UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Facultad de Ciencias

Escuela de Biología

DERMATOGLIFOS Y ESTRUCTURA POBLACIONAL EN INDIGENAS DE BORUCA, COSTA RICA

Tesis de grado presentada para optar al título de

Licenciado en Biología con especialidad en Genética

MISAEL QUESADA ALPIZAR

1980

DERMATOGLIFOS Y ESTRUCTURA POBLACIONAL EN INDIGENAS DE BORUCA, COSTA RICA

MISAEL QUESADA ALPIZAR

TESIS PRESENTADA A LA ESCUELA DE BIOLOGIA,

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

APROBADA

Dr. Ramiro Barrantes Mesén — Director de Tesis

Dr. Jorge Mora Urpí — Miembro del Tribunal

Dr. José M. Jiménez Sáenz — Miembro del Tribunal

Dr. Francisco Ureña Calderón — Miembro del Tribunal

Dra. Eugenia Flores Vindas — Miembro del Tribunal

DEDICATORIA

A mis Padres, quienes a pesar de su humildad y pobreza, se preocuparon sin límite de esfuerzo por la mejor preparación de todos nosotros, sus hijos.

A mis Maestros y Profesores, a quienes muchas veces por mi falta de experiencia no comprendí.

A los Estudiantes de la Escuela de Biología, como los biólogos del mañana de esta Patria.

Y muy especialmente a mi querida hija Ania, como un homenaje de su padre.

Y a la memoria de mi hermana Leticia.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Ramiro Barrantes M. por su valiosa colaboración en la dirección de esta Tesis y a la cual se debe en mucho el éxito de esta investigación.

A los distinguidos miembros de este Tribunal por la lectura del manuscrito y las sugerencias hechas que contribuyeron a enriquecer el trabajo.

A toda la población indígena de Boruca que de manera desinteresada y voluntariosa colaboraron con este servidor, facilitando la información que dio base a la presente investigación, muy especialmente al Ing. José Carlos Morales y su esposa Leila.

A las familias Morales Morales y Maroto Rojas por la grata acogida brindada durante nuestras visitas de trabajo.

A la señora Thaís Rosabal Orozco por el trabajo de mecanografía de este texto.

A la Sra. Marta Cruz y a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo.

Para todos, mi agradecimiento.

INDICE GENERAL

PAGINAS

INDICE DE FIGURAS

PAGINAS

INDICE DE CUADROS

PAGINAS

PAGINA

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó un estudio sobre estructura poblacional y dermatoglifos en la población indígena de Boruca, situada a 250 kms. al suroeste de San José, sobre el paralelo 9° de latitud norte y entre los 83° 0' y 83° 30' de longitud oeste. Se determinaron las frecuencias de los patrones dermatoglíficos de 78 hombres y 66 mujeres para las zonas digitales, interdigitales, tenar, hipotenar; recuento total de líneas digitales, recuento ab, intensidad de modelo, medida del ángulo atd., etc., número y tipo de pliegues de flexión palmar, y se hacieron comparaciones entre las manos izquierda y derecha dentro de cada sexo y luego entre los sexos. Se analizaron la frecuencia de los marcadores genéticos del sistema ABO, capacidad de gustación de la feniltiocarbamida (FTC) y la estatura y peso en los adultos de la muestra. También se hizo un análisis demográfico de la población.

Los resultados muestran que en las zonas digitales 74,8% de presillas, 19, 35% de verticilos y 5,8% de arcos, no se hallaron diferencias significantes para estas frecuencias entre hombres y mujeres. En la zona interdigital 2 no se hallaron dibujos y en la 3 se encontraron diferencias significativas entre los sexos y entre la mano derecha e izquierda de cada sexo; no ocurrió lo mismo para la zona interdigital 4. En la zona tenar e interdigital 1 se dio una alta frecuencia de dibujos: 75% en

hombres y 68.2% en mujeres, sin ser significante la diferencia, sin embargo sí se observó diferencias reales entre la mano derecha e izquierda, tanto en hombres como mujeres. El área hipotenar mostró una frecuencia de dibujos más reducida que en la tenar, 21,18% en hombre y 24,24% en mujeres, y tampoco en este caso las diferencias fueron significativas. El recuento total de líneas resultó de 110 en los hombres y 98,58 para mujeres, y en el recuento ab los hombres presentaron 81,18% y 86,0% las mujeres, por lo que en ninguno de los casos las diferencias fueron significantes. Tampoco se hallaron diferencias para el ángulo atá ni para la intensidad de modelo.

Los resultados obtenidos muestran que los patrones dermatoglíficos de los borucas están dentro del rango de variación encontrado en otras poblaciones indígenas latinoamericanas, destacando sólo por la alta frecuencia de dibujos en la zona tenar e interdigital 1, específicamente por la presencia de un dibujo vestigial raro V 1 que abarca casi toda el área; sin embargo no es posible asegurar que sea un rasgo único de esta tribu.

El estudio demográfico de Boruca evidenció que el número promedio de nacimientos por pareja fue de $5,23 \pm 2,79$, con una mortalidad antes de los 15 años de edad de $0,74 \pm 1,2$. En las familias que han completado su ciclo reproductivo (mayores de 40 años de edad), el número de nacimientos se eleva a $6,0 \pm 2,18$. Si se considera la mortalidad en sólo aquellas familias que han tenido al menos una muerte antes de 15 años, el promedio resultó ser $1,94 \pm 1,21$. El sistema ABO presentó una frecuencia del alelo

r=0,91, y un porcentaje de mezcla racial 0,45, que evidencia una alta proporción de genes no indígenas en la población.

El análisis conjunto de los datos demográficos y los marcadores genéticos permite ubicar la población de Boruca en cuanto a su estructura poblacional se refiere en el nivel B según los criterios de Salzano, (1972); destacando como características importantes su alta fertilidad, alta proporción de individuos en edades antes de 15 años, ausencia de poligamia, alto grado de mezcla racial y su relativo proceso de "aculturación".

INTRODUCCION:

Para los demógrafos regularmente la estructura poblacional de un grupo comprende la distribución de la población por edades y sexo. Sin embargo, estos parámetros pueden variar mucho debido al número de nacimientos, muertes y migración diferencial. Para los genetistas, por ejemplo Schull y MacCluer (1968) la estructura poblacional del grupo está constituida por todos los factores que directa o indirectamente afectan el futuro biológico de la población; por lo tanto, en un estudio sobre la estructura poblacional debe incluirse un análisis de fertilidad, mortalidad y sus causas, migraciones, sistemas de apareamiento y reproducción, diversos marcadores genéticos, etc. Por otra parte, el número de individuos que compone el grupo es muy importante ya que determina en mucho los patrones de cruzamiento, que a su vez son influidos por otros factores como la edad a que ocurren los matrimonios, religión, castas, clanes y tribus. El medio y todos los factores que lo conforman entre ellos la "cultura" también modifican la estructura de la población; aún más, la misma conducta humana cambia dentro de una población en función del número de individuos que la componen.

Como resultado de la interacción de todas estas variables, la investigación en genética de poblaciones humanas requiere de un equipo de investigadores, especialistas en diversas ramas, y a pesar de ello los resultados se han visto obstaculizados por la complejidad del problema. Por tal razón los biólogos humanos investigan exhaustivamente las poblaciones indígenas, pensando que,

posiblemente por ser más primitivas y estar libres de algunos factores culturales, presentan también, una estructura poblacional más simple. Así muchos de los trabajos en este campo se han realizado en poblaciones indígenas; destacando las investigaciones de los grupos de F.M. Salzano, en Brasil; J. V. Neel y colaboradores en USA; W. Schull y asociados en USA y Chile.

En Costa Rica existen unos diez grupos indígenas de gran importancia por la posición que ocupan en el istmo centroamericano y por la existencia de serias polémicas respecto a su origen y sus posibles relaciones culturales y parentales con los grandes grupos indígenas de Norte y Sur América. Algunos de éstos se encuentran en claro proceso de incorporación a la "civilización blanca", por lo que están en peligro de desaparecer sin ser estudiados los aspectos de su estructura poblacional.

Una de las tribus más afectadas por este "proceso de aculturación" es la población indígena de Boruca, en la que se ejecutó esta investigación, con los siguientes objetivos:

1. Estudiar los patrones de los dermatoglifos y otros marcadores genéticos en una muestra de indios borucas.
2. Estudiar algunos aspectos de la estructura poblacional utilizando datos demográficos que contribuyan a explicar los resultados obtenidos con los marcadores genéticos.
3. Comparar los patrones dermatoglíficos de los borucas con los de otras tribus indígenas latinoamericanas.

1. REVISION DE LITERATURA:

1.1 Estructura de la Población

De acuerdo a la definición de estructura poblacional dada, en la introducción, tenemos que decir que en Costa Rica no existe ninguna investigación poblacional con estas características. El trabajo más importante en este campo es el realizado por Roberts (1978), que estudia la composición racial de la población costarricense usando marcadores genéticos, evidencias históricas y rasgos morfológicos; sin embargo, éste está dirigido hacia la población mestiza general. Una conclusión evidente de este trabajo es que existe un alto componente negroide e indígena en la población costarricense.

Existen algunas investigaciones aisladas sobre frecuencias de algunos marcadores genéticos: Fuentes (1961), que analiza la distribución de los grupos sanguíneos ABO, MN, D, C, E, Kell y Duffy en indios guatusos; Matson y Swanson (1965) determinan la distribución de los grupos sanguíneos ABO, Rh, MN, Ss, D, E, Mi^a, Vw, C, C^w, Lu^a, Lu^b, Kk, Le^a, Le^b, etc. en indígenas borucas, bribrís, cabécares y térrabas. En Boruca analizó una muestra de 56 indios y encontró 94,64% de grupo 0; 1,79% de grupo A y 3,57% para B, con una frecuencia r del alelos i= 0,9728, I^A = p = 0,0092 y para el alelo I^B, q= 0,0182. Matson *et al.* (1965) estudiaron la distribución de haptoglobinas, transferrinas y hemoglobinas en las mismas tribus de Costa Rica; Roisenberg y Morton (1970), determinaron el coeficiente de parentezco en los indios de Costa

Rica, Centro y Sur América a partir de las frecuencias de los alelos de diversos grupos sanguíneos utilizando un modelo en función de la distancia entre los lugares de nacimiento de los miembros de una pareja. El valor del coeficiente de consanguinidad F = 0,02528 obtenido fue considerado por estos autores como elevado.

A nivel latinoamericano existen varios trabajos sobre estructura de la población entre los que destaca el de Salzano (1972), quien propone la hipótesis de tres estados o niveles en la evolución de los grupos humanos actuales: un nivel A, representado por cazadores y colectores, con una agricultura incipiente; un nivel B, característico de poblaciones de agricultores más avanzados, pescadores y poblaciones o tribus algo "aculturadas"; y un estado C, particular de poblaciones que viven en áreas densamente pobladas y centros industrializados. Este mismo autor analiza los datos de nacimientos, mortalidad, distribución de la población por edades y sexos, fertilidad, endogamia, exogamia, tamaño efectivo de la población, etc. en 40 muestras de amerindios y esquimales para establecer si hay diferencias en estos parámetros entre los niveles A y B de organización, concluyendo que sólo 7 de las 40 muestras estudiadas pueden ser consideradas en la etapa A y las otras 33 en estado B; además, las poblaciones en estado A se caracterizan por tener una más alta mortalidad por causas naturales, menor número de hijos, tanto en familias completas como en el total de las familias, alta proporción sexual, y reducido número de hijos sobrevivientes.

Las poblaciones en estado B se caracterizan por: una mayor fertilidad, mayor número de hijos sobrevivientes tanto en proge-

nies completas como incompletas, una más alta proporción de individuos que no han alcanzado la edad reproductora (15 años), son más aisladas y muestran una más alta fertilidad que las de nivel A; otros parámetros como tamaño efectivo de la población y proporción de individuos en edad reproductora parecen ser los mismos en ambos tipos de poblaciones. En cuanto a la mortalidad no se puede hacer diferencias, aunque, sí es claro que en los agricultores incipientes haya un menor número de sobrevivientes tanto en familias completas como en las incompletas.

1.2 Antropometría:

En este campo también los estudios sobre indígenas son escasos. Algunos aspectos de antropología física de indígenas de Costa Rica, fueron realizados por Laurencich (1968, 1974) quien hizo varias mediciones antropométricas en indígenas Guaymí informando una estatura promedio de 161 cm. para los hombres y 145 cm. en las mujeres. Existen otros trabajos cuyo valor comparativo se pierde porque se utilizan muestras muy reducidas. Revisiones completas sobre el tema han sido hechas por Lines (1967), Bozzoli de Willie (1976) y Murchie *et al.* (1978).

A nivel latinoamericano, Salzano (1971) hizo una revisión completa de los parámetros antropométricos en 88 muestras de indios centroamericanos, con un total de 8005 hombres, concluyendo que, más del 78% de las muestras tenían una estatura promedio entre 154 y 162 cm., para el peso analizó 38 muestras con un total de 3734 hombres, encontrando que, más del 88% de las muestras el peso promedio oscilaba entre 49 y 57 kg. Luego, analizó los

datos correspondientes a 28 muestras con 2289 mujeres, observando que más del 71% de las muestras la estatura promedio variaba de 142 a 150 cm. El peso en las 16 muestras estudiadas con un total de 1321 mujeres, osciló de 41 a 49 Kg. en el 88% de ellas.

Una revisión completa sobre el tema hasta 1971, a nivel de Latinoamérica, fue hecha por Comas, (1971).

1.3 Dermatoglifos

La importancia e interés de los dermatoglifos en la investigación humana ha venido creciendo desde que Galton en 1892, estableciera el primer método de clasificación de los patrones dermatoglíficos; sin embargo, su mayor interés nació a partir de 1939 cuando Cummins observara que los patrones dermatoglíficos presentes en el mongolismo son diferentes a los encontrados normalmente (Valentine, 1971). En una revisión hecha por Mavalwala (1977), se incluyen más de 3600 trabajos. La alta producción sobre dermatoglifos obedece sin duda a que como marcadores genéticos de poblaciones presentan una serie de ventajas: 1)- presentan una reconocida base genética (Holt, 1961a, 1961b, Coope y Roberts, 1971; Rothhammer *et al.*, 1973; Siervogel y Roche, 1977; Pateria, 1978; Loesch, 1979); 2)- se forman muy tempranamente durante el desarrollo embrionario y una vez formados son muy poco afectados por el ambiente (Mulvihill y Smith, 1969; Babler, 1978), 3)- presentan gran variabilidad y diversidad de parámetros susceptibles de estudio, 4)- tienen una distribución que varía según los diferentes grupos raciales (Chamla, 1962; Coope y Roberts, 1971; Roberts *et al.*, Peña *et al.*, 1972; Rothhammer *et al.*, 1973; Plato,

1975; Jantz et al., 1978), 5)- tienen mucha importancia en genética clínica (Walker, 1957, 1964; Holt, 1964, 1965; Penrose, 1968, 1971a, 1971b; Verbov, 1970; Schaumann y Alter, 1976), 6)- constituyen una técnica de investigación que no requiere de equipos de laboratorio sofisticados, y los datos son fáciles de colectar y analizar. Una revisión exhaustiva sobre la literatura existente en dermatoglifos hasta 1976, es la de Mavalwala (1977) y un análisis sobre sus aplicaciones clínicas en genética médica es la de Schumann y Alter (1976).

