

## NOTA CIENTÍFICA

### Caracterización citogenética de *Caesalpinia spinosa* de los distritos de Tarma y Palca (Junín)

#### Cytogenetic characterization of *Caesalpinia spinosa* from Tarma and Palca (Junín)

Alberto López<sup>1</sup>, María Siles-Vallejos<sup>1</sup>, Diego Orihuela<sup>1</sup>, José Linares<sup>1</sup>, Shary Ríos<sup>1</sup>, Yvette Villafani<sup>1</sup>, Misael Guevara<sup>2</sup>, Olga Bracamonte<sup>2</sup>

1 Laboratorio de Genética. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

2 Laboratorio de Citogenética, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Apartado 110058, Lima 11, Perú.

Email Alberto López: alopezs@unmsm.edu.pe

Email María Siles: mariansi@hotmail.com

Email Diego Orihuela: diego.orihuela.tacuri@hotmail.com

Email José Linares: jrлинаresgonzales@gmail.com

Email Shary Ríos: shary49cam@hotmail.com

Email Yvette Villafani: yv.villafani@yahoo.es

Email Misael Guevara: mguevarap@unmsm.edu.pe

Email Olga Bracamonte: obracamonteg@hotmail.com

#### Resumen

Se analizan los cromosomas somáticos de *Caesalpinia spinosa* (Feuillée ex Molina) Kuntze "Tara", de poblaciones silvestres de las localidades de Huinco y Palca (Junín). La especie es diploide ( $2n=24$ ). Los cromosomas son de pequeño tamaño. Aunque los cariotipos de ambas localidades muestran el mismo número cromosómico, se encontraron diferencias en los parámetros morfológicos de los mismos, siendo la fórmula cariotípica para la localidad de Huinco:  $6m + 6sm$  y para la localidad de Palca:  $5m + 7sm$ .

**Palabras clave:** cromosoma; submetacéntrico; metacéntrico; metafase; cariotipo.

#### Abstract

Somatic chromosomes of *Caesalpinia spinosa* (Feuillée ex Molina) Kuntze, "Tara", wild populations of Huinco and Palca (Junín) regions were studied. The species were diploid ( $2n=24$ ). Chromosomes were small. The karyotypes showed the same chromosome number, they found differences in morphological parameters of the same, with the karyotype formula for the town of Huinco:  $6m + 6sm$  and the town of Palca:  $5m + 7sm$ .

**Keywords:** chromosome; submetacentric; metacentric; metaphase; karyotype.

#### Citación:

López A., M. Siles-Vallejos, D. Orihuela, J. Linares, S. Ríos, Y. Villafani, M. Guevara, O. Bracamonte. 2013. Caracterización citogenética de *Caesalpinia spinosa* de los distritos de Tarma y Palca (Junín). Rev. peru. biol. número especial 20(2): 245 - 248 (Marzo 2014)

#### Introducción

La "tara" (*Caesalpinia spinosa* (Feuillée ex Molina) Kuntze) es una especie nativa del Perú, que presenta sustancias útiles en las industrias farmacéutica, alimentaria, cosmética entre otras. Sin embargo, a pesar de su importancia no se cuenta aún con su caracterización cromosómica.

La citogenética es una herramienta muy útil para determinar esterilidad, reducción de la fertilidad, muerte embrionaria, caracterización de especies, variedades y razas, estudios filogenéticos, estudios ecotoxicológicos, entre otros. Asimismo, los análisis cariotípicos y citogenéticos han aportado de manera significativa tanto en la clasificación taxonómica como en el estudio evolutivo de especies vegetales que se desarrollan a diferentes altitudes (Baeza 2009).

El objetivo del presente trabajo fue analizar y comparar características citogenéticas de *C. spinosa* silvestres de las localidades de Huinco, distrito de Tarma; y Palca, distrito de Palca.

#### Materiales y métodos

La colecta del material biológico se realizó en poblaciones no cultivadas de *C. spinosa* de la provincia de Tarma, Región Junín, en las localidades de Huinco (3140 m de altitud), perteneciente al distrito de Tarma, y Palca (2791 m de altitud), ubicada en el distrito de Palca; colectándose vainas de *Caesalpinia spinosa* de cinco árboles por localidad y 8 vainas por árbol. Se entregaron ejemplares al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para su identificación y depósito (0152-USM-2011).

