tienen problemas de salud más severa confían más en algunos hospitales especializados de Asunción o del departamento Central. Con la construcción de más hospitales distritales materno infantil previsto para el departamento central se proporcionará una atención más inmediata, adecuada y oportuna a los pacientes. Encontramos mucha variabilidad en el gasto de bolsillo declarado por las usuarias de servicios de salud materno tenemos para los gastos totales y se demuestra que las Madres hospitalizadas tienen un gasto promedio mayor en el servicio que las Madres en consulta y la mayoría cubren sus gastos de su propio bolsillo, con ayuda familiar y algunas han tenido que prestar o vender algo para pagar estos gastos. Con la implementación de la gratuidad en la consulta y estudios de diagnóstico por resolución del MSP y BS se disminuirán los gastos de bolsillo

Con relación a los indicadores de rectoría clínica, vinculados a la calidad de los servicios de salud materno los servicios que presta el establecimiento se encuentra expuesto en lugares bien visibles, pero alrededor de la mitad conocen sobre la gratuidad de los servicios y la disponibilidad de medicamentos e insumos básicos; solamente 1 de cada 5 tiene información sobre servicio de transporte y su costo y 4 de cada 5 conoce el cumplimiento y seguimiento del plan de parto de la embarazada. Alrededor de 2 de cada 5 considera que el establecimiento de salud tiene suficientes instrumentos y equipos para tratar, un poco más

de 2 de cada 3 considera que el establecimiento de salud tiene algunos medicamentos disponibles para tratar y un poco mas de mitad considera las 24 horas los horarios de atención servicios que presta el establecimiento

Para analizar los indicadores de calidad de la atención en los establecimientos de Salud materno muestran que los servicios de salud, HDMi Fernando de la Mora y el CS Loma Pyta son los que presentan índices de atención de mala calidad, mientras que los servicios: Cruz Roja, HR San Lorenzo y San Pablo son los que tienen índices de atención de muy buena calidad. Además los indicadores de calidad de la atención en los establecimientos de Salud materno no tienen relación con el tipo de servicio consulta/hospitalización ni con la región sanitaria, revelando que la calidad de atención de la consulta es independiente de la hospitalización y que la calidad de atención en el departamento Central es independiente de Asunción. Alrededor de 7 de cada 10 considera tiempo de espera como regular o largo en el establecimiento de salud, y la mayoría tienen que madrugar para conseguir turnos y mencionan que generalmente se pierde una mañana para la atención. Con relación a su experiencia con el servicio alrededor de 4 de cada 5 lo considera aceptable a muy buena y solo 1 de cada 100 considera deficiente su experiencia con la atención recibida y que mas de 9 de cada 10 quedo satisfecha con las atenciones recibidas, que continuará viniendo a este servicio a solicitar atención y que recomendaran a otras personas a

venir a este servicio.

### AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción y a la Dirección general de planificación del Ministerio de Salud Publica y Bienestar Social por el apoyo brindado para la realización de esta investigación.

### BIBLIOGRAFÍA

- CEPEC, USAID, UNFPA, CDC & IPPF. 2004. Encuesta Nacional de Demografía y Salud Reproductiva Paraguay.
- M.S.P y B.S. 1999. Política Nacional de Atención a la salud Integral de la mujer.
- M.S.P. y B.S. 2005. Comisión Nacional de vigilancia epidemiológica de la salud y la morbilidad materna y neonatal.
- M.S.P. y B.S. 2005b. Guía de vigilancia epidemiológica de la salud y la morbilidad materna y neonatal.
- M.S.P. y B.S. 2005c. Mortalidad Materna en el Paraguay.
- M.S.P y B.S. 2006-2010. Política de Promoción de la salud. Salud con Equidad. Sistema Nacional de salud.
- SALUD DEL PARAGUAY. 1999. Desafíos de la Gestión. Paraguay.
- USAID, UNFPA, OPS & M.S.P. y B.S. 2006. Norma Nacional de atención Prenatal.



## ANEXOS

Síntomas que tuvo durante el último embarazo	Frecuencia	Porcentaje
Presión alta	18	30,0
Infección y fiebre	14	23,3
Amenaza de aborto	9	15,0
Pérdida de sangre	6	10,0
Hinchazón de piernas, pies o manos	5	8,3
IRA(Dolor de cabeza, Gripe)	4	6,6
Amenaza de parto prematuro	2	3,3
Sífilis	2	3,3
Dolor de vientre	2	3,3
Infección Urinaria	2	3,3
Problema del riñón/ Piedra en la vesícula	2	3,3
Otros con un caso cada uno: Dolor vaginal, Náuseas, Acidez, Mioma, Retención de líquidos, Problema del corazón, Diabetes, Ataque(Preeclampsia), Presión baja y Placenta previa o bajo	1	1,7

**Anexo 1.** Distribución que enfermedad o síntomas o problema de salud tuvo durante su último embarazo (Respuestas a preguntas con alternativa múltiple para 61 casos).

Donde busco ayuda	Frecuencia	Porcentaje
Hospital Distrital	13	21,3
Hospital Especializado	11	18,0
Centro Materno Infantil	10	16,4
Hospital Regional	7	11,5
Centro de Salud	6	9,8
Cruz Roja	5	8,2
IPS	3	4,9
Sanatorio/Hospital Privado	2	3,3
Hospital de Clínicas	2	3,3
Médico Naturalista	1	1,6
No busque ayuda	1	1,6

**Anexo 2.** Distribución si buscó ayuda donde consulto por ese problema (Respuestas a preguntas con alternativa múltiple para 61 casos).

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Presión alta	16	26,2
Amenaza de aborto	10	16,4
Infección urinaria(Lidiasis renal, Piedra en el riñón)	8	13,1
Infección y fiebre	7	11,5
Sífilis	4	6,6
IRA(Gripe, fiebre, bronconeumonía, Asma)	4	6,6
Pérdida de sangre	2	3,3
Hinchazón de piernas, pies o manos	2	3,3
Amenaza de parto prematuro	2	3,3
Desprendimiento, placenta previa	2	3,3
Ataque (Preeclampsia)	1	1,6
Otros con un caso cada uno: Presión baja, Problema del corazón, Pya ruru, Inflamación de los ovarios, Quiste menopausia, Peste, dolor de cabeza, Azúcar bajo	1	1,6

**Anexo 3.** Distribución de cual fue el diagnóstico del especialista que la atendió (Respuestas a preguntas con alternativa múltiple para 61 casos).

Motivo de la consulta/ hospitalización	Frecuencia	Porcentaje
Control periódico del embarazo	158	62,0
Parto por cesárea	45	17,6
Parto normal	30	11,8
Ecografía	6	2,4
Tuvo una pérdida	5	2,0
Pérdida de Sangre	2	0,8
Infección urinaria	2	0,8
Otros con un caso cada uno: Amenaza de parto, Negligencia médica, Retención de líquidos, Dolor de vientre, PAP, Amenaza de aborto, Diabetes, Presión alta, Hinchazón de piernas, pies o manos, Monitoreo fetal, Pasó la fecha de nacimiento, No se mueve la criatura	1	0,4

**Anexo 4.** Distribución por que esta consultando/ por que fue hospitalizada.

Temas desarrollados	Frecuencia	Porcentaje
Planificación familiar	14	14,6
Lactancia materna	13	13,5
Control prenatal	12	12,5
Planificación familiar y Lactancia materna.	8	8,3
Todos	7	7,3
Planificación familiar, Control prenatal y Lactancia materna	6	6,3
Planificación familiar, Control , Lactancia materna y ETS	5	5,2
Planificación familiar, Control prenatal y ETS	5	5,2
Control prenatal y Lactancia materna	3	3,1
Control prenatal, Lactancia materna y ETS	3	3,1
Enfermedades de transmisión sexual	3	3,1
Planificación familiar y control prenatal	2	2,1
Control prenatal y enfermedades de transmisión sexual	2	2,1
Planificación familiar, Control prenatal, PAP y ETS	2	2,1
Planificación familiar, Lactancia materna y PAP.	2	2,1
Otros con un caso cada uno: Lactancia materna y Enfermedades de Transmisión Sexual, Riesgo del embarazo, Planificación familiar, control prenatal y PAP, Planificación familiar, Lactancia materna y ETS, Planificación familiar y PAP, Control prenatal, PAP y Enfermedades de Transmisión Sexual, ETS y Aborto, Parto y PAP	1	1,0
Total	96	100,0