En Costa Rica no existe ningún trabajo sobre dermatoglifos, con la sola excepción del de Roberts (1978) que incluye entre los rasgos morfológicos estudiados la frecuencia de los patrones digitales presentes únicamente en la zona digital 1, correspondiente al dedo pulgar. En indígenas no hay un solo estudio en este campo.

A nivel latinoamericano hay más de 40 publicaciones sobre dermatoglifos en poblaciones indígenas; una revisión completa de estos hasta 1971, fue hecha por Coope y Roberts (1971) quienes concluyen que los amerindios se caracterizan por: 1)- alta frecuencia de verticilos, disposición longitudinal de las líneas principales, 2)- frecuente reducción o ausencia completa de la línea principal C, 3)- alta frecuencia de dibujos en la zona tenar o interdigital 1, 4)- baja frecuencia de modelos en la zona hipotenar, 5)- muy baja frecuencia de patrones en las zonas interdigital 2 y 3; 6)- poca diferencia entre los sexos para algunos parámetros como recuento total de líneas.

Otras investigaciones significantes en indígenas son: las

de Niswander *et al* . (1967) quienes reportan diferencias significativas en la frecuencia de los patrones dérmicos de las zonas tenar e interdigital 1, 3 y 4 al comparar la mano derecha con la izquierda. También demuestran la presencia de desviaciones significativas intertribales en el índice de líneas principales, y en la terminación de las líneas principales C y D con respecto a la mano derecha e izquierda, pero no así entre los sexos. Señalan que estas diferencias entre las villas de una misma tribu pueden ser explicadas como debidas al efecto fundador al azar, causado por la migración selectiva de individuos o unidades, familiares, favorecidas posteriormente por la alta endogamia que en general, es característica de estas poblaciones indígenas. Roberts *et al.* (1971) analizan el recuento total de líneas digitales, frecuencia de patrones digitales y palmares, recuento ab, bc, cd, medida del ángulo atd, terminación de las líneas principales en Indios Caingang y Guaraní. Los resultados encontrados están de acuerdo con los obtenidos por Coope y Roberts (1971), pero destacan algunas diferencias entre las tribus con respecto a la frecuencia de los patrones digitales, medida del ángulo atd, recuento total de líneas digitales y ab. Sugieren que estas diferencias les hacen evidentes otras diferencias genéticas entre las tribus, que pueden estar asociadas con el pequeño tamaño de la muestra, aunque probablemente más bien, se deban a la preponderancia de miembros de ciertas unidades familiares.

Zavala *et al.*. (1971) describe la frecuencia de los dibujos dérmicos de los dígitos, intensidad de modelo, recuento total y ab, y ángulo atd, en 8 grupos de indígenas mexicanos. Peña, Salzano y da Rocha (1972) realizan un estudio completo dermatoglí-

fico en indios Gayapo del Brasil y los comparan con los de otros grupos Caingang, Xavante y encuentran que a pesar de hablar lenguajes pertenecientes al mismo grupo Ge de lenguas, presentan entre ellos diferencias en rasgos dermatoglifos; pero, sus patrones de variación caen bien dentro del rango de variabilidad esperado según Coope y Roberts (1971) y Roberts *et al.* (1971) para indígenas de Sur América.

Rothhammer *et al.* (1973), hace un estudio similar en 7 villas de Yanomama, una tribu del Sureste de Venezuela, considerada como única en latinoamérica, por presentar ausencia de polimorfismos para Diego y fosfatasa ácida, además de que su cultura material es más primitiva y menos complicada que cualquiera de las otras tribus que la rodean y su lenguaje no ha podido ser identificado con el de ninguna otra tribu de Sur América. Esta tribu según Rothhammer, *et al.* (1973), presenta rasgos dermatoglíficos particulares como: baja frecuencia de verticilos, alta frecuencia de arcos, baja frecuencia de dibujos en zonas tenar e interdigital 1.

Dennis *et al.* (1978), describen los patrones dermatoglíficos digitales y palmares en 10 grupos indígenas brasileños de Mato Grosso, detectando también diferencias entre las localidades, aunque, para la población general los patrones están de acuerdo con los descritos por Coope y Roberts (1971) y Roberts *et al.* (1971). Estos autores señalan que las diferencias inter-villas no deben tener en todos los casos las mismas causas, por lo que sugieren estudios más cuidadosos para su determinación.

2. MATERIAL Y METODOS:

Los datos fueron colectados durante el verano de 1975 en la población indígena de Boruca, situada aproximadamente a 250 km. al suroeste de San José, sobre el paralelo 9° latitud norte y entre los 83° 0' y 83° 30' de longitud oeste (figura 1).

El núcleo de población está formado por 82 familias que viven en 64 casas construidas de la más variada combinación de materiales, que, van desde el típico rancho indígena (Fig. 2a) y de una sola habitación, con techo de paja y paredes de caña, tapizadas de barro y "boñiga", hasta las construcciones de madera con techo de zinc (Fig. 2b). Las casas se encuentran distribuidas en una área aproximada de 3 km^2, rodeada de cordilleras.

Según censo de 1975 (Morales, 1975, información personal), la población consta de 232 mujeres y 245 hombres. De este total se trató de incluir en la muestra el mayor número posible, sin discriminación de sexo, edad, posición social o parentesco. Para cada uno de los sujetos se llenó una ficha individual (A) conteniendo toda la información personal. Posteriormente se examinó a cada uno para los siguientes rasgos: peso, estatura, grupo sanguíneo ABO, capacidad para gustar FTC (feniltiocarbamida) y luego, se tomó las impresiones digitales de ambas manos. Para finalizar y en una visita casa a casa, se procedió a llenar una ficha por familia (B) consignando toda la información referente a la unidad familiar, que de cierta manera, sirve para verificar, en parte, la información dada por cada uno de los sujetos investigados (apéndice 1). El número de individuos para cada estudio,

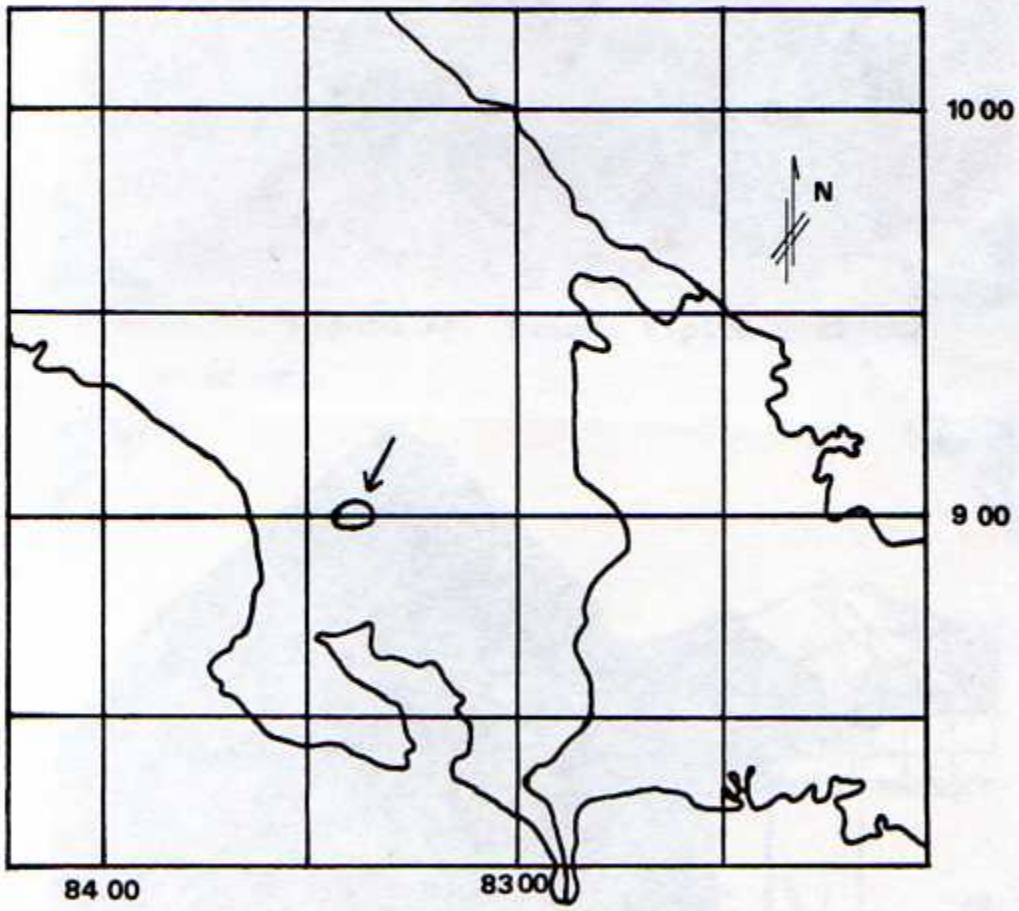

Figura 1. Localización geográfica de la población indígena boruca en Costa Rica.

Figura 2a. Rancho típico indígena de Boruca.

Figura 2b. Rancho indígena de Boruca mostrando, una construcción mixta.

varía y esto se debe a las características propias de cada una de las pruebas, por ejemplo en dermatoglifos que es la parte de mayor énfasis en este trabajo, la muestra quedó representada por 78 hombres y 66 mujeres, o sea un total de 144 individuos, que constituyen cerca del 30% de la población total, lo que estadísticamente es considerado como una buena muestra.

2.1 Estructura demográfica de la población

Con base en la información proporcionada por las fichas individuales (A) de cada uno de los incluidos en la encuesta y en las fichas familiares (B) (Apéndice 1), y como es usual en este tipo de investigación (Neel y Salzano, 1964), se hizo una clasificación de la población por sexos y edades, estudiándose la proporción sexual, número de nacimientos y muertes por familia, edad a la muerte. Por otra parte se realizó un análisis de la migración que incluyó el lugar de nacimiento de los cónyuges, principales lugares de emigración y su causa y edad del emigrante.

2.2. Medidas antropométricas

Los rasgos antropométricos considerados fueron el peso y la estatura, empleándose para su medición una balanza con una cinta métrica incorporada, a la cual debían subir descalzos.

Para el cálculo de estos parámetros se consideró sólo los individuos adultos mayores de 15 años y se compararon mediante na prueba de t de Student para muestras de diferente tamaño (ver apartado 2.5.5. caso II).

2.3 Estructura genética.

En el estudio se consideró dos marcadores genéticos bien reconocidos como son los grupos sanguíneos ABO, y para su determinación se usó la técnica de "tipeo en lámina" colocando sobre un portaobjetos limpio, dos gotas de sangre y adicionando una gota de anti A, y anti B de la marca DADE. Dos minutos después se observa la reacción de aglutinación. El otro marcador es la capacidad de gustar o no la feniltiocarbamida (FTC) y para su determinación se usó papel impregnado de FTC del distribuido por la casa CAROLINA BIOLOGICAL SUPPLY de U.S.A. y se clasificó como gustadores aquellas personas que sintieron un fuerte sabor amargo, y como no gustadores los que no apreciaron ningún sabor. No se observaron respuestas intermedias o ambiguas, en todos los casos la respuesta fue bien definida. Se calculó la frecuencia de los alelos en la población y se comparó con las obtenidas en otros trabajos. Se midió el porcentaje de mezcla racial usando el coeficiente de Bernstein (Cavalli-Sforza y Bodmer, 1971).

2.4 Dermatoglifos.

Para la obtención de estos datos se imprengó tinta de imprenta las palmas y dedos de los investigados y haciendo rodar, suavemente cada dedo sobre una hoja de papel limpio se obtuvo las impresiones digitales; luego, apoyando la palma sobre la misma hoja se logró la impresión palmar, poniendo especial atención sobre aquellas áreas y rasgos de interés. (Ver detalle en Apéndice II). Más tarde en el laboratorio fueron seleccionadas y descartadas todas las impresiones de aquellos casos en que la

lectura de alguno de los parámetros ofrecía cierta duda.

Los datos fueron clasificados según el sexo, y dentro de cada sexo se dividieron en mano derecha e izquierda, lo que permitió hacer comparaciones entre mano derecha e izquierda de cada sexo y entre los sexos. Para el análisis de las impresiones se dividieron en zonas siguiendo los criterios de Cummins y Midlo (1961) en:

2.4 Zonas digitales:

Donde se consideraron los siguientes parámetros:

1. Frecuencia de los modelos digitales: arcos, presillas radiales y cubitales y verticilos

2. Intensidad de modelo o número de trirradios digitales.

3. Tamaño del modelo o número de líneas por dígito.

4. Recuento total de líneas (suma del número de líneas de los 5 dedos).

2.4.2 Zonas interdigitales:

1. Frecuencia de los dibujos en cada zona.
2. Recuento de líneas ab.
3. Medida del ángulo atd.
4. Frecuencia de diferentes tipos de flexión palmar: pliegues simiesco , Sidney y pliegues normales.

2.4.3 Zona tenar e interdigital 1:

De acuerdo con Cummins y Midlo (1961) se consideró estas dos zonas como una sola, y la clasificación de los dibujos se realizó básicamente usando las mismas normas establecidas por ellos, con algunas variantes basadas en el trabajo de Roberts, *et al.*, (1971), con el objeto de hacerlas más funcionales.

Así por ejemplo, los dibujos de esta área fueron clasificados como: a) arcos; b) campos abiertos: cuando había ausencia de modelos; c) vestigial V1 equivalente a un solo dibujo vestigial 2 correspondiente a un dibujo vestigial (pequeño desplazado hacia la zona interdigital I, acompañado de un campo abierto en la zona tenar (Fig. 4); presilla radial (Fig. 5).

2.4.4. Zona hipotenar:

Para el estudio de esta zona se procedió de manera similar a la anterior y se consideró sólo aquellas combinaciones de figuras más frecuentes, que fueron las siguientes: a) campos abiertos o ausencia de modelos; b) presilla radial; c) ' presilla cubital; d) doble presilla.

2.5 Tratamiento estadístico

En el análisis de los datos se estableció una comparación para cada una de las variables citadas en el apartado 2.4, entre la mano derecha e izquierda en cada sexo, luego estas mismas variables fueron comparadas entre hombres y mujeres. Para determinar

la significancia de estas comparaciones se utilizó una prueba de X^2 (Fisher y Yates, 1963) y en los casos en que alguna de las clases utilizadas tuvo una frecuencia menor de 5, se utilizó la corrección de Yates.

Para la comparación de medias se utilizó la prueba de t de Student, en sus diversas modalidades, según las características de las muestras comparadas en lo referente al número y similitud de las variancias (Beiguelman, 1977).

I) caso:

$$t = \frac{\bar{X}1 - \bar{X}2}{\sqrt{\dfrac{SQ1 - SQ2}{n(n-1)}}}$$

Si $n_1 = n_2$ y $s_1^2 = s_2^2$

2n-2 = grados de libertad

II) caso:

$$t = \frac{\bar{X}1 - \bar{X}2}{\sqrt{\dfrac{n1 + n2}{n1 \cdot n2} \cdot \dfrac{SQ1 + SQ2}{(n1 + n2) - 2}}}$$

Si $n_1 \neq n_2$ $s_1^2 = s_2^2$

n1+n2-2 = grados de libertad

III) caso: Si el tamaño de las muestras es igual, pero las variancias diferentes, entonces se calcula una $F = s_1^2 / s_2^2$ con N = grados de libertad para determinar si las variancias son significativamente diferentes, en caso de no serlo se aplica directamente la fórmula del caso I.

