

MENOR EFICACIA DE LA LACTANCIA MATERNA COMO METODO CONTRACEPTIVO EN LAS POBLACIONES DE ALTURA: ROL DE LA PROLACTINA

G.F. GONZALES

Instituto de Investigaciones de la Altura y Departamento de Ciencias Fisiológicas.
Universidad Peruana Cayetano Heredia.
Apartado 1843. Lima, Perú.

RESUMEN. El presente estudio se ha llevado a cabo para determinar la tasa de embarazos durante la lactancia materna a nivel del mar y en la altura; así como los niveles de prolactina sérica durante la lactancia materna, y cuanto se modifican éstos niveles de prolactina con la suplementación de la leche.

La duración de la lactancia materna es similar en Lima, Cusco y C. Pasco (11.4 meses), mientras que la paridad aumenta en función de la altitud en mujeres de la misma edad y que no usan métodos contraceptivos.

El porcentaje de mujeres que se embarazan durante la lactancia se incrementa conforme se incrementa la altitud de residencia, siendo la probabilidad de embarazarse 6 veces más alta en Cerro de Pasco (4,340 m.) que en Lima (150 m.).

La lactancia materna exclusiva es más frecuente en C. de Pasco (71%) que en Lima (55%), mientras que las frecuencias de lactadas diurnas y nocturnas es similar a nivel del mar y en la altura. El intervalo entre el primer y el segundo nacimiento es menor a medida que se incrementa la altitud de residencia.

INTRODUCCION

Desde hace siglos, las mujeres han observado una protección natural contra los embarazos por medio de la lactancia materna. A esto se suma los beneficios inmunológicos, psicológicos, y nutritivos (WHO, 1992).

La amenorrea producida por la lactancia prolonga el intervalo entre los nacimientos (Rosner y Schulman, 1990), existiendo sin embargo, variación en la duración de esta infertilidad durante la lactancia entre diferentes poblaciones (Diaz y col, 1982; 1991; Shaaban y col, 1990; van Look, 1988). Las causas de estas diferencias aún no son completamente conocidas (Singh y Ferry, 1984).

SUMARY. The present study was carried out to determine the rate of pregnancies during breastfeeding at sea level and at high altitude, and serum prolactin levels during breastfeeding and after supplementation.

Length of breastfeeding was similar at Lima (150 m), Cusco (3,400 m) and Cerro de Pasco (4,340 m) (average: 11.4 months), whereas parity increased as it increase altitude of residence, when age and use of contraceptives were controlled.

Percentage of women becoming pregnant during breastfeeding was higher as a function of altitude of residence. Probability to become pregnant in Cerro de Pasco is six times higher than in Lima.

Exclusive breastfeeding was more frequent at Cerro de Pasco (71%) than at Lima (55%), whereas day and night frequencies of lactation was similar at sea level and at high altitude. The interval between the first and the second birth was lower as altitude of residence it increased.

En 1988 un grupo multidisciplinario reunido en Bellagio, Italia revisó la evidencia científica y establecieron un consenso acerca de las condiciones bajo las cuales se puede usar la lactancia como un método seguro y efectivo de planificación familiar. Se concluyó que la lactancia materna proporciona más de un 98 por ciento de protección contra el embarazo durante los primeros seis meses después del parto, si la madre usa la lactancia exclusivamente o casi exclusivamente para alimentar a su hijo y si no experimenta sangrado vaginal después de los 56 días post parto (Kennedy y col, 1989). Es por ello importante determinar la longitud de la amenorrea durante la lactancia en los diferentes grupos poblacio-

nales. Es necesario citar que la reanudación de la menstruación no implica necesariamente el regreso de la ovulación o de la fecundidad. Después del parto, algunas mujeres pueden experimentar varios sangrados menstruales sin ovulación, mientras que otras se embarazan antes del reinicio de la menstruación (Rivera y col, 1988).

Los mecanismos por los cuales la lactancia materna disminuye la fertilidad es aún poco entendida. Se presume que la prolactina juega un rol importante, ya que esta hormona aumenta durante el embarazo y permanece elevada durante la lactancia materna. Sin embargo de acuerdo a estudios recientes, otros factores como una disminución en los niveles de hormona luteinizante (LH) y una alteración en la secreción pulsátil de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) son también importantes en la supresión de la función ovárica (Gray y col. 1990; Díaz y col. 1992).

La interrupción de la ovulación dura varios meses después del parto; en algunas poblaciones puede durar un año o más. Por ejemplo, en Java dura 19 meses, en Taiwan de 10 a 11 meses, y cuatro meses en la zona urbana de Colombia. Estas diferencias al parecer están determinadas por la duración de la lactancia materna, aunque es probable que otros factores influyan sobre las mismas (Gonzales, 1993). Aunque la amenorrea post-parto es un indicador importante de la infertilidad de la lactante, éste marcador puede tener algunos sesgos que pueden llevar a error. Por ejemplo, una mujer que da de lactar y está en amenorrea durante la encuesta puede estar embarazada sin saberlo, y con ello sobreestimando la duración de la amenorrea por la lactancia materna (Gonzales y col, 1993).

Aunque en numerosos países se ha estudiado la prevalencia de embarazos durante la lactancia materna, no existen datos de la prevalencia en poblaciones que radican en las alturas. En estudios preliminares realizados por nuestro grupo se encontró que la tasa de embarazo es mayor en la altura que a nivel del mar durante la lactancia materna (Gonzales, 1993; Roman y col, 1991). Los estudios de reproducción

humana en la altura son importantes en nuestro país tanto por el hecho que el 30% de la población reside en alturas por encima de los 2000 m, porque la prevalencia de lactancia materna es aún alta en nuestro país, de tal manera que entre los 10 y 11 meses de edad el 76 por ciento de los niños todavía se encuentra lactando (INEI, 1992), porque la prevalencia de uso de métodos anticonceptivos modernos es del 33% entre las mujeres unidas (INEI, 1992), muy por debajo de lo observado a nivel nacional y porque la tasa global de fecundidad (TGF) en la altura está entre las más altas del país (Gonzales, 1993; INEI, 1992), lo cual se asocia a una alta tasa de mortalidad materna (Chirinos y Guerra-García, 1990) e infantil (Edmonston y Andes, 1981).

La falla ovárica observada durante la lactancia materna parece deberse a la hiperprolactinemia observada durante el puerperio (Glasier, 1989). Los niveles de prolactina pueden aumentar normalmente durante la noche, y después de la succión. Por lo que la frecuencia de succión, particularmente en la noche es importante para inhibir la función ovárica (Díaz y col, 1989).