**Anexo 5.** Distribución de cuáles fueron los temas desarrollados.

Medio de comunicación utilizado	Frecuencia	Porcentaje
Charlas en los hospitales	54	56,3
Volantes o folletos	5	5,2
TV y Charla en colegios.	5	5,2
Charlas en colegios	3	3,1
Cine/video	3	3,1
Volantes o folletos y Charla en los hospitales	3	3,1
Radio Local	3	3,1
TV	3	3,1
TV y Volante o Folleto.	3	3,1
Familiar/ Amistades	3	3,1
Cine/video y Charlas en los hospitales	2	2,1
Talleres	2	2,1
Otros con un caso cada uno: Carteles, Cine/video o Folleto, carteles y TV, carteles y Folleto, TV y Charla en los hospitales, TV y Talleres, Cine/video, TV y Folleto, carteles	1	1,0
Total	96	100,0

**Anexo 6.** Distribución cuál fue el medio de comunicación utilizado en esa actividad educativa.

Síntomas de alarma o riesgo que conoce	Frecuencia	Porcentaje
No conoce	104	40,8
Sangrado o Hemorragia	91	35,7
Presión	47	18,4
Dolor de vientre	39	15,3
Mareos	37	14,5
Fiebre	30	11,8
Hinchazón	22	8,6
Dolor de cabeza	20	7,8
Palpitaciones	10	3,9
Perdida de líquido	7	2,7
Cadera estrecha	6	2,4
Contracciones	3	1,2
Infecciones	2	0,8
Otros con un caso cada uno: Consumir medicamento sin receta , Cuando no se mueve, Diabetes, Colesterol y Vomito	1	0,4

**Anexo 7.** Distribución de los síntomas de alarma que conoce durante el embarazo/parto.

Números de controles	Frecuencia	Porcentaje	Estadísticos	
1 a 2	29	11,9	Media	6,97
3	20	8,3	Mediana	6,00
4	32	13,2	Moda	5
5	33	13,6	Desviación típica	4,452
6	21	8,7	Mínimo	1
7	20	8,3	Máximo	30
8	18	7,4		
9 o mas	69	28,5		
Total	242	100,0		

**Anexo 8.** Distribución del número de controles antes de concluir su último.

Tipo de estudios de diagnósticos	Frecuencia	Porcentaje
Sangre	228	89,4
Ecografía	214	83,9
Orina	203	79,6
Control de peso	144	56,5
Presión arterial	127	49,8
PAP	13	5,1
VIH	10	3,9
Monitoreo fetal	6	2,4
Toxoplasmosis	2	0,8
Otros con un caso cada uno: Tomografía, Hepatitis B, Perfil físico fetal, Sífilis	1	0,4

**Anexo 9.** Distribución de los tipos de estudios de diagnósticos realizados.

Cuales fueron las vacunas o medicamentos recibidos	Frecuencia	Porcentaje
Difteria -Tétanos	207	81,2
Calcio	148	58,0
Hierro	144	56,5
Acido Fólico	128	50,2
Vitaminas	27	10,6
Iodo	1	0,4

**Anexo 10.** Distribución de las vacunas o medicamentos recibidos durante su último embarazo.

En qué participa	Frecuencia	Porcentaje
Reuniones en la comunidad	9	3,5
Club de madres	8	3,1
Comisiones vecinales	8	3,1
Comisiones pro-centros de salud	6	2,4
Charlas en la Cooperativa	1	0,4
Club de madres y Club de lactantes.	1	0,4
No participa	222	87,1
Total	255	100,0

**Anexo 11.** Distribución participa de actividades educativas organizadas por el establecimiento de salud de su localidad.

Tiempo que tarda en minutos	Frecuencia	Porcentaje	Estadísticos	
Hasta 10	36	14,1	Media	33,7
15	58	22,7	Mediana	20
Entre 20 y 25	39	15,3	Moda	30
30	61	23,9	Desviación típica	44,1
Entre 35 y 45	20	7,8	Mínimo	5
60	26	10,2	Máximo	420
Mas de 60	15	5,9		
Total	255	100,0		

**Anexo 12.** Distribución del tiempo que tarda en llegar desde su casa hasta este servicio.

Km. de distancia	Frecuencia	Porcentaje	Estadísticos	
Hasta 1	20	7,8	Media	13,45
Entre 2 y 3	32	12,5	Mediana	7
Entre 4 y 5	50	19,6	Moda	5,0 y 10
Entre 6 y 7	28	11,0	Desviación típica	39,07
Entre 8 y 9	33	12,9	Mínimo	0,2
Entre 10 y 11	36	13,3	Máximo	400
Entre 12 y 14	22	14,1		
Entre 15 y 20	20	7,8		
Mas de 20	14	5,5		
Total	255	100,0		

**Anexo 13.** Distribución de la distancia en Kilómetros entre su casa y el servicio.

<b>Cuánto tiempo tarda en llegar desde su casa hasta este servicio</b>				
Contrastar el test para saber si las Madres Hospitalizadas tardan en promedio mas tiempo en llegar desde su casa al servicio que las Madres en consulta $\alpha = 5\%$				
	Madre Consulta		Madre Hospitalizada	
Media	31,06		39,38	
Varianza	1352,48		3208,36	
Observaciones	174		81	
Grados de libertad = 253			Estadístico t = -1,40	
P(T<=t) una cola = 0,08			Valor crítico de t (una cola) = 1,65	
Hipótesis	Estadístico calculado	Distribución	Significación	Resultado
H0: $\mu_{\text{hospitalizado}} = \mu_{\text{consulta}}$ H1: $\mu_{\text{hospitalizado}} > \mu_{\text{consulta}}$	-1,40	T de 253 grados de libertad	0,08	No Significativo
No estamos seguros que las Madres Hospitalizada tardan en promedio igual tiempo en llegar desde su casa al servicio que las madres en consulta $p < 0,08$ .				

**Anexo 14.** Prueba t para dos muestras independientes suponiendo varianzas iguales.

<b>Cuánto tiempo tarda en llegar desde su casa hasta este servicio</b>				
Contrastar el test para saber si las Madres Hospitalizadas llegan en promedio desde su casa al servicio más lejos (mayor disdtancia en kilómetros) que las Madres en consulta $\alpha = 5\%$				
	Madre Consulta		Madre Hospitalizada	
Media	9,91		21,06	
Varianza	939,35		2728,40	
Observaciones	174		81	
Grados de libertad = 253			Estadístico t = -2,14	
P(T<=t) una cola = 0,017			Valor crítico de t (una cola) = 1,65	
Hipótesis	Estadístico calculado	Distribución	Significación	Resultado
H0: $\mu_{\text{hospitalizado}} = \mu_{\text{consulta}}$ H1: $\mu_{\text{hospitalizado}} > \mu_{\text{consulta}}$	-2,14	T de 253 grados de libertad	0,02	Significativo
Estamos seguros que las Madres Hospitalizada llegan en promedio significativamente desde su casa al servicio desde mayor distancia en kilómetros que las madres en consulta $p < 0,02$ .				