Presentado: 01/05/2013  
Aceptado: 28/09/2013  
Publicado online: 14/03/2014

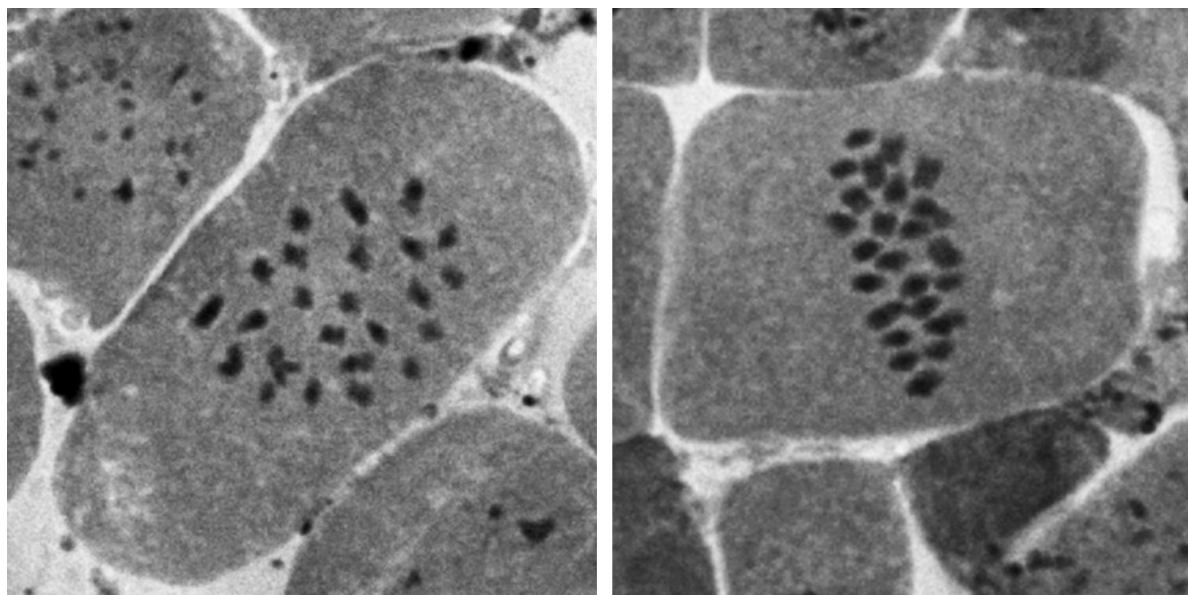


Figura 1 a y b. Metafases, localidad Palca,  $2n= 24$  cromosomas.

Para el análisis citogenético, se escogieron 33 semillas al azar por cada localidad, las que se sometieron a un proceso de escarificación durante la noche inmediatamente después de la recolección. Luego se hicieron germinar las semillas hasta obtener raíces de 1 cm de longitud, las cuales se fijaron en etanol-ácido acético (3:1), se sumergieron en una solución de HCl 1N para limpiar el citoplasma, se ablandaron en una solución Targa (ácido acético, ácido láctico y agua destilada en proporciones 9:5:6) y, finalmente, se tiñeron con orceína lacto acética 2% seguido del squash para la obtención de las placas metafásicas mitóticas. Se fotografiaron las mejores placas metafásicas, utilizándose un microscopio con cámara fotográfica incorporada, a un aumento de 1000X. Se realizó el análisis de las microfotografías para determinar el número y morfología cromosómica. Para determinar el tamaño de los cromosomas se hicieron las mediciones relativas de cada uno de ellos y se consideró el promedio para así poder generalizar. Se utilizaron 15 placas metafásicas de cada localidad para el análisis. La clasificación de los cromosomas se hizo siguiendo la nomenclatura de Levan (1964).