Estudios recientes demuestran que los niveles de prolactina en suero son menores en mujeres nativas de la altura que menstrúan regularmente, y durante el embarazo en comparación con los observados en mujeres nacidas a nivel del mar (Quintana y col, 1991; Gonzales, 1992; Gonzales y Carrillo, 1993). No se sabe sin embargo si los niveles de prolactina sérica son diferentes en las mujeres que dan de lactar en la altura en comparación con aquellas de nivel del mar.

El motivo del presente estudio es determinar la tasa de embarazos durante la lactancia materna a nivel del mar y en la altura; así como los niveles de prolactina sérica durante la lactancia materna, y cuanto se modifican estos niveles de prolactina con la suplementación de la leche.

Este estudio es original y forma parte de la línea de trabajo de nuestro Instituto en el área de la reproducción humana en la altura iniciada en la década

del sesenta (Sobrevilla y col, 1965; Encuesta de Fecundidad, 1973; Guerra-García, 1984; Gonzales, 1993).

MATERIAL Y METODOS

Delineamiento General

Esta investigación es de corte transversal y se ha realizado en aquellas madres lactantes que acuden a los Centros de Salud para vacunar a sus hijos. El estudio se ha llevado a cabo en:

- Lima, a 150 m sobre el nivel del mar
- Huánuco, a 2200 m sobre el nivel del mar
- Cusco, a 3400 m sobre el nivel del mar
- Cerro de Pasco, a 4340 m sobre el nivel del mar.

El estudio se ha llevado a cabo a través de un cuestionario, y a través de una extracción de sangre de la vena del pliegue del codo para la evaluación de los niveles de prolactina sérica.

El estudio se ha dividido en dos partes, la primera orientada a determinar la prevalencia de embarazos durante la lactancia materna, y la segunda a determinar los niveles de prolactina en suero de madres lactantes de nivel del mar y de la altura.

Prevalencia de Embarazos durante la lactancia materna

Población de estudio:

Se estudiaron un total de 236 mujeres entre 20 y 35 años de edad que se encontraban dando de lactar a sus hijos en forma exclusiva.

LUGAR	ALTURA	N
LIMA	(150 m):	92
CUSCO	(3400 m):	62
CERRO DE PASCO	(4340 m):	82

Criterios de Inclusión:

Los criterios para incluir a una mujer dentro del grupo de estudio fueron:

- 1.- No uso de métodos contraceptivos

- 2.- Paridad > 1

- 3.- Lactancia materna exclusiva por más de 6 meses

Variables de estudio:

Se evaluarán:

- 1.- El tipo de lactancia después del último parto: Materna exclusiva, mixta, sólo artificial.
- 2.- La frecuencia de lactadas durante el día y la noche en función de la altitud de residencia.
- 3.- Porcentaje de mujeres que alguna vez se embarazó durante la lactancia materna exclusiva.
- 4.- Intervalo entre el penúltimo y último hijo

Estas variables se analizarán en función de la altitud de residencia.

Material

Se utilizó como instrumento un cuestionario estructurado con preguntas abiertas y cerradas.

El cuestionario ha sido dividido en 4 secciones:

Sección 1: Tiene el propósito de obtener información relacionada a las características socioculturales de la madre.

Sección 2: Da información acerca de las prácticas de lactancia y el tiempo en que se inicia la suplementación.

Sección 3 : Provee información acerca de la amenorrea durante la lactancia y el periodo de abstinencia sexual.

Sección 4: Provee información acerca de la fecundidad.

Niveles de Prolactina durante la lactancia materna

Lugares de Estudio:

Se estudiaron un total de 156 mujeres entre 20 y 35 años que están dando lactancia materna, mixta o exclusiva dentro de los doce meses post-parto. El estudio se ha realizado en las siguientes zonas:

Lima (150 m): 51 lactantes (32 con lactancia materna exclusiva)

Huánuco (2200 m): 63 lactantes (36 con lactancia materna exclusiva).

Cerro de Pasco (4340 m): 42 lactantes (33 con lactancia materna exclusiva).

Criterios de Inclusión:

Los criterios para la inclusión de una mujer en el estudio es:

- 1) ≤ 12 meses post-parto
- 2) Tener lactancia materna exclusiva, mixta o artificial.
- 3) Ser residente en cada una de las zonas de estudios por lo menos 10 años.

Muestra de sangre

A cada una de las mujeres incluidas en el estudio se les ha tomado una muestra de sangre de la vena del pliegue del codo entre las 9.00 y 10.00 am en condiciones de ayuna y con reposo de por lo menos 30 minutos, con un tiempo mínimo post-succión de 2 horas y un máximo de 3 horas. La muestra obtenida es centrifugada a 3000 RPM por 10 minutos y el suero es congelado a -20°C hasta la determinación hormonal.

Medición Hormonal:

Las muestras de suero fueron analizadas para prolactina por radioinmunoensayo utilizando la hormona marcada con iodo-125 como marcador radioactivo. Los reactivos fueron donados por el Programa de Reproducción Humana de la Organización Mundial de la Salud.

Ubicación de los grupos

Las muestras obtenidas serán distribuidas según:

a) Tiempo post-parto:

- 1.- 0- < 3 meses
- 2.- 3- < 6 meses
- 3.- 6- < 9 meses
- 4.- 9- < 12 meses

b) Tipo de lactancia

- 1.- Materna exclusiva
- 2.- Materna mixta
- 3.- Artificial exclusiva

Estas variables han sido evaluadas en función de la altitud de residencia.

Análisis estadístico:

Se han obtenido las frecuencias de todas las variables bajo estudio. Los análisis estadísticos se realizaron en función de las variables analizadas.

Se utilizaron las pruebas del chi cuadrado, Análisis de Covarianza Múltiple (MANCOVA), y análisis de regresión. En los casos donde se comparen las medias y desviaciones standard se utilizan la prueba t de Student o análisis de varianza.

La base de datos y el análisis estadístico de los datos se han realizado en una computadora personal AT-386 con un disco duro de 80 MB. La base de datos se realizó utilizando el programa DBase III, y el análisis estadístico utilizando un programa estadístico: SPSSPC-DE.

RESULTADOS

LACTANCIA Y ALTITUD

En encuestas realizadas en 94 madres de Lima (150 m), 62 madres de la ciudad de Cusco (3400 m), y 82 madres de la ciudad de Cerro de Pasco (4340 m), se pudo observar que entre las mujeres que han tenido un hijo dentro de los doce últimos meses y que no usan contraceptivos al momento de la encuesta, la duración de la lactancia materna resulta ser similar en las tres zonas estudiadas, mientras que la paridad aumenta a medida que aumenta la altitud de residencia (Tabla 1). Para una misma edad, como por ejemplo 26 años, una mujer nativa de la costa que no usa contraceptivos tiene 2.3 hijos, en tanto que en Cerro de Pasco (4340 m) tiene 4.4 hijos.