**Anexo 15.** Prueba t para dos muestras independientes suponiendo varianzas desiguales.

Medios utilizados	Frecuencia	Porcentaje
Colectivo	163	63,9
A pie	39	15,3
Auto/Moto	29	11,4
Taxi	9	3,5
Ambulancia	7	2,7
Colectivo y auto	4	1,6
A pie, colectivo.	3	1,2
Colectivo y táxi	1	0,4
Total	255	100,0

**Anexo 16.** Distribución de los medios que utilizó para llegar al servicio.

Gasto total	Frecuencia	Porcentaje	Estadísticos	
No Gasto Nada	15	5,9	Media	286727,5
Entre 2000 y 4400	30	11,8	Moda	4200
Entre 5000 y 10000	20	7,8	Mediana	109200
Entre 12100 y 48400	30	11,8	Desviación típica	652176,02
Entre 50000 y 88400	25	9,8	Mínimo	2000
Entre 90000 y 115000	19	7,5	Máximo	8000000
Entre 120000 y 214200	38	14,9		
Entre 215000 y 429200	35	13,7		
Entre 450000 y mas	43	16,9		
Total	255	100,0		

**Anexo 17.** Distribución del gasto total.



<b>Cuánto es el gasto total en este servicio</b>				
Contrastar el test para saber si las Madres Hospitalizada tienen un gasto promedio mayor en el servicio que las Madres en consulta $\alpha = 5\%$				
	Madre Consulta		Madre Hospitalizada	
Media	192842,24		478063,3	
Varianza	89198605955		1.065.000.000.000	
Observaciones	161		79	
Grados de libertad = 238			Estadístico t = -3,25	
P(T<=t) una cola = 0,001			Valor crítico de t (una cola) = 1,65	
Hipótesis	Estadístico calculado	Distribución	Significación	Resultado
H0: $\mu_{\text{hospitalizado}} = \mu_{\text{consulta}}$ H1: $\mu_{\text{hospitalizado}} > \mu_{\text{consulta}}$	-3,25	T de 238 grados de libertad	0,001	Significativo
Estamos seguros que las Madres Hospitalizada tienen un gasto promedio mayor en el servicio que las Madres en consulta $p < 0,001$				

**Anexo 18.** Prueba t para dos muestras independientes suponiendo varianzas iguales.

<b>Como cubre sus gastos de salud</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
De su propio bolsillo	148	58,0
Ayuda familiar	80	31,4
De su propio bolsillo y Ayuda familiar	15	5,9
Ayuda de su pareja/Marido	6	2,4
Gratuito	2	0,8
Otros con un caso cada uno: De su propio bolsillo y Seguro, Ayuda no familiar, De su propio bolsillo y ayuda no familiar, Ayuda familiar y ayuda no familiar	1	0,4
Total	255	100,0

**Anexo 19.** Distribución de como cubre sus gastos de salud.

COMUNICACIÓN CORTA

**CONTRIBUCIONES AL CONOCIMIENTO DE LA DIETA DE *TAYASSU PECARI*  
(ARTIODACTYLA: TAYASSUIDAE) EN EL CHACO SECO DE PARAGUAY**

**CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF THE DIET OF *TAYASSU PECARI*  
(ARTIODACTYLA: TAYASSUIDAE) IN THE PARAGUAYAN DRY CHACO**

Pier Cacciali<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Asociación Guyra Paraguay. Gaetano Martino 215. Asunción, Paraguay. E-mail: pier\_cacciali@yahoo.com

El *Tayassu pecari*, Tañyka tĩ o Pecarí Labiado, se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Argentina, habitando zonas de bosques principalmente húmedos, aunque también está presente en ambientes xéricos, como lo son los típicos bosques del Chaco Seco (Redford y Eisenberg, 1992; Neris et al., 2002), prefiriendo zonas cercanas a cuerpos de agua permanentes (Parera, 2002). Son animales con comportamiento gregario, conformando grupos compuestos tanto por machos como por hembras, con un número variable de individuos que oscila entre 25 y 300 (Villalba y Yanosky, 2000). Para el Chaco paraguayo, se han registrado piaras de entre 25 a 60 ejemplares (Redford y Eisenberg, 1992). La actividad de estos animales ha sido descrita como crepuscular y nocturna en Paraguay (Neris et al., 2002).

*Tayassu pecari* es una especie que sufre una gran persecución por cacería, y en la Región Oriental del país presenta extinciones locales (Neris et al., 2002), encontrándose en el Apéndice II de CITES. Además de la cacería (deportiva y comercial), está amenazada por la destrucción del hábitat (Villalba y Yanosky, 2000) y se encuentran entre los animales más cazados para subsistencia de pueblos indígenas a ambos lados del Río Paraguay (Cartes, 2007).

Presentan un amplio nicho trófico, y si bien son omnívoros, su principal dieta está compuesta por vegetales (tanto partes vegetativas como reproductivas). Entre las plantas más consumidas por *Tayassu pecari* se encuentra el Algarrobo o *Prosopis* spp. y frutos de palmeras (Redford y Eisenberg,

1992; Neris et al., 2002). La dieta está complementada con invertebrados, anfibios, reptiles y pequeños mamíferos (Neris et al., 2002). El hábito alimenticio de estos animales consiste en ramonear la vegetación durante recorridos de grandes distancias, haciendo paradas de algunas horas en cada sitio (Villalba y Yanosky, 2000).

En Perú se encontró que el 61% de la dieta de *T. pecari* está compuesta por flores y frutos, y un 39% de otras partes vegetales (Parera, 2002). En Costa Rica, el análisis de heces demostró la presencia de un 61,6% de frutos, 37,5% de partes vegetativas y 0,4% de invertebrados (Altrichter et al., 2000). En estudios con poblaciones bolivianas, se encontró un 53,07% de semillas y frutos, 29,63% de fibras, tallos y raíces y 17,30% de hojas (Lama, 2000).

En este trabajo se dan a conocer datos relacionados a la dieta de *T. pecari* en el Chaco Seco paraguayo.

Se realizaron observaciones periódicas de una piara de *T. pecari*, constituida por unos 35 ejemplares, incluyendo gran cantidad de juveniles, en el Parque Nacional Teniente Enciso, durante los días 2 al 6 de febrero de 2010, en los alrededores de una laguna permanente (alrededores de 21°12'38"S, 61°39'25"O).

La vegetación del área de trabajo presenta una fisionomía adaptada a sequías prolongadas, siendo característicos los arbustos espinosos y árboles de pequeño porte. También son frecuentes los cactus y tunas, los cuales ocupan una gran diversidad de nichos ecológicos. La ausencia de cobertura herbácea, también es una característica de la zona en



Fig. 1. Región apical de *Quiabentia verticillata* abandonada por *T. pecari*, tras la ingestión de las hojas carnosas y otras partes del tallo.

cuestión.

Como resultado de las observaciones directas al grupo de animales, se constató la ingestión de *Gymnocalycium* sp. y *Quiabentia verticillata* por parte de *T. pecari*, siendo éste el primer registro de alimentación con cactáceas.

Los antecedentes sobre registros alimenticios de *T. pecari* muestran predilección por plantas de las Familias Anacardiaceae, Arecaceae, Cyclanthaceae, Myristicaceae, Myrtaceae, Bombacaceae, Meliaceae, Cecropiaceae, Moraceae, Sterculiaceae, Polygalaceae, Araceae y Heliconiaceae en Costa Rica (López et al., 2006). Más recientemente, Miserendino (2007) encontró restos de las siguientes Familias: Arecaceae, Poaceae, Fabaceae, Heliconiaceae, Sterculiaceae, Sapotaceae,

Myrtaceae y Anacardiaceae.

Villalba y Yanosky (2000) indican que *T. pecari* es una especie adaptada a ingerir elementos más duros que *Pecari tajacu*, debido a que el primero presenta un cráneo y mandíbula más fuerte y robusto. Por su parte, Miserendino (2007) establece que no existe diferencia entre la dieta de ambas especies.

Por otra parte, el *Catagonus wagneri* o Taguá, sí incorpora entre su alimento más típico partes carnosas de cactus y tunas como: *Cleistocactus baumanii*, *Opuntia discolor*, *O. canina*, *O. quimilo*, *Eriocereus* sp., flores de *Stenersonia coryne*, *Quiabentia chacoensis* y *Cereus validus* (Parera, 2002). Si bien *C. wagneri* es una especie robusta y adaptada a la ingestión de alimentos espinosos, el



**Fig. 2.** Restos de *Gymnocalycium* sp. en donde se observa la ingestión de raíces y partes carnosas, dejando la cubierta espinosa de la tuna.

mecanismo para la alimentación difiere entre esta especie y *T. pecari*. Mientras que *C. wagneri* es poco seleccionador, e ingiere tallos y hojas de cactáceas, se observó en el presente estudio que *T. pecari* prefiere únicamente hojas suculentas de *Quiabentia verticillata* las cuales carecen de espinas, excluyendo los tallos con hojas cercanos al ápice donde las espinas se encuentran muy juntas (Fig. 1). En el caso de las tunas (*Gymnocalycium* sp.), estas son primeramente desenterradas, volteadas (dejando las espinas hacia abajo), y consumidas desde la raíz hacia arriba, descartando la cubierta espinosa de la tuna (Fig. 2). Adicionalmente, también se reportaron registros de ingestión del cactus *Quiabentia pflanzii* por parte de *Pecari tajacu*, aunque en muy bajas proporciones (Lama, 2000).