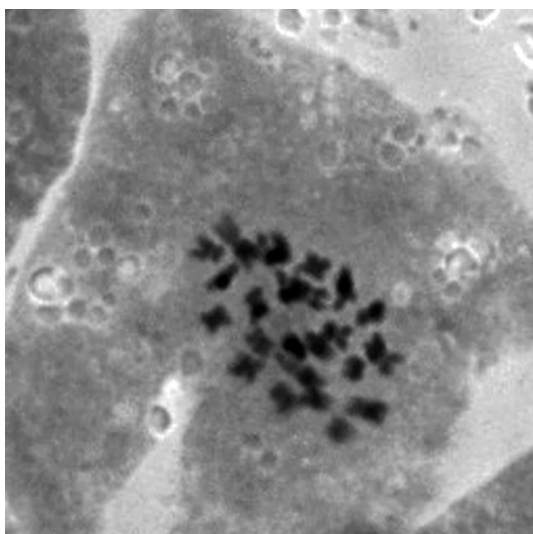


Figura 2. Metafase localidad de Huinco,  $2n= 24$  cromosomas

## Resultados

El número diploide hallado para *Caesalpinia spinosa* fue de  $2n=24$  para ambas localidades (Figs 1 y 2). Sin embargo, a pesar de ser diploides, hemos observado algunas células poliploides (Fig 3). Los cromosomas son de pequeño tamaño (Tablas 1 y 2), con una longitud relativa que varía de 0.46 a 0.87 para Huinco y de 0.52 a 1.16 para la localidad de Palca. Se observaron diferencias en la morfología de los cromosomas; encontrándose que en la localidad de Huinco el complemento presenta 6 pares metacéntricos y 6 pares submetacéntricos ( $6m + 6sm$ ), siendo los pares 1, 3, 4, 8, 10 y 12 metacéntricos y los pares 2, 5, 6, 7, 9 y 11 submetacéntricos (Tabla 1, Fig 4); en tanto que en la localidad de Palca el complemento tiene 7 pares metacéntricos y 5 pares submetacéntricos ( $7m + 5sm$ ), siendo los pares 1, 2, 5, 7, 10, 11, 12 metacéntricos y los pares 3, 4, 6, 8 y 9 son submetacéntricos (Tabla 2, Fig 5).

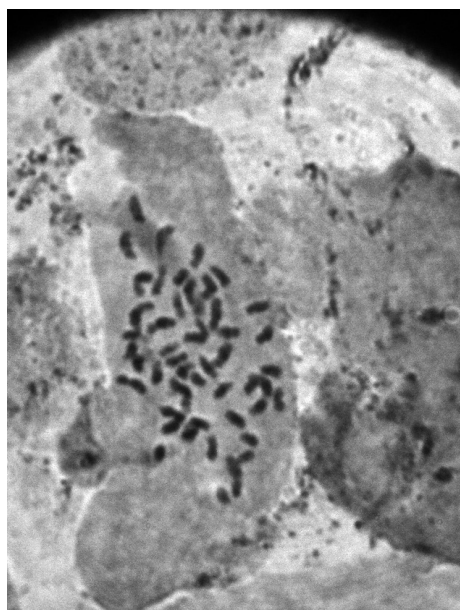


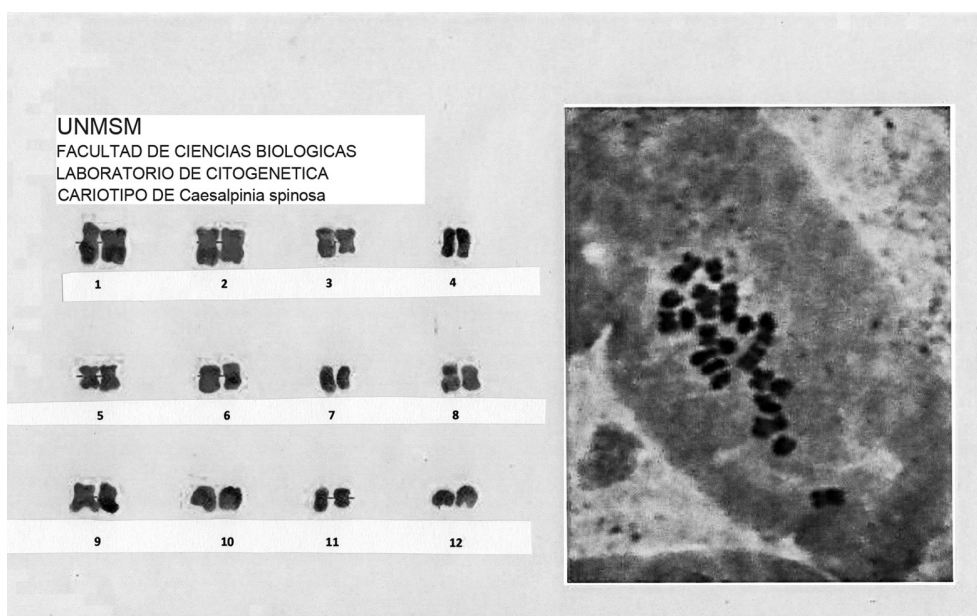
Figura 3. Placas metafásicas evidenciando poliploidía.

**Tabla 1.** Morfología cromosómica de la localidad de Huinco. Longitudes relativas de xp = longitud del brazo p; xq = longitud del brazo q; c = centrómero; IPC = índice de proporcionalidad centromérica.