En la tabla 2 se puede observar que el porcentaje de mujeres que refieren que se

embarazaron durante la lactancia materna es mayor a medida que aumenta la altura de residencia ($P < 0.05$). En Cusco (3400 m) las mujeres se embarazan durante la lactan

cia 4 veces más frecuentemente que en Lima (150 m), mientras que en Cerro de Pasco (4340 m) es 6 veces más frecuente.

Tabla 1.- Promedios de edad, duración de la lactancia materna y paridad en mujeres nacidas a diferentes altitudes del Perú, que tuvieron su último parto dentro de 12 meses, y que no son usuarias de contraceptivos.

Lugar	Altitud (m).	Edad (años)	Duración de la lactancia	Paridad
Lima	150	26.9	11.7	2.3
Cusco	3400	28.6	10.9	3.5*
C. Pasco	4340	28.0	11.7	4.4*

* $p < 0.05$ con respecto a los valores en Lima (150 m). No se observó diferencias entre las edades estudiadas, ni en la duración de la lactancia.

Tabla 2.- Porcentaje de mujeres que se embarazaron durante la lactancia materna en Lima, Cusco y C. de Pasco.

Lugar	Altitud (m)	Total de Mujeres	% de embarazos
Lima	150	92	6.4
Cusco	3400	62	24.2*
C. Pasco	4340	82	37.8*

* $P < 0.05$ con respecto a Lima (150 m).

En la tabla 3 se distribuyen porcentualmente a las madres de Lima, Cusco y Cerro de Pasco de acuerdo al tipo de lactancia que usan después del último parto. La lactancia materna es significativamente más frecuente en la altura de Cerro de Pasco que a nivel del mar ($P < 0.05$), no

observándose diferencias entre Lima (150 m) y Cusco (3400 m).

La incidencia de uso de lactancia artificial (biberones) es baja en la muestra de las tres ciudades estudiadas, oscilando entre 2.2% y 6.5%.

Tabla 3.- Tipo de lactancia después del último parto en Lima, Cusco y Cerro de Pasco.

Lugar	Altitud m	Materna	Mixta	Artificial
Lima	150	55.3	43.5	2.2
Cusco	3400	66.1	29.0	6.5
C. Pasco	4340	70.7*	26.8	2.4

La frecuencia de lactadas maternas durante el día fue de 4.9 ± 2.5 veces en Lima (Promedio \pm desviación standard), 5.5 ± 2.6 en Cusco y 4.8 ± 1.8 en C. Pasco, sin diferencias significativas; del mismo modo la frecuencia de lactadas nocturnas fue similar en Lima 3.2 veces,

Cusco 2.8 veces y C. Pasco 3.2 veces ($P: NS$).

En la tabla 4 puede observarse que el intervalo entre el primer y el segundo nacimiento es menor a medida que se incrementa la altitud de residencia ($P < 0.05$).

Tabla 4.- Intervalo entre el primer y el segundo nacimiento en mujeres de Lima (150 m), Cusco (3400 m) y Cerro de Pasco (4340 m).

Lugar	Altitud m	Casos	Espacio entre nacimientos años
Lima	150	51	3.8 ± 0.36
Cusco	3400	61	3.1 ± 0.29
C. Pasco	4340	112	$2.7 \pm 0.15^*$

Los datos son promedios \pm error standard. * $p < 0.05$ con respecto al valor en Lima.

EMBARAZO DURANTE LA LACTANCIA EXCLUSIVA: EFECTO DE LA ALTURA Y DE LA ETNICIDAD.

La duración de la lactancia materna exclusiva se va incrementando conforme aumenta la altitud de residencia (Tabla 5).

En la figura 1 se observa el porcentaje de mujeres que se embarazan durante la lactancia materna exclusiva, siendo éste mayor a medida que se incrementa la altitud de residencia.

En la figura 2 se aprecia el porcentaje de mujeres quechuas (definidas

Tabla 5.- Duración de la lactancia materna exclusiva en Lima, Cusco y Cerro de Pasco

Lugar	Altitud (m)	Duración años
Lima	150	0.13
Cusco	3400	0.53
Cerro de Pasco	4340	0.97

$P < 0.05$ entre los tres lugares (ANOVA).

por apellidos) y no quechuas que embarazan durante la lactancia materna exclusiva. Independiente de la etnicidad, el porcentaje de embarazos durante la lactancia materna exclusiva se incrementa en función de la altura. Esto mismo se observa cuando se definen a las quechuas por el aspecto facial (Figura 3).

Para un mismo rango de edad, el número de hijos que tiene una madre que da lactancia exclusiva es de 2.5 ± 0.7 (promedio \pm DS) en Lima, 3.0 ± 1.4 en Cusco y 4.0 ± 1.2 en Cerro de Pasco ($P = 0.04$ por ANOVA), siendo significativa la diferencia entre Cerro de Pasco y Lima

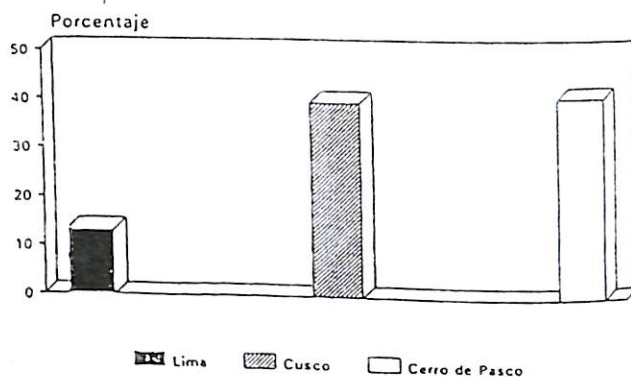


Fig.1.- Porcentaje de mujeres que se embarazan durante la lactancia materna.

($P < 0.05$, prueba de Duncan). No se encontró diferencias significativas en el número promedio de hijos entre madres quechuas y no quechuas.

NIVELES DE PROLACTINA EN SUE-RO DE MADRES LACTANTES DE NIVEL DEL MAR Y DE LA ALTURA

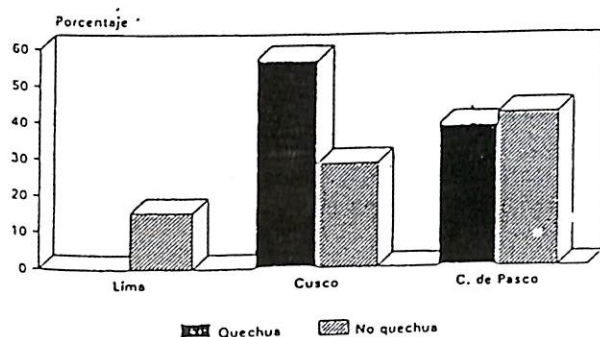


Fig. 2.- Porcentaje de mujeres quechuas y no quechuas que embarazan durante la lactancia materna exclusiva.

