



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN



DESCRIPCION MORFOLOGICA Y OBSER-  
VACIONES DE CUATRO CRIOLLOS DE  
NOGAL DE CASTILLA Juglans regia L. EN LA  
COMUNIDAD DE SANTA RITA ESTADO  
DE PUEBLA.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRICOLA  
P R E S E N T A :  
ROBERTO CAMPOS MIRANDA

Asesor de Tesis: Biól. Abel Bonfil Campos



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

I.	INTRODUCCION	1
1.1.	Objetivos	3
1.2.	Hipótesis	3
II.	REVISION BIBLIOGRAFICA	4
III.	CARACTERISTICAS GENERALES	10
3.1.	Origen y Distribución Geográfica	10
3.2.	Taxonomía y Descripción Botánica	10
	Tallo	12
	Yemas	12
	Raíces	12
	Hojas	13
	Flores	13
	Estructura de la Flor Estaminada	14
	Estructura de la Flor Pistilada	15
	Fruto	16
3.3.	Importancia Económica	17
3.4.	Especies del Genero <u>Juglans</u>	17
3.5.	El Medio Ambiente y las Especies	18
	Variación	19

3.6.	Variedades Criollas . . . . .	20
3.7.	Variedades Cultivadas . . . . .	20
3.8.	Ecología del Cultivo . . . . .	21
	Suelos . . . . .	22
IV.	DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO . . . . .	24
4.1.	Localización . . . . .	24
4.2.	Hidrografía . . . . .	24
4.3.	Clima . . . . .	24
4.4.	Relieve . . . . .	25
4.5.	Clasificación y Uso de Suelo . . . . .	25
4.6.	Vegetación . . . . .	25
4.7.	Actividades Agrícolas . . . . .	26
V.	MATERIAL Y METODOS . . . . .	28
5.1.	Materiales . . . . .	28
5.1.1.	Material Genético . . . . .	28
5.1.2.	Material Vegetal Empleado . . . . .	29
5.2.	Metodología . . . . .	29
5.2.1.	Técnicas de Investigación . . . . .	29
5.2.2.	Sitios Donde se Realiza el Trabajo . . . . .	29
5.2.3.	Muestreo y Toma de Datos . . . . .	29
5.2.4.	Desarrollo del Trabajo . . . . .	30
VI.	RESULTADOS . . . . .	34

6.1.	Descripción Morfológica . . . . .	34
6.2.	Cuadros comparativos . . . . .	49
6.3.	Clave para Identificar 4 Variedades Criollas de Nagal de Castilla <u>J. regia</u> en Sta. Rita, Pue. . .	54
6.4.	Análisis de Resultados . . . . .	55
VII.	DISCUSION . . . . .	57
VIII.	CONCLUSIONES . . . . .	59
IX.	BIBLIOGRAFIA . . . . .	61
	ANEXO Nº 1 . . . . .	66
	ANEXO Nº 2 . . . . .	69
	ANEXO Nº 3 . . . . .	70

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº 1	CROQUIS MUNICIPAL DE TLAHUAPAN, PUE. . . . .	27
FIGURA Nº 2	LA HOJA COMPUESTA . . . . .	46
FIGURA Nº 3	PARTES DE UN FOLIOLO . . . . .	46
FIGURA Nº 4	INFLORECENCIA FEMENINA . . . . .	47
FIGURA Nº 5	INFLORECENCIA MASCULINA . . . . .	47
FIGURA Nº 6	CARACTERISTICAS DE UN CASCARON DE NUEZ . . . . .	48

## INDICE DE CUADROS

CUADRO Nº 1	TALLOS . . . . .	49
CUADRO Nº 2	HOJA . . . . .	50
CUADRO Nº 3	FLORES ESTAMINADAS . . . . .	51
CUADRO Nº 4	FLORES PISTILADAS . . . . .	52
CUADRO Nº 5	FRUTO . . . . .	53

## R E S U M E N

Los objetivos del presente estudio llevado a cabo en el Estado de Puebla fueron :

- 1) Contribuir al conocimiento de la morfología de 4 variedades criollas de nogal de Castilla Juglans regia L, mediante la descripción de sus características morfológicas.
- 2) Encontrar las características más constantes y confiables, para identificar las 4 variedad criollas, a través de una clave botánica.

El material vegetal empleado procedió de 32 árboles de 4 variedades criollas de nogal de Castilla establecidas en diferentes huertos de Santa Rita, Puebla.

La colecta de hojas y frutos se hicieron durante los meses de Julio y Agosto de 1990, mientras que las de las inflorecencias se hicieron en Marzo de 1991.

La realización de este trabajo se divide en dos partes, la primera se hizo mediante observaciones y levantamiento de datos en campo, mientras que la segunda parte consistió en caracterizar los diferentes órganos colectados, en los laboratorios de biología.

Para el caso de los órganos colectados y observados se tomaron los siguientes parámetros y características:



Tallos: Forma de la copa, altura del árbol, ángulo de inclinación de ramas.

Hoja: Nº de folíolos, largo y ancho.

Folíolos: Largo, ancho, base, ápice, bordes, forma, etc.

Inflorescencia Masculina: Longitud del amento, Nº de florecillas, Nº de estambres y características de la estructura floral.

Inflorescencia Femenina: Características de la envoltura floral.

Fruto: Forma, altura, largo, espesor, punto pistilar, alas, etc.

De los órganos en este estudio como lo son tallos, las 4 variedades presentan poca diferencia en altura y forma de la copa.

Hojas presentaron variaciones en su forma, ápice y base, solo se encontraron diferencias en cada variedad criolla como lo es en: largo de las hojas, ancho y Nº de folíolos por hoja.

Inflorescencias: Las masculinas principalmente por la longitud del amento, Nº de estambres y florecillas.

Fruto: Es el órgano que presentó características más constantes y confiables que permiten identificar o separar cada variedad criolla.

La clave botánica se basó principalmente en las características del fruto y el Nº de folíolos.

En general la descripción de este trabajo y sus observaciones pueden ser usadas según convenga pero principalmente

como una contribución al estudio morfológico de 4 variedades criollas de nogal de Castilla presentes en la comunidad de Santa Rita, Estado de Puebla.

## 1. INTRODUCCION

México es un país con características favorables para la producción de frutales ya que cuenta con climas y microclimas que permiten el desarrollo de especies con hoja caduca y perennifolias.

Para las zonas de clima templado el cultivo de nogal ha querido una considerable importancia en lo que se refiere a su cultivo y rendimiento, ya que para 1986 se cosecharon - 27,000 toneladas, mientras que en 1987 el rendimiento aumentó a 51,000 toneladas, esto a nivel nacional. Anónimo, 1991.

La nuez encarcelada Carya. illionensis K es originaria de Coahuila y Sur de Estados Unidos, es una de las especies de mayor importancia en el Altiplano Mexicano.

La nuez de Castilla Juglans regia es nativa del continente Asiático, en México es considerada una especie de poca importancia comercial, sin embargo en algunas regiones de los Estado de Puebla, Hidalgo, Morelos y México adquiere una importancia relevante, a través de su cultivo en huertos familiares y traspatios.

La comunidad de Santa Rita esta integrada a la región Socio-económica de San Pedro Cholula, su clima es templado sub-húmedo con lluvias en verano precipitandose 970 mm. anuales de lluvia, las especies frutales más importantes son variedades criolles como lo son : manzana, pera, ciruela y nogal de Castilla J. regia dichas especies se establecen en huertos familiares

bajo condiciones de temporal, suelos de tepetate y sin ningún manejo de cultivo, predominando en su mayoría el nogal de Castilla. Los árboles establecidos de ésta especie :

- a) Se propagan por semilla criolla.
- b) El manejo y prácticas de cultivo son nulas.
- c) Se reconocen empíricamente más de 8 variedades criollas.
- d) El rendimiento y la calidad de las variedades criollas es variable.

La especie se considera importante en la dieta y la economía del productor se consume en fresco y como nuez seca, además de utilizarse en la elaboración de moles y platillos regionales.

En algunas huertas se cosechan hasta 9 millares de nuecos de árbol lo que arroja un valorable apoyo económico para el campesino, existiendo a lo menos de 8 a 10 árboles por huerto familiar, la comercialización es realizada al menudeo en los mercados regionales de San Martín-Tejmelucan, Atlixco, Acatlan, Tehuacán, asimismo en la capital del Estado y algunas localidades importantes de Tlaxcala, Oaxaca, Veracruz, Guerrero y Morelos.

Existen a lo menos 8 tipos de variedades criollas de Nogal J.regia, las cuales son catalogadas por los productores, por el aspecto físico de los árboles y su fruto, a veces estos conocimientos empíricos son imprecisos para catalogar acertadamente una variedad criolla.

En la actualidad en México no existen trabajos o estudios que se refieran a la morfología de las variedades criollas de

nogal de Castilla J. regia L, de ahí el interés del presente trabajo en que se trata de describir las características morfológicas de tallo, hojas, flores y frutos de 4 variedades criollas de nogal de Castilla J. regia L, procedentes de la comunidad de Santa Rita, Puebla.

#### 1.1 OBJETIVOS

- A) Contribuir al conocimiento de la morfología de 4 variedades criollas de nogal de Castilla J. regia L, mediante la descripción de sus características morfológicas.
- B) Encontrar las características más importantes y confiables para elaborar una clave botánica que permita identificar las 4 variedades criollas con sencillez.

#### 1.2 HIPOTESIS

- A) Varios autores reportan diferentes estados de carácter de algunos órganos de J. regia L, por lo tanto es posible que las 4 variedades criollas en estudio posean características propias diferentes.
- B) De las diferentes características de los órganos de nogal de Castilla J. regia L, algunos deben presentar constancia y por lo tanto confiables, para ser usados en identificar cada una de las variedades criollas en estudio.

## 2. REVISION BIBLIOGRAFICA.

Manning, 1938, caracteriza la envoltura de la flor estaminada del género Juglans, describiendo sus componentes y la ubicación de estos dentro de la flor; 1 bráctea, 2 bractedélas y 4 sépalos.

Manning, 1940, Describe las características y estructura de la flor pistilada, mencionando 7 de sus componentes de la envoltura floral característica de las Juglandaceas; 4 sépalos, 2 bractedélas y 1 bráctea.

Manning, 1948, Reconoció en las Juglandaceas 5 tipos de estigmas y para el caso del género Juglans, estos son del tipo carinal, con el área estigmática en la parte superior del brazo de cada estilo.

Manning, 1957, Elaboró una descripción del género - Juglans en México y América, asimismo divide a las especies del Juglans en tres tipos basandose en las características de la nuez, las especies en estudio fueron J.nigra, J.pyriformis, J.mollis, J.rupestris, etc.

Iotsova, 1975, Encontró que cuando J.regia se desarrolla en lugares carentes de humedad y otras tensiones medio ambientales el número de estomas se incrementa por unidad de área foliar.

Sayapina, 1976, Midió la transpiración de J.regia de 2 años a 1300, 1700 y 2000 m.s.n.m. en Tien-shan (U.R.S.S.) sus resultados, indican que las condiciones más favorables para

esta especie ocurren a 1700 m.

