

## **POLIMORFISMO GENÉTICO EN LA POBLACIÓN DE CERRALVO, NUEVO LEÓN**

**Ricardo M. Cerda Flores\***  
**Víctor A. Bautista Peña\***  
**María de los Ángeles Rojas-Alvarado\***  
**Raúl Garza Chapa\***

### **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se han realizado estudios sobre la estructura genética de las poblaciones del noroeste de México y en especial de Nuevo León, que contaba para 1985 con 3 542 400 habitantes (Cerda Flores *et al.* 1987; Cerda Flores y Garza Chapa 1988; Cerda Flores y Garza Chapa 1989; Garza Chapa 1983; Garza Chapa *et al.* 1983, 1984, 1987).

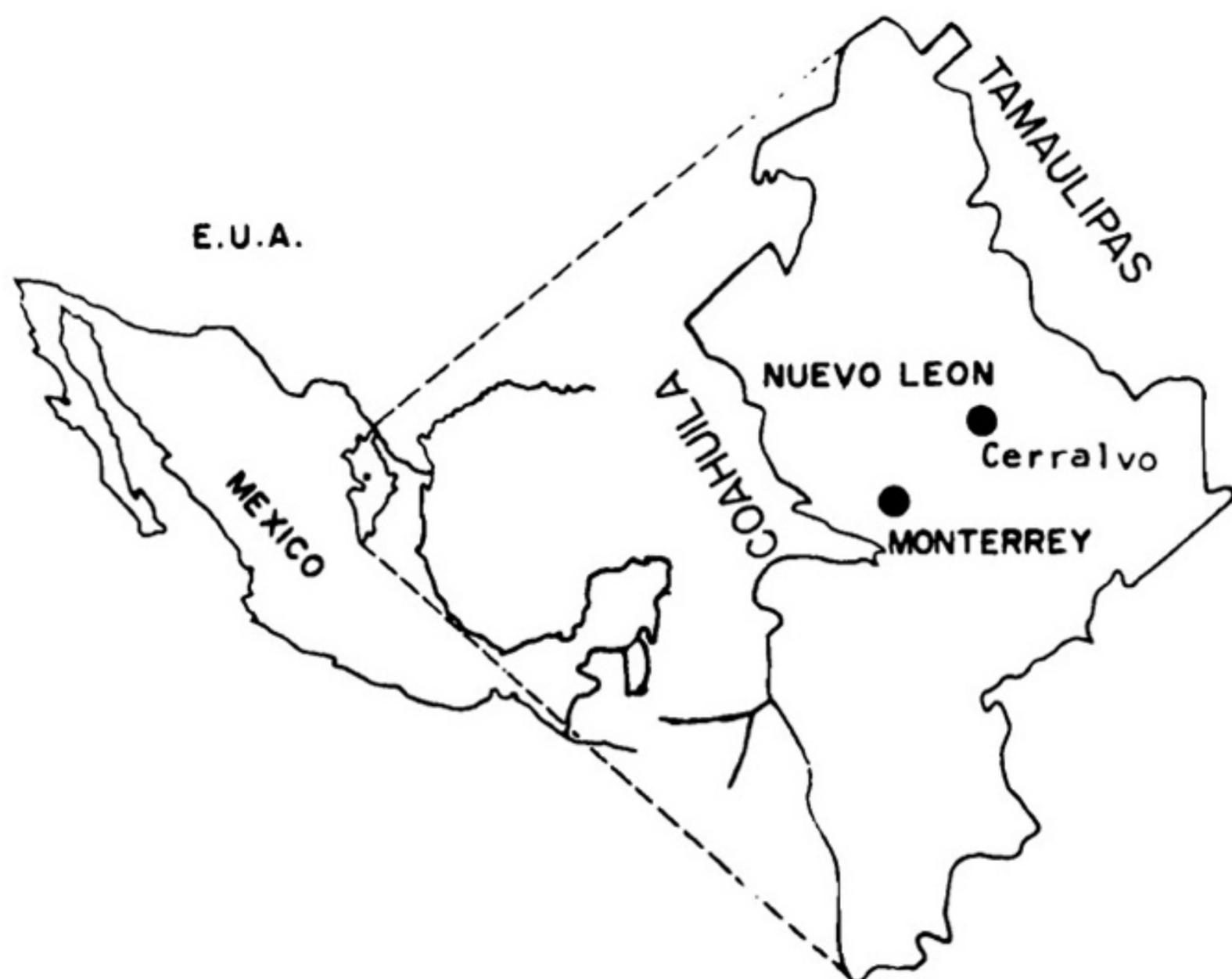
En la parte central del estado se ubica el municipio de Cerralvo (figura 1), con 7 625 habitantes, de los cuales 87.17% son nacidos en la entidad, 10.27% fuera de ésta y el 2.55% restante en el extranjero (SPP 1983).