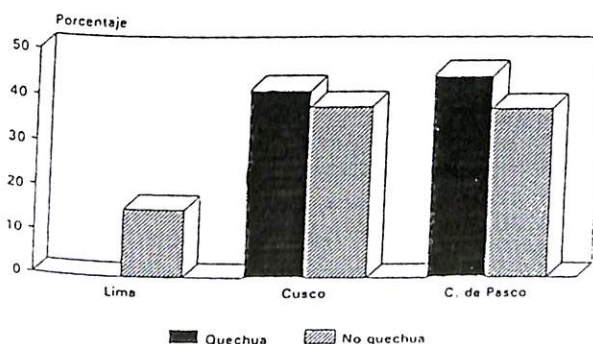


Fig. 3.- Porcentaje de mujeres quechuas y no quechuas que embarazan durante la lactancia materna exclusiva.

1.- Niveles de Prolactina Sérica en Madres con Lactancia Materna Exclusiva y Mixta

Como se observa en la figura 4 tanto en Lima (150 m), como en Huánuco (2200 m), y Cerro de Pasco (4340 m), los

niveles de prolactina sérica no se modifican por el tipo de lactancia ($P: NS$), mientras que son menores por efecto de la altitud de residencia ($P=0.01$).

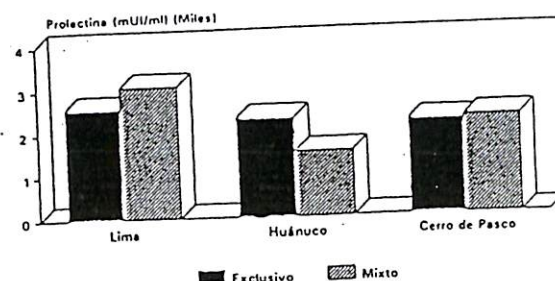


Fig. 4.- Niveles de prolactina en madres durante la lactancia en Lima, Huánuco y Cerro de Pasco.

Debido a la ausencia de diferencias en los niveles de prolactina entre madres que dan lactancia materna exclusiva y aquellas que dan lactancia mixta (materna + suplementos) se juntaron los datos de ambos grupos; es así que se verifica que los niveles de prolactina sérica disminuyen en función de la altitud de residencia ($P=0.0-05$, ANOVA).

2.- Niveles de Prolactina Sérica en Madres con Lactancia Materna: Efecto del tiempo de Lactancia.

En la figura 5 se observan los valores de prolactina sérica en madres durante la lactancia según tiempo de lactancia.

En las tres ciudades estudiadas, los niveles de prolactina se muestran similares durante los tres primeros trimestres de lactancia después del parto, mientras que en el cuarto trimestre se observa una disminución notable en los niveles de prolactina sérica.

Los niveles de prolactina sérica en Huánuco y Cerro de Pasco son significativamente menores que en Lima durante los dos primeros trimestres de lactancia materna post-parto. En el cuarto trimestre, los niveles de prolactina sérica son similares entre Lima y Huánuco y menores en Cerro

de Pasco.

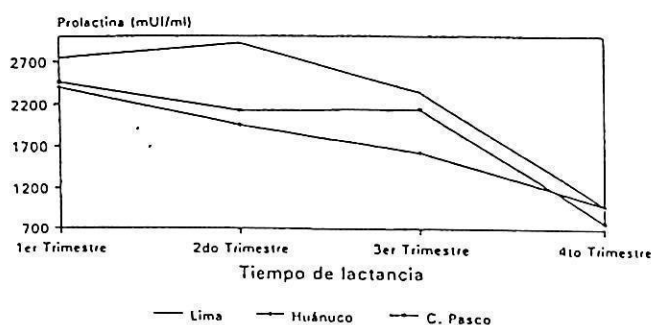


Fig. 5.- Prolactina en madres durante la lactancia en Lima, Huánuco y Cerro de Pasco.

DISCUSION

Por el año 1200, durante el Imperio Incaico, la población peruana era de dos millones aproximadamente, y creció a una tasa de 0.03% anual hasta llegar a ser 5'200,000 habitantes en 1500. Esta tasa anual se mantuvo en 0.03% hasta 1800 y se eleva gradual y significativamente a partir de 1876 (0.4%), siendo de 1.37% en 1940, 2.87% en 1972, 2.63% en 1985 (Wicht, 1986; Ministerio de Salud, 1991) y 2.0% en 1992 (INEI, 1992). Esta alta tasa de crecimiento se basa particularmente en una elevada Tasa Global de Fecundidad (TGF), que a su vez es característicamente elevada en la sierra (Vallenas 1984). En 1992, la TGF en la sierra es de 4.9 hijos por mujer, por encima de los 2.1 hijos por mujer observados en Lima Metropolitana (INEI, 1992).

Aunque la Tasa Global de Fecundidad obedece a estructuras sociales y culturales, ésto no explica completamente las altas cifras encontradas en las poblaciones de altura, donde el factor biológico influenciado por el factor ambiental (hipoxia, baja presión barométrica, frío) puede jugar un rol importante. Así, una alta TGF puede deberse a las siguientes causas:

- 1.- Inicio temprano de la maternidad (embarazo en adolescentes).
- 2.- Espacio intergenésico corto (intervalo

entre un parto y el siguiente embarazo).

3.- Término tardío de la maternidad (embarazo en añosas).

4.- Larga vida reproductiva (menarquia temprana y menopausia tardía).

El inicio temprano de la maternidad está reflejado por el inicio de la pubertad. Las mujeres que inicien más tempranamente su pubertad estará en mayor riesgo de presentar un embarazo durante la adolescencia.

El inicio de la maduración sexual se hace más tardío a medida que se incrementa la altitud de residencia (Coyotupa, 1986; Coyotupa y col, 1987; Freyre, 1983; Greksa, 1990; Góñez, Villena y Gonzales, 1993). La vida reproductiva de una mujer comienza cuando el tracto reproductivo adquiere la capacidad de madurar un oocito, y liberarlo hacia la trompa, y tener un útero con capacidad adecuada para la implantación. En términos generales se acepta que la capacidad reproductiva se adquiere con la aparición de la primera menstruación (menarquia), resultando este dato en un parámetro importante para definir la longitud de la vida reproductiva, es decir el período en que una mujer tiene posibilidad para engendrar un nuevo ser.

