



**TESINA**

**Algunos aspectos de Crecimiento y fenología reproductiva de  
*Stenocereus griseus* (Haworth) en La Mixteca Baja, Municipio  
de Santiago Chazumba, Oaxaca**

**POR**

**Aguilar Moreno Magdalena  
Montes de Oca Reyes Perla Ileana**

**Asesores:**

**M.en C. Cecilia Jiménez Sierra  
Dr. Miguel Angel Armella Villalpando**

**UNIDAD UNIVERSITARIA IZTAPALAPA**

**DIVISIÓN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**GRADO LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**TITULO DEL TRABAJO "ALGUNOS ASPECTOS DE  
CRECIMIENTO Y FENOLOGÍA REPRODUCTIVA DE  
*Stenocereus griseus* (HAWORTH) EN LA MIXTECA BAJA,  
MUNICIPIO DE SANTIAGO CHAZUMBA, OAXACA"**

**NOMBRE DE LOS PARTICIPANTES:**

**MAGDALENA AGUILAR MORENO  
PERLA ILEANA MONTES DE OCA REYES**

**NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR**



**M. EN C. CECILIA JIMÉNEZ SHERRA  
DR. MIGUEL ANGEL ARMELLA VILLALPANDO**

**LUGAR Y FECHA DE REALIZACIÓN:**

**LABORATORIO DE ECOLOGÍA: AS-122  
NOVIEMBRE DEL 2002 A NOVIEMBRE. 2003**

## RESUMEN

*Stenocereus griseus*, conocida como pitayo de mayo, es una cactácea candelabroiforme, de amplia importancia económica para los campesinos que habitan en las regiones de las selvas bajas caducifolias de nuestro país. Sin embargo la falta de conocimientos sobre la biología de esta especie, impide su aprovechamiento óptimo. Sus frutos “pitayas”, son comestibles y con un alto potencial económico, debido a su alto valor alimenticio conferido por su contenido de agua, azúcares, proteínas, grasas y vitaminas.

Nuestro objetivo fue determinar la tasa de crecimiento anual de las ramas de ésta especie bajo condiciones de manejo doméstico. Para ello, se seleccionaron tres sitios dentro de un huerto familiar en el municipio de Santiago Chazumba, Oaxaca. En cada sitio se seleccionaron al menos 25 individuos. Se escogió una rama al azar de cada uno de ellos. Esta fue medida y se marcó una espina de su areola apical.

Se realizaron tres censos a lo largo del año, con lo cual fue posible determinar las tasas de crecimiento anual, y durante los periodos de secas y de lluvias.

Los resultados indicaron que el incremento en el número de espinas está correlacionado positivamente con la elongación de las ramas. El incremento medio anual es mayor en los individuos más grandes y menor en los individuos más pequeños. El crecimiento tiende a ser mayor durante la época de lluvias que en la de secas, tendencia que se muestra en el sitio 1 y 2. Esta tendencia se invierte en el sitio 3, ya que durante la época de lluvias, las plantas invierten mayor energía en la producción y crecimiento de los frutos

## INTRODUCCIÓN

La familia Cactaceae (Caryophyllales, Magnoliophyta), comprende aproximadamente 2000 especies de difícil clasificación ubicadas en 86 géneros, es endémica de América, en donde esta distribuida desde Peace River, en el norte de Canadá, a 59° de latitud Norte, hasta la Patagonia, en Argentina, a 52° de latitud Sur, y desde el nivel del mar, en las dunas costeras, hasta los 5100 m de altitud en Perú.

Las cactáceas se encuentran en zonas áridas y semiáridas, pero también crecen en las zonas subtropicales y en las tropicales húmedas, donde algunas viven como epífitas. Las cactáceas viven en todos los tipos de vegetación excepto en la vegetación acuática; pero donde alcanzan su máximo desarrollo es en los matorrales xerófilos y en los bosques caducifolios, en donde existen condiciones de aridez más o menos extremas. (Bravo y Scheinvar, 1995)

Estas especies pueden considerarse como un grupo moderno, pues los fósiles más antiguos detectados provienen desde 37-59 millones de años atrás (Eoceno). (A). Aunque Gibson y Nobel consideran que son un grupo natural que evolucionó en los últimos 80 millones de años, a partir de plantas no suculentas.

Como ya se mencionó anteriormente, las cactáceas son una familia vegetal originaria del continente americano, que cuenta con 110 géneros y 1500 especies aproximadamente. De esta cantidad, aproximadamente 52 géneros y 850 especies se encuentran en nuestro país, lo que coloca a México como el país con mayor variedad y riqueza de cactáceas a nivel mundial. Más aún, en México se presenta un elevado grado de endemismo, con 18 géneros (35%) y 715 especies (85%) exclusivas de nuestro país(B).

En el caso específico de México, estas plantas crecen a lo largo de todo el país. La ubicación geográfica de nuestro país en el continente y el relieve tan particular que presenta, han favorecido la diversificación de esta familia, generando zonas de una gran riqueza biológica (A).

## **TAXONOMIA, VARIACION Y EVOLUCION EN LAS CACTACEAS**

En la actualidad se conocen aproximadamente 2000 especies en toda América. En estas clasificaciones se tomaron en cuenta, como se ha dicho caracteres fenotípicos de sus raíces, tallos, flores, frutos y semillas, y se dio a cada especie un nombre binario.