IV) caso: Si las muestras difieren en el número y la variancia, entonces se requiere calcular que:

$$ti = \frac{\bar{X}1 - \bar{X}2}{\sqrt{s_1^2 + s_2^2}}$$ ti = inicial, para luego obtener

mediante la fórmula $tc = \frac{s_1^2 \cdot ti + s_2^2 \cdot ti}{s_1^2 + s_2^2}$ una

tc = t calculada; y decidir: si $ti < tc$ se considera que las diferencias entre las medias que no son significativas. Para la obtención de las significancias se usó la tabla de t de Student (Fisher y Yates, 1963).

2.5.1 Cálculo del coeficiente de mezcla racial

Para el cálculo del coeficiente de mezcla racial se utilizó el coeficiente de Bernstein, según la fórmula de Cavalli-Sforza y Bodmer (1971).

$$\text{Coeficiente de Bernstein} = \frac{Pm = Pb}{Pa - Pb}$$

donde, Pm es la frecuencia del alelo en la población mestiza, Pa y Pb son las frecuencias respectivas en las poblaciones nativas.

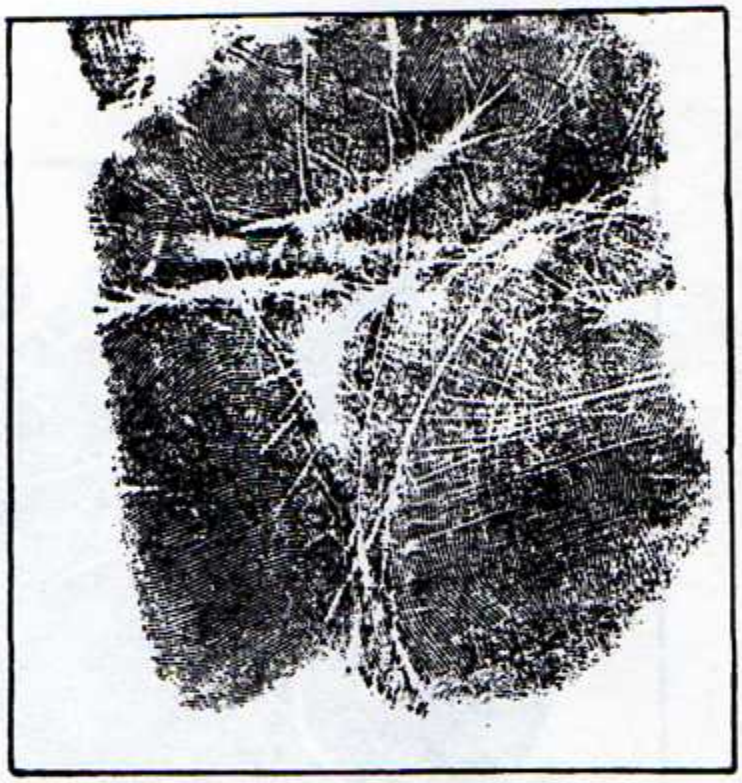

Figura 3. Impresión palmar mostrando en la zona tenar e interdigital 1 un dibujo vestigial, clasificado como V 1.

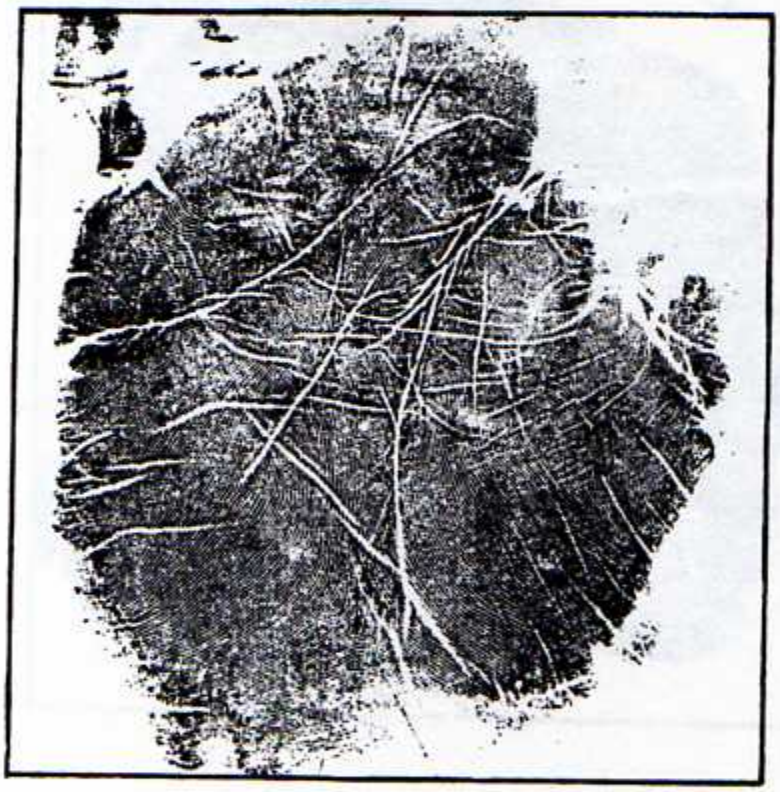

Figura 4. Impresión palmar mostrando en la zona tenar e interdigital 1 un dibujo vestigial pequeño clasificado como V 2.

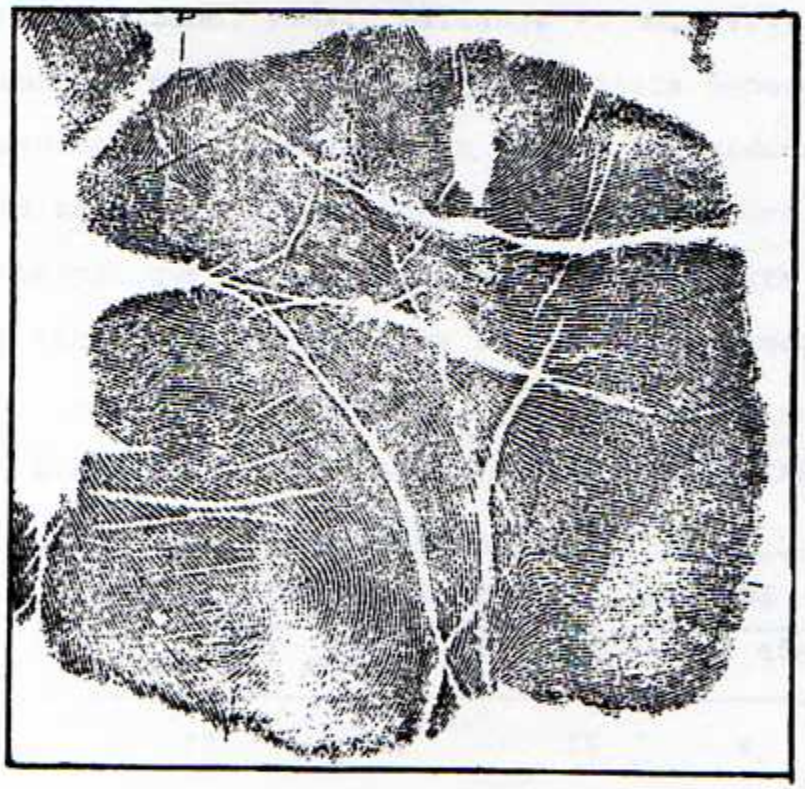

Figura 5. Impresión palmar mostrando en la zona tenar e interdigital 1, una presilla radial.

3. RESULTADOS:

3.1 Demografía:

En el cuadro 1 se ofrece una distribución por edades y sexos en la población estudiada.

La proporciones observadas son similares a las encontradas por otros autores (Salzano, 1964: Salzano *et al*, 1967) y corresponden a las típicas de grupos que viven en completa dependencia de los factores ambientales. Presenta un 55% de individuos en edades menores de 15 años y el 43% de los individuos en edad reproductora, lo que demuestra que la población está en un fuerte período de crecimiento y tiene como perspectiva la explosión demográfica.

CUADRO 1: DISTRIBUCION DE EDADES Y SEXOS DE LOS INDIGENAS DE BORUCA COSTA RICA. 1975

SEXOS	INTERVALO DE EDADES EN AÑOS				TOTAL
	<15	15-29	30-44	45≤	
Hombres	98	62	16	4	180
Mujeres	97	59	17	3	176
Total*	195(55%)	121(34%)	33(9%)	7(2%)	356
Proporción sexual	1,01	1,05	0,94	1,33	1,02

* Número de individuos (porcentaje).

En lo que se refiere a la proporción sexual hay una pequeña ventaja a favor de los hombres en cada uno de los estratos de edades, con excepción de la clase de 30-44 años. Esta proporción en la clase

menos de 15 años puede ser considerada como baja con respecto a las halladas en otros grupos amerindios (Salzano, 1972). Aunque es posible que en la práctica esta proporción sexual se eleva un poco debido a la migración diferencial que afecta a las mujeres, lo que confirma la hipótesis de Taylor (1966).

El cuadro 2 resume toda la información referente a los nacimientos según el sexo, el tamaño de las hermandades, el número de muertes antes de los 15 años, para el total de las unidades familiares estudiadas. Se observa que sólo una mujer mayor de 45 años no ha tenido hijos, lo que demuestra la alta fertilidad de la mujer boruca. Es importante hacer notar que en la población de Boruca no se da poligamia a diferencia de otros grupos de Costa Rica (v.g. Guaymí,Barrantes,1978, Comunicación personal).

El número promedio de nacimientos por pareja es 5,23 $\pm$ 2,79, con una mortalidad promedio general antes de los 15 años de 0,74 $\pm$ 1,20; pero si se considera la mortalidad en sólo aquellas familias que han tenido muertes el promedio se eleva a 1,94 $\pm$ 1,21, que es prácticamente de 2 muertes por familia, con lo que el número promedio de hijos vivos por familia se reduce a 4,35 $\pm$ 2,3. Si sólo consideramos aquellas familias que han completado su ciclo reproductivo ($>$40 años) entonces el tamaño promedio de la progenie es de 6,0 $\pm$ 2,18, que puede ser considerado como normal si se compara con otras series de datos (Salzano, 1972).

CUADRO 2: TAMAÑO DE LAS HERMANDADES, NUMERO DE NACIMIENTOS Y MUERTES ANTES DE 15 AÑOS DE EDAD, SEGUN EL SEXO, EN LA POBLACION INDIGENA DE BORUCA COSTA RICA, 1975.

Tamaño de hermandad	N° de familias	Nacimientos N° de hijos varones	Nacimientos N° de hijas mujeres	Muertes antes de 15 años Hombres	Muertes antes de 15 años Mujeres	Total de vivos Hombres	Total de vivos Mujeres
0	1	0	0	0	0	0	0
1	6	2	4	0	0	2	4
2	10	11	9	0	1	11	8
3	8	18	6	3	0	15	6
4	9	18	22	3	3	15	19
5	12	31	29	3	4	28	26
6	8	28	20	3	2	25	18
7	10	32	38	7	5	25	33
8	7	30	26	7	9	23	17
9	4	15	21	2	3	13	18
10	5	26	24	11	3	15	21
11	1	14	7	2	1	2	6
12	1	10	2	4	1	6	1
TOTAL	82	225	208	45	32	180	176
$\bar{X}$ GENERAL		2,74	2,54	0,55	0,39	2,20	2,15 $\bar{X}$ Total

Pormedio de hijos por familia= 4,35.

El cuadro 3 muestra la distribución de emigrantes según el sexo y la edad al momento de la migración, y en el cuadro 4 se analizan las causas de la migración. De estos dos cuadros puede observarse que más de un 10% de la población total tiende a salir, siendo el fenómeno más acentuado en las mujeres; además es importante notar que más del 84% de la población migrante está comprendida entre los 15 y 25 años de edad.

Al indagar sobre las causas que motivan esta migración, vemos que el 59% lo hacen en busca de nuevas oportunidades de trabajo, y el 29% con el objeto de estudiar, la otra causa importante, aparente de migración, es la búsqueda de cónyuge.

El cuadro 5 ofrece una lista de los lugares de emigración e inmigración; se destaca que casi el 55% de los migrantes se desplazan hacia San José (la capital), y también en este caso el 63% de la población emigrante son mujeres. Se nota en este cuadro un pequeño flujo de inmigración que ni cuantitativamente ni cualitativamente es comparable al movimiento emigratorio.

CUADRO 3: DISTRIBUCION DE LA POBLACION EMIGRANTE POR EDADES Y SEXOS EN LA POBLACION INDIGENA DE BORUCA, COSTA RICA

INTERVALOS DE EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	%
Menores de 15 años	2	4	6	14
De 16 a 25 años	16	21	37	84
De 26 a 35 años	0	1	1	2
De más de 35 años	0	0	0	0
TOTAL	18	26	44	100

CUADRO 4: CAUSAS DE EMIGRACION SEGUN EL SEXO, EN LA POBLACION INDIGENA DE BORUCA, COSTA RICA

CAUSAS DE MIGRACION	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	%
Búsqueda de trabajo	11	15	26	59,1
Realizar estudios	4	5	9	20,4
Matrimonio	2	5	7	16,0
Causas desconocidas	1	1	2	4,5
TOTAL	18	26	44	100,0

CUADRO 5: MOVILIDAD SEGUN LUGAR Y DISTANCIA DE LA POBLACION EMIGRANTE EN INDIGENAS DE BORUCA, COSTA RICA. POR SEXOS.

LUGAR Y DISTANCIA EN Km	EMIGRACION HACIA...		INMIGRACION DE...	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
San José 250 km.	9	15	0	0
Curré 12 km.	2	2	2	2
Tierras vírgenes	2	2	0	0
Estados Unidos	1	2	0	0
Térraba 6 km.	1	1	0	1
Buenos Aires (Osa) 70 km.	1	1	0	0
Limón 150 km.	1	1	0	0
San Carlos (Alajuela) 370 km.	1	0	2	0
San Isidro de El General 120 km.	0	1	0	0
Palmar Norte 27 km.	0	1	0	0
TOTAL	18	26	4	3

CUADRO 6: DISTRIBUCION DE LA MUESTRA, SEGUN LA ESTATURA Y SEXO EN ADULTOS INDIGENAS DE BORUCA, COSTA RICA

Intervalo de estatura en cms.	Hombres	Mujeres
Menos de 130 cm.	0	1
De 130,1 a 140 cm.	0	1
De 140,1 a 150 cm.	2	27
De 150,1 a 160 cm.	17	18
De 160,1 a 170 cm.	28	1
Más de 170,0 cm.	5	0
Estatura promedio $\pm$ D.S.	162,3$\pm$7,18	149,1$\pm$5,6

3.2 Antropometría

El cuadro 6 muestra la distribución de las estaturas en centímetros en el grupo Boruca. Considerando únicamente como adultos los hombres y mujeres mayores de 15 años de edad. Se encontraron diferencias significativas entre el promedio de hombres y mujeres (t_{∞}=10,22; $p<0,01$).