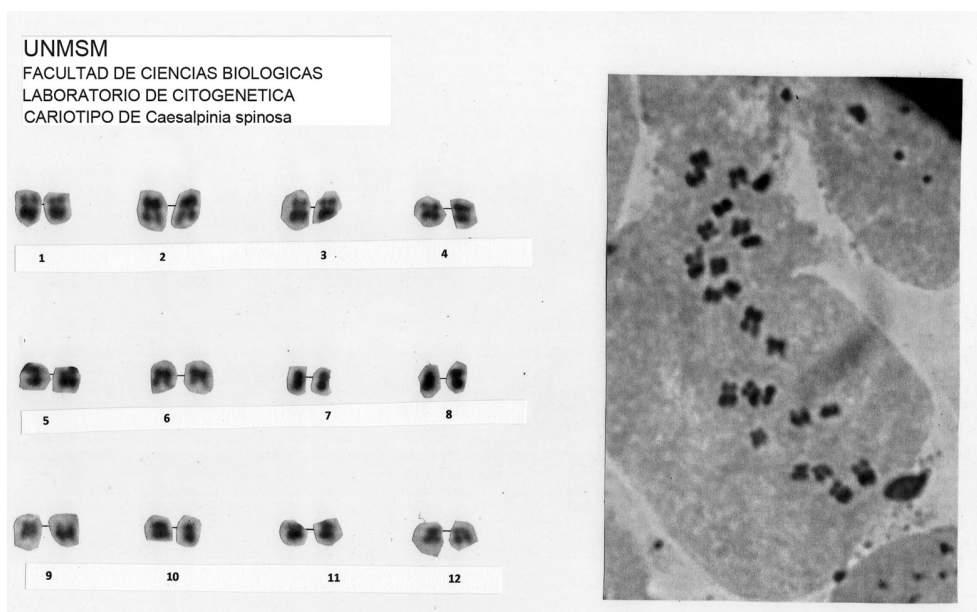
PAR	xp	xq	c	IPC	TIPO
1	0.34	0.53	0.87	0.39	m
2	0.25	0.51	0.76	0.32	sm
3	0.29	0.44	0.73	0.39	m
4	0.31	0.36	0.67	0.46	m
5	0.21	0.40	0.61	0.34	sm
6	0.22	0.37	0.59	0.37	sm
7	0.18	0.37	0.55	0.32	sm
8	0.25	0.30	0.55	0.45	m
9	0.18	0.36	0.54	0.33	sm
10	0.25	0.28	0.53	0.47	m
11	0.17	0.32	0.49	0.34	sm
12	0.18	0.28	0.46	0.39	m

**Tabla 2.** Morfología cromosómica de la localidad de Palca. Valores relativos, xp = longitud del brazo p; xq = longitud del brazo q; c = centrómero; IPC = índice de proporcionalidad centromérica.

PAR	xp	xq	c	IPC	TIPO
1	0.57	0.59	1.16	0.49	m
2	0.40	0.61	1.01	0.40	m
3	0.29	0.58	0.87	0.33	sm
4	0.29	0.54	0.83	0.35	sm
5	0.36	0.43	0.79	0.40	m
6	0.29	0.51	0.80	0.36	sm
7	0.29	0.48	0.77	0.38	m
8	0.27	0.48	0.75	0.36	sm
9	0.27	0.47	0.74	0.36	sm
10	0.28	0.45	0.73	0.38	m
11	0.28	0.37	0.65	0.43	m
12	0.24	0.28	0.52	0.46	m



**Figura 4.** Cariotipo localidad de Huinco



**Figura 5.** Cariotipo de la localidad de Palca

## Discusión

Ha sido reportado que las especies de *Caesalpinioideae* presentan una gran variación en el número somático, con  $2n=14$ , 16, 20, 22, 24, 26 y 28 cromosomas; existiendo series poliploides para el caso del género *Caesalpinia* ( $2n=12$  y  $2n=24$ ) (Poggio et al. 2008). En nuestro caso, para las localidades de Huinco y Palca, hemos encontrado  $2n=24$  cromosomas, este número de cromosomas coincide con el que presenta la mayoría de las especies del género las cuales muestran  $x=12$ . Silva et al (2012) describen la morfología cromosómica de cinco especies de *Caesalpinia* del Brasil, reportando un número diploide de 24, nuestras observaciones son concordantes con el mismo valor. Las especies de *Caesalpinia* que han sido estudiadas citogenéticamente tienen cromosomas pequeños (Cangiano & Bernardello 2005, Zanin & Cangiano 2001) lo que concuerda con nuestras observaciones. La fórmula cariotípica muestra únicamente cromosomas metacéntricos y submetacéntricos (m y sm), lo cual es muy común dentro de la subfamilia *Caesalpinioideae* (Souza et al, 2004).