## AGRADECIMIENTOS

A Norman Scott y Martha Motte por su cooperación durante las actividades de campo. A Irene Gauto por su colaboración con la identificación de especies de plantas. A Mónica Rumbo por la lectura crítica del manuscrito, así como también a un revisor anónimo, que ayudaron a mejorar el trabajo.

## LITERATURA CITADA

- ALTRICHTER, M.; SÁENZ, J.; CARRILLO, E.; et al. 2000. Seasonal diet of *Tayassu pecari* (*Artiodactyla: Tayassuidae*) in Corcovado National Park, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 48:689-701.
- CARTES, J. L. 2007. Patrones de uso de los ma-

- míferos del Paraguay. Importancia socio-cultural y económica. In: SALAS-DUEÑAS, D; FACETTI, J. F. Biodiversidad del Paraguay, Una aproximación a sus realidades. Fundación Moisés Bertoni, Asunción. p. 167-186.
- LAMA, M. 2000. Análisis de contenidos estomacales de *Tayassu pecari* y *Pecari tajacu* que habitan las tierras del alto y bajo Izozog. In: CABRERA, E; MERCOLLI, C; RESQUÍN, R. Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica. Fundación Moisés Bertoni, Asunción. p. 393-400.
- LÓPEZ, M; ALTRICHTER, T.M., SÁENZ, J et al. 2006. Valor nutricional de los alimentos de *Tayassu pecari* (Artiodactyla: Tayasuidae) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 54:687-700.
- MISERENDINO, R. 2007. Dieta de los chanchos de monte: *Taitetu* (*Tayassu tajacu*) y *Tropero* (*Tayassu pecari*) en el territorio indígena Siriono, Beni, Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 21:43-56.
- NERIS, N.; COLMÁN, F.; OVELAR, E. et al. 2002. Guía de mamíferos medianos y grandes del Paraguay. Secretaría del Ambiente/Agencia de Cooperación Internacional para el Desarrollo, Asunción. 165 pp.
- PARERA, A. 2002. Los Mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. Editorial El Ateneo, Buenos Aires. 453 pp.
- REDFORD, K.H.; EISENBERG, J.F. 1992. *Mammals of the Neotropics, The Southern Cone. Volume 2, Chile, Argentina, Uruguay, and Paraguay.* The University of Chicago Press, Chicago. 430 pp.
- VILLALBA, R. YANOSKY, A. 2000. Guía de huellas y señales. Fauna paraguaya. Fundación Moisés Bertoni/Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Asunción. 112 pp.

COMUNICACIÓN CORTA

**HÁBITOS PREDATORIOS DE *LIOPHIS POECILOGYRUS SCHOTTI* (SERPENTES: DIPSADIDAE) SOBRE ANFIBIOS DE LA FAMILIA MICROHYLIDAE**

**PREDATORY HABITS OF *LIOPHIS POECILOGYRUS SCHOTTI* (SERPENTES: DIPSADIDAE) ON FROGS IN THE FAMILY MICROHYLIDAE**

Pier Cacciali<sup>1</sup> y Martha Motte<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación Biológica del Paraguay, Del Escudo 1607, Asunción, Paraguay. E-mail: pier\_cacciali@yahoo.com.

<sup>2</sup>Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, Sucursal 1, Ciudad Universitaria, San Lorenzo, Paraguay. E-mail: mnhnp@sce.cnc.una.py.

*Liophis poecilogyrus schotti* es una culebra de la Familia Dipsadidae que posee una gran variedad de formas y una significativa versatilidad ecológica, que se percibe en la adaptación a diferentes ambientes, pudiendo ser terrestre o acuática (Cacciali, 2010). En este sentido, es una serpiente que muestra buenos hábitos natatorios y en su dieta fueron registrados anfibios y peces (Carreira et al., 2005; Scrocchi et al., 2006).

Un ejemplar de *Liophis poecilogyrus schotti* (macho, longitud hocico-cloaca: 573 mm, longitud caudal: 123 mm) fue capturado en la Reserva Natural del Bosque Mbaracayú (Departamento Canindeyú, Paraguay) el 26 de noviembre de 2003 a las 21 horas. El ejemplar (MNHNP 11232) fue transportado en una bolsa de tela, durante lo cual regurgitó 17 microhílicos: seis *Chiasmocleis albopunctata* (MNHNP 10849-54) y once *Elachistocleis bicolor* (MNHNP 10823, 10825-34), la mayoría de los cuales aún estaban con vida.

La referida serpiente fue capturada en un charco de 5×6 m, situado al costado de un camino vehicular de tierra que atraviesa el bosque, dentro del cual había una gran actividad reproductiva de anuros. Algunas de las especies que estaban vocalizando son *Physalaemus cuvieri*, *P. albonotatus*, *Trachycephalus typhonius*, *Leptodactylus mystacalis* y *Leptodactylus gracilis*, además de las dos especies de microhílicos regurgitados por la serpiente.

En la dieta de esta especie fue registrada una gran variedad de ítems-presa, entre los cuales se encuentran insectos, peces, ranas, sapos, lagartijas y ratones (Achaval y Olmos, 1997; Carreira, 2002). Los anfibios más frecuentemente encontrados en la dieta de *L. poecilogyrus* pertenecen a las familias Bufonidae, Hylidae, Leiuperidae y Leptodactylidae (Serié, 1919; Lema et al., 1983; Pinto y Fernandes, 2004). Aquí se presenta el primer registro de microhílicos en la dieta de *L. poecilogyrus*, con la particularidad de haber sido exclusivamente anfibios de esta familia los ingeridos por el ejemplar mencionado.

**AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a los revisores que contribuyeron para mejorar el presente manuscrito. También a Myriam Velázquez por su colaboración durante las actividades de campo.

**LITERATURA CITADA**

- ACHAVAL, F.; OLMOS, A. 1997. Anfibios y Reptiles del Uruguay. Facultad de Ciencias. Montevideo. 128 pp.
- CACCIALI, P. 2010. Guía para la identificación de 60 Serpientes del Paraguay. Asociación Guyra Paraguay. Asunción. 218 pp.
- CARREIRA, S. 2002. Alimentación de los ofidios de Uruguay. Monografías de Herpetología, Asociación Herpetológica Española.

- Madrid. 126 pp.
- CARREIRA, S.; MENEGHEL, M.; ACHAVAL, F. 2005. Reptiles de Uruguay. Universidad de la República. Montevideo. 639 pp.
- LEMA, T.; ARAÚJO, M.; AZEVEDO, A. 1983. Contribuição ao conhecimento da alimentação e do modo alimentar de serpentes do Brasil. Comunicações do Museo de Ciências Naturais da Pontificia Universidade Católica de Rio Grande do Sul, 26: 41-121.
- PINTO, R.; FERNANDES, R. 2004. Reproductive biology and diet of *Liophis poecilogyrus* (Serpentes: Colubridae) from Southeastern Brazil. *Phyllomedusa*, 3(1): 9-14.
- SCROCCHI, G.; MORETA, J.; KRETSZCHMAR, S. 2006. Serpientes del Noroeste Argentino. Fundación Miguel Lillo. Buenos Aires. 174 pp.
- SERIÉ, P. 1919. Notas sobre la alimentación de algunos ofidios. *Revista del Jardín Zoológico de Buenos Aires*, 15: 305-328.

COMUNICACIÓN CORTA

NOTA SOBRE EL COMPORTAMIENTO PREDATORIO DE LA ÑACANINÁ ESTERO  
(*HYDRODYNASTES GIGAS*) EN EL CHACO PARAGUAYO

A NOTE ON THE PREDATORY BEHAVIOUR OF THE FALSE WATER COBRA  
(*HYDRODYNASTES GIGAS*) IN THE PARAGUAYAN CHACO

A. Weiler<sup>1,2</sup> y K. Airaldi Wood<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Colección Zoológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (CZCEN). Departamento Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo-Paraguay. E-mail: <sup>2</sup>andreaweiler1@hotmail.com, <sup>3</sup>kairaldi@gmail.com.