Estos factores no difieren de los reportados por Laurencich (1974) en indios Guaymí (hombres 161 cm. y mujeres 145 cm. en promedio). También están de acuerdo con las observaciones de Salzano (1971), quien resumió los resultados de 88 muestras de indios de Centroamérica con un total de 8085 hombres, encontrando que en el 78% de las muestras una estatura promedio entre 154 y 162 cm. y para 28 muestras que incluyeron 2289 mujeres

una estatura promedio de 142 a 150 cm. en el 71% de las muestras analizadas.

CUADRO 7: DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGUN EL PESO Y EL SEXO EN ADULTOS INDIGENAS DE BORUCA, COSTA RICA

INTERVALOS DE PESO EN KILOGRAMOS	HOMBRES	MUJERES
Menos de 45 Kg.	2	6
De 45,1 a 50,00 Kg.	2	13
De 50,1 a 55,00 Kg.	11	15
De 55,1 a 60,00 Kg.	9	10
De 60,1 a 65,00 Kg.	15	3
De 65,1 a 70,00 Kg.	9	0
De 70,1 a 75,00 Kg.	2	1
Más de 75 Kg.	2	0
TOTAL mayores de 15 años	52	48
Peso promedio en kilogramos ± D. S.	58,73±10,55	52,0 ±6,34

El cuadro 7 da la distribución de la población de acuerdo al peso en kilos. El promedio fue de 58.73 Kg. para los hombres y 52 Kg. para las mujeres. Una prueba de t dio un resultado significativo (t_{80}= 3,82; $p<0,01$).

Estos resultan ser un poco más altos que los encontrados por Salzano (1971) que analizó 3734 hombres, de un total de 38 muestras de indios de Centroamérica; el 89% de ellos tenía un peso promedio entre 49 y 57 kilogramos. El mismo resultado se observó

en las mujeres, en donde, de un total de 16 muestras que incluyen 1321 casos, el 88% de las muestras tenía un promedio entre 41 y 49 kilos. No obstante, las diferencias entre el grupo Boruca y la serie analizada por Salzano, no son significativas, con una sola excepción (indios Gaingang).

3.3 Marcadores:

3.3.1 ABO y FTC:

En el cuadro 8 se resumen los resultados sobre las frecuencias génicas y fenotípicas para los grupos sanguíneos ABO y capacidad de gustación a la feniltiocarbamida en la población general y por sexos. Una prueba de X^2 indica que estas frecuencias son iguales en hombres y mujeres ($X^2_1 = p > 0,05$). En cuanto a las frecuencias de los grupos sanguíneos, se observa una desviación con lo esperado de acuerdo a Matson y Swanson (1965), ya que para las poblaciones indígenas latinoamericanas la frecuencia del grupo O es 100%. Estos mismos autores comunicaron para Boruca, una frecuencia de alelo i (grupo 0) r = 0,9464, y en la presente comunicación la frecuencia disminuye a 0,888, lo que pone en evidencia el alto grado de mezcla racial ocurrido en esta población. El porcentaje de mezcla racial calculado según la fórmula de Bernstein (Cavalli-Sforza y Bodmer, 1971), en que $\%M = \frac{Pm - Pb}{Pa - Pb}$, donde Pm = frecuencia del gen en la población mestiza y Pa y Pb son las frecuencias del gen en las poblaciones nativas.

Pa = 1, según Matson y Swanson (1965) y Pb = 0,72 según Echandi (1953).

$$\% M = \frac{0,89 - 0,72}{1 - 0,72}$$

$$\% M = 0,45.$$

Este coeficiente es muy alto si lo comparamos con el obtenido por otros autores en otros grupos indígenas; por ejemplo en indios xavantes, 16%; 7% en cashinahuas, y 16% en Caingang (Salzano, 1972). Este alto coeficiente refleja la elevada proporción de genes no indígenas en la población de Boruca, a pesar de la aparente homogeneidad física manifiesta al ojo del investigador.

CUADRO 8: FRECUENCIAS FENOTIPICAS Y GENICAS (%) PARA LOS GRUPOS SANGUINEOS DEL SISTEMA ABO, Y CAPACIDAD DE GUSTACION DEL FTC EN LA POBLACION INDIGENA DE BORUCA, COSTA RICA

Feniltiocarbamida	Hombres	Frec. Génicas	Mujeres	Frec. Génicas	Hombres y Mujeres		Frec. Génicas
Gustadores	81*(96,4)	p=0,811	79(97,5)	p=0,843	160	(97)	p=0,827
No gustadores	3 (3,5)	q=0,189	2(2,4)	q=157	5	(3)	q=0,173
TOTAL	84 (100)	1,000	81(100)	1,00	165	(100)	1,00
			SISTEMA ABO				
Grupo A	5 (5,7)	p=0,032	1(1,2)	p=0,01	6	(3,5)	p=0,02
Grupo B	13 (14,8)	q=0,102	11(13,3)	q=0,08	24	(14,0)	q=0,09
Grupo Ab	4 (4,50)	-------	2(2,4)	------	6	(3,5)	------
Grupo O	66 (75,0)	r=0,86,6	69(83,1)	r=0,91	135	(78,9)	r=0,89
TOTAL	88 ------	1,00	83------	1,00	171	------	1,00

* Número de individuos (porcentaje).

3.4 Dermatoglifos:

3.4.1 Zonas digitales:

El cuadro 9 presenta las frecuencias de los patrones dermatoglíficos para las 5 zonas digitales de la mano derecha e izquierda de los hombres. Una prueba de X^2 se utilizó para comparar estas frecuencias en cada una de las zonas entre la mano derecha e izquierda y no se observaron diferencias significativas entre las dos manos. Se observa que la figura más frecuente es la presilla con 74,2% y la menor frecuencia corresponde a los arcos con un 5,27% para ambas manos.

En el cuadro 10 se resume toda la información referente a la frecuencia de los patrones dérmicos en las manos derecha e izquierda de las mujeres; al igual que en los hombres no se observaron diferencias significativas para las diversas zonas. También en las mujeres la figura más frecuente fue la presilla con un 74,45% y la menos frecuente los arcos con un 6,55% para ambas manos.

En el cuadro 11 se da la frecuencia de los dibujos dérmicos, considerando las dos manos juntas en hombres y mujeres respectivamente. La comparación pone en evidencia que no aparecen diferencias entre las frecuencia de los patrones entre hombres y mujeres. En todos los casos la probabilidad fue mayor de 5%.

En el cuadro 12 se muestran las frecuencias de los arcos, presillas y verticilos en varios grupos indígenas de Latinoamérica, y se observa que al igual que los Boruca, (ambos sexos juntos), todos los grupos citados se caracterizan por un mayor predominio de presillas, (excepto Caingang), baja frecuencia de arcos, una frecuencia variable de verticilos de 14,2 a 47,6%. Este fenómeno se da tanto en hombres como en mujeres.

CUADRO 9: FRECUENCIA (%) DE LOS PATRONES DIGITALES EN 78 HOMBRES INDIGENAS DE BORUCA, COSTA RICA

Patrón	D1	D2	D3	D4	D5	Frec. $\bar{X}$ por dedo
			ZONAS DIGITALES MANO DERECHA			
Arcos	4(5,1)	9(11,5)	4(5,1)	0(0)	0(0)	4,34
Verticilos	44(56,4)	8(10,3)	6(7,7)	19(24,4)	6(7,7)	21,3
Presillas cubitales	26(33,3)	32(41,0)	67(85,9)	57(73,1)	72(92,3)	65,1
Presillas radial	4(5,1)	29(37,2)	1(1,3)	2(2,6)	0(0)	9,2
			ZONAS DIGITALES MANO IZQUIERDA			
Arco	7(9,0)	10(12,7)	6(7,7)	0(0)	1(1,3)	6,20
Verticilos	41(52,6)	10(12,8)	5(6,4)	16(20,5)	5(6,4)	19,8
Presillas cubit.	29(37,2)	31(39,7)	66(84,6)	62(79,6)	72(92,3)	66,7
Presilla radial	1(1,3)	27(34,6)	1(1,3)	0(0)	0(0)	7,44
Valor de X_3^2	1,28	0,7	0,1	0,74	0,1	
probabilidad	$P>0,05$	$P>0,05$	$P>0,05$	$P>0,04$	$P>0,05$	

*Número de individuos (porcentaje)

CUADRO 10: FRECUENCIA EN (%) DE LOS PATRONES DIGITALES EN 66 MUJERES INDIGENAS DE BORUCA, COSTA RICA.

PATRON	D1	D2	D3	D4	D5	Frec. $\bar{X}$ por dedos
ZONA DIGITAL MANO DERECHA						
Arco	6(,1)	7(10,6)	7(10,6)	0,(0)	2(3,0)	6,7
Verticilo	33(50)	9(13,6)	2(3,0)	9(13,5)	0(0)	16,0
Presilla cubital	27(40,9)	33(50,0)	56(84,9)	55(83,3)	63(95,5)	70,9
Presilla radial	0(0)	17(25,8)	1(1,5)	2(3,0)	1(1,5)	6,4
ZONA DIGITAL MANO IZQUIERDA						
Arco	4(6,1)	8(12,1)	5(7,6)	2(3,0)	2(3,0)	6,40
Verticilo	35(53,0)	8(12,1)	6(9,1)	15(22,7)	2(3,0)	20,0
Presilla cubital	25(37,9)	38(57,6)	54(81,8)	49(74,2)	62(93,9)	69,1
Presilla radial	2(3,0)	12(18,2)	1(1,5)	0(0)	0(0)	4,5
Valor de X^2_3	0,64	0,78	1,22	2,28	0,01	
probabilidad	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P>0,05	

* número de individuos (porcentaje)

CUADRO 11: FRECUENCIA EN (%) DE LOS PATRONES DIGITALES EN LAS DOS MANOS EN 78 HOMBRES Y 66 MUJERES INDIGENAS DE BORUCA, COSTA RICA.

PATRONES	D1	D2	D3	D4	D5	Frec. $\bar{X}$ por dedo
ZONAS DIGITALES DE HOMBRES (D)						
Arco	11*(7,0)	19(12,2)	10(6,4)	0(0)	1(0,60)	5,2
Verticilo	85(54,5)	18(11,5)	11(7,0)	35(22,4)	11(7,0)	20,5
Presilla cubital	55(35,3)	63(40,4)	133(85,3)	119(76,3)	144(92,3)	65,9
Presilla radial	5(3,2)	56(35,9)	2(1,3)	2(1,3)	0(0)	8,3
ZONAS DIGITALES DE MUJERES (D)						
Arco	10(7,6)	15(11,4)	12(9,1)	2(1,5)	4(3,0)	6,5
Verticilo	68(51,5)	17(12,9)	8(6,1)	24(18,2)	2(1,5)	18,0
Presilla cubital	52(39,4)	71(53,8)	110(83,3)	104(78,8)	125(94,7)	70,0
Presilla radial	2(1,5)	29(22)	2(1,5)	2(1,5)	1(0,8)	5,5
Valor de X_3^2	1,68	7,53	0,71	1,14	4,89	
Probabilidad	$P>0,05$	$P>0,05$	$P>0,05$	$P>0,05$	$P>0,05$	

* Número de individuos (porcentaje).

CUADRO 12: COMPARACION DE LA FRECUENCIA TOTAL DE LOS PATRONES DIGITALES EN VARIOS GRUPOS INDIGENAS LATINOAMERICANOS, INCLUYENDO LA MUESTRA ESTUDIADA

POBLACIONES		♂ Arco	♂ Presilla	♂ Verticilo	♂ N°	♀ Arco	♀ Presilla	♀ Verticilo	♀ N°	♂♀ Arco	♂♀ Presilla	♂♀ Verticilo	♂♀ N°
Tzotzil	(a)	7,2	57,0	35,8	230	7,4	49,5	43,1	88	7,3	54,9	37,8	318
Oaxaca	(a)	3,3	61,5	35,2	200	3,3	66,1	30,6	36	3,3	62,2	34,5	236
Zapoteca	(a)	3,0	61,0	36,0	50	-	-	-	-	-	-	-	-
Jívaro	(a)	6,1	50,6	43,3	183	8,1	53,6	38,2	144	7,0	51,9	41,1	327
Xavante	(a)	3,0	50,5	46,5	37	2,8	48,5	48,7	39	2,9	49,5	47,6	76
Yanomama	(b)	9,3	65,0	25,5	119	17,8	59,5	22,7	127	13,69	62,16	24,23	246
Cashinahua	(a)	7,5	74,5	18,0	54	12,0	77,4	10,7	60	9,9	76,0	14,2	114
Rio das Cobras Caingang	(a)	0,5	35,1	64,3	37	0,4	38,1	61,5	26	0,5	36,3	63,2	63
Pewenche	(a)	10,5	63,7	25,9	77	16,6	57,6	25,9	79	13,59	60,61	25,9	156
Rios das Cobras Guaraní	(a)	2,9	68,1	29,0	21	2,1	67,5	30,4	24	2,4	67,8	29,8	45
Boruca C.R.		5,2	74,2	20,5	78	6,55	75,45	18,0	66	5,8	74,80	19,85	144

Fuente de Referencia:

a) Coope y Roberts, (1971)

b) Rothhammer *et al.* 1973.

En el cuadro 13 se hace una comparación más precisa de las frecuencias de los patrones digitales en la zona 1 para diferentes grupos indígenas de Latinoamérica, y puede observarse que esta zona se caracteriza en general por una baja, pero variable frecuencia de arcos, con un rango de 0 a 15,2% y en general igual o mayor en la mano izquierda, en ambos sexos. Las presillas radiales constituyen para esta zona las figuras menos frecuentes, entre 0 y 8,3%; luego las presillas cubitales que se encuentran desde un 13,5% en Caingang hasta un 66% en Cashinahua, con notable aumento en las mujeres, excepto Pewenche y una leve ventaja para la mano izquierda en todos los grupos citados con excepción de los Cashinahua, Caingang, Cayapo y Guaraní. Finalmente los verticilos constituyen el modelo más frecuente en todas las tribus del cuadro 13,(desde 50% hasta 82%),con excepción de los Cashinahua citados anteriormente y en los que la figura más frecuente es la presilla cubital. Al tratar de ubicar las frecuencias de los patrones (arcos, presillas radiales y verticilos) dentro del cuadro general, vemos que los valores obtenidos en la población de Boruca están muy próximos al rango promedio exhibido por la mayoría de las poblaciones amerindias. Sin embargo con base en esta zona no se puede precisar un parecido de los Boruca a ningún otro grupo.

En el cuadro 14 se muestra una comparación de la frecuencia de los patrones dermatoglifos en varios grupos de amerindios para la zona digital 2, de ambas manos y por sexos. Se nota que los arcos se encuentran con una frecuencia que varía desde 0 en Caingang hasta 31% en Pewenche, con una distribución similar en

CUADRO 13: CUADRO COMPARATIVO DE LA FRECUENCIA (%) DE LOS DIBUJOS EN LA ZONA DIGITAL 1 DE VARIOS GRUPOS INDÍGENAS DE LATINOAMERICA.