Las cactáceas son, americanas y aunque antes eran consideradas como un orden independiente, hoy en día se ubican en el Orden **Centrospermae o Caryophyllales**. Tienen ciertas semejanzas estructurales y bioquímicas con todas las familias que están en el mismo orden en especial con la familia Didieriaceae, endémica de Madagascar, con sus aréolas espinosas espiraladas, granos de polen del mismo patrón, flores con betalainas unisexuales, parece que ambas familias tuvieron un ancestro común, cuando África y América eran un solo continente y evolucionaron después independientemente.

Entre las clasificaciones más importantes existen la de Kart Schumann (1898); la de los botánicos estadounidenses Britton y Rose (1919- 1923); la de Curt Backeberg 1958, quien reconoció más de 230 géneros; la de Franz Buxbaum 1962, y la de Barthlott 1988, este último reduce las cactáceas a 84 géneros de acuerdo con la organización internacional para el estudio de las suculentas. (Bravo y Scheinvar, 1995)

Las cactáceas están relacionadas con las Phytolacaceae, Aizoaceae y Didieriaceae, entre otras.

La familia Cactaceae comprende tres subfamilias:

- **Pereskioideae:** Tiene hojas con limbo laminar, es considerada la más la más antigua de sus ancestros, que por invasión a las zonas áridas redujeron el limbo de las hojas.

- **Opuntioideae:** Se deriva de la subfamilia anterior, se les conoce como nopales, tienen hojas pequeñas, subuladas cuando su tallo empieza a crecer y después se marchitan y caen; además poseen glóquidas.
- **Cactoideae:** La reducción de las hojas, por la extrema sequía, ha llegado a convertirlas en escamitas muy pequeñas, o en vestigios microscópicos.

Según el sistema filogenético de Buxbaum (1962), las pereskias son cactáceas primitivas de selvas tropicales, relictos que han persistido hasta la fecha. (Bravo y Scheinvar, 1995)

## ¿QUE SON LAS CACTACEAS?

Las cactáceas son plantas suculentas, con una gran capacidad de almacenar agua. Así las hojas se transforman en espinas y la clorofila paso de las hojas a los tallos. Otras adaptaciones para lograr un uso eficiente del agua son el hábito globular y/o esférico, desarrollo de la epidermis y cutícula gruesa casi sin poros, metabolismo de ácido crásulico o crasuláceo (CAM), el cual permite abrir los estomas durante la noche, para no perder humedad a través de ellos durante el curso del día, pero si posibilitar la entrada de CO<sub>2</sub> necesario para el proceso de fotosíntesis, compuesto que tendrán almacenado para su utilización cuando haya luz.

Las plantas pueden ser erguidas, rastreras e incluso trepadoras o epífitas. En cuanto al tamaño varía desde algunos metros y varias toneladas de peso, hasta plantas que apenas si alcanzan un centímetro y algunos gramos.

Además son plantas que se caracterizan por tener en general una raíz principal carnosa y abundantes raíces secundarias. Los tallos suculentos y clorofilicos, por lo general se encuentra articulado en secciones denominas cladodios; en la mayoría de los géneros están surcados de hendiduras longitudinales llamadas costillas. Esta superficie irregular permite

a la planta encogerse en los periodos de sequía y soportar perdidas de volumen. En las costillas están las areolas, elementos semejantes a las yemas existentes en los tallos de las demás plantas. Tienen la forma de pequeñas almohadillas recubiertas de pelos cortos o pequeñas cerdas, y en las axilas están presentes las espinas. Las espinas pueden tener consistencia frágil o fuerte, superficie brillante y liso o rugosa o estriada. De forma acicular, cilíndrica, prismática, ganchosa, retorcida o chata, su color puede ser uniforme o cambiante.

Las flores son solitarias, sésiles, productoras de néctar, generalmente muy vistosas predominando los colores rojo, amarillo y blanco. El fruto es una baya carnosa, en muchos casos es comestible, en cuyo interior existen abundantes semillas(A).

## **RECURSOS DE LAS ZONAS ARIDAS**

Son múltiples los productos económicos que las cactáceas han dispensado a la población rural: alimentos, forrajes, medicinas, gomas, jabón, setos vivos y ornamentos, entre otros.

Los primeros datos que se tienen acerca del uso en México de estas plantas provienen de Tehuacan, Puebla, y son de hace 6500 a 10000 años, son por los códices prehispánicos, por las cartas de los conquistadores a sus superiores en España, las narraciones de los misioneros, los datos de los primeros historiadores de la Conquista, gracias a toda esta información, sabemos la importancia que estas plantas tuvieron para las tribus prehispánicas.

**CACTÁCEAS COMO FUENTE DE ALIMENTO:** Entre la población indígena y rural, las cactáceas han sido un recurso alimenticio importante, por el agua que contiene sus tejidos, por la gran cantidad de hidratos de carbono en sus frutos y las proteínas y grasas de la semilla.

**USO DEL TALLO:** Los parénquimas de los tallos poseen un mucílago y sales minerales que evitan la deshidratación y tienen propiedades medicinales. La pulpa de las biznagas se utiliza, para la preparación del acitrón. En Japón se industrializa el nopal cristalizado como un producto de confitería, entre tanto, los mas usados son los nopalitos de los géneros *Opuntia* y *Nopalea*. Cuyas pencas tiernas se preparan de muy distintas maneras, almíbar, mermelada, ate, etc.

**USOS DE LA FLOR:** Hasta la fecha, los indígenas otomíes de la Sierra de Querétaro utilizan los ovarios de la flor de *Nopalea auberi* en su alimentación. Los pétalos de diversos nopales son comidos como verdura, mezclados en los guisados.