En el Perú la edad en que ocurre el primer embarazo difiere entre poblaciones, probablemente debido a factores socioculturales; así, la maternidad temprana es elevada en la selva, siendo de 21.3% en Loreto, 21.9% en Ucayali, 20.6% en San Martín y 19.1% en Huánuco, mientras que en Lima la maternidad en adolescentes corresponde al 7% de los embarazos, en Tacna al 10.4% y en Tumbes al 11.1%, mientras que en la altura es el 13.3% en Pasco, 12% en Junín y Cusco, y 9.4% en Puno (Mercado, 1986). Los datos de la Encuesta de Fecundidad (Del Valle y Sobrevilla, 1973; Encuesta de Fecundidad, 1973) realizada en Cerro de Pasco (4340 m) por el Instituto de Investigaciones de la Altura revelan que sólo el 7% de los embarazos ocurren en adolescentes.

En los hospitales públicos la incidencia de embarazos en adolescentes es de 14.4% en Lima, 16% en Cerro de Pasco

(Gonzales, 1993) y 23% en la selva (Wilhelm y col, 1991).

Estos datos sugieren que la mayor Tasa Global de Fecundidad en la altura no puede explicarse por una mayor tasa de embarazos en adolescentes. Esto puede deberse al hecho de que la menarquia ocurre más tardíamente en la altura que a nivel del mar, y los patrones de conducta sexual se asocian mucho a la llegada de la pubertad, por lo que las posibilidades de mantener actividad sexual durante la adolescencia es menor en la altura que a nivel del mar.

La diferencia entre la edad de menopausia y la edad de menarquia determina la longitud de la vida reproductiva, es decir el número de años en que una mujer tiene posibilidad de tener un embarazo, que a su vez está asociado a la posibilidad de que un ovocito en metafase II ovule. En la altura se ha demostrado que la menopausia es más temprana que a nivel del mar, que ratifica lo encontrado previamente por Coyotupa y col (1987) en Cerro de Pasco; con esto se obtiene que la longitud de vida reproductiva está notablemente disminuida en Cerro de Pasco en 5 años con respecto a Lima.

Existe una relación lineal inversa entre altitud y edad de menopausia; así, a medida que aumenta la altitud disminuye la edad en que se presenta la menopausia, mientras que la Tasa Global de Fecundidad aumenta con la altura; así, en Lima es de 4.2 hijos por mujer, en Arequipa (2200 m) es de 5.4, en Junín (3200 m) es de 6.6, en Cusco (3310 m) es de 6.8 hijos por mujer, y en Cerro de Pasco (4340 m) es de 8.5 hijos por mujer (Witch, 1986; Vallenás, 1984). Nuestros datos corroboran los datos obtenidos en el censo de 1981. A la edad de 27 años en Lima la paridad es de 2.3 y al término de su vida reproductiva es de 3.4 partos, mientras que en Cerro de Pasco a los 28 años la paridad es de 4.4 y al término de la vida reproductiva es de 8.6 partos (Gonzales y col, 1993).

De acuerdo a los datos de paridad y de longitud de vida reproductiva se obtiene que en Cerro de Pasco a 4340 m las mujeres tienen un hijo cada 3.6 años, mientras que en Lima es de 1 hijo cada 11 años

(Gonzales y col, 1993).

Para verificar estos resultados se realizó un estudio en madres entre 19 y 29 años y que no usan contraceptivos hormonales. En Cusco (3400 m) una mujer que tiene su primer hijo a los 24.2 años tiene a los 28.6 años una paridad de 3.5 hijos lo que equivale un embarazo cada 15 meses, y en Cerro de Pasco donde la edad al primer hijo fue de 21.2 años y a los 28 años la paridad fue de 4.4 se aprecia que hay un embarazo cada 18 meses, mientras que en Lima fue de 1 embarazo cada 21 meses. Esto indicaría que la alta TGF en la altura estaría explicada por un período intergenésico corto. Lo importante de estas diferencias es que no puede ser explicada por uso de contraceptivos pues ambos grupos el de nivel del mar y el de la altura fueron seleccionadas de aquellas madres que nunca usaron métodos contraceptivos no naturales.

Un hecho interesante de estos resultados es que contrario a lo esperado se observa una alta paridad a pesar de una corta longitud de vida reproductiva, lo que descartando los factores socio-culturales, sugeriría que en la altura hay una mayor eficiencia reproductiva que a nivel del mar.

Nuestros hallazgos de una longitud de vida reproductiva corta en la altura y sobre todo en poblaciones por encima de los 4000 m de altura tiene particular importancia desde el punto de vista demográfico.

La valoración de la Tasa Global de Fecundidad (TGF) está basada en el número de hijos que una mujer tendría durante su vida reproductiva, definida ésta entre 15 y 49 años (Campbell, 1986). Por lo tanto la TGF es el número de hijos que tendría una mujer a lo largo de 34 años de vida reproductiva. La vida reproductiva en Cerro de Pasco (4340 m) es de 30.6 años y con una paridad promedio de 8.6 hijos por mujer (Gonzales, 1993) valor mayor que lo referido en las encuestas de población (INEI, 1992), por lo que los datos que se presentan en los análisis demográficos de las Encuestas de Fecundidad estarían subestimando la verdadera TGF en la altura. Esto es relevante sobre todo cuando se pretenden desarrollar o establecer programas o políticas de

planificación familiar en las poblaciones de altura. En conclusión la TGF verdadera sería mayor que la mencionada.

Esta misma observación puede aplicarse para los otros indicadores de fecundidad que emplean un período de vida reproductiva de 15 a 49 años.

El análisis de los datos del intervalo entre el primer y segundo hijo en mujeres de Lima (150 m), Cusco (3400 m) y Cerro de Pasco (4340 m) demuestra que el espacio intergenésico disminuye conforme aumenta la altitud de residencia. La mediana del intervalo entre nacimientos a nivel nacional es de 30.6 meses, en Lima de 39.9 meses y en la sierra de 29.2 meses (ENDES, 1992).

La importancia de este hallazgo no es sólo académico, ni contributivo de una población de altura biológicamente diferente a una de nivel del mar. Estos hallazgos tienen una importante implicancia en Salud Pública particularmente como directamente vinculados a la morbi-mortalidad infantil (Chirinos y Guerra-García, 1990; Edmonston y Andes, 1981).

Estudios basados en muy diversos tipos de datos, tomados de poblaciones cultural y socialmente diversas, muestran sistemáticamente una relación negativa entre los intervalos intergenésicos cortos y las posibilidades de sobrevivencia del niño (Singh y Ferry, 1984; National Research Council, 1990). Los resultados del estudio de Hoberaft (1987) demuestran que el riesgo promedio de muerte de los niños nacidos a menos de dos años del hermano anterior, en relación con el de los que nacen después de intervalos más largos, es 1.8 veces mayor aproximadamente en el primer año y de 1.3 en los niños de 1 a 2 años.