POBLACION			MANO DERECHA				MANO IZQUIERDA			
HOMBRES	Ref.	N°	Arcos	P.Rad.	P.Cub.	Vert.	Arcos	P.Rad.	P.Cub.	Vert.
Tzeltal-Tzotzil	(a)	90	1,1	1,1	31,2	66,6	7,8	2,2	36,7	53,3
Zapoteca	(a)	50	2.0	0,0	30,6	67,3	4,0	0	38,0	58,0
Jívaro	(a)	183	4,4	2,22	15,8	77,6	3,8	2,2	31,7	62,3
Cashinahua	(a)	54	3,3	1,7	56,7	38,4	4,8	4,8	57,1	33,4
Cayapo	(b)	75	1,33	0	16,0	82,67	1,33	2,67	14,67	81,33
Pewenche	(a)	77	7,8	1,3	36,4	54,6	7,8	0	45,4	46,8
Caingang	(c)	37	2,7	2,7	18,9	75,7	2,7	2,7	13,5	81,1
Guaraní	(c)	21	4,8	4,8	33,3	57,1	9,5	0	33,3	57,1
Boruca		78	5,13	5,13	33,33	56,41	8,97	1,28	37,18	52,56
MUJERES										
Jívaro	(a)	144	6,9	3,5	23,6	66,0	4,9	5,6	33,3	56,3
Cashinahua	(a)	60	10,6	1,5	66,7	21,2	12,3	6,2	60,0	21,6
Cayapo	(b)	97	5,15	3,09	21,65	70,10	4,12	3,09	14,43	78,35
Pewenche	(a)	79	11,4	3,8	32,9	51,9	15,2	3,8	38,0	43,0
Caingang	(c)	26	0	0	34,6	65,4	0	3,8	19,2	76,9
Guaraní	(c)	24	0	0	50,0	50,0	4,2	8,3	45,8	41,7
Boruca		66	9,09	0	40,91	50,0	6,06	3,03	37,82	53,03

Fuente de referencia:
a) Coope y Roberts (1971)
b) Peña *et al.* (1972)
c) Roberts *et al.* (1971)

CUADRO 14: FRECUENCIA DE LOS MODELOS EN LA ZONA DIGITAL 2, EN VARIOS GRUPOS INDIGENAS LATINOAMERICANOS.

GRUPO INDIGENA			MANO DERECHA				MANO IZQUIERDA			
HOMBRES	Ref.	N°	Arcos	P.Rad.	P.Cub.	Vert.	Arco	P.Rad.	P.Cub	Vert.
Tzeltal-Tzotzil	(a)	90	14,4	8,9	40,0	36,7	15,6	10,0	40,0	34,4
Zapoteca	(b)	50	12,0	12,0	40,0	36,0	6,0	22,0	52,0	22,0
Jívaro	(a)	183	14,8	15,3	27,9	42,1	16,4	9,3	37,2	37,2
Cashinahua	(a)	54	25,4	11,9	54,2	8,5	22,2	20,4	50,0	7,4
Pewenche	(b)	75	1,33	5,33	37,33	56,0	8,0	9,33	32,0	50,67
Cayapo	(a)	77	18,2	24,3	36,4	22,1	23,4	9,1	44,2	22,1
Caingang	(c)	21	9,5	19,0	47,6	23,8	4,8	38,1	47,6	9,5
Guaraní	(c)	37	0	2,7	24,3	73,0	0	8,1	18,9	73,0
Boruca		78	11,54	37,48	41,03	10,26	12,70	34,62	39,74	12,82
MUJERES										
Jívaro	(a)	144	21,5	13,2	28,5	36,8	22,2	6,9	31,9	38,9
Cashinahua	(a)	60	26,6	9,4	59,4	4,7	27,0	22,2	42,9	7,9
Pewenche	(b)	97	5,15	3,09	35,05	56,70	11,34	8,25	18,56	61,86
Cayapo	(a)	79	31,7	10,1	34,2	28,8	29,10	7,6	39,2	22,8
Caingang	(c)	24	8,3	4,2	58,3	29,2	8,3	8,3	50,0	33,3
Guaraní	(c)	26	0	11,5	23,1	65,4	0	7,7	11,5	80,8
Boruca		66	10,61	25,75	50,0	13,64	12,12	18,18	57,58	12,12

Fuente de Referencia: a) Coope y Roberts (1971)

b) Peña *et al* (1972)

c) Roberts *et al.* (1971)

ambas manos, para hombres y mujeres. Las presillas radiales muestran un considerable aumento con respecto a la zona digital 1 y se presentan en todas las tribus, siendo más evidentes en los hombres que en las mujeres excepto en Caingang y Cashinahua. Las presillas cubitales son las figuras más frecuentes, variando desde un 11,5% en Caingang hasta 59,4% en Cashinahua. Igualmente es frecuente su distribución con respecto a los sexos y bilateralidad. Los verticilos pueden considerarse en general como un patrón típico de baja frecuencia para la zona, con excepción de Caingang, Jívaro y Cayapo donde los verticilos constituyen la figura más común. El examen de estas frecuencias en el grupo de Boruca da 12,18% de arcos en hombres y 11,37% en mujeres que están dentro del rango de variación esperada. Para las presillas radiales los borucas más bien muestran una frecuencia alta, superada sólo por los hombres Guaraní en la mano izquierda y la mano izquierda de las mujeres cashinahuas, pero se manifiesta también en ellos una clara tendencia hacia las presillas radiales en los hombres. Las presillas cubitales son los patrones más frecuentes en la muestra de Boruca y, al igual que todas las tribus comparadas, presenta una distribución independiente del sexo y el lado. Finalmente los verticilos en esta zona se encuentran alrededor de un 12%, cifra considerada baja y sólo parecida a la del grupo Cashinahua.

En el cuadro 15 se expone una comparación de la frecuencia de los patrones digitales en la zona 3, para la mano derecha e izquierda en hombres y mujeres de grupos de amerindios. Se ve que los arcos son relativamente de baja frecuencia en la zona,

CUADRO 15: CUADRO COMPARATIVO DE LA FRECUENCIA (%) DE LOS PATRONES EN LA ZONA DIGITAL 3 EN VARIOS GRUPOS INDIGENAS LATINOAMERICANOS.

GRUPO INDIGENA			MANO DERECHA				MANO IZQUIERDA			
HOMBRES	Ref.	N°	Arco	P.Rad.	P.Cub.	Vert.	Arco	P.Rad.	P.Cub.	Vert.
Tzeltzal-Tzotzil	(a)	90	6,7	0	77,7	15,5	10	0	71,1	16,7
Zapoteca	(a)	50	2,0	2,0	78,0	18,0	2	0	74,0	24,0
Jívaro	(a)	183	7,1	0,5	65,0	27,3	9,3	0	61,7	29,0
Cashinahua	(a)	54	5,2	3,5	86,2	5,2	5,4	1,8	81,8	10,9
Pewenche	(a)	77	9,1	0	77,9	13,0	10,4	1,3	77,9	10,4
Cayapo	(b)	75	2,67	1,33	62,67	33,33	5,33	0	58,67	36,0
Caingang	(c)	37	0	0	62,2	37,8	0	0	51,4	48,6
Guaraní	(c)	21	0	9,5	81,0	9,5	0	19,0	66,7	14,3
Boruca		78	5,13	1,28	85,9	7,69	7,69	1,28	84,62	6,41
MUJERES										
Jívaro	(a)	144	5,6	0	74,3	20,1	9,1	1,4	58,3	31,3
Cashinahua	(a)	60	6,2	0	90,8	3,8	7,8	1,6	81,3	9,4
Pewenche	(a)	79	12,7	0	69,6	17,7	17,7	0	60,8	21,5
Cayapo	(b)	97	4,12	0	68,04	27,84	4,12	0	53,61	42,27
Caingang	(c)	26	0	0	65,4	34,6	3,8	0	38,5	57,7
Guaraní	(c)	24	0	4,2	79,2	16,7	0	12,5	58,3	29,2
Boruca		66	10,61	1,52	84,84	3,03	7,58	1,52	81,81	9,09

Fuente de Referencia: a) Coope y Roberts (1971)

b) Peña *et al.* (1972)

c) Roberts *et al.* (1971)

se hayan desde un 0% en Guaraní hasta un 17,7% en Pewenche y son algo más probables en la mano izquierda tanto de hombres como mujeres, sin embargo varían entre los sexos. Las presillas radiales constituyen la figura menos frecuente con un máximo de 3,5%;con la excepción del grupo Guaraní que presentan hasta un 19%. Las presillas cubitales constituyen un rasgo general que caracteriza todos los grupos de amerindios, van desde 50% hasta 90,8% en Cashinahua;además se muestra una clara ventaja para la mano derecha, que es consistente en todos los casos y en ambos sexos. La frecuencia de verticilos presenta una gran variabilidad en amerindios desde un 3,8% en Cashinahua hasta 57,7% en mujeres Caingang; siendo consistente una pequeña ventaja para mano izquierda en ambos sexos y para todos los grupos comparados. Por su parte los borucas cuentan en esta zona con 5% a 10% de arcos y muestran una pequeña diferencia a favor de las mujeres. Las presillas radiales son la figura menos prominente al igual que las otras tribus de amerindios. Las presillas cubitales por el contrario, son las más comunes, pareciéndose en este rasgo a los Cashinahua del Perú y presentan, como el resto de los grupos, una leve ventaja en la frecuencia de la mano derecha. Los verticilos presentan una baja frecuencia que está dentro del rango observado en amerindios y además como ellos presenta un predominio de la mano izquierda.

El cuadro 16 muestra una comparación similar a las anteriores, para la zona digital4. Se ve que una característica de todos los grupos es la baja frecuencia de arcos, inferior a 5%, con excepción de los Pewenche que tienen un máximo de 12.7%. Para las presillas radiales, las frecuencias son aún más bajas y en ningún caso sobrepasan al 3,3% y es notable en mas de la mitad

CUADRO 16: CUADRO COMPARATIVO DE LA FRECUENCIA (%) DE LOS DIBUJOS EN LA ZONA DIGITAL 4, EN VARIOS GRUPOS INDIGENAS LATINOAMERICANOS.

GRUPOS INDIGENAS			MANO DERECHA				MANO IZQUIERDA			
HOMBRES	Ref.	N°	Arco	Pres.Rad.	P.Cub.	Vert.	Arco	P.Rad.	P.Cub.	Vert.
Tzeltal-Tzotzil	(a)	90	1,1	1,1	47,8	50,0	4,4	3,3	46,7	45,6
Zapoteca	(a)	50	2,0	0	50,0	48,0	2,0	0	50,0	48,0
Jívaro	(a)	183	0,5	0	37,2	62,3	2,2	0	38,8	59,0
Cayapo	(b)	75	0	0	29,33	70,67	1,33	0	26,67	72,0
Cashinahua	(a)	54	0	1,7	63,8	34,5	3,6	0	69,1	27,3
Caingang	(c)	37	0	0	16,2	83,8	0	2,7	16,2	81,1
Pewenche	(a)	77	2,6	1,3	54,5	41,6	7,8	1,3	58,4	32,5
Guaraní	(c)	21	0	0	61,9	38,1	0	0	61,9	38,1
Boruca		78	0	2,56	73,08	24,36	0	0	79,49	20,51
MUJERES										
Jívaro	(a)	144	0,7	0,7	45,8	52,8	2,8	1,4	43,8	52,1
Cashinahua	(a)	60	1,5	1,5	80,0	16,9	1,5	1,5	77,3	19,7
Pewenche	(a)	79	6,3	1,3	58,2	34,2	12,7	0	50,6	36,8
Cayapo	(b)	97	2,0	0	35,05	62,89	1,03	0	19,59	79,38
Caingang	(c)	26	0	0	23,1	76,9	0	0	23,1	76,9
Guaraní	(c)	24	0	0	70,8	29,2	0	4,2	41,6	54,2
Borucas		66	0	3,03	83,33	13,64	3,03	0	74,24	22,73

Fuente de referencia: a) Coope y Roberts (1971)

b) Peña *et al.* (1972)

c) Roberts *et al.* (1971)

de los grupos una ausencia total de este tipo de figura. Debido a la reducida frecuencia de este patrón no es posible detectar tendencia en cuanto a sexo o lado. El examen de las presillas cubitales y verticilos lleva a la conclusión de que en conjunto forman más del 90% de las figuras de esta zona y cuando una disminuye la otra aumenta. En la muestra Boruca encontramos, estas mismas características, es decir, baja frecuencia de arcos y presillas radiales y alta frecuencia de presillas cubitales, que junto con los verticilos forman 97% de las figuras de esta zona.

En el cuadro 17 se da una comparación de las frecuencias de patrones en la zona digital 5, para la mano derecha e izquierda, en amerindios de ambos sexos. Se nota que los arcos son una figura de baja frecuencia, con excepción de los Pewenche. La muestra Boruca presenta estos mismos caracteres. Las presillas radiales son los dibujos más raros, no llegando siquiera al 5% en los grupos comparados y el grupo Boruca presenta aproximadamente un 1%. Las presillas cubitales se pueden considerar como la figura más característica de esta zona, con más de un 75%, a excepción de los Cayapo y Caingang. La distribución de estas presillas es similar en ambos sexos y en lado derecho e izquierdo. Los borucas también presentan más de 90% de presillas cubitales con una distribución similar en los sexos y en las dos manos, finalmente, los verticilos presentan una frecuencia muy variable que va desde un 0% Cashinahua hasta 51% en Caingang. En borucas los verticilos son poco frecuentes, notándose una reducción mayor en las mujeres.

3.4.2. Zonas interdigitales:

En el cuadro 18 se muestra la frecuencia de los campos abiertos y las presillas en las zonas interdigitales I_2, I_3, I_4, para la mano derecha e izquierda en hombres y mujeres. En la zona I_2 no se encontraron patrones en ninguna de las manos de hombres ni de mujeres, sólo se observó campos abiertos. Este resultado es consistente con las observaciones de Roberts *et al.* (1971), en indios

CUADRO 17: COMPARACION DE LA FRECUENCIA (%) DE LOS DIBUJOS EN LA ZONA DIGITAL 5, EN VARIOS GRUPOS INDÍGENAS LATINOAMERICANOS

GRUPOS INDIGENAS			MANO DERECHA				MANO IZQUIERDA			
HOMBRES	Ref.	N°	Arco	P.Rad.	P.Cub.	Vert.	Arco	P.Rad.	P.Cub.	Vert.
Tzeltal-Tzotzil	(a)	90	1,1	2,2	84,5	12,2	2,2	4,4	77,8	15,6
Zapoteca	(a)	50	0	0	80,0	20,0	0	0	86,0	14,0
Jívaro	(a)	183	1,1	0,5	79,8	18,6	1,6	1,1	79,8	17,5
Cashinahua	(a)	54	1,7	0	91,4	6,9	3,5	0	91,2	5,3
Cayapo	(b)	75	0	0	65,33	34,67	0	0	68,0	32,0
Pewenche	(a)	77	7,8	0	84,4	7,8	9,2	0	82,9	7,8
Caingang	(c)	37	0	0	48,6	51,4	0	0	62,2	37,8
Guaraní	(c)	21	0	0	76,2	23,8	0	4,8	76,2	19,0
Boruca		78	0	0	92,31	7,69	1,28	0	92,31	6,41
MUJERES										
Jívaro	(a)	144	4,2	0,7	79,9	15,3	3,5	2,1	81,9	12,5
Cashinahua	(a)	60	10,9	0	87,5	1,6	16,2	0	83,9	0
Cayapo	(b)	97	2,06	2,06	75,26	20,62	1,03	0	70,10	28,87
Pewenche	(a)	79	8,9	0	84,8	6,4	20,2	2,5	74,7	2,5
Caingang	(c)	26	0	0	61,5	38,5	0	0	57,7	42,3
Guaraní	(c)	24	0	0	91,7	8,3	0	4,2	83,3	12,5
Boruca		66	3,03	1,52	95,45	0	3,03	0	93,94	3,03

Fuente de referencia: a) Coope y Roberts (1971)

b) Peña *et al.* (1972).

c) Roberts *et al.*(1971).