**USOS DEL FRUTO:** Los frutos de diversas cactáceas son en su mayoría comestibles y pueden ser ingeridos crudos, cocidos, secados al sol, en conserva o en mermeladas, sus pigmentos se usan para colorear el pulque curado, la sangrita, en elaboración de helados y refrescos. Con jugo fermentado se preparan bebidas alcohólicas.

**USOS DE LAS SEMILLAS.** La mayoría de las semillas de la cactáceas no se usan como alimento debido a su testa pétreas, algunas son usadas como alimento, previa trituración. En la actualidad todavía no está industrializado este valioso recurso.

**OTROS USOS MADERA DE CONSTRUCCIÓN:** Los haces vasculares de las cactáceas columnares son como varillas largas, rígidas como vigas y, una vez que se han desecado, son usados por los indígenas para la construcción de muros o paredes y techos de sus habitaciones.

**COMBUSTIBLE:** La leña de las cactáceas ha servido como combustible a las tribus indígenas y a la población rural.

**AGUJAS Y HERRAMIENTAS:** Las espinas de las cactáceas han tenido diversos usos, Así por ejemplo, las espinas se emplearon como agujas para coser, bordar, gravar en cerámica y en cuero, como instrumentos de punción y para limpiar los dientes. Los haces



leñosos del sistema vascular de los grandes cereus columnares son usados como lanzas y arpones.

**TEXTILES:** Los pelos sedosos han servido a la población rural para rellenar almohadas y colchones.

**ANTICORROSIVOS:** La compañía de The Cactizone Co., fabrica anticorrosivos con base en el mucílago del nopal y que dichos anticorrosivos están siendo utilizados en pozos petroleros.

**CERCAS VIVAS:** Para delimitar sus propiedades, la población rural utiliza las cactáceas en forma de setos vivos, los que son eficientes defensores, por sus agresivas y punzantes espinas.

**ORNAMENTO:** En México, desde épocas prehispánicas, existe la tradición de cultivar plantas de ornato.

**FORRAJE:** El nopal constituye un magnífico sustituto alimenticio para el ganado cuando escasean los forrajes de otra clase, en el norte del país, en época de sequía, el nopal puede emplearse con provecho, como parte integrante de la alimentación de los rebaños, y produce efectos benéficos e inmediatos en el ganado que ha estado sujeto a una dieta prolongada de forrajes secos. Los nopales proporcionan al ganado el mucílago, sustancia viscosa que contiene pectinas, agua y sales minerales, tales como potasio, magnesio y calcio, que evitan la deshidratación de su organismo, se recomienda el cultivo de nopales, que además evita los efectos de la erosión del suelo.

**COLORANTES:** Se hace usos de los frutos de las cactáceas como pigmentos extraídos a partir de los frutos de diversas especies de *Opuntia* para colorear, entre otras cosas, pinturas, alimentos, medicinas, juguetes y cosméticos.

**ABONO VERDE:** Se utilizan como abono verde las pencas de nopales, fragmentadas en pequeñas porciones, en diversos cultivos, puesto que el sol determina la deshidratación de los fragmentos de las pencas de nopal, y se reintegra así al suelo el mucílago con sales minerales. Igualmente, impide el crecimiento de las malas yerbas.

**FIJADOR DE INSECTICIDAS Y COLORANTES, Y COMO PEGAMENTO:** Se utiliza el nopal fragmentado que elimina bastante mucílago, mezclado con insecticidas, como adherente de éstos. El mucílago del nopal, de algunas especies, es tan pegajoso, que se emplea como pegamento

**ADOBE:** Desde épocas prehispánicas, los nopales machacados y revueltos con lodo se usaban para preparar los adobes con los que se construían las casa en el campo, se considera que al adobe así preparado es en material económico y térmico, de gran futuro.

**GRANA O COCHINILLA DEL NOPAL COMO COLORANTE:** Los Mexicas sobre los nopales cultivaban el nopalnocheztli (nopal=nopal;nocheztli=cochinilla, sangre de nopal). De los cuales extraían un exquisito colorante que empleaban para teñir sus telas, plumas, lanas, códices, esculturas, edificios y murales, en el nopalnocheztli se criaba la cochinilla, tan exquisito color fue sumamente apreciado por los conquistadores su fama y comercio se extendió en todo el mundo. En México, el cultivo de la cochinilla fue exitoso hasta que se introdujeron los colorantes químicos, que eran más baratos, y por incosteable se dejó de cultivar la grana. En la actualidad se está volviendo a cultivar la cochinilla en Oaxaca, recuperando la tecnología prehispánica. (Bravo y Scheinvar, 1995)

## **DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE TRABAJADA**

NOMBRE CIENTIFICO: *Stenocereus griseus*

FAMILIA: Cactaceae

SINONIMIA: *Cereus griseus*, *Cereus crenulatus griseus*, *Cereus resupinatis*, *Cereus gladiger*, *Lemaireocereus griseus*, *Ritterocereus griseus*.

NOMBRE COMUN: Pitaya o Pitayo de mayo.

## **DISTRIBUCION:**

Venezuela y antillas; en México fue posiblemente introducida para ser cultivada. Hoy se encuentra en estado silvestre en algunas regiones con selvas bajas caducifolias de las vertientes del Golfo de México, como en el Sur de Tamaulipas y en Veracruz. En algunas poblaciones de Puebla, Veracruz, Oaxaca y Guerrero, los campesinos la cultivan en sus huertos por el sabor muy agradable de sus frutos llamados “pitayas” que se venden en los mercados en el mes de mayo.