La lactancia y la abstinencia después del parto son los factores tradicionales más importantes que ayudan a prolongar los intervalos entre nacimientos. La lactancia materna exclusiva retarda la reanudación de la ovulación (McNeilly, 1977; Huffman y col, 1987) y esto alarga dichos intervalos intergenésicos. Igualmente, la abstinencia sexual postparto, que puede durar más de

un año en ciertas poblaciones (Singh y Ferry, 1984), influye poderosamente en la duración del intervalo entre nacimientos en algunos países. Esto sin embargo no es el caso para las diferentes poblaciones del Perú. De acuerdo a los datos del análisis de la Encuesta de Fecundidad (INEI, 1992), el período de abstinencia post-parto fue similar en Lima (2.3 meses) y en las poblaciones de la sierra (2.4 meses) cuando se controla la variable nivel educacional. En términos generales a mayor nivel educacional disminuye el período de abstinencia sexual tanto a nivel del mar como en la altura, pero comparativamente no existe diferencias entre nivel del mar y altura (Gonzales y col, 1993).

En el presente estudio hemos tratado de determinar si la lactancia materna, uno de los factores que contribuye a alargar el período intergenésico protege de la misma manera en la altura que a nivel del mar. Para esto hemos estudiado poblaciones de nivel del mar y de la altura que no usan contracepción y se ha establecido el porcentaje de mujeres que han salido gestando durante la lactancia materna. Este estudio llevado a cabo en Lima (150 m), Cusco (3400 m), y Cerro de Pasco (4340 m) demuestra primeramente que la duración de la lactancia materna es similar en todas estas poblaciones estudiadas siendo en promedio de 11.5 meses. Un primer alcance de este resultado es que la protección contra un nuevo embarazo debería ser similar a nivel del mar y en la altura, sin embargo los resultados demuestran algo diferente, que un mayor porcentaje de madres tienen un nuevo embarazo durante la lactancia en la altura.

Los resultados del presente estudio revelan que la tasa de embarazos durante la lactancia es más alta en la altura que a nivel del mar, a pesar de que la frecuencia de lactadas y la duración de la lactancia materna exclusiva es mayor en la altura. Esta observación refuerza el hallazgo de que la infecundidad durante la lactancia difiere entre poblaciones (Díaz y col, 1988; Rivera y col, 1988; Howie y McNeilly, 1982).

El presente estudio comprueba que la altura es un factor ambiental que influyen-

cia en la infecundidad durante la lactancia disminuyendo la eficacia que tiene este método natural para regular la fertilidad. Este hallazgo había sido reportado previamente por nosotros (Gonzales, 1993). A diferencia del estudio anterior que incluía a mujeres con lactancia materna exclusiva y mixta, el presente se realizó sólo en aquellas con antecedentes de embarazo durante la lactancia materna exclusiva.

Si bien es cierto que la lactancia materna es un efectivo método contraceptivo natural, ésta debe ser exclusiva y ser usada tanto en el día como en la noche (Díaz y col, 1989). Según nuestros datos la lactancia materna exclusiva es más común en la altura que en Lima (150 m).

Por otro lado la frecuencia de lactadas durante el día (8 am-8 pm) como durante la noche (8 pm-8 am) es similar en Lima como en la altura.

Considerando que en la altura como a nivel del mar se establecen grupos poblacionales con diferente componente étnico (Cotlear y col, 1987), se trató de determinar si el factor étnico sería el responsable de la diferencia en la prevalencia de embarazo durante la lactancia en la altura. Nuestros resultados demuestran que cuando se comparan las prevalencias de embarazo durante la lactancia materna exclusiva en mujeres con característica quechua y aquellas con característica hispana, no existen diferencias por efecto del factor étnico, por lo que se deduce que las diferencias en la prevalencia de embarazos durante la lactancia materna es un efecto dependiente de la altura de residencia.

La lactancia materna es un excelente método natural que permite prolongar el período intergenésico, al prolongar el período anovulatorio del post-parto (Gray y col, 1990; Kennedy y Visness, 1992). En base a los datos de la Encuesta Nacional de Población (ENDES, 1986, INEI, 1992), así como encuestas propias realizadas en madres de la ciudad de Lima (150 m), de la ciudad de Cusco (3400 m), de la ciudad de Cerro de Pasco (4340) y de la ciudad de Iquitos en la selva del Perú (Gonzales y col, 1993), que han tenido un hijo dentro de los

últimos doce meses y que no usan contraceptivos al momento de la encuesta, se demuestra que la paridad se incrementa conforme aumenta la altitud de residencia. A los 26 años una mujer nativa de la costa tiene 2.3 hijos y en la selva es de 3.1 hijos, en tanto que en Cerro de Pasco a 4340 m fue de 4.4 hijos (Gonzales y col, 1993).

Considerando que en la selva la maternidad empieza tempranamente en relación a la altura (INEI, 1992), se estaría demostrando que el mayor número de hijos en la altura sería debido a un menor intervalo intergenésico probablemente como consecuencia de que la lactancia no esté protegiendo a la mujer de altura como lo hace a nivel del mar, y/o que la eficiencia reproductiva esté incrementada en la altura. Esto se basa en el hecho de que la duración de la lactancia fue similar en las cuatro zonas estudiadas. Este mismo resultado se obtiene cuando se evalúa la Encuesta Nacional de Población (ENDES 1986, INEI, 1992).

Se ha determinado que para que la eficacia de la lactancia materna como contraceptivo sea mayor, ésta debe ser exclusiva o casi exclusiva (Kennedy y Visness, 1992). Nuestros datos revelan que el 55.3% de las madres de Lima usan lactancia materna exclusiva, mientras que en Cusco fue el 66.1% y en Cerro de Pasco el 70.7%. Esto indicaría que la mujer de altura estaría más protegida contra un nuevo embarazo debido a que tienen una duración promedio de lactancia materna de 11.5 meses, siendo el mayor porcentaje de ellas usuarias de lactancia materna exclusiva; sin embargo a pesar de estas condiciones el número de mujeres que se embarazan durante la lactancia es mayor en la altura.

Se considera que la prolactina es la hormona que en la lactancia inhibe la ovulación, y su secreción se incrementa con la succión del pezón, y es mucho mayor durante la noche. Los resultados de nuestro estudio demuestran que la frecuencia de lactadas en el día y en la noche son similares tanto para Lima como para Cusco y Cerro de Pasco.