*Hydrodynastes gigas* es una serpiente semiacuática, cuya área de distribución abarca zonas tropicales y subtropicales de Sudamérica desde el Perú hasta el centro de la Argentina (Bernarde & Moura-Leite 1999). En el Paraguay se encuentra tanto en la región Oriental como Occidental (Aquino et al. 1996), asociadas a ambientes acuáticos, siendo una de las serpientes más comunes de la cuenca de los ríos Paraná y Paraguay (Strüssmann & Sazima 1993). En la siguiente nota se presentan observaciones registradas sobre el comportamiento alimenticio de un ejemplar de *H. gigas* en la Finca Rancho Karanda (Río Verde, Chaco paraguayo).

La Estancia Rancho Karanda (23°13' 08S; 59°16' 26 W) (Departamento Presidente Hayes, Paraguay) con 4.796 hectáreas, se sitúa a la altura del kilómetro 323 de la Ruta IX "Carlos Antonio López", Río Verde, Chaco Paraguayo y pertenece a la cuenca del Río Verde (ver Figura 1). Se localiza en zona de transición entre el Chaco Seco y Chaco Húmedo, según Dinerstein et al. (1995), eco-regiones de alta prioridad de conservación. El Chaco es una gran planicie aluvial con una leve pendiente en dirección al río Paraguay. La temperatura media anual es de 24°C y en verano alcanza los 44°C. Los patrones de precipitación son estacionales, concentrándose la lluvia en los meses de verano (Gorham, 1973). Durante los meses de mayo a septiembre suelen ocurrir periodos de sequía, que en casos extremos pueden durar hasta nueve meses (Gorham, 1973). La explotación ganadera constituye la principal actividad desarrolla-

da en la Finca, y el manejo incluye el uso de pasturas implantadas y naturales. Cuenta además con un área destinada para Reserva Natural (650 has.).

Un adulto de *Hydrodynastes gigas* (2,50 m aprox.) fue observado el 16 de setiembre del 2007 a las 16 hs, al borde de un tamar ubicado a pocos metros del casco de la finca. Dicho ejemplar se introdujo al agua con un rápido movimiento y en aproximadamente 3 segundos formó anillos alrededor de un ejemplar de *Synbranchus marmoratus* (Synbranchidae) con el que forcejeó unos dos minutos. Luego de sujetar a *S. marmoratus* por la cabeza, la *H. gigas* soltó sus anillos y se dirigió a la orilla arrastrando a su presa fuera del agua (Figura 3 a). Mientras el *S. marmoratus* intentaba soltarse, la *H. gigas* giraba la cabeza para sujetar a su presa (Figuras 3b y 3c). Una vez controlada la presa, la ingesta se realizó rápidamente y duró menos de 5 minutos (Figura 3d y 3e).

La dieta de *Hydrodynastes gigas* incluye peces, anfibios, aves y mamíferos según ha sido generalizada por varios autores pero sin hacer referencias a las especies (Ceí 1993; Giraudo 2001; Strüssmann & Sazima 1993). López & Giraudo (2004) analizaron la dieta de *H. gigas* cuantitativa y cualitativamente proporcionando datos precisos sobre la dieta de la especie. Sin embargo, muy pocos autores abordaron el comportamiento predatorio de la especie. Astort (1984) describió el comportamiento alimentario de ejemplares de *H. gigas* en cautiverio comentando que la especie mata a presas grandes por constricción e incluso arrastrándolas al agua para ahogarlas, hecho que se contrasta





Fig. 1. Ejemplar de *Hydrodynastes gigas* durante la captura del un individuo de *Symbranchus marmoratus*.

con las observaciones realizadas por las autoras de esta nota.

Según el análisis del contenido estomacal de *H. gigas* realizado por López y Giraudó (2004), sólo se encontraron peces de dos familias: Synbranchidae y Callichthyidae. Estas se caracterizan por respirar aire cuando el agua en que se encuentran tiene poco oxígeno disuelto o durante incursiones fuera del agua para obtener alimento (Graham & Baird 1984).

El ejemplar de *H. gigas* que hace a esta nota (Fig. 1) mostró un patrón de caza por acecho. El hecho de que el tajamar se estaba secando y el agua remanente era lodosa pudo haber facilitado la captura del *S. marmoratus* mientras éste intentaba tomar aire de la superficie. Estos datos sumados a los de López & Giraudó (2004) sugieren que *S. marmoratus* es un componente importante de la dieta de *H. gigas* y una fuente de alimento en épocas de sequía.

## AGRADECIMIENTOS

Al Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción, a la FaCEN por el apoyo. Al Dr. E. Lavilla por facilitarnos material bibliográfico.

## REFERENCIAS

- AQUINO, L., N. SCOTT & M. MOTTE. 1996. Lista de anfibios y reptiles del Museo de Historia Natural del Paraguay. Pp: 332-400. En: Colecciones de Fauna y Flora del Museo de Historia Natural del Paraguay. O. Romero, Ed.
- ASTORT, E. 1984. Las Ñacaninaes. Fauna Argentina N.100. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- BERNARDE, P. & J.C. MOURA-LEITE. 1999. Geographic distribution. *Hydrodynastes gigas*. Herpetological Review 30: 54.
- CEI, J. M. 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. Herpetofauna de las Selvas subtropicales, Puna y Pampas. Torino, Mus. Reg. Sc. Nat. Torino Monogr. 14.
- COSTA PINTO, C. & T. LEMA. 2002. Comportamiento alimentar e dieta de serpentes, gêneros *Boiruna* e *Clelia* (Serpentes, Colubridae). Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 92: 9-19.
- DINERSTEIN E., D. M. OLSON, D. J. GRAHAM, A. L. WEBSTER; S. A. PRIMM, M. P. BOOKBINDER & G. LEDEC. 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and Caribbean. Washington, D.C., The World Bank & World Wildlife Fundation.
- GIRAUDO, A. R. 2001. Serpientes de la Selva Paranaense y del Chaco Húmedo. Buenos Aires: Literatura of Latin America. 285 p.
- GORHAM, J. R. 1973. The Paraguayan Chaco and its rainfall. Pp. 39-60 en J. R. Gorham. Paraguay: Ecological Essays. Academy of the Arts and Sciences of the Americas, Miami.
- GRAHAM, J. B. & T. A. BAIRD. 1984. The Transition to Air Breathing in Fishes: III. Effects of Body Size and Aquatic Hypoxia on the Aerial Gas Exchange of the Swamp *Synbranchus marmoratus*. F. Exp. Biol. 108: 357-375.
- LÓPEZ, M. S. & A. R. GIRAUDO. 2004. Diet of the large water snake *Hydrodynastes gigas* (Colubridae) from northeast Argentina. Amphibia-Reptilia 25:178-184.
- STRÜSSMANN, C. & I. SAZIMA. 1990. Esquadrinhar com a cauda: uma tática de caça da serpente *Hydrodynastes gigas* no pantanal, Mato Grosso. Mem. Inst. Butantan 52: 57-61.
- STRÜSSMANN, C. & I. SAZIMA. 1993. The snake assemblage of the Pantanal at Poconé, western Brazil: Composition and Ecological Summary. Studies on Neotropical Fauna and Environment 28: 157-168.

## GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTICULOS CIENTÍFICOS EN LA REVISTA “REPORTES CIENTIFICOS DE LA FACEN”

### *Guía basada en los requisitos de publicación del Council of Science Editors (CSE)*

*Reportes Científicos de la FACEN* es la revista científica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción, que publica trabajos científicos en las áreas de Biología, Química, Física, Matemáticas Pura, Matemática Estadística, Geología y Tecnología de Producción. Su edición es semestral y su objetivo general es difundir información científica.

En la revista pueden publicarse artículos originales, artículos de revisión, temas de actualidad reportes de casos, cartas al editor, y comunicaciones cortas (short communications).

### CRITERIOS GENERALES DE PUBLICACIÓN

La Revista Reportes Científicos de la FACEN, se reserva todos los derechos de autor (copyright). El material publicado en la revista podrá reproducirse parcial o totalmente con la autorización expresa por escrito del Comité Editorial o el autor del artículo y se debe citar la fuente.

Los trabajos presentados para ser publicados deberán ser inéditos y originales y no podrán presentarse en otra revista mientras dure el proceso de revisión. Los trabajos publicados son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la opinión de la revista o de la Institución a la que pertenecen los autores. El idioma oficial de la revista es el español, aunque podrán aceptarse artículos en inglés.

### PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ARTÍCULOS

Los principales criterios para la selección de los artículos son la solidez científica y la originalidad del tema. El proceso de evaluación incluye una primera revisión por el Comité Editorial para determinar si el artículo corresponde a la línea editorial y si cumple con los criterios generales de publicación. Una vez que el artículo se considere pertinente, se someterá a por lo menos dos revisores especialistas en el tema, de cuya opinión depende la aceptación definitiva del artículo. Si existiera una contradicción en la opinión de ambos especialistas, se someterá al Comité editorial o en caso contrario se solicitará una tercera opinión de

un tercer especialista. El dictamen podrá ser aceptado, rechazado o condicionado, que será comunicado por escrito al autor principal en un plazo no mayor de tres meses de la recepción del material original. Si el dictamen es condicionado, el autor deberá remitir la nueva versión impresa y en formato digital en el plazo que se le indique que no podrá exceder de los 30 días posteriores a la recepción de la comunicación.

### ESPECIFICACIONES TECNICAS POR TIPO DE ARTÍCULO

#### 1. Artículo científico original

El investigador principal de una investigación deberá presentar el artículo científico, en formato impreso adjuntando en la primera hoja, la firma de todos los autores, en donde expresen que aceptan la publicación del trabajo en la revista, y una copia en disco compacto dirigido a: Comité Editorial de Reportes Científicos de la FACEN, Dirección de Investigación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay o a nuestra dirección de correo electrónico como archivo adjunto a [cinvestigacion@facen.una.py](mailto:cinvestigacion@facen.una.py), solicitando acuse de recibo. Debe estar corregido, sin faltas ortográficas o de estilo.

El trabajo científico debe tener un texto variable entre 10 y 25 páginas incluyendo cuadros y figuras y que se deriven de resultados de investigaciones o experimentaciones originales, que sigan la metodología científica y que posean resultados y discusión, y cuando el tipo de trabajo así lo amerite, en base a análisis estadísticos.

El texto debe ser procesado en Microsoft Word 6.0 o inferior con tipo de letra Times New Roman de 12 cpi, escrito a doble espacio. Las tablas y gráficos deben ser procesados en Microsoft Excel 6.0 o inferior, en archivos independientes. Las Figuras y los Gráficos pueden ser remitidos en formato digital jpg en archivos independientes.

El artículo científico debe contener los siguientes apartados: TÍTULO (en español e inglés), AUTORES, INSTITUCIÓN EN LA QUE TRABAJAN LOS AUTORES DIRECCIÓN ELECTRÓNICA DEL AUTOR RESPONSABLE ( para la correspondencia), RESUMEN, PALABRAS CLAVES, ABSTRACT, KEY WORDS INTRODUCCIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN, AGRADECIMIENTOS y LITERATURA CITADA.

### 1.1. Título: (en español e inglés)

El título, debe dar una idea clara de lo que trata el trabajo. Debe ser breve, preciso y conciso. Debe contener hasta un máximo de 25 palabras. Estará ubicado en la primera página de la publicación. Debajo del título debe figurar el nombre del autor o de los autores; usar el sobrescrito 2 y número sucesivos para indicar, al pie de página, la Institución donde trabajan. Deberá indicarse cuál de los autores será el principal encargado de la correspondencia que habrá entre él y el cuerpo editorial en el proceso de revisión y preedición. A falta de esta información, el cuerpo editorial podrá asumir al primer autor cómo responsable de la correspondencia.

### 1.2. Resumen

Debe dar información sobre el propósito u objetivo del trabajo, lugar donde se realizó y los aspectos más destacables de MATERIALES Y MÉTODOS (sólo si es muy importante), RESULTADOS, CONCLUSIONES. No exceder de 150 palabras. La parte de MATERIALES Y MÉTODOS no debe sobrepasar 33 % del resumen. Debe ser redactado a renglón seguido, sin punto aparte, ni subtítulos. Debajo del resumen presentar hasta un máximo de diez palabras clave.

### 1.3. Abstract

Es el mismo Resumen redactado en inglés y conteniendo hasta un máximo de diez Key Words (Palabras Clave).

### 1.4. Introducción

En la introducción se debe informar sobre la importancia del tema. El tipo de problema encarado. Citas bibliográficas de trabajos similares o relacionados estrechamente con el tema que apoyan o respaldan el estudio y por último el objetivo del trabajo. Las informaciones, que no son del autor del trabajo, deben estar avaladas por citas bibliográficas. Cuando se hace participar al autor de la cita en la narración, sólo el año va entre paréntesis.

### 1.5. Materiales y Métodos

Se debe indicar el lugar donde se realizó el trabajo y reportar los datos necesarios y suficientes para que otros investigadores puedan repetir el trabajo o simplemente, verificar las condiciones en que fue realizado el experimento o la metodología seguida. Se presentará con claridad los tratamientos, las variables respuesta o parámetros de evaluación, el diseño estadístico empleado y el número de repeticiones. Se debe explicar cómo estuvo constituida la unidad experimental. Se deberá usar el Sistema Internacional de Medidas (SIU) y sus abreviaciones. Los nombres científicos deberán ser escritos en cursiva, el Género en mayúscula y la especie en minúscula. La primera vez que se nombra a la especie se puede utilizar todo el nombre científico. Las subsiguientes veces se puede utilizar la abreviación, especialmente si hay mucha repetición del nombre.

### 1.6. Resultados y Discusión

Los resultados deben ser expuestos claramente. Pueden ser presentados Cuadros o Figuras. Los gráficos, fotos, mapas y dibujos se denominarán figuras. Enumerar los cuadros con números arábigos en forma secuencial no importa si pertenecen a MATERIALES Y MÉTODOS o a RESULTADOS Y DISCUSIÓN, lo mismo para las figuras. El título del cuadro y de las figuras debe ser des-

criptivo dando idea cabal de lo que se trata y estará ubicado al pie de la figura o del cuadro. El cuadro resumen deberá contener los tratamientos en detalle, con el promedio de las variables respuesta, acompañadas de las letras que indican si las diferencias son significativas o no. Al pie del cuadro se colocarán las aclaraciones de las llamadas hechas en el cuadro. Los cuadros y las figuras deben estar referidas en el texto y ubicados lo más próximo a su llamada. No repetir la información del cuadro con una figura. En la discusión resaltar los logros relacionándolos con los resultados de otros autores. Tratar de explicar el porqué de los resultados obtenidos, haciendo referencia a investigadores especialistas en el tema.

### 1.7. Agradecimientos

Deben ser breves y dirigidos a personas o entidades sin las cuales el trabajo no hubiera sido posible. Serán incluidas antes de LITERATURA CITADA

### 1.8. Literatura citada

Hacer un listado, en orden alfabético, de las obras citadas en el texto. Cuando las referencias de un mismo autor coinciden en el año, diferenciarlas con letras seguidas del año.

### 1.9. Normas para la literatura citada

#### 1.9.1) Libros y Folletos según el formato APA Harvard

AUTOR.//AÑO.//Título: subtítulo.//Edición.//  
Local de publicación: Editora.//Número de páginas.//(Serie, n°).

AUTOR DEL CAPÍTULO.//AÑO.//Título del Capítulo.//In: Autor del libro.//Título del libro.//Edición.//Local de publicación: Editora.//Volumen, capítulo y/o página inicial-final de la parte referida.

AUTOR DEL LIBRO.//AÑO.//Título del Libro.//  
Local de publicación: Editora.//Capítulo, página inicial-final: Título del Capítulo/parte.

#### 1.9.2) Tesis y Disertaciones

AUTOR.//AÑO.//Título.//Local de publicación.//  
Número de páginas.// Tesis/ Disertación (colocar el Grado al que corresponde la tesis)-Institución.

#### 1.9.3) Artículos de Revistas

AUTOR.//AÑO.//Título del artículo.//Título de la revista, volumen(fascículo): página inicial-final.

#### 1.9.4) Trabajos en Eventos (Congresos...)

AUTOR.//AÑO.//Título del trabajo.//In: Título del Evento, Número, local, año de realización.//Título de la publicación.//Local de publicación: Editora.//Volumen y/o página inicial-final.

#### 1.9.5) Resúmenes de Artículos Científicos

AUTOR.//AÑO.//Título del artículo.//Título del periódico, volumen, fascículo, página inicial-final.///Resumen n° en Título del Abstracts, volumen, fascículo, página inicial-final, año de publicación del Abstract.