Se ha estimado que desde su fundación en 1581 hasta 1988 han transcurrido catorce generaciones, de las cuales viven a la fecha 129, 1 181, 2 679 y 3 636 habitantes que nacieron durante las generaciones once a catorce, respectivamente (Cerda Flores y Garza Chapa; a 1989; Jorde 1980; SPP 1983).

De acuerdo con algunos antecedentes históricos, Cerralvo fue el primer poblado fundado en Nuevo León por colonizadores españoles (31.7%), portugueses y algunos judíos sefarditas (68.3%) provenientes del noreste de Portugal (Del Hoyo 1979), los que no tuvieron mezcla con las poblaciones indígenas de la región (Cossio 1925).

En el censo de 1821 este municipio tenía 5 133 habitantes y su composición étnica era: 95.37% españoles, 4.26% indígenas tlaxcaltecas

\*Unidad de Investigación Biomédica del Noreste, IMSS, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.



*Figura 1.* Ubicación de los municipios de Cerralvo y Monterrey en el estado de Nuevo León, México.

y 0.37% africanos (Viscaya 1969). A partir de ese año se realizaron 11 censos y el tamaño de la población no ha mostrado grandes variaciones ( $\mu = 6\ 131$  y  $\sigma = 273$  [Dirección de Estadística 1977, 1978]).

Dado lo anterior, los propósitos generales de este estudio son conocer la estructura y el grado de contribución genética de las poblaciones que históricamente se han considerado antecesoras de la población de Cerralvo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En una muestra de 500 estudiantes residentes en el municipio de Cerralvo, Nuevo León, con una edad promedio de 15 años, se determinaron los sistemas de grupos sanguíneos ABO, Rh(D), MN y Kell.

Las muestras se tomaron por punción digital y se recogieron en

tubos capilares heparinizados. Para su determinación se utilizaron anti-sueros comerciales por medio de la técnica de aglutinación en tubo, según las indicaciones del fabricante de los reactivos.

Los sujetos de estudio se agruparon en dos categorías, de acuerdo con el lugar de nacimiento de sus abuelos:

1] Cerralvo (250 estudiantes cuyos cuatro abuelos nacieron en el municipio de Cerralvo).

2] Foráneos (250 estudiantes cuyos cuatro abuelos nacieron fuera de los estados de Nuevo León, Coahuila o Tamaulipas).

A las agrupaciones se les hicieron cálculos de frecuencias fenotípicas y génicas, así como análisis de homogeneidad fenotípica utilizando la prueba de  $\chi^2$ , con corrección de Yates, porcentaje de mezcla génica usando la técnica de Adams y Ward (1973), distancias genéticas empleando el método de Cavalli-Sforza y Edwards (1967) y Cavalli-Sforza y Bodmer (1971), y la representación esquemática en plano tridimensional utilizando el método de Pollitzer (1958). Las poblaciones hipotéticamente antecesoras que se consideraron para este trabajo fueron las siguientes:

1] Indígenas tlaxcaltecas de la población de San Pablo (Crawford *et al.* 1974).

2] Españoles (Mourant 1976).

3] Judíos sefarditas (Mourant 1976).

4] Portugueses (Mourant 1976).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los cuadros 1 y 2 se agrupan los porcentajes de las frecuencias fenotípicas y génicas para los cuatro sistemas de grupos sanguíneos analizados; en el cuadro 1 se observa que sólo los sistemas ABO y Rh(D) presentaron heterogeneidad fenotípica ( $p < 0.05$ ) en ambas agrupaciones, debido a que en la población de Cerralvo se encontraron porcentajes mayores para los grupos sanguíneos A, B y Rh(-) que en la población de foráneos, donde los porcentajes fueron mayores para los grupos sanguíneos O y Rh(+).