En resumen, basados en los datos

obtenidos de nuestros estudios se demuestra que la eficiencia reproductiva está notablemente incrementada en la altura a pesar de ciertas condiciones adversas tales como el inicio más tardío de la menarquia y la aparición más temprana de la menopausia, y que la maternidad temprana es similar en magnitud que la observada a nivel del mar (Gonzales y col, 1993). La alta Tasa Global de Fecundidad en la altura estaría explicada por un espacio intergenésico muy corto como resultado de que la lactancia materna exclusiva que siendo más frecuente en la altura no protege a la mujer contra un nuevo embarazo en la misma forma como lo haría a nivel del mar.

Tratando de explicar la menor eficacia de la lactancia materna en la altura como método contraceptivo demostramos que esta podría deberse a los menores niveles de prolactina sérica observados en la altura (Gonzales, 1992; Gonzales y Carrillo, 1993).

La hiperprolactinemia es una condición observada en el puerperio y es responsable de la inhibición ovárica durante la lactancia (Díaz y col, 1989; Howie y col, 1982; Glazier y col, 1984; Gray y col, 1992; Stern y col, 1986). La alta prevalencia de gestación durante la lactancia a pesar de una mayor prevalencia de lactancia materna exclusiva en las ciudades de altura podría estar influenciada por los valores bajos de prolactina observados en las mujeres de estas regiones (Gonzales, 1992).

Los resultados del presente estudio demuestran que los niveles de prolactina sérica durante el puerperio son menores en la altura que a nivel del mar, lo que explicaría el porque las mujeres de altura pueden embarazar durante la lactancia materna.

Este menor nivel de prolactina no es debido al tipo de lactancia pues se observa tanto durante la lactancia materna exclusiva como en la lactancia materna mixta (con suplementos alimenticios). A diferencia de lo observado por Díaz y col (1989), nosotros en un mayor número de casos no encontramos diferencias significativas en los niveles de prolactina sérica dentro de los primeros 6 meses post-parto; en cambio si

observamos una caída significativa de los niveles de prolactina entre los 9 y 12 meses post-parto. Esto probablemente sea debido a diferencias en las características de la lactancia, puesto que en otros países la suplementación de la leche ocurre al cabo del tercer mes del parto (Díaz y col, 1989; Kennedy y Visness, 1992), en tanto que en nuestro país la frecuencia de uso de lactancia materna es mayor aún a los 6 y 9 meses post-parto.

No se ha podido apreciar diferencias entre los niveles de prolactina de las madres con lactancia materna exclusiva y lactancia materna mixta, probablemente porque el patrón de lactancia materna sea bastante adecuada lo que mantiene niveles elevados de prolactina.

Es interesante notar que a nivel del mar, las mujeres después del parto reinician su menstruación con niveles elevados de prolactina, sugiriendo que la hiperprolactinemia no es lo suficientemente adecuada para suprimir la ovulación y por ende la menstruación. Se ha sugerido que una menor producción de GnRH, una menor respuesta de las gonadotropinas a la GnRH, la presencia de hiperprolactinemia, y diferencias sutiles en las prácticas de la lactancia materna que podrían en conjunto influir en la disminución de la fertilidad durante la lactancia (Glazier, 1989). En las mujeres de altura se observa claramente que el reinicio de las menstruaciones se asocia con niveles bajos de prolactina sérica. Esto pues está indicando que en nuestro medio la prolactina es más elevada a nivel del mar que en la altura, tal como hemos demostrado previamente en mujeres bajo otras condiciones (Gonzales y Carrillo, 1993).

Considerando que la alta tasa global de fecundidad está determinada por el espacio intergenésico y que la lactancia materna no sería tan eficiente como método contraceptivo natural en la altura se plantea la necesidad de establecer políticas de planificación familiar basados en métodos más eficientes.

Se requieren de más estudios para determinar en que momento del post-parto las mujeres de altura que emplean lactancia

materna exclusiva reinician los ciclos ovulatorios y por lo tanto están expuestos a un nuevo embarazo.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a la Dra Carmen Góñez, Dr Carlos Carrillo, Dra Eliana Ojeda, Sr Milward Ubilluz, Sr Marco Aliaga, y Sr Iván Ortíz por su contribución al desarrollo del presente estudio.

Este estudio fue financiado en parte por el Grant de Desarrollo Institucional del Programa de Reproducción Humana de la Organización Mundial de la Salud.

REFERENCIAS

- 1.- Campbell AA (1986) Manual para el análisis de la fecundidad. OPS. Pub. Cient. 494. Washington, USA. 106 pp.
- 2.- Chirinos J., Guerra-García, R (1990) Mortalidad Materna: Enfermedad Hipertensiva del embarazo a nivel del mar y en la altura. VI Jornadas Científicas UPCH, Lima. Abst 68
- 3.- Cotlear D., Martínez H., León J., Portugal J (1987) Perú: La población migrante. Ed. AMIDEP. Lima. 283 pp.
- 4.- Coyotupa J (1986) Maduración sexual en la altura y a nivel del mar. Tesis Doctoral. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima-Perú.
- 5.- Coyotupa J., Gonzalez S., Zorrilla R., Ramírez T., Gonzales GF., Guerra-García R (1987) Edad de la menarquía y de la menopausia en la altura de Cerro de Pasco. IV Congreso Nacional de Medicina de Altura. Huánuco-Perú. Abst. 2
- 6.- Del Valle D., Sobrevilla LA (1973) Cambios de la Fecundidad en Cerro de Pasco. Instituto de Investigaciones de la Altura, Universidad Peruana Cayetano Heredia. 161 pp.
- 7.- Diaz S., Peralta O., Juez G y col (1982) Fertility regulation in nursing women: I. The probability of conception in full nursing women living in an urban setting. *J. Biosoc. Sci.* 14: 329-341
- 8.- Diaz S., Serón-Ferre M., Peralta O, y col (1989) Circadian variation of basal plasma prolactin, prolactin response to suckling and length of amenorrhea in nursing women. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 68: 946-955.
- 9.- Diaz S y col (1991) Contraceptive efficacy of lactational amenorrhea in urban Chilean women. *Contraception* 43:335-352.
- 10.- Diaz S., Serón-Ferre, M., Croxatto H y col. (1992) Neuroendocrine mechanisms of lactational infertility. In: *Proceedings of the 9th International Congress of Endocrinology, Nice.*
- 11.- Edmonston B., Andes N (1981) Variaciones de la Mortalidad Infantil en diferentes comunidades del Perú: Un estudio epidemiológico social. Amidep (ed). 31 pp.
- 12.- Encuesta de Fecundidad en la Ciudad de Cerro de Pasco (1973). Centro de Investigaciones Sociales por Muestreo. Lima, Perú. 139 pp.
- 13.- Encuesta Nacional de Población (1986) ENDES. Instituto Nacional de Estadística del Perú.
- 14.- Freyre E (1983) Crecimiento corporal y secuencia de la maduración sexual del adolescente: Tablas de Normalidad. *Diagnóstico (Perú)* 12: 28-36
- 15.- Glasier A (1989) The physiology of lactation. *Int. J. Gynecol. Obstet. suppl.* 1:11-12.
- 16.- Glasier A., McNeilly AS., Howie PW (1984) The prolactin response to suckling. *Clin Endocrinol.* 21:109-116
- 17.- Gonzales GF (1993) Determinantes biomédicos de la fertilidad en la altura. En: *Reproducción Humana en la Altura*. Gonzales GF eds. IIA, Lima. pp.73-87
- 18.- Gonzales GF, y Carrillo C (1993) Low prolactin levels in women at high altitude. *Int. J. Obstet. Gynecol.* (En prensa).
- 19.- Gonzales GF (1992) Fisiología y Patología de la Reproducción en la altura. *Acta Andina* 1:3
- 20.- Gonzales GF., Carrillo CE., Villena A., Alarcón I (1993) Factores biomédicos que determinan la fertilidad en la altura. *Acta Andina* 2: 141-160.
- 21.- Góñez C., Villena A., Gonzales GF (1992) Serum adrenal androgens in Peruvian children at sea level and at high altitude. *Journal of Endocrinology* (enviado para publicación).
- 22.- Greksa LP (1990) Age of menarche in Bolivian girls of European and Aymara ancestry. *Annals of Human Biology* 17:49-53
- 23.- Gray RH., Campbell OM., Apelo R y col. (1990) Risk of ovulation during lactation. *Lancet* 335:25-29
- 24.- Guerra-García R (Ed) (1984) Problemas Poblacionales Peruanos. Ed. Amidep, Lima. 402 pp.
- 25.- Hoberaft J (1987) Does Family Planning Save Children's Lives? Paper prepared for the International Conference on Better Health for Women and Children through Family Planning, Nairobi, October 5-9
- 26.- Howie P., McNeilly A., Houston M., Cook A., Boyle H (1982) Fertility after childbirth: Postpartum ovulation and menstruation in bottle and breastfeeding mothers. *Clinical Endocrinology* 17: 323-332