## **POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN**

Los frutos de las cactáceas son en su mayoría comestibles a excepción de las especies más primitivas, pertenecientes a la subfamilia Pereskioideae. Tunas, xoconoxtles, garambullos, pitayas, pitahayas, quiotillas, tunillos y teteches, entre otros, son los más utilizados pues se conocen desde la época prehispánica hasta nuestros días.

El valor alimenticio de estos frutos se debe a su alto contenido de agua y azúcares, básico en la dieta de mestizos e indígenas que viven en zonas áridas y semiáridas del país. Además se ha comprobado que varios de estos frutos contienen proteínas, grasas, vitaminas y están libres de agentes toxicológicos. Son altamente perecederos, lo cual limita su comercialización sólo a los mercados locales, con excepción de las tunas que ya se exportan a los Estados Unidos y a países de Europa y África.

Su aprovechamiento agroindustrial es escaso por la carencia de estudios fisiológicos postcosecha, la aplicación de métodos de almacenamiento y la transferencia de tecnologías para su manejo y conservación.

La pitaya, *S. griseus* tiene forma ovoide, alcanza un diámetro de entre 5 y 12 cm y un peso que va de los 150 hasta los 500 u 800 g. Su cáscara es lisa de color verde con tonalidades rojas, según el tipo y grado de maduración, cubierta de areolas (estructura con fieltro) y de

espinas caedizas. Su pulpa que es la parte comestible, rica en proteínas, es jugosa y dulce con semillas negras de un milímetro de diámetro. En su contenido químico destaca la presencia de colorantes (betacianinas y betaxantinas) con adecuadas propiedades bromatológicas para la elaboración de productos alimenticios.

En cuanto al manejo postcosecha, uno de los grandes problemas para el aprovechamiento de estos frutos es la variación de características de cada especie, pues buena parte de la producción proviene de plantas silvestres o cultivadas en forma incipiente. En el caso de la pitaya, otra limitante en su manejo es la presencia de areolas con espinas que propician la acelerada putrefacción. El mejor indicador de corte para este fruto es cuando se manifiesta el endurecimiento de las espinas. Después del corte se recomienda un almacenamiento en forma individual a temperatura de 10 °C y humedad relativa de 85 a 90%, condiciones que prolongan la vida útil de los frutos una semana más.

Las bebidas, postres, jarabes, concentrados, mermeladas y deshidratados son algunos de los productos alimenticios más aceptados y que permiten aprovechar íntegramente los frutos de las cactáceas. Sus colorantes se presentan como alternativas para sustituir el color rojo artificial en alimentos y fármacos; de manera complementaria puede obtenerse pectina (extraída del pericarpio) para la formulación de productos que lo requieran. (Arnaud, 1997)

## ANTECEDENTES

El estado de Oaxaca se localiza en la porción Sur de la República Mexicana. Limita al norte con los estados de Veracruz y Puebla; al Sur con el océano Pacífico; al Este con Chiapas y al Oeste con Guerrero. La superficie es de 95,364 km<sup>2</sup>, ocupando el quinto lugar a nivel nacional. El estado de Oaxaca está dividido en 8 regiones, 30 distritos, 570 municipios y más de 5000 localidades.

Las regiones son: La Mixteca, Cañada, Papaloapan, Sierra Norte, Valles Centrales, Sierra Sur, Istmo y Costa. Se presentan los tres grandes grupos climáticos, cálidos, templados y secos. La topografía está constituida por la Sierra Madre del Sur, Sierra Madre de Oaxaca y la Sierra Atravesada. El estado está formado por rocas cuyas edades abarcan desde el precámbrico al terciario. Se reconocen en el estado 12 tipos de suelo entre los que destacan Acrisol, Cambisol, Litosol, etc.

En la entidad las cactáceas que se han registrado hasta el momento son 31 géneros y 121 especies, esto es, 46.9% y 14.2%, respectivamente a nivel nacional. En Oaxaca, existen 33 especies endémicas estrictas (27.2%) con respecto al total, más otras 11 que son compartidas con otros estados. Las regiones más ricas en diversidad de la familia Cactaceae son: La Mixteca, La Cañada, Istmo de Tehuantepec y Valles Centrales. Los géneros mejor representados son: *Mammillaria* (27 especies), *Opuntia* (11 especies), *Cephalocereus* (8 especies) y *Epiphyllum* (7 especies). El género *Pachycereus* tiene 83.3% especies representadas en Oaxaca y *Stenocereus* cuenta con 35.2%. Se tiene un género endémico: *Ortegocactus macdougallii*.

*Stenocereus*, comprende cerca de 20 especies que habitan principalmente en México, excepto *S. fimbriatus*, *S. griseus* y *S. thurberi*. En el Estado de Oaxaca, principalmente en las regiones de la Mixteca, Valles centrales y La Cañada, destacan 4 especies de cactáceas productoras de frutos *Stenocereus griseus* (pitaya), *S. stellatus* (xoconoxtle), *S. treleasei* (tunillo) y *Escontria chiotilla* (jiotilla).

La pitaya ya era conocida en la época prehispánica, los nativos de la región mixteca recolectaban y consumían este fruto. Alrededor de 1870 los pobladores de Tianguistengo,

comenzaron a formar sus huertos son estas cactáceas, debido a que el fruto es muy apreciado. Con este fruto se elaboran mermeladas, nieves, paletas, y la autora elabora licor desde 1987. Los frutos están compuestos por un alto porcentaje de agua (88-90%), azúcares y otros elementos que son presentados en el siguiente cuadro.