Caingang y Guaraní; Rothhammer *et al.* (1973) en Yanomama y Dennis *et al.*. (1978), en indígenas de Mato Grosso; Jantz, *et al.* (1970) en Cashinahua, aunque según Coope y Roberts (1971), lo usual en poblaciones amerindias es una baja frecuencia de presillas en esta región, menos de 5%. Para la zona I_3, se destaca una mayor frecuencia de presillas en los hombres, y de preferencia en la mano derecha. La comparación de las manos derecha e izquierda en hombres es significativa ($t_1^2 = 7,69$ $p < 0,01$ y en las mujeres $X_1^2 = 5,76$ $p < 0,05$ dando el mismo resultado. Por otra parte, las comparaciones de las frecuencias de las figuras en ambas manos de hombre contra mujeres se muestra una diferencia sustancial $X_1^2 = 7,04$ $p < 0,05$. Estos resultados están de acuerdo con lo observado por Coope y Roberts (1971).

CUADRO 18: FRECUENCIA EN (%) DE LOS PATRONES DERMATOGLIFICOS EN LAS ZONAS INTERDIGITALES EN INDIGENAS DE BORUCA, COSTA RICA

HOMBRES	MANO DERECHA			MANO IZQUIERDA		
Patrón	I_2	I_3	I_4	I_2	I_3	I_4
Campos abiertos	78*(100)	51(65,3)	48(61,5)	78(100)	66(84,62)	41(52,56)
Presillas	0 (0)	27(34,62)	30(38,46)	0(0)	12(15,38)	37(47,44)
MUJERES						
Campos abiertos	66(100)	53(80,3)	36(54,55)	66(100)	63(95,45)	32 (48,48)
Presillas	0(0)	13(19,7)	30(45,45)	0	3 (4,55)	34 (51,52)

* Número de individuos (porcentaje).

3.4.3. Zona Tenar e interdigital 1:

En el cuadro 19 se da la lista de los patrones encontrados en esta zona y sus respectivas frecuencias en las manos. Se nota la alta frecuencia con que aparecen los dibujos en esta zona, destacando la presencia de un tipo de dibujo vestigial raro grande V1 (Fig. 3), en la parte central de la zona; y un dibujo vestigial raro más pequeño, algo desplazado hacia el área interdigital 1 (Fig. 4). Se observó una mayor cantidad de dibujos en hombres, con una pequeña ventaja para la mano izquierda, fenómeno ya reportado por Roberts, *et al*. (1971), en indios Caingang; Peña *et al*. (1972), en los Cayapo encontró una mayor frecuencia de patrones en la zona tenar e interdigital 1, con un porcentaje mayor en la mano izquierda que en la derecha; y en indígenas de Mato Grosso, Dennis *et al*. (1978) informó de resultados similares.

Pruebas de chi cuadrado entre la mano derecha e izquierda de los hombres (X_4^2 =18,11 $p<0,01$); y en las mujeres (X_4^2 = 20,02 $p<0,01$) indican que hay diferencias significativas entre la mano derecha e izquierda en hombres y mujeres. Este resultado está de acuerdo con lo observado por Jantz, *et al* . (1970); en cashinahuas, Roberts, *et al*. (1971) en Caingang y Guaraní. Sin embargo, en el caso de Boruca llama la atención que si se compara mediante una prueba X_1^2 las frecuencias de los patrones en ambas manos en hombres y mujeres, la diferencia no es significativa (X_4^2 = 3,48; $p>0,05$).

3.4.4 Zona hipotenar:

En el cuadro 20 se da la frecuencia de los patrones encontrados en la zona hipotenar. Si se comparan estos resultados con los obtenidos en la zona tenar e interdigital 1, se verá que son mucho más bajas; este resultado es igual que al obtenido por Peña y Salzano (1972); Coope y Roberts (1971); Jantz *et ol.* (1970) y Dennis *et al.* (1978). Al comparar la mano derecha contra la mano izquierda en los borucas se obtuvo un $X_3^2 = 0,57$ $p > 0,05$ y para las mujeres $X_3^2 = 0,67$ $p > 0,05$ no hay diferencias significativas. Estos resultados concuerdan con los de Roberts *et al* . (1971), Jantz *et al.*, 1970 y Peña, Salzano, *et al.* (1972).

CUADRO 19: FRECUENCIA EN(%)DE LOS PATRONES DERMATOGLIFICOS EN LA ZONA TENAR E INTERDIGITAL 1, EN LA POBLACION INDIGENA DE BORUCA, COSTA RICA

TIPO DE PATRON	78 hombres				66 mujeres			
	Derecha		Izquierda		Derecha		Izquierda	
	N	%	n	%	n	%	n	%
Campos abiertos	21	26,92	18	23,08	26	39,39	16	24,24
Arcos	39	50,00	17	21,79	17	25,76	23	24,85
Vestigial Gran. V_1	12	15,38	24	30,77	17	25,76	18	27,27
Vestigial Peq. V_2	2	2,56	13	16,67	4	6,06	6	9,09
Presilla radial	4	5,13	6	7,69	2	3,03	3	4,55
TOTAL	78		78		66		66	

En hombres X^2 mano derecha versus izquierda $X_4^2 = 18,1$ $p < 0,01$
En mujeres X^2 mano derecha versus izquierda $X_4^2 = 20,02$ $p < 0,01$
Ambas manos hombres versus mujeres $X_4^2 = 3,48$ $p > 0,05$

CUADRO 20: FRECUENCIA EN (%) DE LOS PATRONES DERMATOGLIFICOS DE LA ZONA HIPOTENAR EN LA POBLACION INDIGENA DE BORUCA, COSTA RICA

TIPOS DE PATRONES	HOMBRES		MUJERES	
	Mano derecha	Mano izq.	Mano derecha	Mano izq.
Campos abiertos	60*(76,93)	63(80,77)	51(77,27)	49(74,24)
Presilla radial	15 (19,23)	13(16,67)	9(13,64)	13(19,78)
Presilla cubital	1 (1,28)	2(2,56)	3(4,55)	3(4,55)
Doble presilla	2 (2,56)	0 -	3(4,55)	1(1,52)
TOTAL	78	78	66	66

* Número de individuos (porcentaje).

3.4.5 Recuento total de líneas:

En el cuadro 21 están los valores promedios para el recuento total de líneas (RTL) digitales, recuento ab, intensidad de modelo digital y ángulo atd para las manos derecha e izquierda de ambos sexos. En relación al recuento total de líneas digitales no se encontraron diferencias significativas entre la mano derecha e izquierda.

Cuando se comparó el promedio de líneas digitales (ambas manos) entre hombres y mujeres ($t_{\infty} = 1,44$ $p > 0,05$) tampoco las diferencias resultaron significativas, a pesar de que el promedio de líneas es algo superior en hombres que en mujeres; al igual que en todas las series comparadas (Coope y Roberts, 1971).

Por otra parte, sí se analiza en forma individual cada uno de los dedos (Cuadro 22) se percibe que el mayor recuento se da en el pulgar y el menor en el dedo índice.

CUADRO 21: RECUENTO TOTAL DE LINEAS, ANGULO atd, INTENSIDAD DE MODELO Y RECUENTO ab, EN LA POBLACION INDIGENA DE BORUCA, COSTA RICA.

PARAMETRO		HOMBRES n=78			MUJERES n=66			TOTAL
		Derecha	Izquierda	Las dos manos	Derecha	Izquierda	Las dos manos	En hombres y mujeres
Recuento ab.	$\bar{X}$	42,7	43,14	85,84	42,77	42,77	86,07	85,95
	s	3,8	3,73	6,62	3,51	3,81	5,84	6,3
Recuento total digital	$\bar{X}$	54,78	55	110,05	48,59	49,98	98,58	104,8
	s	26,95	27,60	52,82	22,31	23,4	44,62	49,63
Intensidad de modelo digital	$\bar{X}$	5,87	5,68	11,55	5,48	5,70	11,18	11,38
	s	1,44	1,62	3,06	1,42	1,56	2,98	3,02
Angulo atd.	$\bar{X}$	48,05	48,13	96,18	48,91	50,14	99,05	97,50
	s	7,58	7,62	15,16	6,47	6,41	12,88	14,1

CUADRO 22: RECUENTO DE LINEAS POR DIGITO Y RECUENTO TOTAL EN LA MANO IZQUIERDA Y DERECHA DE HOMBRES Y MUJERES EN VARIOS GRUPOS DE AMERINDIOS

MUESTRA	TAMAÑO		MANO DERECHA 1	2	3	4	5	TOTAL	MANO IZQUIERDA 1	2	3	4	5	TOTAL	RTCL 2 manos
								HOMBRES							
Cashinahua	54	$\bar{X}$	15,2	5,6	10,1	14,1	9,8	54,7	13,5	5,3	10,8	13,1	10,1	53,2	107,8
		s	7,1	5,4	5,3	4,7	3,8	20,7	6,6	5,2	5,5	6,2	4,2	21,8	---
Pewenche	77	$\bar{X}$	15,6	9,2	9,1	13,6	8,9	56,40	14,1	7,4	9,9	13,2	9,8	54,40	110,8
		s	7,45	7,95	6,91	8,39	5,75	--	7,57	7,65	7,34	8,44	6,32	--	60,63
Rio das Cobras Guaraní	21	$\bar{X}$	15,3	8,6	8,2	14,5	11,5	54,04	12,3	7,2	7,6	14,2	13,2	54,62	112,7
		s	8,1	6,7	5,7	7,6	6,1	23,63	7,6	6,7	6,0	6,8	5,1	22,50	44,62
Jívaro	129	$\bar{X}$	17,83	10,29	11,98	16,96	12,97	69,99	15,83	9,11	11,91	16,64	13,29	66,93	136,8
		s	7,45	8,12	6,48	6,57	5,78	27,74	7,13	7,80	6,60	6,57	5,56	26,57	55,73
Borucas	78	$\bar{X}$	15,49	7,95	9,00	12,23	10,26	54,97	14,26	7,79	9,46	12,61	10,95	55,08	110,25
		s	8,25	6,38	5,51	6,82	4,95	--	7,78	6,84	6,20	6,83	5,52	--	43,30
								MUJERES							
Cashinahua	60	$\bar{X}$	9,3	3,4	7,6	10,0	6,4	36,7	8,9	3,5	7,1	8,8	6,0	34,2	70,9
		s	6,6	3,8	4,6	5,4	4,2	17,8	5,7	4,2	5,0	5,4	4,1	18,6	35,4
Pewenche	79	$\bar{X}$	13,6	7,5	8,7	12,7	7,3	49,80	12,2	7,0	8,4	12,0	6,9	46,50	95,6
		s	7,9	8,26	7,51	8,47	6,25	--	7,9	7,67	8,09	9,36	6,9	--	67,73
Rio das Cobras Guaraní	24	$\bar{X}$	14,21	10,29	10,21	15,21	11,04	60,96	11,58	9,13	9,17	13,42	12,33	55,63	116,6
		s	4,6	7,1	5,90	6,7	5,1	23,24	6,0	7,1	6,1	8,4	6,0	26,34	48,70
Jívaro	110	$\bar{X}$	15,79	9,86	12,40	18,06	12,55	68,80	15,21	9,57	12,69	17,48	12,26	67,57	136,5
		s	7,14	8,48	6,04	6,85	6,52	28,45	6,78	8,14	6,93	7,51	7,07	30,48	58,32
Borucas	66	$\bar{X}$	13,30	6,53	7,36	11,91	9,48	48,59	12,79	6,58	8,58	12,45	9,59	49,98	98,5
		s	6,99	5,71	5,02	6,77	4,93	--	6,67	5,77	4,85	7,53	5,25	--	33,03

Fuente de información: Coope y Roberts (1971).

3.4.6. Intensidad de modelo digital:

En el cuadro 21 se muestra el número de trirradios digitales en las manos derecha e izquierda para ambos sexos. No se encontraron diferencias significativas en el número de trirradios entre los sexos. Tampoco se determinaron diferencias de bilateralidad para ningún sexo. Resultados similares fueron obtenidos por Dennis *et al.* (1978) en indígenas de Mato Grosso. Los valores de la intensidad de modelo para los indios de Boruca son los más bajos reportados para una tribu latinoamericana, con excepción de los Cashinahua del Perú como puede verse en el cuadro comparativo N° 23.

CUADRO 23: INTENSIDAD DE MODELO EN VARIOS GRUPOS INDIGENAS LATINOAMERICANOS

TRIBU INDIGENA	Ref.	HOMBRES	MUJERES	AMBOS SEXOS
Tzotzil	(a)	230*(12,9)	88(13,6)	13,1
Xavante	(a)	91 (15,5)	71(15,3)	15,4
Pewenche	(a)	77 (11,6)	79(10,9)	11,25
Rio das Cobras Caingang	(a)	37 (16,4)	26(16,1)	16,3
Rio das Cobras Guaraní	(a)	24 (12,6)	21(12,8)	12,7
Mato Grosso	(b)	203 (14,52)	202(13,63)	14,07
Jívaro	(a)	183 (13,7)	144(13,0)	13,4
Cashinahua	(a)	54 (11,3)	60(10,2)	10,8
Boruca		78 (11,55)	66(11,18)	11,38

* Tamaño de muestra (N° de trirradios)

a) Coope y Roberts, (1971)

b) Dennis *et al.* (1978).

3.4.7 Recuento de líneas ab.

No se encontraron diferencias significativas para el recuento de líneas a-b entre sexos, ni entre las manos (Cuadro 21). En el cuadro 24 se dan los recuentos promedios para diferentes grupos de amerindios, incluyendo la muestra de Boruca, los resultados son muy similares a los de otras tribus, con excepción de los Guaraní que presentan un bajo recuento de líneas ab.

CUADRO 24: RECUENTO ab DE LINEAS EN VARIOS GRUPOS INDIGENAS LATINOAMERICANOS

TRIBU	Ref.	HOMBRES			MUJERES		
		N	$\bar{X}$	SD	N	$\bar{X}$	SD
Zapoteca	(a)	111	84,6 ±	6,62	-	----	---
Tzotzil	(a)	90	81,6 ±	10,9	-	----	---
Caingang	(a)	37	87,76 ±	13,4	26	86,19 ±	12,4
Guaraní	(a)	21	75,43 ±	7,2	24	76,83 ±	9
Yanomama	(b)	105	79,65 ±	10,69	103	79,46 ±	3,88
Boruca		78	85,84 +	6,62	66	86,07 +	5,04

Fuentes de información:

a) Coope y Roberts (1971)

b) Rothhammer, *et al*. (1973)

N = tamaño de la muestra

$\bar{X}$ = promedio

SD = desviación standar

3.4.8 Angulo ATD.

Los promedios del ángulo atd, se ilustran en el cuadro 21. No existen diferencias significativas entre los sexos,

ni entre las manos derecha e izquierda de hombres y mujeres.

Estos resultados son concordantes con los de Dennis *et al.* (1978) en indígenas de Matto Grosso, y son algo más elevados que en los otros grupos de la serie comparados en el cuadro 25.