A partir de las frecuencias génicas (cuadro 2) se realizaron los cálculos de mezclas y distancias genéticas (cuadros 3 y 4) entre las poblaciones en estudio y las cuatro poblaciones hipotéticamente antecesoras. Se encontró que la española es la que mayor contribución genética ha dado a la población de Cerralvo (58.96%) y una menor la de foráneos (46.35%); además, mediante el cálculo de distancias gené-

CUADRO 1. Distribución de las frecuencias fenotípicas de los sistemas de grupos sanguíneos ABO, Rh(D), MN y Kell en las poblaciones de Cerralvo<sup>1</sup> y foráneos<sup>2</sup>

| Sistema | Fenotipo | Cerralvo |       | Foráneos |       | $\chi^2$<br>de homogeneidad |
|---------|----------|----------|-------|----------|-------|-----------------------------|
|         |          | Núm.     | %     | Núm.     | %     |                             |
| ABO     | O        | 126      | 51.64 | 166      | 66.40 | 12.64*                      |
|         | A        | 86       | 35.25 | 55       | 22.00 |                             |
|         | B        | 28       | 11.47 | 24       | 9.60  |                             |
| Rh(D)   | AB       | 4        | 1.64  | 5        | 2.00  | 5.91*                       |
|         | (+)      | 214      | 87.70 | 235      | 94.00 |                             |
|         | (-)      | 30       | 12.30 | 15       | 6.00  |                             |
| MN      | M        | 140      | 58.58 | 123      | 49.20 | 4.32                        |
|         | N        | 22       | 9.20  | 28       | 11.20 |                             |
| Kell    | MN       | 77       | 32.22 | 99       | 39.60 | 1.01                        |
|         | (+)      | 1        | 0.40  | 3        | 1.20  |                             |
|         | (-)      | 249      | 99.60 | 247      | 98.80 |                             |

<sup>1</sup> Cerralvo (250 estudiantes cuyos cuatro abuelos nacieron en el municipio de Cerralvo).

<sup>2</sup> Foráneos (250 estudiantes cuyos cuatro abuelos nacieron fuera de los estados de Nuevo León, Coahuila o Tamaulipas).

\*p < 0.05

ticas se realizaron las representaciones esquemáticas en planos tridimensionales (figura 2) y se observó que la de Cerralvo está más cercana a la población española (0.2016) que a la indígena (0.4493), mientras que la población de foráneos fue la más cercana a la indígena (0.3656).

Estos resultados denotan una estructura genética diferente entre ambas agrupaciones y a su vez concuerdan y apoyan las investigaciones que se han realizado en poblaciones mestizas del noreste de México (Cerde Flores *et al.* 1987; Cerde Flores y Garza Chapa 1988; Garza Chapa 1983, Garza Chapa *et al.* 1983, 1984, 1987) en las que se ha encontrado un alto grado de influencia española en sus estructuras genéticas, que difieren de algunas poblaciones mestizas del centro y sur del país, las que presentan una mayor influencia indígena.

Algunas de las investigaciones realizadas en poblaciones de Nuevo León (Cerde Flores *et al.* 1987; Garza Chapa 1983) han corroborado los antecedentes históricos informados por el historiador Del Hoyo (1979) en cuanto a las tres poblaciones que colonizaron esta región; encontraron además una cuarta población que es la franco-alemana, también informada por otros historiadores durante la invasión francesa en los años 1862 y 1866 (Montemayor 1971; Roel 1958).

En este estudio se encontró, de acuerdo con los cálculos de mezclas

y distancias genéticas y con lo observado en el plano tridimensional, que la mayor contribución genética para la población cuyos cuatro abuelos nacieron en el municipio de Cerralvo es la española, seguida por la portuguesa y la judía sefardita. Estos resultados concuerdan totalmente con los antecedentes de los historiadores; en principio con Del Hoyo

CUADRO 2. Distribución de las frecuencias génicas de los sistemas ABO, Rh(D), MN y Kell para las poblaciones de Cerralvo,<sup>1</sup> foráneos<sup>2</sup> y las hipotéticamente antecesoras

| <i>Población en este estudio</i>   | <i>ABO</i> |          |          | <i>Rh</i> |          | <i>MN</i> |          | <i>Kell</i> |          |
|------------------------------------|------------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------------|----------|
|                                    | <i>A</i>   | <i>B</i> | <i>O</i> | <i>D</i>  | <i>d</i> | <i>M</i>  | <i>N</i> | <i>K</i>    | <i>k</i> |
| Cerralvo                           | 0.206      | 0.068    | 0.725    | 0.649     | 0.351    | 0.747     | 0.253    | 0.002       | 0.998    |
| Foráneos                           | 0.125      | 0.060    | 0.815    | 0.755     | 0.245    | 0.690     | 0.310    | 0.006       | 0.994    |
| <i>Hipotéticamente antecesoras</i> |            |          |          |           |          |           |          |             |          |
| Indígenas (Tlaxcala)               | 0.050      | 0.004    | 0.946    | 1.000     | 0.000    | 0.782     | 0.218    | 0.001       | 0.999    |
| Españoles                          | 0.292      | 0.068    | 0.640    | 0.630     | 0.370    | 0.526     | 0.474    | 0.053       | 0.947    |
| Portugueses                        | 0.319      | 0.057    | 0.625    | 0.590     | 0.410    | 0.555     | 0.445    | 0.038       | 0.962    |
| Judíos sefarditas                  | 0.321      | 0.137    | 0.542    | 0.677     | 0.323    | 0.500     | 0.500    | 0.033       | 0.967    |