Gómez et al. (2003) señalan que el análisis de cariotipos entre poblaciones de plantas de la misma especie, desarrolladas en áreas distintas, puede ayudar a entender los aspectos evolutivos, ecológicos y de adaptación. En nuestro estudio, el análisis citogenético de las dos poblaciones estudiadas revela diferencias en el cariotipo; aunque ambas poblaciones presentan  $2n=24$  cromosomas y en ambos casos los complementos están compuestos por cromosomas metacéntricos y submetacéntricos, encontramos diferencias en cuanto al número de metacéntricos y submetacéntricos. Así, en la localidad de Huinco la fórmula es  $6m + 6sm$  mientras que en Palca la fórmula cariotípica es  $7m + 5sm$  evidenciando la presencia de dos citotipos diferentes. Encontramos que hay polimorfismo interpoblacional en los cromosomas 2,3,4,5,7,8 y 11 entre ambas localidades. Nuestras observaciones indican que a pesar de poseer el mismo nivel de ploidía, existen diferencias en los parámetros morfológicos del cariotipo, lo que indica que el cariotipo de *C. spinosa* no es uniforme entre poblaciones. Al respecto, Tapia-Pastrana et al. (2012) refieren que la posibilidad de encontrar citotipos con fórmulas

cromosómicas diferentes estaría relacionada con la distribución ecológica y geográfica de la planta y que la divergencia en los genomas ocurriría como una consecuencia adaptativa a condiciones ambientales específicas. Esto mismo ha sido observado en otras monocotiledoneas como *Alstroemeria hookeri* L. así como en *Crotalaria* (Fabaceae) (Baeza et al. 2006).

## Agradecimientos

El presente trabajo fue financiado por el Vice rectorado de Investigación de la UNMSM como parte del Proyecto Multidisciplinario PEM 2009B03.

## Literatura citada

- Baeza C. M., O. Schrader, E. Ruiz, & Negritto M. 2006. Análisis comparativo del cariotipo en poblaciones de *Alstroemeria ligtu* subsp *ligtu* y *A. ligtu* subs. *siimi* (Alstroemeriaceae) de Chile. *Darwiniana* 44 (2): 313-318.
- Baeza C., E. Ruiz & M. A. Negritto. 2009. Importancia del cariotipo en la taxonomía y evolución del género *Chaetanthera* (asteraceae): evidencias preliminares para especies que crecen en Chile. *Gayana Bot.* 66(1): 50-57, 2009
- Cangiano M. A. and G. Bernardello. 2005. Karyotype analysis in Argentinean species of *Caesalpinia* (Leguminosae). *Caryologia*, Vol. 58, nº 3:262-268. DOI: 10.1080/00087114.2005.10589461
- Gómez-Acevedo S.L. & F. Tapia-Pastrana. 2003. Estudio genecológico en *Prosopis laevigata*, *Acacia farnesiana* y *Acacia schaffneri* (leguminosae). *Darwiniana* 41(1-4): 47-54.
- Levan A., K. Fredga & A. Sandberg. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52: 201-220. DOI: 10.1111/j.1601-5223.1964.tb01953.x
- Silva P., M. Magalhaes, & R. Xavier. 2012. Karyomorphology of *Caesalpinia* Species (Caesalpinioideae: Fabaceae) from Caatinga and Mata Atlántica Biomes of Brazil. *Journal of Plant Studies*, 1: 82-91. DOI: 10.5539/jps.v1n2p82
- Souza M. G. C. and A. M. Benko-Iseppon. 2004. Cytogenetics and chromosome banding patterns in *Caesalpinioideae* and *Papilionioideae* species of Pará, Amazonas, Brazil. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 144, 181-191. DOI: 10.1111/j.1095-8339.2003.00230.x
- Poggio L., S.M. Espert & R.H. Fortunato. 2008. Citogenética evolutiva en Leguminosas americanas. *Rodriguésia* 59 (3): 423-433.
- Tapia-Pastrana F., P. Mercado-Ruaro & S. Gómez-Acevedo. 2012. Contribución a la citogenética de *Tamarindus indica* (Leguminosae: Caesalpinioideae). *Act. Bot. Mex.* 98: 99-110.
- Zanin L. & M. Cangiano. 2001. El cariotipo de *Hoffmannseggia glauca* (FABACEAE). *Darwiniana* 39 (1-2): 11 - 13.