CUADRO 25: MEDIDA DEL ANGULO atd EN DIVERSOS GRUPOS INDIGENAS LATINOAMERICANOS (MEDIDO GRADOS)

TRIBU	Ref.	N ♂	$\bar{X}$	±SD	N ♀	$\bar{X}$	± SD
Boruca	(a)	78	96,18 ±	15,16	66	99,05 ±	12,88
Zapoteca	(a)	117	87,8 ±	11,2	--	-----	-----
Tzotzil-Tzeltal	(a)	96	87,4 ±	9,4	--	-----	-----
Caingang	(a)	25	86,57 ±	12,4	37	88,24 ±	12,08
Guaraní	(a)	24	83,57 ±	11,33	21	79,58 ±	6,93
Yanomama	(b)	103	89,30 ±	12,58	105	93,20 ±	11,34
Cayapo	(c)	100	76,5 ±	7,4	80	80,6 ±	6,7

Fuente de información: a: Coope y Roberts (1971)
b: Rothhammer *et al.* (1973)
c: Peña *et al.* (1972)
N = Tamaño de la muestra

3.4.9 Pliegues de flexión palmar:

El análisis de los pliegues de flexión palmar en la población de Boruca presentó el siguiente resultado: De las 288 impresiones palmares estudiadas, 2 presentaron un solo pliegue o

pliegue semiano, 8 con pliegues tipo Sidney y 278 mostraron tres pliegues normales de flexión palmar, lo que equivale a un 96.5%. La presencia de los tipos de pliegues fue similar en hombres y mujeres.

4. DISCUSION

La estructura poblacional de los borucas se puede identificar más con aquella de las poblaciones que se encuentran en estado B según los criterios de Salzano (1972), por su elevada natalidad, baja mortalidad, reducido número de individuos en edad reproductora, alta frecuencia de individuos que no han alcanzado la edad de reproducción (menores de 15 años), alto porcentaje de mezcla racial, dedicación exclusiva a la agricultura y artesanía manual y su proceso relativo de "aculturación" que se evidencia al observar que la comunidad cuenta con varios servicios públicos típicos de poblaciones más avanzadas como son: una escuela a cargo de un maestro blanco en que se imparten todos los grados, un dispensario médico donde se da atención médica dos o tres veces al año, una iglesia católica en que se oficia misa igual número de veces, ocasión que se aprovecha para oficializar las uniones habidas durante el período y una pulpería y cantina que mantiene en existencia una gran cantidad de productos de uso frecuente por la gente blanca. Una de las razones que puede ayudar a explicar este rápido proceso de "aculturación" y pérdida de la estructura genética de la población de Boruca es su posición geográfica, pues dista a sólo 8 kilómetros de la carretera Interamericana, distancia que es fácilmente cubierta por los indígenas en un corto tiempo, o por el hombre blanco que visita la población con el interés de comprar o vender algunos productos a los indígenas.

De estas características posiblemente la más importante es la alta proporción de individuos menores de 15 años que se observa

en el cuadro 1, ya que implica que la población próximamente experimentará un fuerte crecimiento que es característico de estas poblaciones viviendo en estado B y como consecuencia la comunidad no podrá ofrecer oportunidades a todos sus miembros, obligando a algunos a emigrar, aumentando la alta migración existente que acusan los cuadros 3 y 4. Los migrantes tienen dos alternativas: una migrar a San José y otros lugares que representan la "cultura blanca" y de esta manera colaborar con el proceso de "aculturación" en marcha, o, migrar a las montañas en busca de tierras y posibilidades de sobrevivir. Algunos de estos pequeños núcleos de migración podrían establecerse y prosperar como nuevas villas según el modelo fisión-fusión (Neel y Salzano,1967), y las características de la estructura poblacional dependerán básicamente de las que presentan los miembros fundadores de acuerdo con la teoría del principio fundador (Mayr, 1964). Es importante indicar que este proceso de fisión-fusión ha sido lógico, natural y muy común en la evolución de las poblaciones amerindias, y con base en él se pueden explicar muchas de las diferencias entre tribus, o villas de una misma tribu. Sin embargo, desde el punto de vista de la estructura poblacional, lo que más afecta a la población es el pequeño flujo génico, que representa la inmigración temporal o permanente de no indígenas, ya que en el caso de Boruca por su roce cultural no rechaza al hombre blanco que llega a incorporarse genéticamente en forma efectiva a la población indígena, causando la mezcla racial que altera permanentemente y con carácter acumulativo la estructura genética propia del indígena, con la consiguiente pérdida de

identidad genética que es evidenciada por el alto coeficiente de Bernstein (0,45).

Se dice regularmente que la población indígena de Costa Rica está desapareciendo y que cada día este proceso se acentúa más, y para su protección se han emitido leyes (Ley Indígena de Costa Rica N° 6172 del 16 de diciembre de 1977 y ley N° 5152 de julio de 1973, sobre la creación de la Comisión Nacional Indígena). Del presente estudio se deduce que para la población indígena de Boruca este proceso está en marcha, pero, básicamente causado por la "aculturación" que de una manera artificial afecta la forma de vida del indígena alterando su estructura poblacional. Si analizamos la situación desde el punto de vista de la biología de poblaciones nos damos cuenta como lo demuestra el cuadro 2, que la población de Boruca tiene un potencial reproductivo que le permite de acuerdo con las condiciones ecológicas producir el suficiente número de hijos para reponer a sus progenitores y mantener un buen ritmo de crecimiento en la población.

Un aspecto de la estructura poblacional de Boruca que llama la atención es la ausencia de poligamia con respecto a la mayoría de las tribus de amerindios; fenómeno que puede ser motivado por influencia de la "cultura blanca" a través de la escuela y más probablemente a la Iglesia, porque ésta lo prohibe, pero además, otro factor a considerar es la escasez de mujeres en edad matrimonial, ya que existe una migración diferencial que afecta precisamente a las mujeres en edades de 15 a 25 años.

Comparar los patrones de dermatoglifos de los indígenas

de Boruca con los de otras tribus latinoamericanas es difícil por varias razones: 1)- porque no son numerosos los trabajos disponibles de esta naturaleza; 2)- porque no todos los estudios disponen de la misma información; algunos, dan datos únicamente sobre las palmas, otros se refieren sólo a las zonas digitales, otros sobre las regiones palmares, etc., 3)- algunos estudios utilizan sistemas de clasificación obsoletos, o presentan los datos relativos a sexos mezclados, o no hacen distinción entre la mano derecha e izquierda, presentando los datos en conjunto por lo que pierden su valor comparativo; 4)- en otros casos, el valor comparativo se pierde porque se utiliza una muestra muy reducida que no satisface los requisitos estadísticos para el análisis de un carácter que se considera que tiene una herencia poligénica, más si se tiene consideración la tendencia en esas muestras de incluir individuos emparentados; 5)- ciertos estudios no son comparables por ser incompletos omitiendo algunos parámetros cuantitativos de importancia; 6)- otros, resultan de poco interés por falta de información referente a la metodología, principalmente a la clasificación de los patrones; 7)- de acuerdo con Coope y Roberts (1971) es conocido que hay diferencias interobservador en la interpretación y análisis de una misma impresión.

A pesar de que estas observaciones hechas son válidas, fue posible encontrar en la literatura algunos trabajos similares en indígenas de Centro y Sur América con los cuales hacer la comparación, ya que comprenden la mayoría de los parámetros considerados, siguen sistemas convencionales de clasificación y

presentan un tamaño de muestra adecuado.

Este análisis comparativo de los dermatoglifos de las tribus de amerindios permite hacer las siguientes observaciones sobre sus características, algunas de las cuales ya han sido mencionadas:

-baja frecuencia de arcos en las zonas digitales ambos sexos juntos (menos de 14%)(Coope y Roberts, 1971; Roberts *et al.*, 1971; Rothhammer *et al.*, 1973).

-muy baja frecuencia de presillas radiales en los dígitos menos de 5% en hombres y mujeres juntos, excepto en la zona digital 2 donde es más elevada.

-muy alta frecuencia de presillas cubitales, en especial en las zonas D_3, D_4 y D_5.

-muy baja frecuencia de modelos en la zona interdigital 2 (Coope y Roberts, 1971, Roberts *et al.* 1971; Jantz, *et al.* 1970; Dennis *et al.*, 1978).

-muy alta frecuencia de dibujos en la zona interdigital 4, con una mayor tendencia en la mano izquierda.

-menor frecuencia de modelos en la zona interdigital 3 que en la interdigital 4, con una mayor acumulación sobre la mano izquierda (Roberts, *et al.*, 1971);

-muy alta frecuencia de patrones en la zona tenar e interdigital 1 (Coope y Roberts, 1971; Roberts *et al.*, 1971) que excede a la frecuencia de modelos en la zona hipotenar (Jantz, *et al.*, 1970), y observándose una mayor concentración de los modelos sobre la mano izquierda, tanto en

hombres como en mujeres.

-el mayor recuento de líneas digitales corresponde a la zona digital 1 y el menor recuento a la zona digital 2, en algunos casos el máximo recuento se da en el dedo anular y en tal caso el recuento menor corresponde a la zona digital 5 o 3;

-alineamiento longitudinal de las líneas principales (Coope y Roberts, 1971);

-frecuente reducción o ausencia de la línea principal C (Coope y Roberts, 1971);

-baja frecuencia de trirradio axial en posición t (Coope y Roberts, 1971);

-pequeña diferencia entre los sexos para el recuento total de líneas (Coope y Roberts, 1971), igualmente para el recuento ab, medidas del ángulo atd, intensidad o modelo, y tipo de pliegues de flexión palmar.

De todas las características únicamente no fueron estudiadas en la muestra de Boruca las que se refieren al coeficiente de líneas principales y a la ausencia o reducción de la línea principal C. Sin embargo, en todos los casos los patrones están de acuerdo con los lineamientos apuntados para los modelos dermatoglíficos de las tribus amerindias mencionadas en la literatura consultada. El tratar de explicar el por qué de este parecido en los patrones dermatoglíficos entre las tribus indígenas latinoamericanas, y a su vez el por qué de las diferencias cuando se comparan tribus entre sí, es difícil. Existe el concenso entre los genetistas sobre la base hereditaria de los dermatoglifos,

la cual permite suponer la presencia de los mismos factores genéticos para la determinación de los patrones dérmicos en todas las tribus de amerindios, que permitirían explicar las diferencias entre ciertas tribus, no obstante, la demostración de tales factores es compleja, y más aún, si se considera que hasta el momento se desconoce el mecanismo de su transmisión. Con relación a estos factores de herencia, algunas evidencias y asociaciones han sido descubiertas, por ejemplo, para Niswander, et al. (1967) y Jantz, et al. (1970), las diferencias en los patrones dérmicos reflejan la composición genética de los grupos; igualmente Peña, et al. (1972) encontraron similitud en la variación de los patrones dermatoglíficos de dos poblaciones indígenas brasileñas, en que, los datos demográficos confirman un fuerte intercambio entre ellas; el posterior análisis de otros marcadores genéticos sanguíneos demostró, que con base en éstos, no se podían diferenciar estas poblaciones, este fenómeno ya implica una composición genética similar con una expresión similar en los patrones dérmicos. Por otro lado, Roberts et al. (1971), encontraron diferencias significativas en la frecuencia de los patrones dermatoglíficos, recuento ab, ángulo atd, y recuento total de líneas entre indígenas Caingang y Guaraní; éstas y otras diferencias en otros rasgos sugieren diferencias genéticas entre las tribus, Salzano (1964b)y Salzano y Sutton (1965), describieron diferencias significativas en la frecuencia de los alelos Lm, p1, R1, R2, Fya, Hpi de estas tribus en el estado de Santa Catarina, Brasil.

Roberts *et al.* (1971), también subrayan que los resultados de los polimorfismos genéticos estudiados en los grupos indígenas

brasileños son similares a los obtenidos en dermatoglifos, lo que pone de manifiesto la importancia de éstos para detectar otras diferencias genéticas ocultas entre poblaciones. Rothhammer, *et al*. (1973), admite estar de acuerdo con la hipótesis al asociar la presencia de ciertos rasgos dermatoglíficos en Yanomama con polimorfismos genéticos únicos en ellos. Dennis, et al. (1978) acusan que las diferencias en muchos casos son más grandes que las esperadas por azar, dejando de esta forma entrever la presencia de factores genéticos diferenciales entre los grupos.

De todas las observaciones anteriores se deduce que hay fuertes evidencias en favor de esta hipótesis, sin embargo hasta el momento ha sido poco fructífera la investigación sobre las relaciones filogenéticas entre las diversas tribus que puedan explicar las diferencias y semejanzas en los resultados obtenidos en diversos trabajos con dermatoglifos. En este campo destacan los trabajos de Fitch y Neel (1969), Neel y Ward (1970), Neel (1976); Lewontin (1978), que basados en la técnica de "dendrogramas" y utilizando las frecuencias alélicas de marcadores genéticos han medido la distancia genética para diferentes tribus, lo cual ha podido establecer el mayor o menor parecido entre ellas. Es de esperar que el aporte de investigaciones actuales, que incluyen un número mayor de marcadores genéticos, permitan establecer las posibles relaciones filogenéticas entre estos grupos, para luego compaginar estos resultados con un estudio similar usando dermatoglifos. Otra explicación para este parecido, entre poblaciones

que reflejan el estudio de los patrones de dermatoglifos, es la hipótesis alternativa, es decir, admitir que los grupos son genéticamente diferentes y que el parecido es casual; sin embargo, como señalaron Roberts *et al*. (1971) y Dennis *et al*. (1978), para algunos casos las diferencias son mayores que las esperadas por azar, y en otros casos el nivel de significancia es tan elevado que hace difícil admitir un efecto aleatorio. Con base en la revisión de literatura y de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo me parece poco probable una explicación casual a las semejanzas entre los grupos amerinidios.

Los patrones dermatoglíficos encontrados en la muestra de Boruca están dentro del rango de variación esperado para las poblaciones indígenas latinoamericanas; solamente llama al atención en este grupo la alta frecuencia con que aparece un dibujo vestigial grande en la zona tenar e interdigital 1, identificado como V 1 (Fig. 3) que se extiende abarcando casi toda la zona. La alta frecuencia de dibujos en la zona tenar e interdigital 1 es una de las características reconocidas en las poblaciones de amerindios, sin embargo regularmente en los trabajos existentes, sólo se hace referencia a la presencia de dibujos vestigiales y no a modelos específicos, por esta razón es difícil saber si este rasgo ha sido observado en otros grupos o si es típico de esta tribu, y para su definición se requiere de una comparación más crítica de los resultados hallados en esta área.

BIBLIOGRAFIA

Babler, W. J. 1978. Prenatal selection and dermatoglyphic patterns. Amer. J. Phys. Anthrop., 48:21-28.

Beiguelman, B. 1977. Genetica Médica Vol. 2. Sao Paulo, Brazil. Sao Paulo. Livreria Editora Ltda. 390 p.

Bozzolli de Willie, M. E., 1976. Bibliografía antropológica de Costa Rica. Univ. de Costa Rica. 34 p. (incluye referencias de 1969 a 1975).

Cavalli-Sforza, L. L. & W. F. Bodmer, 1971. The genetic human populations. Freeman, San Francisco. 965 p.

Comas, J. 1971. Anthropometric studies in Latin American populations, p. 333-394. IN F. M. Salzano, (ed). The Ongoing evolution in Latin American populations. Charles C. Thomas, Chicago.