Kalleeva, 1977, Analizó la estructura anatómica de J. regia encontrando que el crecimiento anula de su madera, está constituido por un floema bien desarrollado de largos y numerosos vasos, y algunos de los cuales son más grandes en diámetro y tamaño con bordes de fibra de floema tangenciales lo que le confiere resistencia a la madera.

Cruz, 1978, Hizo un selección de 25 variedades criollas de nogal de Castilla en Puebla, algunos datos observados son referidos con el rendimiento de nueces (color, forma y número de frutos por racimo).

Mauget, 1978, Utilizó plantones de nogal e hizo los siguientes tratamientos : decapitación de brote terminal, - defoliación, y la combinación de ambos encontrando, que el primer tratamiento promovió el desarrollo de brotes terminales, la defoliación detuvo el crecimiento apical y promovió brotes axilares, la combinación de ambos dió como resultado el rebrote y alargamiento más vigoroso de los brotes terminales.

Olisaev, 1979, Reporta un informe de pruebas de fertilización en plantaciones de J. regia de 6 a 12 años en la región central de Caucaso (U.R.R.S) 7 diferentes dosis de N-P-K, fueron aplicadas en suelos severamente lixiviados (arcillosos) a 360-390 m. de altura siendo la dosis 90-60-90 la más efectiva, y deberá aplicarse durante el período activo de crecimiento de la vegetación.

Bercougnoux, 1981, Describe el fruto de J. regia y además caracteriza las partes que componen el endocarpio o cascarrón del fruto algunas de estas son : punto pistilar, bordes de sutura, alas, ombligo, etc., además este autor afirma que las características del cascarrón son de excelente criterio para la identificación de variedades.

Zakhov, 1981, Observó que de 451 árboles plantados en Bulgaria, 122 estaban infectados con antracnosis Gnomia leptostyla y bacteriosis Xanthomas campestris, a los cuales les aplicaron Cardo Bordeles al 2% durante el invierno y al 1% en la floración y después de esta. Siendo eficaces y recomendados para dichas enfermedades.

Klemp, 1982, Realizó en Alemania breves estudios, de aspecto económicos y forestales encontrando que el nogal Persa se adapta a diferentes climas forestales, pero no deben ser plantados, en luz clara o en suelos pesados arenosos, el pH del suelo debe oscilar entre 5.5-8.5 (pero preferentemente de 6.5-7.5), y una temperatura media anual de 8.5 a 10° C, los tratamientos silvícolas deben ser similares a los de los robles.

Badadov, 1986, En una selección para la producción forestal y de nueces se utilizaron las especies J. cinerea, J. mandshurica, J. sieboldiana como patrón y J. regia como variedad, encontraron que J. mandshurica y J. nigra son las spp más frecuentes e ideales para hibridizarse con J. regia ya que son más resistentes a ciertas enfermedades y de crecimiento



como variedad en sus frutos dicho estudio fue hecho en Ukrainian (U.R.S.S).

Dreyer, 1986, Realizó estudios durante 3 años con árboles viejo en condiciones de clima natural los cuales fueron sometidos a severa sequia durante periodos de 2-3 semanas, uno en primavera y otro en verano, esto propicio que el rebrote de la vegetación después de la dormancia fuera lento y con brotes de entrenudos cortos arrosetados.

Iotsova, 1986, En Bulgaria, estudió un matorral de J.regia en condiciones desfavorables (humedad) y lo consideró como un síntoma de adaptabilidad a un inadecuado medio ambiente, además encontró que los cambios en la hoja y estructura y el régimen de agua ocurre en respuesta al microclima y ello se ve correlacionado en cambios en la hoja y en el contenido de N y P.

Luza, 1986, En E.E.U.U., estudió la germinación del polen colectado de 21 colonos de J.regia, la germinación se llevó a cabo con amentos inmaduros, y forzados en laboratorio en un medio de agar al 20% + 1.0 mm Ca cl<sub>2</sub> y 0.6 mm de ácido bórico, la germinación resultó con un porcentaje inferior, por otro lado el almacenamiento del polen en frascos a 20°C da como resultado una completa pérdida de la habilidad para germinar, los resultados sugieren que el polen debe ser colectado cuando los amentos empiezan a derramar el polen.

Matheron, 1986, Realizó en E.E.U.U. estudios de relativa resistencia a enfermedades en varias spp del género Juglans y Pterocarya, se hicieron infestaciones artificiales a través del suelo a los plántones de árboles, encontrando los siguientes resultados :

Pterocarya stenoptera es altamente resistente a Phytophora citricola y P.cinamoni.

J.alantifolia expuso significativa resistencia a P.cinamoni.

J.alantifolia, J.nigra, Paradox (J.hindsii X J.regia), - J.hindsii y Pterocarya stenoptera mostraron resistencia a - P.cryptogea, P.citrophthora, P.cactorum y P.magesperma.

Mogranahan, 1986, Reporta en E.E.U.U. la hibridación intergenerica entre Pterocarya spp y Juglans regia se utilizó el polen de Juglans en flores receptibles de Pterocarya, las flores masculinas fueron colectadas de árboles vigorosos con previa anticipación a la antesis, y resguardada bajo tratamiento de laboratorio, la polinización fué controlada, y posteriormente fue observada la fertilización en el microscopio, meses más tarde se encontró que de un grupo de 9 semillas solo - 3 germinaron, observándose cotiledones maduros e inmaduros, producto de la polinización controlada, la germinación de las semillas se obtuvo en un medio de cultivo confirmandose la hibridación a través de un análisis utilizando electroforesis.

Isankov, 1986, Después de 3 años de estudios en Bulgaria sus trabajos relevaron que las 2 plagas más concurrentes en nogal Persa (Callipterus juglandis y Chromaphis juglandicola)

se convierten en un problema a principios de mayo y fines de junio, y pudiéndose controlar químicamente a base de Pirimor 50 al 0.1% a principios de abril y fines de mayo, destruyéndose el primer día de tratamiento el 100% de la población.

Mcgranahan, 1988, En E.E.U.U. analizaron la variación enter e intraespecifica entre J.californica y J.hindsii a través de semillas colectadas en diferentes ambientes, evaluaron la germinación tamaño de las hojas diámetro y número de ramillas para cada ambiente, comprobando estadísticamente que J.hindsii tiene una mayor variación en fenología y diferenciación adaptiva a altitud, latitud, elevación y otras características ambientales, siendo útil como patrón en la propagación comercial de J.regia donde existe el problema de Xanthomas campestris.

Tamayo, 1989, Estudió, los tratamientos pregerminativos en semillas de nogal de Castilla y nogal Pecanero, sus resultados recomiendan; remojo en ácido giberélico a 100 ppm durante 12 horas, remojo en agua durante 12 horas más 36 horas de frío, para nogal de Castilla, mientras que el nogal Pecanero; remojo en ácido giberélico a 200 ppm durante 12 horas, más 12 horas de frío.

### 3. CARACTERISTICAS GENERALES

#### 3.1 ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Según Forde, 1975, Indica que Juglans regia se considera como nativa de la región montañosa de Carpatos y Sur Rusia,, los griegos probablemente obtuvieron esta especie de Persia, de ahí fue llevada a Roma (en donde se conoció como jovial o bellota de Júpiter de donde viene el término de Juglans), - extendiéndose posteriormente a Francia, España, Portugal y Sur de Alemania.

Canell, 1985, Reporta 20 especies del género Juglans distribuidos en Europa, Asia, Norte, Sur y Centro de América, y Este de la India. Solamente la especie de J. regia es utilizada por sus semillas y madera.

#### 3.2 TAXONOMIA Y DESCRIPCION BOTANICA

Las relaciones de las Juglandaceas son obscuras como más o menos en otras ordenes de las Amentiferaes. Engler y Prant consideran el orden como primitivo, pero es expuesta en un alto grado de especialización. El origen del orden es más probable de los precursores de las Thalmiflorae o Calyciflorae pero estos por supuesto son desconocidos, frecuentemente el orden puede ser definido incluyendolo en las Myricales. Posiblemente la natural posición de las Juglandales es en las Calyciflorae también con las Amentiferae. Benson, 1957.

Engler citado por Ibarra, 1979 refiere la siguiente clasificación para las Juglandaceas. y por lo tanto la clasificación para el nogal de Castilla.

División	-	-	-	-	-	-	Angiospermas.
Clase	-	-	-	-	-	-	Dicotiledonias.
Subclase	-	-	-	-	-	-	Archichlamydeae.
Orden	-	-	-	-	-	-	--Myricaceae. --Juglandaceae.
Familia	-	-	-	-	-	-	Juglandaceae.
Género	-	-	-	-	-	-	Juglans.
Especie	-	-	-	-	-	-	<u>J.regia</u>

Por otra Hickey, 1981, señala que la gran familia de las Juglandaceas se considera como una posible conexión en las enacardiaceas, por lo tanto se pueden encontrar clasificaciones diferentes para esta familia asimismo el autor antes citado considera a Carya, Juglans y Pterocarya como los más importantes generos.

Cronquist citado por Jones, 1988 da la siguiente clasificación.

División	---	---	---	Magnoliophyta.
Clase	---	---	---	Magnoliopsida (Dicotiledóneas)
Subclase	---	---	---	Hamamelidae.
Orden	---	---	---	Juglandales --Rhoipeteaceae. --Juglandaceae.
Familia	---	---	---	Juglanceae.
Género	---	---	---	Juglans.
Especie	---	---	---	<u>J.regia</u> .L

### **TALLO.**

Garcia, 1981, Describe que los nogales son árboles hasta de 30 mts. de altura, de corteza gris pálida lisa que luego llega a agrietarse.

Hickey, 1981, Describe los nogales como árboles desiduos de corteza gris lisa y unicamente fisurada en árboles viejos.

Brison, 1986, Describe la anatomía de los nogales mencionando que el género Juglans las medulas son : sólidas en los tallos jóvenes y viejos, y laminadas en tallos adultos. En los tallos jóvenes la medula sirve para almacenar los alimentos de la planta.

### **YEMAS.**

Las yemas son de tamaño variable, ovales y redondeadas, finamente tomentosas y cubiertas exteriormente por escamas que envuelven más o menos a las internas, las yemas terminales son erguidas, las laterales patentes (en ángulos muy abiertos) y todas colocadas sobre una ancha cicatriz foliar. Anónimo, 1975.

### **RAICES.**

Las raíces se extienden notablemente tanto lateralmente como en profundidad, expertos en la materia estiman que la raíz pivotante y las laterales forman un sistema completo de absorción, esta característica de su sistema radicular, tiene una gran influencia en el aprovechamiento del agua. Anónimo, 1975.

## HOJAS

Bailey, 1941, Describe que el nogal Regia o Persa, tiene hojas compuestas con 7 - 9 folíolos, de forma oblonga, las hojas alcanzan hasta 12.5 cm. de largo.

Norman, 1953, Las hojas del nogal Persa en Europa miden usualmente de 20 a 29.5 cm. de longitud y están compuestas de 9 - 13 folíolos.

Preston, 1977, Elaboró una clave para 7 especies del género Juglans, basándose principalmente en el número de - folíolos y forma del fruto para el nogal Persa sus hojas son de 5 - 9 folíolos (raramente hasta 13), enteras o no necesariamente.