<b>Determinación</b>	<b>Pitaya</b>
Proteína	6.87
Grasa	11.40
Fibra cruda	3.68
Cenizas	2.76

Se conocen a la pitaya como una fuente alimenticia importante en las zonas áridas, ya que los frutos son una fuente importante de carbohidratos para los habitantes de la región y para los pequeños mamíferos y aves. Los frutos son colectados entre mayo y julio, representan una fuente importante de dinero en efectivo para los pobladores de la región..

En un estudio realizado se encontró que *Stenocereus griseus* produce flores y frutos durante la mayor parte del año con fluctuaciones de moderadas a grandes. Además observo que para esta especie en particular ocurren importantes eventos de floración durante la época de secas.

## **OBJETIVOS**

- Analizar algunas características de la biología floral de *Stenocereus griseus*
- Estimar el patrón de crecimiento anual de *Stenocereus griseus*

## METODOLOGÍA

**Área de estudio:** El trabajo se inicio en el mes de noviembre, en un huerto familiar localizado en el municipio de Santiago Chazumba, localizado en la parte noroeste del estado de Oaxaca en la Región de la Mixteca cuyas coordenadas geográficas son (18° 9' 23.3" Nte 97°45' 4.7"Oeste msnm), se encuentra a una altitud de 1700 msnm. La región limita al norte con Estado de Puebla; al sur con Cozoltepec, San Pedro y San Pablo Tequixtepec; al oriente con Estado de Puebla; y al poniente con el Estado de Puebla. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 251 kilómetros. La localidad se encuentra bajo la influencia de un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, donde las temperaturas medias anuales oscilan entre los 18 – 22°C, mientras que la precipitación anual promedio es de 600 a 800 mm. (INEGI).

El tipo de vegetación que domina en la localidad es la selva baja caducifolia.

Especie vegetal: *S. griseus* (Haworth) Arborescente de 6 a 9 m de altura, ramosa, con tronco bien definido, como de 35 cm de diámetro, o con ramas desde la base. Ramas de color verde más o menos glauco, generalmente erectas, a veces flexuosas. Costillas 8 a 10. Aréolas distantes entre sí 2 a 3 cm, de 8 mm de longitud, con fieltro moreno, con el tiempo grisáceo. Espinas más o menos tubuladas. Espinas radiales 10 a 11, de 6 a 10 mm de largo. Espinas centrales 3, de 15 mm de largo o más, las mas largas hasta de 4 cm de longitud, al principio color rojo claro con la punta obscura, después grisáceas.

Flores hasta de 10 cm de longitud; segmentos exteriores del perianto rojizos; segmentos interiores del perianto blancos; botón floral obtuso o redondeado, con el ápice cubierto por escamas obtusas, morenas. Fruto, globoso hasta ligeramente ovoide, de 5 cm de diámetro, provisto de aréolas espinosas y caducas, color que varia desde el verde amarillento hasta el rojo o moreno purpúreo; pulpa del mismo color que el pericarpelo, comestible.

En cuanto a la distribución de la especie en la literatura se menciona lo siguiente; se le puede encontrar en Venezuela y las Antillas; en México fue posiblemente introducida para ser cultivada. Hoy se encuentra en estado silvestre en algunas regiones con selvas bajas caducifolias de las vertientes del Golfo de México, como en el Sur de Tamaulipas y en



Veracruz. En algunas poblaciones de Puebla, Veracruz, Oaxaca y Guerrero, los campesinos la cultivan en sus huertos por el sabor muy agradable de sus frutos llamados “pitayas” que se venden en los mercados en el mes de mayo. (Bravo, 1978)

**Crecimiento:** Se seleccionaron 3 sitios dentro de la huerta, en cada sitio se marcaron al menos 30 individuos. Lo anterior se realizó marcando la espina de las areolas de la parte apical de la rama seleccionada de manera aleatoria.

El crecimiento se obtuvo midiendo el diámetro polar (longitud) realizándose el día 8 de noviembre de 2002. A cada una de las espinas de la areola marcada se le dio un seguimiento, mediante la realización de una segunda medición realizada del 1ero al 3 de mayo del año en curso con un vernier, recolectando nuevos datos para el estudio.

**Morfología floral:** Se recolectaron flores abiertas de 5 individuos y se conservaron en etanol 70%. El análisis morfométrico se realizó directamente en la zona de trabajo tomándose los siguientes parámetros florales: longitud externa o diámetro de la flor, diámetro de los estambres,

**Ciclo floral:** La duración de la antesis y el ciclo floral de las flores de *S. griseus* fue estudiado a partir de 9 botones de 7 individuos. Los botones fueron seleccionados y marcados a las 23:00 hrs. Del día 1º de Mayo y el estado de la flor se registró cada 4 hrs. por un período total de 48 hrs.

Los estados de la flor a lo largo de su ciclo se definieron como: botón, flor semi-abierta, abierta, semi-cerrada, y cerrada. En estas flores también se registró la presencia de polen.

**Producción de néctar y concentración de azúcar:** Se estimó en 3 botones de 3 individuos que fueron tapados con bolsas de tela para evitar que los visitantes florales tuvieran acceso al néctar.

La producción de néctar se midió introduciendo tubos capilares de 2 ml en el nectario de la flor hasta extraer todo el néctar. Estas mediciones se realizaron solo en una ocasión durante todo el período que la flor permaneció abierta. La apertura floral es nocturna, la flor permanece abierta sólo por una noche y en algunos casos, por unas cuantas horas de la

mañana. La producción de néctar es elevada, se inicia poco antes de la apertura de la flor, se va incrementando a medida que avanza la noche y desciende al amanecer.