#### 1.9.6) CD-ROM

AUTOR.//AÑO.//Título del artículo.//Título de la Revista, volumen (fascículo): página inicial-final.///Resumen en Título de la Base de Datos en CD-ROM, Vol., año.

#### 1.9.7) Internet

AUTOR.//AÑO.//Título del artículo.//Título de la Revista, volumen (fascículo): página inicial-final.///Dirección en Internet//Fecha y hora de la consulta realizada.

### 2. Artículo de revisión

Documento resultado de una investigación donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidada revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

### 3. Temas de actualidad

Serán solicitadas por el comité editorial al igual que los artículos de revisión deberán aportar un real interés científico, pero sin la profundidad de análisis crítico que requiere un artículo de revisión. Requiere de un resumen no estructurado, una introducción, texto y conclusiones. Puede incluir no más de cuatro gráficas o figuras. Deberá constar de: 1. Título en español y en inglés (no más de 250 palabras), 2. Resumen y palabras claves, en español y en inglés, 3. Desarrollo del tema, 4. Conclusión, 5. Bibliografía.

### 4. Reporte de casos

Se describen casos clínicos de uno a tres pacientes o una familia entera. En este caso el texto deberá tener un máximo de 2000 palabras sin incluir referencias. Deberán constar los siguientes puntos 1. Título en español y en inglés, 2. Resumen y palabras claves, en español y en inglés, 3. Una breve introducción, 4. Presentación de los casos, 5. Discusión de caso en base a la literatura y si es posible incluir el diagnóstico diferencial, 6. Referencias (no más de 25), 7. Tablas y figuras, en total tres.

### 5. Cartas al editor

Son comunicaciones cortas con varios objetivos. 1) Estimular la discusión de los artículos publicados en REPORTES CIENTIFICOS DE LA FACEN. Se invita a la comunidad científica a escribir críticas constructivas no mayores a dos pági-

nas y en un tiempo no mayor a dos meses después de publicado el artículo en cuestión. 2) Comunicación de observaciones científicas breves en las que el autor considere que no se requiere el espacio de un artículo original. En este caso se permitirá un máximo de 3 páginas, una tabla o figura y cinco referencias bibliográficas. La cantidad de autores no deberá exceder de tres, teniendo un autor responsable del cual se enviará la correspondencia.

### 6. Comunicaciones cortas (short communications)

Comunicaciones que involucran pocos resultados en general preliminares que no alcanzan para una publicación completa (full papers). Estas comunicaciones serán hechas siguiendo los ítems de una publicación completa pero en forma sucinta, de manera que todo el trabajo alcance 3 páginas como máximo. Los demás ítems se harán igual que para una comunicación completa (agradecimiento, bibliografías, figuras).

### 7. Editorial

Documento escrito por el editor, un miembro del comité editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

### 8. Otras secciones

Resúmenes de congresos, jornadas o reuniones científicas, normas y especificaciones técnicas.

## ANEXO I.

### GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTICULOS CIENTÍFICOS

El investigador principal de una investigación deberá presentar el artículo científico, en formato impreso y en formato electrónico, siguiendo las normas contenidas en el presente Anexo.

El artículo científico debe tener un texto variable de 10 a 25 páginas, que deriven de resultados de investigaciones o experimentaciones originales, que sigan la metodología científica y que posean resultados y discusión con base en análisis estadísticos cuando el trabajo lo amerite.

El texto debe ser procesado en Microsoft Word 6.0 o inferior con tipo de letra Times New Roman de 12 cpi, escrito a doble espacio. En el texto, en los lugares donde deben ir las Figuras (fotos, gráficos y similares) o los Cuadros (Tablas y similares) se colocará con numeración correlativa la Figura o el Cuadro que corresponde. Ej.: Cuadro 1, Cuadro 2; Figura 1; Figura 2.

Los Cuadros y Figuras se presentarán en hojas separadas en numeración correlativa diferenciada para cada uno. Ej. Cuadro 1, Cuadro 2; Figura 1, Figura 2. Las fotografías serán considerada Figuras y deberán ser de tamaño postal. Las Figuras y los Gráficos deberán ser remitidos en formato digital en archivos independientes. Ej. Cada foto en un archivo diferente; los gráficos en Excel 6.0 o inferiores, en archivo independiente, los cuadros o tablas en archivos independientes, etc. Los archivos magnéticos de las Figuras o los Cuadros, deberán denominarse de manera coherente con su numeración, evitando poner nombres específicos. Así, se utilizará la denominación “Cuadro 1” en lugar de “Efectos del extracto de...”; “Figura 1” en lugar de “grafico dosis/efecto”. Los mismos archivos se entregan comprimidos en formato RAR o ZIP, tamaño mínimo de las imágenes 800px X 600px, y tamaño máximo 1600px X 1200px, imágenes satelitales y mapas con formato jpg y con respaldo en formato sph o cat.

El artículo científico debe contener las partes siguientes: TÍTULO, RESUMEN, ABSTRACT, INTRODUCCIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN, AGRADECIMIENTOS Y LITERATURA CITADA.

### 1) Título en español e inglés

El título, debe dar una idea clara de lo que trata el trabajo. Debe ser breve, preciso y conciso. Debe contener hasta un máximo de 25 palabras. Estará ubicado en la primera página de la publicación. Debajo del título debe figurar el nombre del autor o de los autores; usar el sobrescrito 2 y número sucesivos para indicar, al pie de página, la Institución donde trabajan. Deberá indicarse cuál de los autores será el principal encargado de la correspondencia que habrá entre él y el cuerpo editorial en el proceso de revisión y pre-edición. A falta de esta información, el cuerpo editorial podrá asumir al primer autor como responsable de la correspondencia.

### 2) Resumen

Debe dar información sobre el propósito u objetivo del trabajo, lugar donde se realizó y los aspectos más destacables de MATERIALES Y MÉTODOS (sólo si es muy importante), RESULTADOS, CONCLUSIONES. No exceder de 150 palabras. La parte de MATERIALES Y MÉTODOS no debe sobrepasar 33 % del resumen. Debe ser redactado a renglón seguido, sin punto aparte, ni subtítulos. Debajo del resumen presentar hasta un máximo de diez palabras clave.

### 3) Abstract

Es el mismo Resumen redactado en inglés y conteniendo hasta un máximo de diez Key Words

(Palabras Clave).

### 4) Introducción

En la introducción se debe informar sobre la importancia del tema. El tipo de problema encarado. Citas bibliográficas de trabajos similares o relacionados estrechamente con el tema que apoyan o respaldan el estudio y por último el objetivo del trabajo.

Las informaciones, que no son del autor del trabajo, deben estar avaladas por citas bibliográficas. Cuando se hace participar al autor de la cita en la narración, sólo el año va entre paréntesis. Ejemplo:

- 1- ... académico, utilizando el planteo de Garnica (1987)
- 2- ... las reacciones de recombinación del carbono CFCL con CF2 y con CFCL Caballero (1999)

Cuando el autor o los autores no participan en la narración entonces tanto el autor o los autores con los respectivos años van entre paréntesis. Ejemplo:

- 1- .... probablemente como respuesta al cambio de las condiciones hidrogeológicas. Hayes & Fox (1991) y Hayes (1991) mostraron. . . .
- 2- ... Una séptima especie (Placosoma sp.)

fue registrada mas recientemente (Fariña y Hostettler,2003) y una octava ...

- 3- ... de la población en el territorio nacional, la cual se estima entre 2500 a 1000.000 individuos (Zarza y Morales, 2007)
- 4- La población indígena y rural utilizan para controlar la fecundidad ... (MORENO AZORERO, 2002; FERNANDEZ Y FRANCO , 2004).

Cuando el trabajo citado tiene más de dos autores se usará el apellido del primero seguido por et al. Ejemplos:

- 1- ... la segunda interacción directa (International Atomic Energy Agency, 1986; Jianlin et al., 2007)
- 2- FERNANDEZ et al. (2004) encontraron que el principio activo de
- 3- ... que un echo físico de causa – efecto (Vallerga et al., 2006)
- 4- Variables sea mucho menor que el individuos (Hair et al, 2002; Cuadras Avellana, 1981).