Cruz, 1978, Los nogales de Castilla en el estado de Puebla tienen hojas compuestas, variando sus folíolos desde 2 a 9 y de forma oval.

## FLORES.

La nuez Persa es monoica pudiendo separar pistilos y flores estaminadas en diferentes sitios del árbol. Las flores estaminadas son nacidas en amentos de 4 - 6 pulgadas de longitud, las cuales crecen de yemas laterales en madera crecida de los años pasados, las flores pistiladas son pequeñas incospicuas, conteniendo un ovario, un estilo y corto estigma bilobado, y estas son nacidas terminalmente en los brotes del año anterior.

Ahrens, 1981.

Hickey, 1981, La flor masculina del nogal Persa se -  
 presenta en amentos colgantes formados de numerosas flores  
 estaminadas, mientras que las femeninas se presentan solitarias  
 o en grupo de 3, además este mismo autor elabora la formula  
 para J. regia :

Flor masculina  $P_4 A_6 G - 20$ .

Flor femenina  $P_4 \frac{\quad}{G} (2)$

Goldberg, 1986, Describe la familia de las Juglandaceas,  
 su flor masculina son amentos erectos o pendulosos de 1 a 8  
 pulgadas, calix 3 - 6 lobado o ausente adnado a la bractea,  
 estambres de 3 a 40 (105), anteras basifijas de filamentos  
 cortos, insertados en la parte plana del receptaculo, anteras  
 basifijadas con conectivo algunas veces apical. Por su parte  
 la flor femenina se presenta en clavo o como flores subsoli-  
 tarias pendulosas o erectes Calix de 4 dientes adnados al ovario,  
 1 pistilo y 2 carpelos, el estilo es usualmente de 2 ramos  
 plumosos y los estigmas en la superficie ventral, ovario infero  
 1 (a veces 2).

#### ESTRUCTURA DE LA FLOR ESTAMINADA.

En el género Juglans la envoltura floral se compone  
 de 7 partes y son presentes en más flores de las especies de  
 este género. Las partes de la envoltura floral son : 1 bráctea,  
 2 bracteólas y 4 sépalos. La bráctea es distinta de las otras  
 partes en estructura y posición, esta es fusionada con el -



pedicelo y el receptaculo floral, las dos bracteólas y los 4 sépalos forman a traves de un calix como circulo de seis organos alrededor de los estambres, las bracteólas son comunemente más largos que los sépalos, y son externos a ellos. - Manning, 1938.

#### ESTRUCTURA DE LA FLOR PISTILADA.

Las partes de la estructura floral, y sus estructuras han sido objeto de muchas discusiones, para algunos autores, la envoltura floral consta de 7 partes De Candolle (1872), Eichler (1878), Engler (1889), Rendle (1925), estas 7 partes de la envoltura floral, son características de las Juglandaceas, las flores de Juglans pueden tener los mismos 7 miembros de la envoltura floral, como Pterocarya pero la estructura no es clara, la bréctea y la bracteóla son también como los sépalos, son fusionados con el ovario y las bracteólas son amenudo - variablemente dentadas. Manning, 1940.

En las Juglandaceas se reconocen 5 tipos de estigmas, para el caso del género Juglans estos delgados, del tipo carinal con el área estigmatica en la parte superior del brazo de cada estilo. Manning 1948.

Las flores masculinas y femeninas, abren en diferentes tiempos lo cual represente una desventaja para árboles solitarios. el nogal se fertilize asimismo perfectamente y no - requiere la presencia de otros árboles de diferente variedad, como es el caso de las almendras. Norman, 1953.

## FRUTO.

Manning, 1957, Clasifica a los frutos del género Juglans en México y Centro América a partir del siguiente criterio:

- A) Nueces con lomo más o menos afilado (J.nigra)
- B) Nueces con lomo más o menos obtuso (J.pyriformis, J. - elacopyren, etc.)
- C) Nueces con acciones (J.mollis, J.terreyri, J.rupestris, etc.)

El fruto del nogal es drupáceo con una nuez simiente, embrión con 2 gruesos cotiledones, la parte carnosa de la drupa (fruto) posee un compuesto aromático (juglone) el cual es utilizado para licores, colorantes y medicina popular. El endocarpio está formado por una cáscara dentro de la cual se aloja la semilla. Chadeffaud, 1960.

Roxberg, 1971, Indica que el fruto del nogal es una típica drupa, con una envoltura de fibra carnosa e indehisciente (pericarpio) y un irregular cascarón surcado (endocarpio), además indica que el género Juglans posee nuez esculpida, mientras para el Género Carya la nuez es completamente lisa y está encerrada en un pericarpio más o menos partido, carnoso y dehiscente.

bercougnoux, 1981, El endocarpio o cascarón del fruto de J.regia está constituido por : Punto pistilar, Bordes de sutura, Anfructosidades o hendiduras, Surcos, Alas y Ombligo; asimismo este autor afirma que las características del cascarón son excelente criterio para identificar una variedad.

### 3.3 IMPORTANCIA ECONOMICA.

Flores, 1975, Menciona que J.regia produce la llamada nuez de Castilla, la cual tiene una gran demanda en los Estados Unidos de Norteamérica y en Europa principalmente en Francia en donde se cultiva a gran escala, en México su producción se limita a algunas regiones del Noreste (N. León)

Cruz, 1978, Reconoce que en el estado de Puebla hay dos zonas productoras de nogal de castilla, ubicadas una parte en Centro-Oeste y la otra en la Norte de dicho estado.

En 1983, se reportan para el nogal de Castilla a nivel nacional 4968 ha de superficie cultivada con un rendimiento de 1.180 ton/ha. Anonimo, 1984.

Para el cultivo de nuez se reportaron 23629 hs. de superficie cosechada con un rendimiento promedio de 1.169 ton/Ha 27,617 toneladas de rendimiento total con un valor de 12'612,893 de pesos. Anonimo, 1991.

### 3.4 ESPECIES DEL GENERO JUGLANS.

Según Sholto, 1976, Las especies y tipos más comunes son : Sur América : Juglans australis, J.boliviana, J.honorei, J.colombiensis.

América Central : J.insularis, J.mollis.

China : J.catsayensis, J.mandshurica.

Japon : J.sieboldiana.

Europa : J.regia.

Norteamérica : J.major, J.nigra, J.californica, J.hidsii,  
J.rupestris, J.cinerea, J.nigra y J.regia.

### 3.5 EL MEDIO AMBIENTE Y LAS ESPECIES.

Casi todas las especies frutales introducidas en la conquista de México en las zonas templadas, han experimentado la influencia que se manifiesta en un proceso de aclimatación o de ineptabilidad y muerte. Arguello, 1973.

Las marcadas diferencias genéticas en el crecimiento y otras características, se expresan generalmente cuando las poblaciones están creciendo en latitudes o altitudes sustancialmente diferentes de sus habitantes originales, asimismo los factores límites del medio ambiente que afectan la longitud y la naturaleza de las estaciones de crecimiento, con respecto al hábitat nativo (temperatura, precipitación, termoperíodo, etc.) son fuerzas selectivas importantes, que actúan sobre el grado de crecimiento y las características morfológicas de los individuos. Stephen, 1982.

La vida ya sea en un árbol o en cualquier otro organismo no puede existir sin un mecanismo de control gobernado bioquímicamente (genético) el cual es transferido de generación a generación para perpetuar la especie, y el organismo no puede existir independientemente del medio ambiente, ambos siempre determinan juntos, la naturaleza del fenotipo. Stephen, 1982.

El medio ambiente físico afecta el crecimiento de las plantas cuando menos de 3 maneras, influye tanto en la tasa de crecimiento, como en el tipo de desarrollo y también determina donde puede sobrevivir y crecer con ciertos potenciales hereditarios afectando por lo tanto la distribución geográfica de las especies. Greulach, 1986.

En el esfuerzo para incrementar y ampliar el rango de producción la mayoría de los cultivos frutícolas se han diseminado a nuevos medios ambientes más adversos los cuales con frecuencia están más allá del rango óptimo de adaptación. - James, 1988.

#### **VARIACION.**

La característica más relevante de todos los seres vivos es la de manifestar variación es decir presentar diferencias entre individuos de un mismo grupo aún cuando esos individuos tengan un estrecho parentesco mutuo. La variación puede ser resultado de la interacción (genotipo-medio ambiente). Reyes, 1987.

Las variaciones de naturaleza morfológica inducidas por el medio ambiente ocurren únicamente como resultado de una exposición continua durante gran parte del ciclo de vida, con frecuencia las variaciones de este tipo son beneficiosas y pueden clasificarse como adaptaciones por ejemplo la exposición a la sequía induce resistencia a la sequía. Daubenmire, 1988.

### 3.6 LAS VARIETADES CRIOLLAS.

Las variedades o tipos criollos de frutas han sufrido un proceso histórico de selección ambiental casi siempre surgen de la propagación por semilla y después de una adaptación ecológica, a través de varias generaciones.

Este proceso se ha realizado en México con las siguientes especies : Chabacano, Durazno, Manzana, Peral, Ciruelo, Cerazo, etc.

En México existe la evidencia de que muchas variedades criollas de muchas especies frutales se originaron a partir de variedades extranjeras. Este procesos se inició después de la conquista Española, siendo los frailes mismos los cuales se interesaron, en la introducción a la Nueva España de algunos frutales europeos. La existencia de las variedad criollas de frutas de clima templado es importante porque: tienen bajos requerimientos de frío para romper el período de dormancia, en la planta, la propagación por semilla, segregación genética y la selección natural han creado sujetos con posibilidades de producir cosechas fuera de las regiones tradicionales.

Las especies frutales que se han adaptado a las nuevas condiciones en México presentan respuestas fisiológicas normales es decir vegetan y fructifican a pesar de algunas contrariedades ambientales. Argüello, 1973.

### 3.7 VARIETADES CULTIVADAS.

Las variedades cultivadas más comunes de J. regia que se cultivan en América son las que se conocen con el nombre

de: Fraquete, Eureka, Herdley, Thomas, Payne, Black, Concord, Placentia, Mayyete, etc. Anónimo, 1975.

Sholto, 1976, Menciona que se han valorado variedades de nogal Persa J. regia, para uso forestal, los trabajos - incluyen a los cultivares : Eureka, Placentia, Mayyete, Concord y Franquete, las cuales han demostrado alta resistencia a la nieve y al severo frío que se establece en las áreas montañosas de Turkia.

Según Bercougnoux, 1981, Las variedades más cultivadas a nivel mundial son : Franquete, Mayyete, Concord, Eureka, Payne, estas mismas variedades son las clásicas y las más preferidas en la fruticultura de Francia.

### 3.8 ECOLOGIA DEL CULTIVO.

Rojas, 1976, Reporta los indicadores climaticos de algunas especies frutales.

TEMPERATURA MEDIA OPTIMA ANUAL °C / TEMPERATURA MAXIMA-MINIMA °C  
ESPECIE .

Ciruelo	18 - 20	38	-4
Nogal	18 - 20	40	-4
Manzano	17 - 20	40	-6

PRECIPITACION MEDIA ANUAL mm.