La concentración de azúcar en el néctar se determinó mediante un refractómetro de campo (el cual se calibra antes de cada medición) a partir de las 3 muestras de néctar obtenidas de las flores. La concentración de azúcar se expresó en grados Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ), los cuales miden la cantidad de sólidos solubles presentes en el néctar expresados en porcentajes de sacarosa.

**Visitantes florales:** En lo que respecta a los visitantes florales de *S. griseus* fueron estudiados mediante observaciones directas sobre las flores trabajadas al momento de realizar el análisis morfométrico, por un período de una hora (a las 23, 2, 6, 10 hrs.) Entre los días 1<sup>o</sup> y 3 de mayo del 2003. En este período se capturaron con un succionador manual y se colocaron los insectos que visitaban las flores en tubos viales con cianuro a fin de que estos sean determinados hasta el mínimo nivel taxonómico posible por la M en C Maria del Carmen Herrera, profesor investigador del área de entomología en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

## RESULTADOS

**Morfología floral:** Con respecto a los parámetros morfométricos tomados de las flores de *S. griseus*, se observó que la variación entre las flores de los distintos individuos arrojó una media de 5.55 cm (Anexo Tabla 1), lo que permite suponer que las características florales de esta población serían homogéneas.

**Ciclo floral:** Las flores de *S. griseus* destinadas al estudio del ciclo floral comenzaron a abrirse aproximadamente a las 20 hrs. encontrándose a todas abiertas o semi-abiertas alrededor de las 22 hrs. (Tabla 1). La duración de la antesis fue de aproximadamente 12 hrs. a partir de la apertura y culminando en el desprendimiento de dicha flor de su planta madre.

La presencia de polen se detectó a partir del momento en que las flores se abrían.

**Producción de néctar y concentración de azúcar:** Se detectó la presencia de néctar alrededor de las 24 hrs. coincidiendo con el momento de apertura de la mayoría de las flores utilizadas para medir este parámetro. Posteriormente la producción de néctar fue decreciendo hasta hacerse nula.

La máxima concentración de néctar registrada fue el contenido de 3 tubos capilares. A partir de estas se obtuvieron las concentraciones de azúcar, que fueron las siguientes: 22.5 °Bx, 27.0 °Bx y 28.5 °Bx.

**Visitantes florales:** Las flores de *S. griseus* que se encontraban bajo observación fueron visitadas por una serie de hormigas, las cuales hasta el momento aún se encuentran en proceso de determinación.

La actividad de los visitantes se concentró durante la noche donde las primeras visitas se registraron a partir de las 22 hrs. y continuaron hasta aproximadamente las 2 hrs. (Tabla 1).

Cabe mencionar que cerca de las 24 hrs se detectó la presencia de un murciélago polinizador, que no será posible identificarlo, debido a que no se capturó, de igual manera se detectó la presencia de una libélula en el mismo periodo de tiempo.

**Crecimiento:** el incremento en el número de espinas está correlacionado positivamente con la elongación de las ramas. El incremento medio anual es mayor en los individuos más grandes y menor en los individuos más pequeños. El crecimiento tiende a ser mayor durante la época de lluvias que en la de secas, tendencia que se muestra en el sitio 1 y 2. Esta tendencia se invierte en el sitio 3, ya que durante la época de lluvias, las plantas invierten mayor energía en la producción y crecimiento de los frutos (Anexo Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Por su importancia biológica, social y cultural es elemental la realización de estudios para el manejo y conservación de *S. griseus* ya que esta representa una fuente alimenticia en la mayoría de las zonas áridas en donde se distribuye, Así como fuente alimenticia para los pequeños mamíferos y aves, representando además ingresos de tipo económico para los pobladores de las comunidades rurales de estas regiones, los cuales se dedican a su cultivo llevándose a cabo tradicionalmente en huertos.

En Chazumba Oaxaca como en muchas otras regiones áridas y semiáridas de nuestro País los habitantes de poblaciones rurales cuentan con recursos económicos limitados, por lo que impulsar esta actividad por medio de la elaboración de diferentes productos como conservas de mermeladas, nieves, dulces u otros alimentos, en la región representaría un aporte económico considerable. Actualmente se tiene en desarrollo un proyecto en el que algunos grupos han comenzado a formar cooperativas con la finalidad de implementar pequeños negocios rurales es por esto que es preciso conocer el adecuado manejo, aprovechamiento e industrialización de los frutos producidos por esta especie, que abundan en estas zona y que sin embargo solo llegan a comercializarse localmente.

Las zonas áridas en nuestro país se encuentran sometidas a diversos problemas, entre los más notables podemos observar que las poblaciones que habitan en estas regiones son pequeñas con notables deficiencias en los servicios públicos elementales, lo que va de la mano con otros aspectos como la falta de lluvias, la falta de información sobre técnicas de manejo y sustentabilidad de las tierras tanto de cultivo como las dedicadas a la ganadería, el desconocimiento de las especies y la falta de infraestructura socioeconómica, que ha traído como consecuencia rendimientos muy bajos, en todo lo que se refiere en la realización de las actividades primarias y sobre todo a contribuye a la desaparición de la cubierta vegetal original. Esto último resulta en la degradación y erosión de los suelos cuyos efectos, en ocasiones irreversibles, han propiciado la alteración irremediable de las comunidades primarias.