<sup>1</sup>Cerralvo (250 estudiantes cuyos cuatro abuelos nacieron en el municipio de Cerralvo).

<sup>2</sup>Foráneos (250 estudiantes cuyos cuatro abuelos nacieron fuera de los estados de Nuevo León, Coahuila o Tamaulipas).

CUADRO 3. Por ciento de mezcla génica en las poblaciones de Cerralvo<sup>1</sup> y foráneos<sup>2</sup> para los sistemas ABO, Rh(D) MN y Kell con respecto a las poblaciones hipotéticamente antecesoras

| <i>Población</i> | <i>Hipotéticamente antecesoras</i> |                          |                    |
|------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|
|                  | <i>Españoles</i>                   | <i>Judíos sefarditas</i> | <i>Portugueses</i> |
| Cerralvo         | 58.96                              | 57.41                    | 54.82              |
| Foráneos         | 46.35                              | 45.53                    | 44.82              |

<sup>1</sup>Cerralvo (250 estudiantes cuyos cuatro abuelos nacieron en el municipio de Cerralvo).

<sup>2</sup>Foráneos (250 estudiantes cuyos cuatro abuelos nacieron fuera de los estados de Nuevo León, Coahuila o Tamaulipas).

CUADRO 4. Distancias genéticas para los sistemas ABO, Rh(D), MN y Kell entre las poblaciones de Cerralvo,<sup>1</sup> foráneos<sup>2</sup> y las hipotéticamente antecesoras

| <i>Población</i> | <i>Foráneos</i> | <i>Cerralvo</i> | <i>Españoles</i> | <i>Portugueses</i> | <i>Judíos<br/>sefarditas</i> |
|------------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------|------------------------------|
| Indígena         | 0.3656          | 0.4493          | 0.5310           | 0.5436             | 0.5452                       |
| Foráneos         |                 | 0.1148          | 0.2173           | 0.2215             | 0.2425                       |
| Cerralvo         |                 |                 | 0.2016           | 0.1847             | 0.2252                       |
| Españoles        |                 |                 |                  | 0.0403             | 0.0950                       |
| Portugueses      |                 |                 |                  |                    | 0.1113                       |

<sup>1</sup>Cerralvo (250 estudiantes cuyos cuatro abuelos nacieron en el municipio de Cerralvo).

<sup>2</sup>Foráneos (250 estudiantes cuyos cuatro abuelos nacieron fuera de los estados de Nuevo León, Coahuila o Tamaulipas).

(1979) en cuanto a las poblaciones que colonizaron este municipio, y después con Viscaya (1969) en cuanto al porcentaje de influencia española que obtuvo en el censo de 1821.

El hecho de que el punto de la población de Cerralvo quedara fuera del plano tridimensional (figura 2) indica que:

1] existen una o más poblaciones procedentes de Europa occidental, que también influyeron en su estructura genética; tal vez sea la franco-alemana;

2] para tener una mayor evidencia que apoye la posibilidad anterior sería conveniente estudiar a individuos nacidos durante las generaciones de la XI a la XIII y cuyos cuatro abuelos hubiesen nacido en el municipio de Cerralvo.