Ciruelo	600 - 700
Nogal	400 - 600
Manzano	700 - 800

HUMEDAD RELATIVA OPTIMA %

Ciruelo	60 - 65
Nogal	55 - 60
Manzano	60 - 64

VARIETADES	HORA FRIO REQUERIDAS		
	TEMPRANAS	INTERMEDIAS	TARDIAS
Ciruelo	570	660	710
Nogal	780	850	900
Manzano	900	950	1000

El nogal es más propio de ser cultivado en climas fríos que en los muy templados o calurosos, y aunque puede resistir, las más bajas temperaturas, a los 2°C en el momento de la floración puede perderse la totalidad de su cosecha. Baudillo, 1978.

SUELOS.

Para el cultivo del nogal Persa se prefiere un suelo: ligero, profundo y bastante húmedo, aunque también esta especie puede soportar la caliza y desarrollarse en suelos superficiales, es muy sensible a los cloruros. Rebour, 1971.



Klemp, 1982. Reporta que para el nogal Persa el pH del suelo debe oscilar entre 5.5 - 8.5 (pero preferentemente de 6.5 - 7.5).

#### 4. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

##### 4.1 LOCALIZACION.

El municipio de Santa Rita Tlahuapan se localiza en las partes centro oeste del Estado de Puebla, sus coordenadas - geográficas son los paralelos :  $19^{\circ} 15' 36''$  y  $19^{\circ} 27' 54''$  de latitud Norte y los meridianos  $98^{\circ} 29' 18''$  y  $98^{\circ} 40' 06''$  de longitud Occidental, tiene una superficie de 298.51 Kms. que lo ubica en el 31º lugar, con respecto a los demás municipios del estado. El municipio cuenta con 17 localidades, destacando, Santa Rita, Guadalupe Zaragoza, San Juan Catemotl, etc. Tlahuapan pertenece a la región socioeconómica de San Pedro Cholula. Anonimo, 1988.

##### 4.2 HIDROGRAFIA.

El municipio pertenece a la cuenca del río Atoyac una de las cuencas más importantes del estado, y que tiene su nacimiento en los estados de México y Puebla, en la vertice oriental de la Sierra Nevada, por su ubicación se localiza en la parte Occidental de la cuenca alta del Atoyac. Anonimo, 1988.

##### 4.3 CLIMA.

En el municipio se presentan la transición de los climas templados del valle de Puebla, a los semifrios de las partes bajas de la sierra Nevada identificandose el clima :  $C(W_2)$  (W) big, clima templado Subhúmedo, con lluvias en verano, el más

humedo de los subhúmedos, con dos épocas de sequía un porcentaje de lluvias en invierno menor al 5%, verano fresco largo, poca oscilación térmica y marcha con las temperaturas tipo Ganges.

Fenomenos	Valor
Temperatura media	18°C
Temperatura máxima extrema	30°C
Temperatura mínima extrema	-3°C
Lluvia total	970 mm

Anonimo, 1988.

#### 4.4 RELIEVE.

El relieve del municipio es bastante accidentado, la porción oriental que forma parte del Altiplano de San Martín Texmelucan dentro del valle de Puebla es de topografía más o menos plana con una altura promedio de : 2,500 m.s.n.m., - Anonimo, 1988.

#### 4.5 CLASIFICACION Y USO DEL SUELO.

Se identifican dos tipos de suelo.

Andosoles y cambiosoles, los primeros se destinan a la explotación forestal, mientras que los segundos son destinados a las actividades agropecuarias. Ortíz, 1984.

#### 4.6 VEGETACION.

Esta constituida por el bosque de oyamel (Abies spp), además de las asociaciones Pino-Encino, el bosque de oyamel se localiza principalmente en las faldas de la sierra y partes

elevadas del Iztaccíhuatl. Anónimo, 1987.

#### 4.7 ACTIVIDADES AGRICOLAS.

El municipio produce los siguientes granos : maíz, cebada, trigo, avena; en cuanto a las hortalizas se cultiva la espinaca, cilantro, calabacita, haba, cebolla, chicharo, etc. En la fruticulture encontramos : pera, manzana, nogal, ciruela, capulín, higo, aguacate, tejocote, durazno, cereza, etc. Anónimo, 1987.

**CROQUIS MUNICIPAL**

ESTADO: PUEBLA.

MUNICIPIO: TLAHUAPAN o TLALLIPAN.

ESC. 1:100 000.

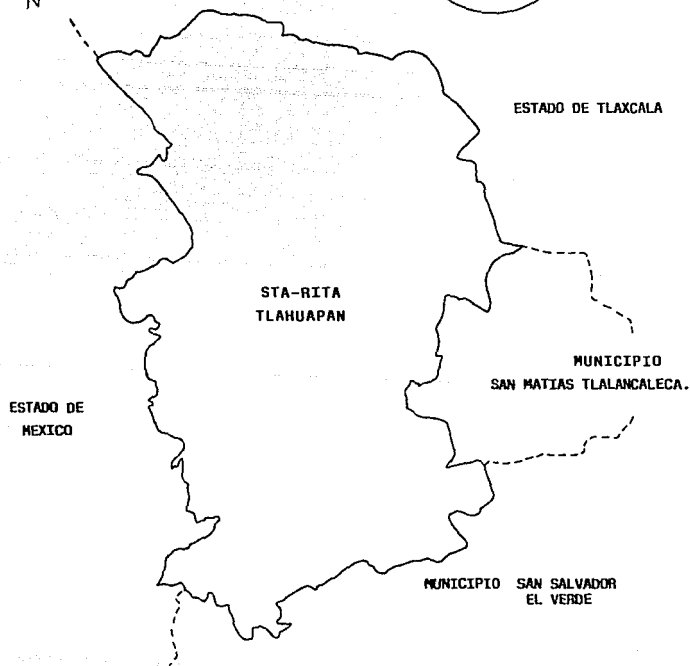


FIGURA 1

## 5. MATERIALES Y METODOS

### 5.1 MATERIALES.

El material que a continuación se enlista, se utilizó durante el desarrollo de este trabajo.

- Regla y cinta métrica graduada.
- Vernier.
- Transportador graduado.
- Lupa de campo.
- Navajas.
- Marcadores de tinta indeleble.
- 50 bolsitas de plástico.
- 50 etiquetas.
- Libreta de campo.
- Tablas Munsell.
- Tijeras de podar.
- Microscopio esteroscópico.
- 2 agujas de disección.
- 7 frascos de 350 ml.
- Prensa botánica.

#### 5.1.1 MATERIAL GENETICO.

Los árboles fueron 32 ejemplares de 4 variedades criollas de nogal de Castilla, establecidos en diferentes huertas; dichos árboles debían cumplir con las siguientes características.

- 1) Ser árbol de 15 a 16 años.
- 2) No recibir ningún manejo de cultivo.
- 3) Estar presentes en la huerta las 4 variedades criollas.

#### 5.1.2 MATERIAL VEGETAL EMPLEADO

Se utilizaron hojas y frutos cosechados los días : 2, 10 y 17 de Julio 5, 12 y 19 de Agosto, (1990), dichos órganos se seleccionaron de ramas vigorosas dispuestas en diferentes posiciones de la copa media de los árboles.

Las inflorescencias masculinas, femeninas y brotes se colectaron durante los días 15, 22, 27 y 30 de Marzo de 1991.

### 5.2 METODOLOGIA

#### 5.2.1 TECNICAS DE INVESTIGACION

Entrevista a productores, la captación de la información se llevó a cabo mediante entrevistas informales en base a un cuestionario.

Observaciones en campo: Se observaron directamente en los árboles estudiados, vaciando las características en un cuadro de resultados.

#### 5.2.2 SITIOS DONDE SE REALIZO EL TRABAJO

- a) En las huertas familiares de 8 productores ubicadas en Santa Rita, Pue.
- b) En los laboratorios de Biología de la F.E.S-C.

#### 5.2.3 MUESTREO Y TOMA DE DATOS

Antes de llevar a cabo el muestreo se elaboró un cuestionario, en el que se consideraba, la edad del árbol, manejo

de cultivo y variedades criollas presentes; día y mes de brotación del folleaje, floración y fructificación, esto en cada huerta, y para cada variedad.

- 1) Como población se delimitó una área de 500 mts., partiendo del centro de la comunidad.
- 2) Se hizo un recorrido en el área delimitada, encontrándose 12 huertos con las características deseadas (árboles de 15-16 años, las 4 variedades presentes, no recibir manejo de cultivo), dándoseles un número progresivo.
- 3) De las huertas registradas, se procedió a hacer un muestreo al azar usando datos numerados y por medio de sorteo se eligieron las muestras (huertas) a estudiar, eliminando 4 del total de 12. (Las muestras a estudiar están ubicadas en sitios planos o de altura similar), colectados y prensados los materiales fueron trasladados a los laboratorios de la F.E.S.C.

#### 5.2.4 DESARROLLO DEL TRABAJO.

El trabajo se desarrolló en dos etapas.

Las hojas y frutos fueron secados en la estufa a unos 60° durante un período aproximado de unas 7 horas.

##### 1) TRABAJO DE GABINETE.

Se procedió a caracterizar el material de hojas, brotes y frutos a través de observaciones directas y mediciones de dichos órganos, algunas observaciones se hicieron al microscopio.

Características de hojas y componentes.

Hojas tamaño total.

- Pecíolo; (incluyendo el pulvínulo), altura, forma,



diámetro y pubescencia.

- Requis; tamaño, pubescencia y forma.

Número de folíolos por hoja, posición, textura, forma, ancho, largo, forma de la base, ápice, borde, pubescencia, etc.

Características para inflorescencias.

Masculina.

- Longitud del amento.

- Número de flores por amento.

- Número de bracteadas florales, forma, pubescencia y tamaño.

- Número de estambres por florecitas y características.

Femeninas.

- Envoltura floral, número de sus componentes, pubescencia, tamaño y forma.

- Forma del ovario, tamaño y pubescencia.

- Número de flores por inflorescencia.

Las inflorescencias masculinas y femeninas se colectaron y se fijaron en la inmersión de alcohol al 70% + agua, para conservar inalterables las características florales, las observaciones se hicieron un día después de haber sido fijadas.

Características observadas del fruto.

Vista de frente.

- Forma.

- Punto pistilar

- Base.

De perfil.

- Forma.

- Punta o cima.
- Ombligo.
- Alas.
- Adherencia.
- Surcado.
- Altura, largo y espesor.
- Color.

El color de los frutos se determino de acuerdo a las tablas Munsell.

## 2) TRABAJO DE CAMPO.

Este consistió en hacer observaciones directas y mediciones en las características, de los tallos de los diferentes árboles muestreados.

### Características de Tallos.

- Altura del árbol.
- Forma de la copa.
- Color de la corteza.
- Angulo de inclinación de las ramas secundarias.
- Forma de las yemas y pubescencia.

Para la medición de estos órganos y sus componentes se utilizaron intervalos máximos y mínimos, representados en cms. o mts.

La caracterización del siguiente trabajo se apoyo en descripción de los autores que a continuación se citan.

En el caso de hojas, flores y Tallos (Manning 1960).

Inflorescencias y flores estaminadas (Manning 1938).

**Inflorescencias y flores pistiladas (Manning 1940).**

**Fruto (Bercoignoux 1981).**

**Para la definición de los términos (Moreno 1981).**

## 6. RESULTADOS.

### 6.1 DESCRIPCION MORFOLOGICA.

a) Variedad criolla Nº 1. Nombre popular -nuez de Castilla.