Podemos mencionar que muy a pesar de la problemática que aqueja a este tipo de regiones en nuestro país, en estas zonas existe una gran riqueza florística de especies particularmente nativas o endémicas, las cuales son de gran importancia e imparten un sello particular para el desarrollo económico y la base de la subsistencia de las poblaciones de estas regiones.

Una gran cantidad del total de los recursos existentes en estas regiones son explotados cotidianamente por los pobladores de las comunidades que en ellas habitan, ya que forman parte fundamental del desarrollo económico de las comunidades y tal vez es la única manera de subsistir que tienen los campesinos que se dedican a la producción y explotación de este tipo de recursos.

Las zonas áridas y semiáridas de México, pueden ser un factor importante sobre el desarrollo socioeconómico del país, ya que su importancia y valor radica, principalmente, en que constituyen grandes bancos de biodiversidad y que generan importantes beneficios ecológicos, por ello es muy importante que se apliquen modelos de conservación y programas sobre el manejo de este tipo de ecosistemas, proyectos de investigación sistemática, taxonómica y etnobotánica para poder cuantificar el potencial de las diversas especies que ahí habitan para que de esta manera se pueda lograr un manejo adecuado y sustentable.

Una manera de permitir, que se logre todo lo anterior es, desarrollar un programa de sustentabilidad de las zonas áridas de México, es como ya mencionó anteriormente, la creación y financiamiento de proyectos enfocados a apoyar el aprovechamiento sostenible y sustentable de los recursos naturales, desarrollando nuevas biotecnologías y tener un enfoque sólido hacia la mejora de los métodos y las técnicas de cultivo para crear una agricultura sostenible en estas áreas. Es decir se necesita un modelo o un programa que sea capaz de captar todo ese potencial natural y transformarlo en beneficios sustentables y que al mismo tiempo sean redituables para las comunidades y que se eleve su nivel de vida, tratando que culturalmente sea apropiado y de fácil adaptación dentro de la comunidad.

Todo lo anterior debe llevarse a cabo, sin descuidar de ninguna manera uno de los aspectos más importantes para el éxito de dicho desarrollo y conservación de las zonas

áridas, se trata de la preservación de los recursos o bancos genéticos y la biodiversidad que en ellas existe.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias Montes Salvador, Susana Gama López, Leonardo Guzmán (1997). Flora del Valle de Tehuacán - Cuicatlán. cactaceae. Fascículo 14. 1º edición . IB UNAM. México DF.
- Arnaud V. R. *et.al.* (1997). Agroindustria de algunos frutos. En: Suculentas mexicanas, cactáceas. cvs Publicaciones Conabio-UNAM-Semarnap. México D.F.
- Armella, M. A. & L. Yáñez L. 1997. Recursos naturales alternativos y la conservación de la biodiversidad en: Toledo Ocampo (Ed.) Economía Ambiental: Lecciones de América Latina. SEMARNAP. pp. 205-212.
- Bravo Hollis Helia(1937). Las cactáceas de México. Vol III UNAM. Imprenta Universitaria. México.
- Bravo Hollis Helia, Hernando Sánchez Mejorada (1978). Las cactáceas de México. V I. México.
- Bravo Hollis Helia y Hernando Sánchez Mejorada. (1991). Las cactáceas de México. Vol II. México, UNAM
- Bravo Hollis Helia, Leia Scheinvar.(1995). El interesante mundo de las cactáceas.CONACYT- FCE, México.
- Gibson Arthur C, Gibson y Park S. Nobel (1986). The cactus premier harvar University Press
- Gonzáles Gaudiano Edgar, Dora Patricia Andrade; Ana Ruiz y Salvador Morelos (1985). Lineamientos conceptuales y metodológicos de la educación ambiental no formal, Secretaria de Ecología
- Guzmán u, Salvador Arias, Patricia Duarte (2003). Catalogo de cactáceas mexicanas Conabio-UNAM), México.
- Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-1994, Que determina las especies y Subespecies de Flora y Fauna Silvestres Terrestres y Acuáticas en Peligro de Extinción,



Amenazadas, Raras y las Sujetas a Protección Especial y que Establece Especificaciones para su Protección (Publicada en el D.F. de fecha 16 de mayo de 1994

- Pulido Aranda Alberto. Helia Bravo. Toda una vida entre cactáceas y suculentas mexicanas. En Temas Ecológicos. Unión No 592, publicación del STUNAM, jueves 22 de marzo del 2001, pp. 8
- Rzedowski (1988). Vegetación de México“ primera edición, Editorial Limusa; México 1988
- Suculentas mexicanas (1997) Cactáceas, Conabio; México.
- Tania Terraza Arana. LOS JARDINES BOTÁNICOS Y LA CONSERVACIÓN. Gaceta UNAM No 2684, septiembre 24 de 1992, pp. 21 y siguientes

Paginas electrónicas

A) [www.jardin-botanico.cl/pags/investigacion/site/port/cactaceas.html](http://www.jardin-botanico.cl/pags/investigacion/site/port/cactaceas.html)

B) [www.español.geocities.com/pmayen/](http://www.español.geocities.com/pmayen/)

C) Rosalba Becerra Las cactáceas, plantas amenazadas por su belleza, en <http://www.conabio.gob.mx/biodiversitas/cactos.html>.