## CONCLUSIONES

La cercanía de la población de Cerralvo con las poblaciones española, portuguesa y judía sefardita nos permite plantear las siguientes conclusiones:

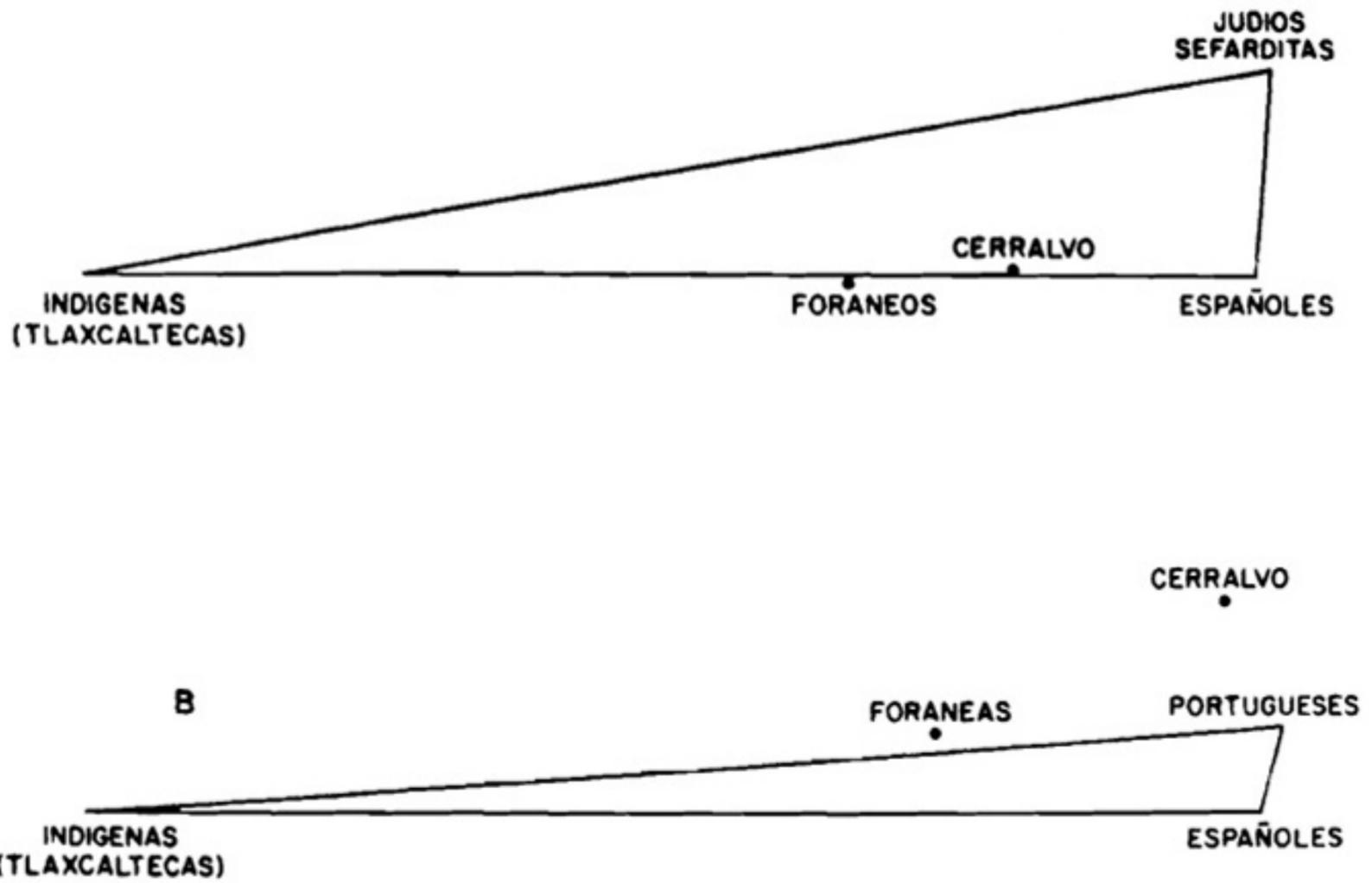
a] la contribución de las poblaciones antecesoras concuerda totalmente con los antecedentes históricos;

b] la influencia de la población española para la generación XIV es similar a la encontrada en otras poblaciones del estado de Nuevo León manejadas también por generaciones;

c] con lo anterior, se apoya el hecho de que la estructura genética de las poblaciones del norte difiere de la del centro y sur del país, en los

grados de influencia de las dos principales poblaciones antecesoras, españoles e indígenas;

d] además, se considera que es probable que otra población procedente de Europa occidental, posiblemente la franco-germana, haya también contribuido en la estructura genética de Cerralvo.



*Figura 2.* Representación esquemática de las distancias genéticas de las poblaciones de Cerralvo y Foráneas en las poblaciones antecesoras.