Arboles de 5 a 7 mts. de altura, tallo, bifurcado a los 40 cms. del suelo, ramas del tallo con 60° de inclinación ascendentes, copa esférica, corteza blanca lisa, brotes tiernos color guinda, las ramitas del segundo año y anteriores farináceas, gris cenizo; médula discontinua color café claro; brotes terminales redondeados a ligeramente agudos; Hojas, de 26.6 a 33 cms. de largo; pecíolo triangular, acanalado marginado de 4 a 6.1 de largo; pulvínulo de 4 a 6 mm. de ancho y 2.5 a 3 mm. de altura acanalada hacia el haz y farináceo. haz del pecíolo pustulado con escasos pelos glandulares, enves con ampollas en pequeños grupos cercanos al pulvínulo; raquis merginado, aplanado, pulverulento hacia el haz, de 11.4 a 20.2 cms. de largo; haz del raquis, en la unión de los foliíolos presenta setas suaves dispersas y escasos pelos glandulares; enves ligeramente pustulado, foliíolos de 5 o 7 sub-opuestos, medianamente gruesos, algo rugosos en el haz, elíptico, elíptico-lanceolado, ovado-elíptico de 2.5 a 15.5 cms. de largo y 1.5 a 7.5 de ancho, casi sésiles; base oblicua-ligeramente redondeada, oblicua-truncada, cuneada-oblicua; ápice, agudo-obtuso, ampliamente apiculado-acuminado, a veces mucronado; borde; sinuado a repando algunas veces con una contricción hacia la parte central del

limbo, haz y envés con escasos pelos largos en el nervio central y algunos pelos flocosos y presencia de pulverulencia. INFLORENCIA MASCULINA, en amentos solitarios de 8.8 a 16 cms. de largo, sésiles axilares en remillas del año anterior con 3 a 4 brácteas pardas, lanosas en la base del amento aunque a veces existen algunas en las primeras flores; flores de 113 a 153 muy cercanas entre sí, flores masculinas de 3 a 8 mms. de largo con un perianto formado de 7 piezas florales, 1 bráctea, 2 bracteolas y 4 sépalos, la bráctea es diferente de las otras partes florales en estructura y posición, se encuentra en el lado dorsal de la flor siendo una continuación del pedicelo floral, las 2 bracteólas y los sépalos, todas las piezas son ciliadas de pelos rígidos y escasa o nula pubescencia en la parte laminar; estambres de 19 a 22 con 2 tecas adnadas por un conectivo carnoso con un pedicelo reducido o casi nulo sésiles y de ápice acuminado con dehiscencia longitudinal. INFLORECENCIA FEMENINA, es terminal sobre los brotes nuevos, erecta formada de 2 a 3 flores, el eje de la inflorescencia posee de 3 a 5 Brácteas triangulares de 6 a 8 mms. de largo, las flores femeninas con una envoltura floral de 7 partes, 1 bráctea, 2 bracteólas y 4 sépalos, la bráctea es triangular de 3 a 4 mms. bien definida, las bracteólas están fusionadas formando un anillo por lo que no están bien diferenciadas, los 4 sépalos libres poseen pubescencia ciliada, son triangulares y de un tamaño de 4 a 5 mms; estigmas, recurrentes con la parte estigmática en la cara interna de la superficie lobada, pulverulenta,

miden de 8 hasta 10 mms. corresponden al tipo 1 de la clasificación de Manning (1938), ovario infero globoso con pelos glandulares que cubren 3/4 de su superficie sésil sobre las ramillas; FRUTO, de cara dorsal: tiene una forma ampliamente ovada con una cima angulada y asimétrica, punto pistilar aplastado, ligoramente mucronado base redondeada; de perfil : su forma es casi circular, punta o cima redondeada, con hombros prominentes, base redondeada lo que permite permanecer erguido, las alas de sutura de las valvas son notablemente salientes presentandose desde las partes bajas, la adherencia de las 2 valvas es bastante fuerte abolladuras e infractuosidades presentes en las alas, pocos surcos mediante marcados, color 10 YR 6/6 (brownish yellow), de 4.1 a 4.6 cms. de altura, 3.2 a 3.8 cms. de largo y 3.3 a 4 cms. de espesor, en promedio.

b) Variedad Criolla N<sup>o</sup>2, nombre popular -nuez trompito.

Arboles de 4 a 7 mts. de altura, TALLO bifurcado a los 40 cms. del suelo ramas del tallo a 70° de inclinación ascendentes copa semiesférica; corteza café claro poco escamosa; brotes tiernos color guinda, las ramitas del segundo año y anteriores farináceas, gris cenizo; médula discontinua color café claro; brotes terminales redondeados a ligeramente agudos; HOJAS de 27.7 a 32 cms. de largo; peciolo triangular acanalado de 6 a 8.8 cms. de largo; con pulvínulo de 2 a 3 mms. de ancho y 3 a 5 mms. de altura, acanalado hacia el haz, farníneo, más o menos pubescente de pelos glandulares dispersos no tomentoso; haz del peciolo con ampollas dispersas y a veces con lenticelas, pelos glandulares cortos distribuidos esparcidamente, escasos pelos blancos alisados; enves estriado con pelos glandulares pequeños distribuidos casi uniformemente; raquis con canales aplanado a ligeramente triangular de 14 a 20.4 cms. de largo; haz del raquis con pelos delgados alisados, pelos glandulares ambos distribuidos casi uniformemente, en la unión con los folíolos pelos escasamente agrupados delgados; enves con canales y ampollas, pelos glandulares y y pelos finos - escasamente agrupados en las uniones con folíolos; FOLIÓLOS 5 o 9 subpuestos coriáceos y brillantes en el haz y en el enves algo rugosos el último par de folíolos de la base casi siempre falcados: lanceolada-ligeramente lanceolada, lanceolada-elíptica, lanceolada-ligeramente ovada, ovado-lanceolado, ovado-elíptico, ovado, de 3.2 a 14 cms. de largo y 1.5 a 8 cms. de ancho, casi

sesiles; base oblicua; ápice agudo, agudo-ligeramente acuminado mucronado-agudo, agudo-apiculado; borde sinuado, entero dimidiado que en su parte superior presenta una curva y en la opuesta una recta; superficie del haz casi glabra el envés con vellosidades aracnoides en las axilas del nervio central; INFLORECIENCIA MASCULINA, en amentos solitarios de 6.2 a 9.6 cms. de largo sésiles axilares en ramitas del año anterior, de 3 a 7 brácteas pardas lanosas en la base del amento aunque a veces existen algunas en las primeras flores de 1 a 3; flores de 73 a 106, muy cercanas entre sí; flores masculinas de 3 a 8 mms. de largo y con un perianto formado de 7 piezas florales 1 bráctea, 2 bracteolas y 4 sépalos; la bráctea es diferente a las otras partes florales en estructura y posición, de color café oscuro y consistencia escamosa o dura, se encuentra en el lado dorsal de la flor siendo una continuación del pedicelo floral, las 2 bracteolas y los sépalos forman una estructura calicular y rodean a los estambres, las bracteolas son ligeramente más pequeñas que los sépalos, bracteolas de 2.5 a 3 mms. de largo y 1.5 a 2 mms. de ancho sépalos de 4.5 a 5 mms. de largo y 3.5 a 4 mms. de ancho, todas las piezas son ciliadas de pelos rígidos y con escasos pelos glandulares cortos en el interior y exterior de la parte laminar; estambres de 16 a 19 y algunas veces hasta 23 con 2 tecas adnadas por un conectivo carnoso con un pedicelo reducido o casi nulo. sésiles y de ápice acuminado con dehiscencia longitudinal; INFLORECIENCIA FEMENINA, es terminal, sobre los brotes nuevos, erecta formada de 2 o 3



flores, el eje de las inflorescencias posee de 3 a 5 brácteas triangulares carnosas de 6 a 11 mms. de largo, las flores - femeninas con una envoltura floral de 7 partes, 1 bráctea, 2 bracteolas y 4 sépalos la bráctea es triangular de 3 a 4 mms. bien definida, las brácteolas están fusionadas formando un anillo por lo que están bien diferenciadas, los 4 sépalos libres poseen pubescencia ciliada, son triangulares con un tamaño de 4 a 7 mms; estigmas recurrentes con la parte estigmática en la cara interna con la superficie lobada pulverulenta, con tricomas de 1 a 7 mms. (escasos), el estigma mide de 8 a 12 mms. de largo y correspondiente al tipo N° 1 de la clasificación de Manning (1938) ovario infero globoso con pelos glandulares que cubren 3/4 de su superficie sésil sobre las ramillas con pelos delgados blancos en fascículos; FRUTO de cara dorsal tiene una forma ovoide corta, con una cima redondeada, el punto pistilar es muy pequeño y su base ligeramente redondeada; de perfil: su forma es oblata redondeada, su punta o cima esférica con poco o nada de hombros su base es redondeada e interrumpida por un ombligo agudo en forma de borde o punta, lo que no - permite al fruto permanecer erguido, las alas de sutura de las valvas son ligeramente o nada salientes raras veces se presentan a la mitad superior del fruto, la adherencia de las 2 valvas es bastante fuerte con pocas abolladuras y escasas anfructosidades a lo largo de las alas, surcos ligeramente marcados, color 10 YR 7/4 (very pale Brown), de 3.3 a 3.7 cms. de altura, 2.6 a 3.1 cms. de largo y 2.8 a 3.1 cms. de espesor, en promedio.

c) Variedad Criolla N°3, nombre popular -nuez blandita o machetaso de Santiago.