Coope, E. & D. F. Roberts. 1971. Dermatoglyphic studies of populations in Latin American, p. 405-453. In F. M. Salzano, (ed.). The Ongoing evolution in Latin American populations. Charles C. Thomas, Chicago.

Costa Rica, Asamblea Legislativa. 1973. Ley N° 5251. Ley de Creación de la Comisión Nacional de Asuntos Indígenas.

Costa Rica, Asamblea Legislativa. 1977. Ley N° 6172. Ley Indígena de Costa Rica.

Cummins, H. & C. Midlo. 1961. Finger prints palms and soles an introduction to dermatoglyphics. Phyladelphia: Blakiston (reprinted in 1961 by Dover press), New York, 319 p.

Chamla, M. C. 1962. La répartition géographique des crêtes papillaires digitales dans le monde: Nouvel essai de synthese. Anthropologie, Paris, 66:526-543.

Dennis, L. H., E. Sunderland, P. J. Rosa y S. Lightman. 1978. The digital and palmar dermatoglyphic of the Brazilian Mato Grosso Indians. Hum. Biol., 50:325-342.

Echandi, C. A. 1953. Grupos sanguíneos de Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 1:15-16.

Fisher, R. A. & F. Yates. 1963. Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research. 6a. Edic. Oliver and Boyd, Edimburgo. 146 p.

Fitch, V. H. & J. V. Neel. 1969. The phylogenetic relationships of some indian tribes of Central and South America. Amer.

J. Hum. Genet., 21; 384-397.

Fuentes, L. G. 1961. Distribución de los grupos sanguíneos en indios guatuzos de Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 9:131-140.

Holt, S. S. 1961a. Quantitative genetic of finger-print patterns. Brit. Med. Bull., 3:247-250.

Holt, S. B. 1961b. Current advances in our knowledge of the inheritance of variation in finger-prints. Proc. 2° Inter. Congr. Hum. Genet., 3: 1450-1457.

Holt, S. B. 1964. The role of dermatoglyphics in medical biology. Med. Word.London. 101:519-521.

Holt, S. B. 1965. Use of dermal prints in the study of mongolism. Nurs. Mirror, 121:5-7.

Jantz, R. L., F. E. Johnston, K. Kensinger & G, F. Walker. Palmar dermatoglyphics of the Peruvian Cashinahua. Amer. J., Phys. Antrop., 30:355-360.

Jantz, R. L., & K. R. Parham. 1978. Racial differences in dermal ridge breadth. Hum. Biol., 50:33-40.

Laurencich, L. 1968. Notas antropológicas sobre un grupo de indios Guaymí de la región sur de Costa Rica, Actas del XXXVIII Congreso de Americanistas, Stuttgart-Munchen, 4:395-504.

Laurencich, L. 1974. Observazioni antropologiche su di gruppo di Amerindi Guaymi di Costa Rica. Archivo per L'Antropologia e la Etnologia, Bologna, 104:65-78.

Lewontin, R. 1978. Single and multiple locus measures of genetic distance between groups. Amer. Nat., 112:1138-1139.

Lines, J. A. 1967. Anthropological bibliography of aboriginal Costa Rica, Tropical Science Center, San José. 196 p. (recopilación bibliográfica anterior a 1960).

Loesch, D. 1979. Genetical studies of the palmar and sole patterns and some Dermatoglyphic measurements in twins. Ann. Hum. Genet., Lond. 43:37-53.

Matson, G. A. & J. Swanson. 1965. Distribution of hereditary blood antigens among Indians in Middle America. VII. In Costa Rica. Amer. J. Phys. Anthrop., 23:107-121.

Matson, G.A., H. Eldon Sutton, J. Swanson & A. R. Robinson. 1965. Distribution of haptoglobin, transferrin, and hemoglobin types among Indians of Middle America: in British Honduras, Costa Rica, and Panama. Amer. J. Phys. Anthrop., 23:123-130.

Mavalwala, J. 1977. Dermatoglyphics. An international bibliography. Chicago. Mouton Publishers. 306 p.

Mayr, E. 1968. Especies animales y evolución. Ediciones Ariel. Santiago, Chile. 808 p.

Mulvihill, J. J. & D. W. Smith. 1969. The genesis of dermatoglyphics. J. Pediat., 75:579-589.

Murchie, A., I. Leiva & M. E. Bozzolli. 1978. Bibliografía antropológica de Costa Rica. Univ. de Costa Rica.

Neel, J. V. 1976. Applications of multiple analysis to questions of American Indian relationships. Interciencia, 1:147-152.

Neel, J. V. & F. M. Salzano, 1967. Further studies on the Xavante Indians, X. Some hypoteses generalizations resulting from these studies. Amer. J. Hum. Genet., 19:554-574.

Neel, J. V. y R. H. Ward. 1970. Village and tribal genetic distances among American Indian, and the possible implications for human evolution. Pro. Nat. Acad. Sci., 65:32-330.

Niswander, J. D., F. Keiter, and J. V. Neel. 1967. Further studies on Xavante Indians. II. Some anthropometric, dermatoglyphic, and nonquantitative morphological traits of the Xavantes of Somões Lopes. Amer. J. Hum. Genet., 19:490-501.

Pateria, H. N. 1978. Genetic basis of ab, bc, and cd ridge counts on human soles. Amer. J. Phys. Anthrop., 48:343-344.

Peña, H. F., F. M. Salzano and F. J. da Rocha. 1972. Dermatoglyphic of Cayapo Indians. Hu. Biol., 44:225-241.

Penrose, L. S. 1968. Medical significance of finger-prints and related phenomena. Brit, Med. Journal, 2:321-325.

Penrose, L. S. 1971. Dermatoglyphic and medicine. In Documenta Geigy. Acta Clinica 13 Basel. Ciba-Geigy.

Penrose, L. S. 1971b. Notes on the intrafamilial correlation coefficients. Appendix to genetics of dermatoglyphic patterns on palms. By D. Loesch. Ann. Hum. Genet., 34:277-293.

Platto, C. C., J. J. Cereghino & F. S. Steinberg. 1975. The dermatoglyphics of American Caucasian. Amer. J. Phys. Anthrop., 42:195-210.

Roberts, P. D. 1978. The composition of the Costa Rican population: Some evidence from history, genetics and morphology. Ph. D. Thesis, University of Colorado.

Roberts, D. F., J. Chavez, F. M. Salzano & F. J. de Rocha. 1971. Dermatoglyphics of Caingang and Guarani Indians. MAN 6:61-78.

Roisenberg, I. & N. E. Morton. 1970. Population structure of blood groups in Central and South American Indians. Amer. J. Phys. Anthrop., 32:373-376.

Rothhammer, F., J. V. Neel, F. da Rocha & G. Y. Sundling. 1973. The genetic structure of a tribal population, the Yanomama Indians. VIII. Dermatoglyphic differences among villages. Amer. J. Hum. Genet., 25:152-166.

Salzano, F. M. 1964a. Demographic studies on indians from Santa Catarina, Brazil. Acta Genet. Med. Gemell., 13:278-294.

Salzano, F. M. 1964b. Bloods groups of indians from Santa Catarina, Brazil. Amer. J. Phys. Anthrop., 22:91-106.

Salzano, F. M. 1968. Survey of the unacculturated indians of Central and South America. Biomedical Challanges presented by the American Indian. Pan. Health Organization Scientific Publication N° 165, Washington D. C.

Salzano, F. M. 1971. A further analysis of Latin American Indians anthropometric, p. 395-404. In E. M. Salzano (ed.). The ongoing evolution in Latin American population. Charles C. Thomas, Chicago.

Salzano, F. M. 1972. Genetic aspects of the demography of American Indians and Eskimos, p. 213-251. In G. A. Harrison and A. J. Boyce (eds.). The structure of human populations. Clarendon Press, Oxford University. London.

Salzano, F. M., J. V. Neel, & H. Gershowitz. 1967. Further studies on Xavante Indians. I. Demographic data on two additional villages: Genetic structure of the tribe. Amer. J. Hum. Genet., 19:463-489.

Salzano, F. M. y H. E. Sutton. 1965. Haptoglobin and transferrin types of indians from Santa Catarina, Brazil. Amer. J. Hum. Genet., 280-289.

Schaumann, B. & M. Alter. 1976. Dermatoglyphics in medical disorders. Springer-Verlag, New York. 258 p.

Siervogel, R. M. & A. F. Roche. 1977. Digital distribution of finger-prints patterns and ridge count: Genetic and environmental considerations. Amer. J. Hum. Genet., 29:99-112.

Schull, W. J. & J. L. MacCluer. 1968. Human genetics: Structure of population. Ann. Rew. Genet., 2:279-304.

Taylor, M. I. 1966. A demographic study of Karluk, Kodiak Island, Alaska, 1962-4, Arctic Anthrop., 3:211-240.

Valentine, G. H. 1971. Trastornos cromosómicos. Editorial Salvat, Barcelona. 188 p.

Verbow, J. 1970. Clinical significance and genetics of epidermal ridges. A Review of dermatoglyphics. J. of Investigative Dermatology, 54:261-271.

Walker, N. F. 1957. The use of dermal configurations in the diagnosis of mongolism. J. Pediat., 50:19-26.

Walker, N. F. 1954. The current status of research on dermatoglyphics in medical constitution, Genetics Today, 3:981-990.

Zavala, A. C. y R. Lisker, 1971. Dermatoglyphic patterns in Mexican Indian groups. Hum. Heret., 21:394-401.

APENDICE I

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología

*Ficha Nº

Nombre_____.

Fecha Nac._____Lugar_____

Lugar de residencia_____

Nombre del padre_____Ocupación_____

Nombre de la madre_____Ocupación_____

Estatura_____m Peso _____libras

Longitud de pierna_____cm Longitud del brazo_____cms.

Longitud del pie_____cm Longitud palma_____cms.

Longitud de cabeza_____cm Ancho de cabeza_____cms.

Lóbulo de oreja____Libre-unido— Arrollamiento de lengua_____+ -

Pelos en la falange + - PTC_____ + -

Grupo sanguíneo A B AB O Rh + -

Nº de Hermanos en orden de nacimiento.

Edad:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sexo:											
Vive:											

Observaciones:

* Ficha individual (A) utilizada en la colecta de datos, en Boruca.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ESCUELA DE BIOLOGIA

*Ficha familiar No._____

Nombre Jefe de familia_____

Nombre Conyuge _____

Parentesco entre Conyuges_____

Año del matrimonio(s)_____Año de vivir en el lugar_____

NUMERO DE HIJOS

No: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sexo: _____

Edad: _____

Vivo/muerto _____

MIGRACION

	Nombre	Dirección	Año
1)			
2)			
3)			
4)			

OTRAS PERSONAS EN LA CASA:

	Nombre	Relación con Jefes de la Familia
1)		
2)		
3)		
4)		

OBSERVACIONES:

_____

_____

_____

nar/

* Ficha familiar (B) utilizada en la colecta de datos correspondientes a las unidades familiares de Boruca.

APENDICE II

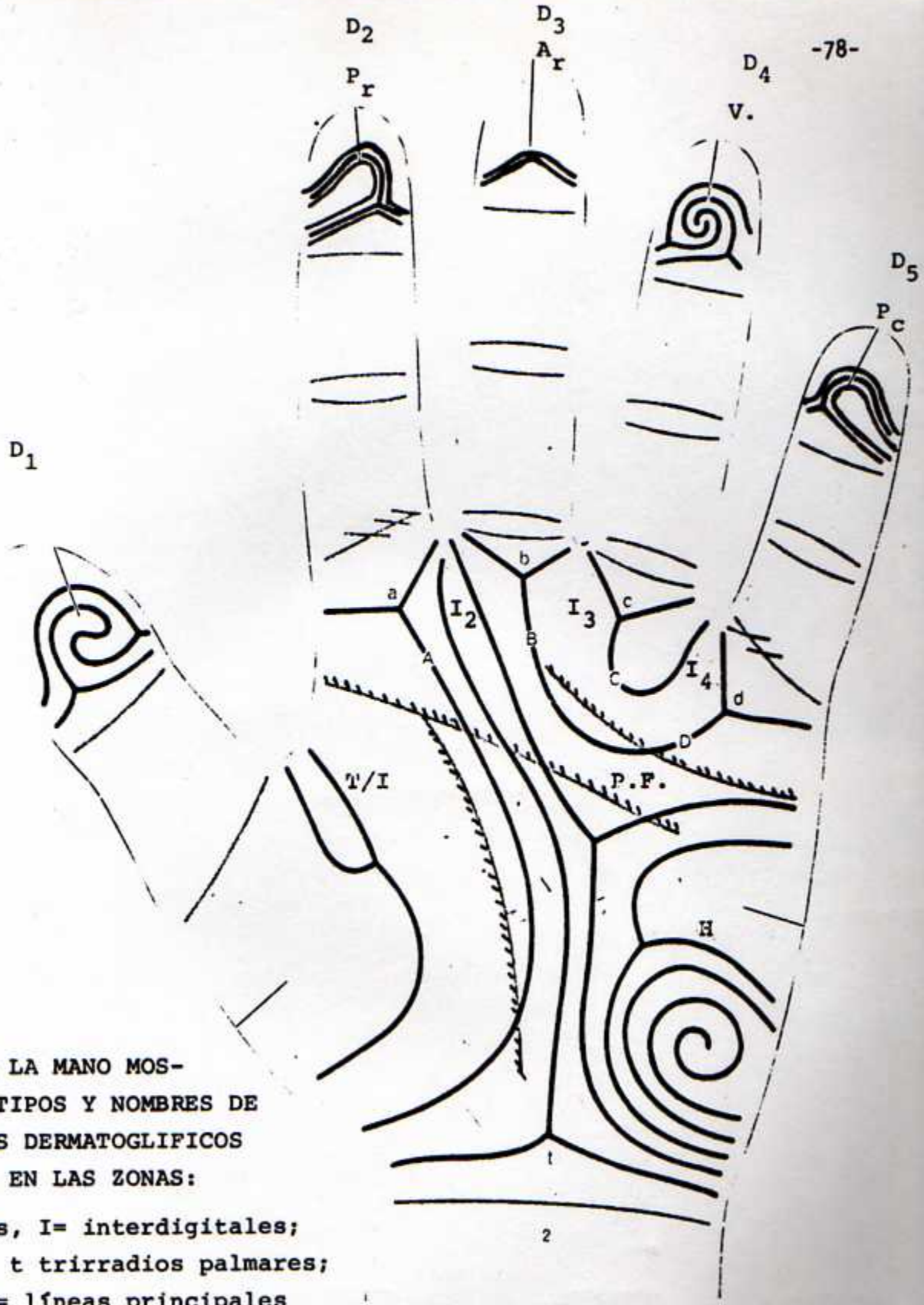

DIAGRAMA DE LA MANO MOSTRANDO LOS TIPOS Y NOMBRES DE LOS PATRONES DERMATOGLIFICOS ENCONTRADOS EN LAS ZONAS:

D= digitales, I= interdigitales;
a, b, c, d, t trirradios palmares;
A, B, C, D = líneas principales
P.F.= pliegues de flexión palmar
Ar = arco Pr = presilla radial Pc = presilla cubital
V = Verticilo: T/I = zona tenar e interdigital 1
H = zona hipotenar