## REFERENCIAS

- ADAMS, J. Y R. H. WARD  
 1973 "Admixture studies and the detection of selection", *Science* 180: 1137-1143.
- DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICA Y PROCESAMIENTO DE DATOS DEL GOBIERNO DE NUEVO LEÓN  
 1977 *Aspectos demográficos del estado de Nuevo León*, Monterrey.  
 1978 *Cifras de Nuevo León*, Monterrey.
- CAVALLI-SFORZA, L. L. Y W. F. EDWARDS  
 1967 "Phylogenetic analysis: Models and estimation procedures", *American Journal of Human Genetics* 19: 233-257.
- CAVALLI-SFORZA, L. L. Y W. F. BODMER  
 1971 *The genetics of human populations*, San Francisco, W. H. Freeman, 1ª edición.
- CERDA FLORES, R. M., E. RAMÍREZ FERNÁNDEZ Y R. GARZA CHAPA  
 1987 "Genetic admixture and distances between populations from Monterrey, Nuevo León, México and their putative ancestral populations", *Human Biology* 59: 31-49.
- CERDA FLORES, R. M. Y R. GARZA CHAPA  
 1988 "Cambios en las frecuencias de incompatibilidad para ABO y Rh(D) en tres generaciones de la población del Área Metropolitana de Monterrey, N. L., México", *Archivos de Investigación Médica* 19: 79-89.  
 1989 "Frequencies variation in three generations of Monterrey, Nuevo León, México", *Human Biology* 61: 249-261.
- COSSÍO, D. A.  
 1925 *Historia de Nuevo León, evolución política y social*, Monterrey, S. Cantú Leal.
- CRAWFORD, M. H., W. C. LEYSHON, K. BROWN, F. LESS Y L. TAYLOR  
 1974 "Human biology in Mexico. II. A comparison of blood group, serum and red cell enzyme frequencies and genetic distances of the Indian populations of Mexico", *American Journal of Physical Anthropology* 41: 251-268.
- GARZA CHAPA, R.  
 1983 "Genetic distances for ABO and Rh(D) blood groups in the State of Nuevo Leon, Mexico", *Social Biology* 30: 24-31.
- GARZA CHAPA, R., J. A. VILLARREAL GARZA, C. H. LEAL GARZA Y R. M. CERDA FLORES  
 1983 "Genética de poblaciones en el estado de Nuevo León, México. VI. Frecuencia de ABO, Rh(D), MN y otras características genéticas en varones normales y varones con ceguera a los colores", *Archivos de Investigación Médica* 14: 247-257.
- GARZA CHAPA, R., R. TOBIÁS CHÁVEZ, R. M. CERDA FLORES Y C. H. LEAL GARZA  
 1984 "Los grupos sanguíneos ABO y Rh(D) en poblaciones de la Región

Lagunera, México (Cálculo de la frecuencia de incompatibilidad simple y doble en matrimonios y materno-fetal)", *Salud Pública de México* 26: 130-137.

GARZA CHAPA, R., L. GONZÁLEZ SOUSA, H. DE LA GARZA TREVIÑO, M. CAVAZOS GALVÁN, C. H. LEAL GARZA Y R. M. CERDA FLORES

1987 "Genética de poblaciones en el Estado de Nuevo León, México. VII. Frecuencias de ABO, Rh(D), MN, Kell y otras características genéticas en pacientes con alergia", *Archivos de Investigación Médica* 18: 13-24.

HOYO, H. DEL

1979 *Historia del Nuevo Reino de León. (1577-1723)*, México, Libros de México, 2ª edición.

JORDE, L. B.

1980 "The genetic structure of subdivided human populations", en J. M. Melker y M. H. Crawford, comps., *Current developments in anthropological genetics*, Nueva York, Plenum Press, vol. 1, pp. 135-208.

MONTEMAYOR HERNÁNDEZ, A.

1971 *Historia de Monterrey*, Monterrey, Asociación de Editores de Monterrey, A. C.

MOURANT, A. E.

1976 *The distribution of the human blood groups and other polymorphisms*, Nueva York, Oxford University Press, 2ª edición.

POLLITZER, W. S.

1958 "The Negroes of Charleston, S. C.: A study of hemoglobin types, serology and morphology", *American Journal of Physical Anthropology* 16: 241-263.

ROEL, S.

1958 *Nuevo León: Apuntes históricos*, Monterrey, Universidad de Nuevo León, 8ª edición.

SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO

1983 *X Censo General de Población y Vivienda 1980, Estado de Nuevo León, México*.

VISCAYA, C. I.

1969 "Composición étnica de la población de Nuevo León a la consumación de la Independencia. Anuario del CEH de la UANL", *Humanitas* 10: 44-450.