Arboles de 5 a 8 mts. de altura, TALLO, bifurcandose a los 20 cms. del suelo, los tallos bifurcados con 60° de inclinación, dando la apariencia de ser debiles y arquearse; ramas del tallo con 60° de inclinación ascendente copa esférica; corteza blanquecina casi siempre lisa con poco o casi nada de surcos; brotes tiernos de color guinda las ramitas del segundo año y las anteriores farináceas gris cenizo; medula discontinua y algunas veces casi hueca color café claro; brotes terminales redondeados a ligeramente agudos; HOJAS de 25 a 36.3 cms. de largo; peciolo triangular acanalado de 4.9 a 6.8 cms. de largo; pulvínulo de 4 a 6 mms. de diámetro y de 2 a 3 mms. de altura acanalado hacia el haz con ampulas farináceas y pelos glandulares en los margenes; raquis triangular de 12.7 a 20.3 cms. de largo; haz del raquis aplanado, astriado con pelos glandulares y escasos o nulos pelos largos; enves astriado con ampulas, pelos glandulares y escasos pelos finos delgados; FOLIÓLOS de 5 o 7 de 4.9 a 16.2 cms. de largo y 2.2 a 8.5 cms. de ancho, sub-opuestos, algo rugosos en el haz, algunas veces los folíolos dela base se presentan falcados, espatulado, ovado, elíptica, lanceolada, elíptica-lanceolada, oblonda-elíptica, ovado lanceolado-oblonda, ampliamente elíptica, estrechamente elíptica, casi sésiles; base cuneada, oblicua, oblicua-truncado; borde sinuado-repando, algunas veces el borde es ligeramente sinuado con una proyección cercana al ápice; superficie del haz casi

glabra el envés con vellosidades aracnoides en las axilas del nervio central, en algunos casos con pelos flocosos; INFLORECENCIA MASCULINA, en amentos solitarios de 13 a 18 cms. de longitud, sésiles axilares en ramitas del año anterior de 3 a 4 brácteas pardas, lanosas en la base del amento, aunque a veces existen algunas en las primeras flores de 1 a 3; flores de 95 a 123 muy cercanas entre sí, flores masculinas de 4 a 12 mms. de largo con un perianto formado de 7 partes florales: 1 bráctea, 2 brácteolas y 4 sépalos, la bráctea es diferente de las otras partes florales en estructura y posición, de color café oscuro y consistencia escamosa o dura, se encuentra en el lado dorsal de la flor siendo una continuación del pedicelo floral, las 2 brácteolas y los sépalos forman una estructura calicular y redondean los estambres, las brácteolas son ligeramente, más pequeñas que los sépalos: brácteolas de 2.5 a 3 mms. de largo y de 1 a 2.5 mms. de ancho, sépalos de 3.5 a 4 mms. de largo y 2.5 a 3 mms. de ancho, todas las piezas son ciliadas de pelos rígidos y con poca o nula pubescencia en el interior y exterior de la parte laminar, de las brácteas; estambres, de 12 a 19 casi siempre 16 con 2 tecas adnadas por un conectivo carnoso, un pedunculo reducido o casi nulo sésiles y de ápice acuminado con dehiscencia longitudinal; INFLORECENCIA FEMENINA, terminal sobre los brotes nuevos, erecta de 2 a 3 flores, el eje de la inflorescencia posee de 3 a 5 brácteas triangulares carnosas de 6 a 11 mms. de largo, las flores femeninas con una envoltura floral de 7 partes: 1 bráctea, 2 brácteolas y 4 sépalos, la

bráctea es triangular de 2.5 a 4 mms. de largo bien definida, las brácteolas están fusionadas formando un anillo, por lo que no están bien diferenciadas, los 4 sépalos libres poseen pubescencia ciliada con triangulares, con un tamaño de 5 a 8 mms. de largo; estigmas, recurrentes con la parte estigmática en la cara interna, con la superficie lobada pulverulenta y tricomas de 2 a 6 mms. de largo (escasos) el estigma mide de 8 a 11 mms. de largo y corresponde al tipo N°1 de la clasificación de Manning (1938); ovario, infero globoso con pelos glandulares que cubren 3/4 de su superficie sésil sobre las ramillas; FRUTO, de cara dorsal: tiene una forma ovata a cortamente lanceolada con una cima redondeada angulada, el punto pistilar es pequeño y mucronado, su base es casi redondeada con pliegues que llegan o se concentran en el ombligo; de perfil: su forma es ovada a circular su punta o cima es redondeada - angulada con poco o nada de hombros, su base es casi redondeada con abolladuras lo que le permite permanecer erguido las alas de sutura de las valvas son medianamente salientes y se presentan normalmente desde la mitad de la superficie del fruto, la adherencia de las 2 valvas es débil, la cáscara posee abolladuras e infractuosidades en las alas pocos surcos medianamente marcados; color 10 YR 8/8 (yellow) de 3.1 a 4 cms. de altura, 3 a 3.1 cms. de largo y 2.9 a 3.3 cms. de espesor, en promedio.

d) Variedad Criolla Nº 4, nombre popular -nuez dura.

Arboles de 5 a 8 mts. de altura; TALLO, bifurcandose a los 40 - 50 cms. del suelo; ramas del tallo con 70° de inclinación ascensional; copa esferica muy comprimida; corteza - grisacee casi lisa con surcos; brotes tiernos color guinda, las ramitas del segundo año y las anteriores farináceas, gris cenizo; medula descontinua color café claro; brotes terminales redondeados a ligeramente agudos; HOJAS de 19 a 40 cms. de largo; peciolo, triangular acanalado de 4.5 a 7.8 cms. de largo; pulvínulo de 4 a 6 mms. de ancho y de 2 a 3 mms. de altura, pulverulento y acanalado hacia el haz; haz del peciolo con pocas ampollas, con pelos glandulares, pelos finos medianamente largos y escasos; enves provisto de canales y ampollas pequeñas pelos glandulares esparcidos, algunas veces raros; raquis triangular a ligeramente aplanado, acanalado de 10.2 a 25 cms. de largo; haz del raquis pulverulento con pelos largos solitarios en la unión con los foliólos; enves casi glabro con pelos glandulares a veces marginado. FOLIOLOS, 5 o 9, sub-opuestos, estos a veces de consistencia delgada y con manchas pulverulentas, elípticos, elíptico-lanceolado, ovado, ovado-lanceolado de 3.9 a 14.5 cms. de largo y de 2 a 7.5 cms. de ancho, casi sésiles; base, cuneada oblicua; borde, entero, a ligeramente sinuado a veces con pequeños dientes dirigidos hacia el ápice; ápice mucronado, agudo ligeramente mucronado-apiculado, redondeado; el haz casi glabro; enves con pubescencia aracnoides y de pelos transparentes en las axilas de las hojas y el nervio central; INFLORECENCIA

MASCULINA, en amentos solitarios de 5 a 10.5 cms. de longitud, sésiles axilares en remitas del año anterior, de 2 a 5 brácteas pardas, lanosas en la base del amento, aunque a veces existen algunas en las primeras flores de 1 a 2; flores de 48 a 132 muy cercanas entre sí; flores masculinas de 4 a 10 mms. de largo con un perianto formado de 7 partes florales: 1 bráctea, 2 brácteolas y 4 sépalos, la bráctea es diferente de las otras partes florales en estructura y posición de color café oscuro y consistencia escamosa o dura, se encuentran en un lado dorsal de la flor siendo una continuación del pedicelo floral las 2 brácteolas y los sépalos forman una estructura calicular y rodean a los estambres, las brácteolas son ligeramente más pequeñas que los sépalos, brácteolas de 2 a 3 mms. de largo y 1.5 a 2 mms. de ancho, sépalos de 3.5 a 4 mms. de largo y 2 a 2.5 mms. de ancho, todas las piezas son ciliadas de pelos rígidos y con escasos pelos glandulares al interior y al exterior de las laminas de las brácteas; estambres de 17 o 22 con 2 tecas adnadas por un conectivo carnososo, un pedunculo reducido o casi nulo sésiles y de ápice acuminado con dehiscencia longitudinal; INFLORESCENCIA FEMENINA, es terminal sobre los brotes nuevos, erecta de 2 a 3 flores, el eje de la inflorescencia posee de 3 a 5 brácteas triangulares, carnosa de 6 a 10 cms. de largo, las flores femeninas con una envoltura floral de 7 partes; 1 bráctea, 2 brácteolas y 4 sépalos, la bráctea es triangular de 3 a 4 mms. de largo, bien definida, las brácteolas están fusionadas formando un anillo, por lo que no están

bien diferenciadas, los 4 sépalos libres poseen pubescencia ciliada son triangulares con un tamaño de 5 a 8 mms. de largo; estigmas recurrentes, con la parte estigmatica en la cara interna y la superficie lobada pulverulenta, el estigma mide d 9 a 12 mms. de largo y corresponden al tipo N° 1 de la clasificación de Manning (1938); ovario infero, globoso con pelos glandulares que cubren desde la 1/2 a 3/4 de su superficie, sésiles sobre las ramillas; FRUTO de cara dorsal: tiene una forma ovoide angular hacia la cima, punto pistilar sobresaliente, su base es casi completamente redondeada; de perfil: su forma es redondeada con los costados casi cuadrangulares, su punta o cima con pendientes dirigidas hacia el punto pistilar su base es redondeada y levemente plana, ombligo hundido no permitiendo al fruto permanecer erguido completamente, las alas de sutura de las valvas son salientes pudiendose denotar desde la base del fruto, pero más marcadamente en la parte superior (1/2), la adherencia de las 2 valvas es bastante fuerte, abolladuras y anfructuosidades presentes en las alas, surcos bien marcados; color 10 YR 7/6 (yellow) de 3.5 a 4.1 cms. de altura, 2.6 a 3.2 cms. de largo y 2.9 a 3.4 cms. de espesor, en promedio.

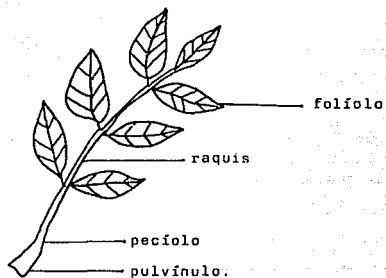


FIGURA 2. Partes de la hoja compuesta.

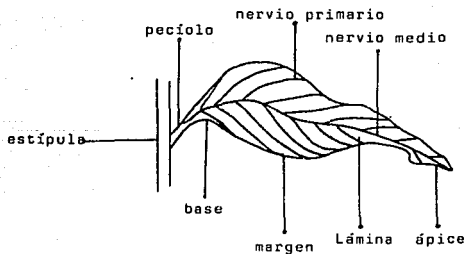
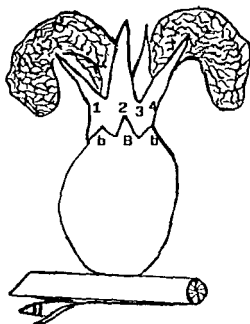


FIGURA 3. Partes de un foliolo.

Fuente: Moreno, 1984.



ENVOLTURAS FLORALES



SEPALOS: 1, 2, 3, 4.

BRACTEOLAS : b

BRACTEA : B

FIGURA 4. Inflorescencia Femenina

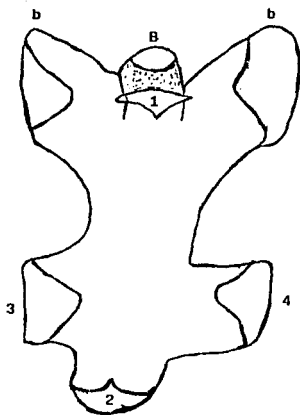
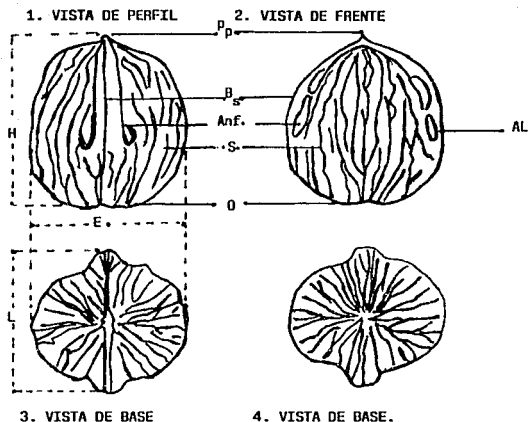


FIGURA 5. Inflorescencia masculina.  
según Manning, 1938, 1940.



**LEYENDA :**

H: Altura; L: Largo; E: Espesor; Pp: Punto pistilar;  
 Bs: Bordes de sutura; Anf: anfractuosidades; S: ---  
 surcos; AL: Alas; O: Omligo.