### 5) Materiales y Métodos

Se debe indicar el lugar donde se realizó el trabajo y reportar los datos necesarios y suficientes para que otros investigadores puedan repetir el trabajo o simplemente, verificar las condiciones en que fue realizado el experimento o la metodología seguida. Se presentará con claridad los tratamientos, las variables respuesta o parámetros de evaluación, el diseño estadístico empleado y el número de repeticiones. Se debe explicar cómo estuvo constituida la unidad experimental. Se deberá usar el Sistema Internacional de Medidas (SIU) y sus abreviaciones. Los nombres científicos deberán ser escritos en cursiva, el Género en mayúscula y la especie en minúscula. Ejemplo: *Bachia bresslaui* . La primera vez que se nombra a la especie se puede utilizar todo el nombre científico. Las subsiguientes veces se puede utilizar la abreviación, especialmente si hay mucha repetición del nombre científico. Ejemplo: *B. bresslaui*

Se debe usar símbolos o fórmulas para compuestos químicos, especialmente si hay mucha repetición. Se recomienda usar nombres comunes de ingredientes activos de formulaciones químicas en lugar de nombres comerciales.

### 6) Resultados y Discusión

Los resultados deben ser expuestos claramente. Pueden ser presentados Cuadros o Figuras. Los gráficos, fotos, mapas y dibujos se denominarán figuras. Enumerar los cuadros con números arábigos en forma secuencial no importa si pertenecen a MATERIALES Y MÉTODOS o a RESULTADOS Y DISCUSIÓN, lo mismo para las figuras. El título del cuadro y de las figuras debe ser descriptivo dando idea cabal de lo que se trata y estará ubicado al pie de la figura o del cuadro. El cuadro resumen deberá contener los tratamientos en detalle, con el promedio de las variables respuesta, acompañadas de las letras que indican si las diferencias son significativas o no. Al pie del cuadro se colocarán las aclaraciones de las llamadas hechas en el cuadro. Los cuadros y las figuras deben estar referidas en el texto y ubicados lo más próximo a su llamada. No repetir la información del cuadro con una figura. En la discusión resaltar los logros relacionándolos con los resultados de otros autores. Tratar de explicar el porqué de los resultados obtenidos, haciendo referencia a investigadores especialistas en el tema.

### 7) Agradecimientos

Deben ser breves y dirigidos a personas o entidades sin las cuales el trabajo no hubiera sido posible. Serán incluidas sólo antes de LITERATURA CITADA.

### 8) Literatura citada

Hacer un listado, en orden alfabético, de las obras citadas en el texto. Cuando las referencias de un mismo autor coinciden en el año, diferenciarlas con letras seguidas del año. Ejemplo: González, A. 1998...; González, A. 1998a...; González, A. 1998b... Seguir lo indicado en el Punto 10 de este documento.



**10) Normas para la literatura citada** (Observación: Las dos barras (//) significan 2 espacios)

**10.1) Libros y Folletos**

AUTOR.//AÑO.//Título: subtítulo.//Edición.//  
Local de publicación: Editora.//Número de  
páginas.//(Serie, nº).

Ejemplo:

**Con menos de tres autores**

DI FIORE, M. 1975. Diagnostico histológico. 1ra. Edición. Buenos Aires Argentina. El Ateneo. 87p.

SORIA, N.; BASULDO, I.; Medicina Herbolaria de la comunidad Kavaju Kangué, Departamento de Caazapá Paraguay. Caazapá Paraguay. Edición Silvia Ocampos Araujo. Presidencia de la República. 138p.

**Con más de tres autores**

Indicación de todos los autores, o indicar los tres primeros separados entre sí por punto y coma (;) seguidos de la expresión et al.

Ejemplo:

ACUÑA, M.; CASTELLÓN, E.; CIFUENTES, L. et al. 1998. Problemas de biología celular. 1998. Primera edición. Santiago de Chile. Editorial Universitaria. 334p.

**10.2) Capítulo (o parte) de libros**

**Con autoría específica**

AUTOR DEL CAPÍTULO.//AÑO.//Título del Capítulo.//In: Autor del libro.//Título del libro.//Edición.//Local de publicación: Editora.//Volumen, capítulo y/o página inicial-final de la parte referida.

Ejemplo:

Rozman, K.; Klassen, C. 2005. Absorción, distribución y excreción de las sustancias tóxicas. In: KLASSEN, C.; WATKINS, J. Casarett y Doull fundamentos de toxicología. Primera Edición. España: McGraw-Hill/Interamericana de España. Unidad 2 Capitulo 5, p. 65-76.

**Sin autoría específica**

AUTOR DEL LIBRO.//AÑO.//Título del Libro.//  
Local de publicación: Editora.//Capítulo, página inicial-final: Título del Capítulo/parte.

Ejemplo:

MENSUA, J. 2003. Genética problemas y ejercicios resueltos. Madrid España. Person Educación S.A. Capitulo (4) 88-140: Herencia en relación con el sexo: Herencia influenciada por el sexo/Fenotipos de hembras y machos para un carácter influenciado por el sexo.

**10.3) Tesis y Disertaciones**

AUTOR.//AÑO.//Título.//Local de publicación.//  
Número de páginas.// Tesis/ Disertación (colocar el Grado al que corresponde la tesis)-Institución.

Ejemplo:

SILGUERO, N. 2009. Algunos modelos matemáticos sobre algunos neurotransmisores y neuromoduladores cerebrales determinación de parámetros por la teoría de curvas Alfa – Densas. 67p. Disertación (Maestría) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Asunción.

**10.4) Artículos de Revistas**

AUTOR.//AÑO.//Título del artículo.//Título de la revista, volumen(fascículo): página inicial-final.

Ejemplo:

ROJAS, H. 2010. Calidad de agua del embalse de Yasyreta en la cota de 76 metros sobre el nivel del mar. Reportes científicos de la FaCEN. Vol 1 Nro1 40 – 55. 2010

CABALLERO, N.; CROCE, A.; COBOS, C. 2010. Estudio cinético de la reacción CF<sub>2</sub> + CF<sub>2</sub> + He A 294k. Reportes científicos de la FaCEN. Vol 1 Nro1 3-9, 2010

CABAÑAS, D.; MOLINAS, C.; CABRAL, M.; et

al. 2010. Valoración de la calidad de la atención en los servicios de salud infantil según la percepción de usuarias/os en Asunción y departamento Central periodo 2007-2008. Reportes científicos de la FaCEN. Vol 1 Nro1 56-79

### 10.5) Trabajos en Eventos (Congresos...)

AUTOR.//AÑO.//Título del trabajo.//In: Título del Evento, Número, local, año de realización.//Título de la publicación.//Local de publicación: Editora.//Volumen y/o página inicial-final.

Ejemplo:

SOSA, V.; 2009. Entalpias de formación de nitrocompuestos aromáticos calculada con el modelo AB infinito de Guthrie. In XVII Jornadas de jóvenes investigadores, 1., Concordia Entre Ríos Republica Argentina. Libro de Resúmenes. Eduner. 247p.

### 10.6) Resúmenes de Artículos Científicos

AUTOR.//AÑO.//Título del artículo.//Título del periódico, volumen, fascículo, página inicial-final.//Resumen nº en Título del Abstracts, volumen, fascículo, página inicial-final, año de publicación del Abstract.

Ejemplo:

GALEANO, ME.; AMARILLA, A.; PARRA, G.; 2007. Productividad científica del Paraguay en el área de biomedicina: un aná-

lisis bibliométrico. Memorias del instituto de investigación en ciencias de la salud. Vol 5(1). p26.

### 10.7) CD-ROM

AUTOR.//AÑO.//Título del artículo.//Título de la Revista, volumen (fascículo): página inicial-final.//Resumen en Título de la Base de Datos en CD-ROM, Vol., año.

Ejemplo:

TARBUCK, J.; LUTGENS, .F.; 2005. Ciencias De La Tierra. Una Introducción A La Geología Física; Formación de Montañas y Evolución de Continentes. (20): 463-4873. Resumen y Graficas en CD-Rom.

### 10.8) Internet

AUTOR.//AÑO.//Título del artículo.//Título de la Revista, volumen (fascículo): página inicial-final.//Dirección en Internet//Fecha y hora de la consulta realizada.

Ejemplo:

CHU, Y.; OWEN, R.; GONZALEZ, L.; et al.; 2003 The complex ecology of hantavirus in Paraguay, Trop Med Hyg, (69): 263 - 268. <http://www.ajtmh.org/cgi/content/abstract/69/3/263> ; 10 de septiembre del 2010.; 21:52 hs.