- 27.- Howie PW., McNeilly AS (1982) Effect of breast-feeding patterns on human birth intervals. *J. Reprod. Fertil* 65:545.
- 28.- Huffman S., Chowdhury A., Allen H and Nahar L (1987) Suckling pattern and postpartum amenorrhea in Bangladesh. *Journal of Biosocial Science* 19: 171-179.
- 29.- INEI (1992) República del Perú. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 1991/1992. INEI, PRIS-MA, y Macro International Inc. eds. 254 pp.
- 30.- Kennedy KI., Visness CM (1992) Contraceptive efficacy of lactational amenorrhea. *Lancet* 339:227
- 31.- Kennedy K., Rivera R., Mc Neilly A (1989) Consensus statement in the use of breastfeeding as a Family Planning method. *Contraception* 39:477-496.
- 32.- McNeilly AS (1977) Physiology of lactation. *Journal of Biosocial Science*. Suppl. 4:5-21
- 33.- McNeilly AS., Howie PW., Houston MJ., Cook A (1982) Fertility after childbirth: adequacy of postpartum luteal phases. *Clinical Endocrinology* 17:609-616
- 34.- Mercado H (1986) La familia y el niño en el Perú. En: *Problemas Poblacionales Peruanos II*. Ed. AMIDEP. Lima-Perú. pp.273-352.
- 35.- Ministerio de Salud. Programa Nacional de Planificación Familiar. Lima, 1991.
- 36.- National Research Council (1990) Anticoncepción y Reproducción: Consecuencias para la salud de mujeres y niños en el mundo en desarrollo. Ed. Panamericana. Buenos Aires, Argentina. 114 pp.
- 37.- Pérez A., Vela P., Masniek GS., Potter RG (1972) First ovulation after childbirth: the effect of breast feeding. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 114:1041-1047.
- 38.- Quintana L., Coyotupa J., Ramirez T., Carrillo C., Gonzales GF (1991) Prolactinemia en mujeres de la altura y de nivel del mar. *Ginecología y Obstetricia* (Lima-Perú). 88-94
- 39.- Rivera R., Barrera M., Kennedy K., Bhiwandiwalla P., Ortiz E (1988) Breast-feeding and ovulation in Mexico. *fertility and Sterility* 49:5.
- 40.- Roman V., Gonzales GF., Carrillo C., Ojeda E., Tapia R y Zapana M (1991) La eficacia de la lactancia materna como método contraceptivo natural en la población de altura. XII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Investigaciones en Reproducción Humana. Caracas, Venezuela. Abst. 97.
- 41.- Rosner AE., Schulman SK (1990) Birth interval among breast-feeding women not using contraceptives. *Pediatrics* 86:747
- 42.- Singh S., Ferry B (1984) Biological and traditional Factors that Influence Fertility: Results from WFS Surveys. *World fertility Survey Comparative Studies No 40*. Voorburg, Netherlands:International Statistical Institute.
- 43.- Shuaban M., Kennedy K., Sayed G., Ghaneimah S., y Abdel-aleem A (1990) The recovery of fertility during breastfeeding in Assiut. Egypt. *J. Biosoc. Sci.* 22: 19-32
- 44.- Sobrevilla LA., Donayre J., Moncloa F., Guerra-García, R (1965) Población y Altitud. Instituto de Investigaciones de la Altura, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima.
- 45.- Stern JM., Konner M., Herman T., Reichlin S (1986) Nursing behavior, prolactin and postpartum amenorrhea during prolonged lactation in american and Kung mothers. *Clin. Endocrinol.* 247-258
- 46.- Vallenar S (1984) Demografía del Centro según los datos censales de 1981. *El Centro Peruano: Realidad Poblacional*. Ed. AMIDEP, Lima-Perú. pp.39-63
- 47.- Van Look, PFA (1988) Methods for the Natural Regulation of Fertility. In: *Research in Human Reproduction*. Biennial Report 1986-1987. World Health Organization. Chapter 14. pp. 243-264
- 48.- Wicht JJ (1986) Realidad demográfica y crisis de la Sociedad Peruana. En. *Problemas Poblacionales Peruanos*. Ed. AMIDEP, Lima-Perú. pp. 7-115
- 49.- Wilhelm J., López, G., Gil K., Donayre M., Arévalo J., Ramirez C., Carrillo C., Gonzales GF. (1991). La edad materna como factor de riesgo en el embarazo en la selva del Perú. *Diagnóstico* 28:80-84
- 50.- WHO (1992) Breastfeeding and child-spacing. *Facts about Infant Feeding*. 2:1-4.