**FIGURA 6.** Características de un cascarón de nuez J. regia.  
 Según: Bercognoux, 1981.

6.2 CUADROS COMPARATIVOS DE JUGLANS REGIA.

4 VARIEDADES CRIOLLAS DE J.REGIA PROCEDENTES DE STA. RITA, PUEB.

CUADRO 1. TALLO.

	ALTURA mts.	ALTURA DE BIFURCACION EN TALLOS Cms.	RAMAS GRADO DE INCLINACION	FORMA DE LA COPA
<u>J.regia</u> (7)	24 - 27	_____	_____	(7) ESFERICA.
Var. CRIOLLA				COMPRESIDA.
1	5 - 7	40	60	ESFERICA.
2	4 - 7	40	70	SEMI-ESFERICA.
3	3.5- 8	20	60	ESFERICA.
4	5 - 8	40-50	70	ESFERICA MUY COMPRESIDA.

Tamero, 1986.

CUADRO 2. HOJAS.

J. regia (1)	TAMAÑO DE HOJA	Nº FOLIOLOS	F O L I O L O S		Características
	Largo		Largo	Ancho	
	10-15	(3) 2 a 9	(7) 6-12	3-6	-----
Var. CRIOLLA					
1	26-33	5 a 7	2.5-15.5	1.5-7.5	Medianamente gruesos.
2	27-32.2	5 a 9	3.2-14	1.5-8	Lustrosos en el haz.
3	25-36.3	5 a 9	4.9-16.2	2.2-8.5	-----
4	19-40	5 a 9	3.9-14.5	2-7.5	-----

(1) NORMAN, 1953.

(3) CRUZ, 1978.

(7) TAMARO, 1986.

CUADRO 3. FLORES ESTAMINADAS.

	LONGITUD cms.	Nº de FLORES	Nº de ESTAMBRES.
<u>J. regia</u>	(4) 10 - 15	-----	(6) 3 - 40
Var. Criolla.			
1	8.8- 16	113 - 153	19 - 23
2	6.2- 9.6	73 - 100	16 - 19
3	13 - 18	95 - 123	12 - 19 casi siempre 16.
4	5 - 10.5	48 - 132	17 o 22

(4) Arhens, 1981.

(6) Golberg, 1986.

CUADRO 4. FLORES PISTILADAS.

	Nº FLORES	TAMAÑO DEL ESTIGMA mms.	TAMAÑO DE LABRACTEA.	TAMAÑO DE SEPALOS mms.
<u>J. regia</u> (5)	1 - 3	-----	-----	-----
Var. Criolla.				
1	2 - 3	8 - 10	3 - 4	4 - 5
2	2 - 3	8 - 11	3 - 4	4 - 7
3	2 - 3	8 - 11	3 - 4	5 - 8
4	2 - 3	9 - 12	3 - 4	5 - 8

(5) Hickey, 1981.

CUADRO 5. FRUTO.

	ALTEZA cms.	LARGO cms.	ESPESOR cms.
<u>J. regia</u>	-----	-----	(2) 2.8 - 3.5
Var. Criolla.			
1	4.1 - 4.6	3.2 - 3.8	3.3 - 3.4
2	3.3 - 3.7	2.6 - 3.1	2.8 - 3.1
3	3.1 - 4.0	3.0 - 3.1	2.9 - 3.3
4	3.5 - 4.1	2.6 - 3.2	2.9 - 3.4

(2) Preston, 1977.

6.3 CLAVE PARA IDENTIFICAR 4 VARIEDADES CRIOLLAS DE  
NOGAL DE CASTILLA. J. regia, EN SANTA RITA, PUEBLA.

1. Hojas con 5 o 9 foliíolos, base del fruto irregular, este no permanece erguido sobre un plano.
  2. Foliíolos Coriáceos, brillantes en el haz, ombligo del fruto saliente 16 - 19 estambres.-----Var. Criolla Nº 2. Nombre popular Trompito.
  2. Foliíolos más o menos delgados, ombligo del fruto hundido, 17 - 22 estambres.-----Var. Criolla Nº 4. Nombre popular Dura.
1. Hojas con 5 o 7 Foliíolos, base del fruto regular, este permanece erguido sobre un plano.
  3. Fruto: base de la cara dorsal con pliegues, - adherencia de las valvas débil, 12 - 19 estambres casi siempre 16.-----Var. Criolla Nº 3. Nombre popular Blandita o Machetazo de Santiago.
  3. Fruto: base de la cara dorsal redondeada, la - adherencia de las valvas es fuerte. 19 - 22 estambres.-----Var. Criolla Nº 1 Nombre popular Nuez de Castilla.



#### 6.4 ANALISIS DE RESULTADOS.

Los datos y las características botánicas observadas, en cada variedad criolla y la totalidad de árboles observados nos permiten compararlos con las descripciones citadas bibliográficamente.

En el caso de los árboles la altura máxima muestreada y en cada particular de cada variedad criolla, no supera los 8 mts. de altura.

Las hojas particularmente los foliolos: su forma ápice, base y algunos más de sus componentes son variables, hasta en la misma variedad, pero las características o rasgos físicos como lo son: textura, brillo y bordes, resultaron caracteres más estables, para una aceptable distinción de variedades.

Las inflorescencias masculinas presentaron características propias, en cada variedad siendo las más constantes, la longitud del amento, número de florecillas y número de estambres.

Para el caso de la flor pistilada, las características y medidas de sus componentes, son similares en las 4 variedades criollas.

El fruto es el órgano con características físicas más confiables como lo son: forma, punto pistilar, bordes de sutura, alas, ombligo, base, etc.

Aparentemente las 4 variedades criollas en estudio son similares en cuanto a las características de sus órganos, sin embargo los caracteres de la inflorescencia masculina y el fruto nos permiten diferenciar las 4 variedades criollas

descritas en este trabajo.

La metodología empleada en campo fue adecuada y nos permitió levantar datos con sencillez además de hacer mediciones y observaciones físicamente en el campo, por otro la información de los productores fue oportuna, para la recolección del material vegetal estudiado.

Faltaron integrar algunos parámetros de campo como lo son vigor del árbol, fecha de brotación de yemas, aunque dichos datos están más encaminados a estudios de selección y mejora genética.

El trabajo de gabinete fue adecuado y nos permitió la mayoría de rasgos que poseen las diferentes variedades criollas en estudio, la combinación de dichas características nos permiten elaborar una clave botánica para la identificación de las 4 variedades criollas, basándose principalmente en hojas y frutos.

Las observaciones al microscopio solo nos permitieron descubrir o reafirmar lo citado por algunos autores, principalmente en los componentes de hojas y envolturas florales.

Falto apoyo bibliográfico para hacer un análisis comparativo más profundo, aunque los trabajos de Manning, (1938, 1940, 1960) y Bercougnoux, (1981) fueron determinantes para la realización de este trabajo.

## 7. DISCUSION.

En la comunidad de árboles muestreados se observó una alta variación en los caracteres de la hoja de cada una de las variedades estudiadas, dichas variedades se presentaron en la forma del limbo y ápice en menor escala para base y bordes, algunas diferencias que pueden ser importantes para la identificación en campo son: largo y ancho de las hojas, para los foliíolos; consistencia, brillo, ancho y largo de estos. En las observaciones hechas al microscópio el tipo de pubescencia fué casi homogénea para las 4 variedades (aracnoide, glandulares y pelos finos) en algunos casos un componente como lo es el raquis o el peciolo carecen completamente de estos, o en caso contrario, alguno como la variedad N° 4 la cual presenta pelos largos en la unión con los foliíolos, en lo que respecta a la inflorescencia masculina, las diferencias en longitud del amento son notables asimismo el número de flores y estambres para cada variedad.

En la mayoría de los amentos las flores son comprimidas a diferencia del criollo N° 3 el cual alcanza el mayor tamaño 18 cms. y el número de flores es menor que la variedad N° 4 de 10.5 cms., el mayor número de flores por amento fue para el criollo N° 1.

Las flores femeninas no presentaron diferencias relevantes a simple vista y observadas al microscopio algunas de

sus partes presentaron pubescencia en las brácteas con excepción del criollo N° 3 el cual carece de dicha pubescencia, además de la presencia de tricomas en el estigma de los criollos N° 2 y 3.

En el fruto todos presentaron características diferentes fácilmente apreciables a simple vista como lo son: alas, punto pistilar, surcado, ombligo, etc.

Las variaciones observadas en hojas y otros órganos de las variedades criollas estudiadas son posiblemente una respuesta morfológica a la interacción medio ambiente-genotipo, los cuales moldean y seleccionan las especies a través de varias generaciones, manifestándose en un proceso de aclimatación, que les permite enfrentarse a las adversidades de su ambiente, reproducirse y distribuirse geográficamente.

Para las variedades criollas, la segregación genética y la propagación por semilla, además de la selección natural juegan un papel importante en la creación de sujetos con posibilidad de adaptarse y reproducirse en distintos ambientes al de su habitat natural, tal como la consigna, Argüello, 1973.

Como podemos apreciar en este trabajo las observaciones y mediciones son diferentes a los reportados por otros investigadores, asimismo estos datos pueden ser utilizados en futuros trabajos solo como referencia.

## 8. CONCLUSIONES.

1. Las 4 variedades criollas estudiadas presentaron caracteres diferentes al comparárseles con la descripción de J. regia, citadas por varios autores.

2. Este trabajo nos manifiesta, que los nogales criollos estudiados, presentan características exclusivas en algunos de sus órganos como fruto y flor estaminada, otros órganos como tallo y flor pistilada, presentan pocas diferencias entre ellos, siendo casi uniformes sus cualidades.

3. Las características físicas del endocarpio del fruto son más constantes y por lo tanto más confiables para la identificación de una variedad criolla de Nogal de Castilla.

4. La hoja y sus componentes fue la estructura que más variación presentó e incluso dentro de la misma variedad se observan varios tipos de forma, ápice y base principalmente, aunque también es posible encontrar en cada variedad cualidades claves como lo es textura de folíolos, bordes, etc.

5. Las variaciones encontradas en los órganos de las 4 variedades criollas, son resultados de un proceso de aclimatación, el cual es influido por la interacción genotipo-medio ambiente, a través de varias generaciones.

6. Las mediciones de los órganos son valiosas para una descripción pero además algunos rasgos o características

(textura de foliíolos) de dichos órganos son determinantes para separar o diferenciar las 4 variedades en estudio.

## 9. BIBLIOGRAFIA.

- 1.- AHRENS, J.F. 1981. Nut Tree Culture In Nort América. ed. Richard Janes, Nueva York. 217 p.
- 2.- ARGUELLO, M.C. 1973. Algunos Aspectos Sobre la Fruticultura de Clima Templado. UACH. México. 80 p.
- 3.- ANONIMO. 1975. El Cultivo Del Nogal En México. CONAFRUT-SAG. México, D.F. 40 p.
- 4.- ANONIMO. 1983. Econotecnia Agrícola. SARH. México, D.F. 58 p.
- 5.- ANONIMO. 1987. Sintesis Geográfica, Nomenclatura y Anexo Cartográfico Del Estado de Puebla. INEGI. México, D.F., 980 p.
- 6.- ANONIMO. 1988. Los Municipios De Puebla. Gobierno Del Estado De Puebla. México, D.F. 1180 p.
- 7.- ANONIMO. 1991. Agenda Estadística 1990. INEGI. México, D.F. 293 p.
- 8.- BADADOV, P.P. 1986. Selection Of Intraespecific Hybrids Of Juglans. Commonwealth Forestry London. 47 (3):380 - 382.
- 9.- BAILEY, H.L. 1941. Hortus-Second. Mac Millan Company. Nueva York. 778 p.
- 10.- BENSON, L.A. 1957. Plant Clasification. D.C. Heat And - Company. Boston. 980 p.
- 11.- BERCOUGNOUX , F.J. 1981. Le Noyer. I.N.R.A. París. 125 p.
- 12.- BRISON, F.R. 1986. El Cultivo Del Nogal Pecanero. CONAFRUT-SAG. México, D.F. 86 p.
- 13.- CANELL, M.G. 1985. Atributes Of Trees Crop Plants. Institute Of Terrestrial Ecology Natural. New Jersey. 591 p.
- 14.- CHADEFAUD, M.R. 1960. Traite Botanique Systematique. Masson Cir Editeurs. París. 796 p.

- 15.- CRUZ, H.J. 1978. Selección De Nogal De Castilla En Puebla. En Simposium Del 8º Congreso Nacional De Fitotecnia. C.P. Chapingo. México. 148 p.
- 16.- DAUBENMIRE, R.F. 1988. Ecología Vegetal. ed. Limusa. México, D.F. 496 p.
- 17.- DREYER, E.A. 1986. Immediate And Delayed Effects Of Summer Drought, On The Development Of Young Walnut Trees. - Commonwealth Forestry London. 47 (12) 805-806.
- 18.- FLORES, S.H. 1975. Introducción Al Cultivo Del Nogal - Pecanero. CONAFRUT-SAG. México, D.F. 80 p.
- 19.- FORDE, H.I. 1975. Comparison And Crack Test. Purdue - University Press. Indiana. 560 p.
- 20.- GARCIA, R.M. 1981. Claves De La Flora De España. ed. - Mundiprensa. Madrid. 680 p.
- 21.- GOLDBERG, A.B. 1986. Clasificación, Evolucion, And - Phylogeny Of The Familias Of Dicotyledons. Smithsonian Institution Press. Indiana. 314 p.
- 22.- GREULACH, A.V. 1986. Manual De Botánica y Ecología. ed. Limusa. México, D.F. 665 p.
- 23.- HICKEY, M.R. 1981. 100 Families Of Flowering Plants. - Cambridge University Press. Nueva York. 567 p.
- 24.- IBARRA, O.R. 1979. Clasificación Alfabética De La Familia De las Angiospermas. IMEPLAN. México, D.F. 85 p.
- 25.- IOTSOVA, B.N. 1975. Stomatal Numbers And Sire In J. regia In Relation To Ecological Conditions. Commonwealth Forestry London. 23 (4):76.
- 26.- IOTSOVA, B.N. 1986. Ecological-Physiological Studies On J. regia In Mikhatlovgrad region. Commonwealth Forestry London. 47 (10):706-709.
- 27.- JAMES, N.M. 1988. Metodos Genotecnios En Frutales. Ed. AGT. México, D.F. 600 p.



- 28.- JONES, B.S. 1988. *Sistemática Vegetal*. 2a. ed. ed. Mc Graw Hill. México, D.F. 556 p.
- 29.- KALLAEVA, S.N. 1977. Features Of The Anatomical Structure Of The Annual Shoots In Different Form Of Walnut In Relation To Their Frost Resist. *Commonwealth Forestry London*. - 38 (4):806.
- 30.- KLEMP, C.D. 1982. Silvicultural Establishment Of Walnut For High-Quality Timber production. *Commonwealth Forestry London*. 47 (6):591.
- 31.- LUZA, J.G. 1986. In Vitro Germination And Storage Of - English Walnut Pollen. *Commonwealth Forestry London*. - 47 (6):591.
- 32.- MANNING, W.E. 1938. The Juglandaceae (I.- Inflorescence). *J. Amer. Of. Bot.* 206:407-419.
- 33.- MANNING, W.E. 1940. The Juglandaceae (II The Pistillate Flowers And Fruit). *J. Amer. Of. Bot.* 27 (10):839-852.
- 34.- MANNING, W.E. 1948. Flowers Of The Juglandaceae (III The Staminate Flowers). *J. Amer. Of. Bot.* 35:606-620.
- 35.- MANNING, W.E. 1957. The Genus Juglans In México And America. *J. Amer. Of. The Arnold Arboretum*. 38 (2):122-150.
- 36.- MATHERON, M.E. 1986. Relative Resistance Of Different Rootstocks Of English Walnut To Six Phytophthora Spp. That Cause Root And Crown Rot In Orchard Trees. *Commonwealth Forestry London*. 47 (9):655.
- 37.- MAUGET, J.C. 1978. Growth Branching Of The Current Years Shot In Young Walnut. *Commonwealth Forestry London*. - 39 (7):385.
- 38.- McGRANAHAN, H.G. 1986. Intergeneric Hybridization In The Juglandaceae: *Pterocarya* sp X J. regia. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111 (4):627-630.

- 39.- McGRANAHAN, H.G. 1988. Inter And Intraspecific Variation In California Black Walnuts. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113 (5):760-765.
- 40.- MORENO, P.N. 1984. Glosario Botanico Ilustrado. 1a. ed. ed. CECSA. México, D.F. 300 p.
- 41.- NORMAN, H.F. 1953. Nuts. Royal Botanic Gardens. London 264 p.
- 42.- OLISAEV, V.A. 1979. Effectiveness Of Fertilizers In Growing J. regia. Commonwealt Forestry London. 41 (2):61.
- 43.- ORTIZ, V.A. 1984. Edafología. UACh. México 372 p.
- 44.- PRESTON, J.R. 1977. North American Trees. Iowa State - University Press. Iowa. 210 p.
- 45.- REYES, C.P. 1987. Bioestadística Aplicada. 4a. reimp. ed. Trillas. México, D.F. 211 p.
- 46.- ROJAS, B.M. 1976. Indicadores De Períodos y Subperíodos De Algunas Especies Frutales. CONAFRUT. México, D.F. 40 p.
- 47.- ROXBERG, A.B. 1971. Flora Of The Praires And Plains Of Central North America Dover Publications Inc. Nueva York. 400 p.
- 48.- SAYAPINA, L.S. 1976. Influence Of Altitude On Some Aspects Of The Water Regimen Of Walnut J. regia. Commonwealth Florestry London. 37 (3).
- 49.- SHOLTO, D.J. 1976. Forest Farming. Rodale Press. Nevada 200 p.
- 50.- STEPHEN, H.S. 1982. Ecología Forestal. ed. AGT. México D.F. 690 p.
- 51.- TAMARO, D. . 1984. Fruticultura. 9a. ed. ed. Gustavo Gili. Madrid. 939 p.
- 52.- TAMAYO, R.J. 1989. Tratamientos Pregerminativos En Nogal (J. regia, C. illionesis). Tesis. Facultad De Estudios Superiores Cuautitlán, México, D.F. 89 p.

- 53.- TSANKOV, G.V. 1986. Studies On Leaf Aphis In Walnut And Notes On Their Control In Bulgaria. Commonwealth Forestry London. 47 (3):227-228.
- 54.- ZAKHOV, S. 1981. The State Of Walnut Plantations In Forest Soils. Commonwealth Forestry London. 42 (9):439.

ANEXO N° 1

GLOSARIO

TALLO.

Corteza:

Escamosa: que se desprende en piezas semejantes a tejas.

Lisa: con escamas o fisuras.

Medula:

Discontinua: médula con divisiones distintas.

Continua: médula sólida sin divisiones.

HOJA.

Pecíolo:

Acanalado: con un surco pequeño longitudinal.

Tipos de forma en hojas:

Dimidiado: Desarrollo en un solo lado.

Elíptico: En forma de elipse.

Espatulado: En forma de espátula.

Lanceolado: De base más o menos amplia, redondeada y atenuada hacia el ápice.

Oblato: Redondeado más ancho que largo.

Oblongo: Más largo que ancho.

Obovado: En forma de huevo, con el ápice más amplio que la base.

Ovado: En forma de huevo, con la base más amplia que el ápice.

Tipos de margen:

Entero: Sin ningún tipo de dientes o entrada marginal.

Repando: Escamosamente sinuado.

Sinuado: Con entradas escamosas, graduadas, irregulares y redondeadas.

#### Tipos de ápice:

Acuminado: Con márgenes rectos o convexos que terminan en ángulo menor de  $45^{\circ}$ .

Agudo: Con márgenes rectos o convexos que terminan en ángulo de  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ .

Apiculado: Terminado en una punta aguda, corta y flexible de origen laminar.

Mucronado: Que termina abruptamente en una proyección corta, rígida y aguda formada por una extensión del nervio medio.

Obtuso: Con márgenes de rectos a cóncavos que forman un ángulo terminal mayor de  $90^{\circ}$ .

#### Tipos de base:

Cuneado: Con márgenes rectos o cóncavos que forman un ángulo de  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ .

Oblicua: Con base asimétrica.

Redondeada: Los márgenes de la lámina y de la base forman un arco continuo.

Truncada: Que remata en un borde transversal, como si no hubiera cortado.

#### Tipos de superficie sin tricomas ni emergencias:

Ampoloso: Con estructuras parecidas a ampollas.

**Farináceo:** Semejante a la harina en aspecto o textura.

**Glabro:** Sin ningún tipo de indumento.

**Glandulosos:** Cubierto por glándulas diminutas.

**Pulverulento:** Con una cubierta de polvo diminuto.

**Pustulado:** Con ampollas pequeñas.

**Tipos de indumentos:**

**Aracnoide:** Con pelos muy largos y finos entrecruzados como los de una telaraña.

**Ciliado:** Con tricomas marginales.

**Flocoso:** Cubierto por tricomas lanosos distribuidos en pequeñas agrupaciones.

**Glandulosos:** Con tricomas secretores.

**Fuente:** Moreno, 1984.

ANEXO Nº 2

CUESTIONARIO APLICADO EN LAS HUERTAS FAMILIARES DE SANTA  
RITA, PUEBLA. ANTES DE ANALIZAR EL LEVANTAMIENTO DE DATOS.

EJEMPLO. HUERTO FAMILIAR Nº 1 "TOÑITA"

- a) Edad del árbol 16 años.
- b) Manejo del cultivo SI, NO
- c) Variedades Criollas presentes: Nuez de Castilla, Trompito,  
Blandita, Bolita, Dura, piedrita, etc.
- d) Días y mes de brotación de los órganos :

Variedad	Hojas	Inflorescencias		Fruto	
		MASCULINA	FEMENINA		
Trompito	Abril-Agosto	15-MARZO	30-MARZO	25-JULIO	30-AGOSTO

**ANEXO Nº 3**

**CUADRO DE OBSERVACIONES EN CAMPO PARA EL CASO DE TALLOS:**

- 1) **Altura del árbol.**
- 2) **Forma de la copa.**
- 3) **Angulo de inclinación de las ramas principales.**
- 4) **Altura de bifurcación del tallo.**
- 5) **Color de la corteza.**
- 6) **Color de brotes.**