D) Especies prioritarias. cactos, Sistema Nacional de Información Ambiental [http://www.ine.gob.mx/upsec/programas/prog\\_cvs/cactos.htm](http://www.ine.gob.mx/upsec/programas/prog_cvs/cactos.htm)

TABLA1

**A N E X O**

**Biología Floral *Stenocereus griseus***

**Chazuma Oaxaca**

**Localidad Rancho Sr Torres. 18°9' 23.3" Nte 97° 45' 4.7 Oeste**

**'4.7" Oeste**

**(Aguilar Moreno Magdalena, Montes de Oca Reyes Perla Ileana )**

FECHA	HORA	INDIVIDUO	# FLOR	C) CERRADO A) ABIERTO	DIAMETRO FLOR mm	DIAMETRO mm ESTAMBRES	ORIENTACIÓN ESTAMBRES	ESTIGMA A) C)	POLEN	TEMPERATUR A
01*05*03	23:00		1	1A		7.2	4.4ADENTRO	A	SI	24.6° C
02*05*03			1	1A						
			1	1A						
			1	1SEMIABIERTA						
			1	1C						
01*05*03	23:45		2	1A		4.09	2.9ADENTRO	C	SI	
02*05*03	12:10		2	2A		4.5	2.3ADENTRO	C	SI	
	12:25		3	1A		4.2	2.2ADENTRO	C	SI	
	02:00 a.m.									22.5°c
02*05*03	06:30 a.m.		4	1A		5.8	4.4	A	SI	23.8°c
	10:00 a.m.									31.3°c
	11:00									36.3°c
	12:00									45.3°c
	14:00									41.1°c
	16:00									37.8°c
	18:00									26.8°c
	20:00									24.9°c
	22:00									
03*05*03	01:00a.m		5	1A		6.1	4.4AFUERA	C 8 LOBULOS	SI *	29 °C
	01:35 a.m.		6	1A		6.3	4.6AFUERA	A 9 LOBULOS	SI	
	01:55 a.m		7	1A		5.9	3.5ADENTRO	NO ESTIGMA	SI	
03*05*03	02:30 a.m.		1	2A		5.9	2.1ADENTRO	A 9 LOBULOS	SI	

VISITANTES	NECTAR	OBSERVACIONES
<b>POLINIZADORES</b>		
hormigas		no abre a las
hormigas		24 horas
		siguientes
hormigas,		no abre a las 24
murcielagos		siguientes
libelulas		
	22.5	no abre a las 24 hrs
		siguientes
hormigas	27	no abre a las 24 hrs
		siguientes
		no abre a las 24 hrs
		siguientes
hormigas, mari-		
posas nocturnas		
hormigas		
hormigas		
hormigas		

día	hora							
01*05*03	23,00							
temperatura	24.6							visitantes o polinizadores
	flor	perianto	diámetro mm	estambres	orientación	estigma	polen	
		1.1abierto		7.2	4.4adentro	abierto	si	hormiga
		2.1abierto		4.09	2.09adentro	abierto	si	hormiga/murcielgagos/libelula
n			2					
promedio			5.645	3.245	adentro	abierto	si	
desvest			2.19910209	1.63341666				
02*05*03	hora							
hora	12:00am							
temperatura	22.5°							visitantes o polinizadores
individuo	flor	perianto	diámetro mm	estambres	orientación	estigma	polen	
	2	2A		4.5	2.3ADENTRO	C	SI	hormigas
	3	1A		4.2	2.2ADENTRO	C	SI	hormigas
n			2					
promedio			4.35	2.25	adentro	c	si	
desvest			0.21213203	0.07071068				

Tabla 2		31/10/2003	(segundo censo)	secas		humeda		
Parche 1				incremento 03*05*03		incremento 31*10*03		
				longitud		longitud de		
			incremento	nov-may		nov02-nov03		DIAMETRO DE FUSTE
No. Individuo	# ramas	# espinas		inc.secas	inc.lluvias	inc-anual		total
1.1	5	5		0	0.2	1.6	1.8	16.9
1.2				1	1	1.1	2.1	
1.3				2	0.6	2.9	3.5	
1.4				2	2	5.3	7.3	
1.5				2	1.2	4.4	5.6	
2	1	1		5	2.2	10.8	13	13
3.1	5	5		2	1.4	3.8	5.2	14.4
3.2				1	1.4	1	2.4	
3.3				2	1.4	1.5	2.9	
3.4				6	5.9	10.6	16.5	
3.5				1	1.7	0.2	1.9	
4.1	2	2		3	1.3	4.8	6.1	11
4.2				2	2	2.7	4.7	
5.1	2	2		3	2.6	2.9	5.5	
5.2					1.8	4.4	6.2	no esta=
6.1	2	2		2	2.2	2.3	4.5	12.7
6.2				2	1.7	5.5	7.2	
7.1	1	1		4	1.8	8.9	10.7	11
8.1	2	3		4	1.8	9.3	11.1	16.8
8.2				0	1.6	0.7	2.3	
8.3		***						chupones =***
9.1	3	3		5	3.9	8.1	12	15.3
9.2				0	0.7	0.2	0.9	
9.3				2	2.8	3.2	6	
10.1	3	3		2	2.9	1.6	4.5	15.6

10.2			4	2.8	8.2	11	
10.3			4	1.5	8.4	9.9	
11.1	4	5	0	0.5	1.2	1.7	15.1
11.2			2	0.3	4	4.3	
11.3			3	2	6.2	8.2	
11.4			0	1.5	3.3	4.8	
11.5		****					
12.1	4	4	0	1.2	0.9	2.1	17.6
12.2			0	1.5	0.4	1.9	
12.3			7	6.6	14.9	21.5	
12.4			0	1.6	0.1	1.7	
13.1	1	2	3	3.3	5.3	8.6	16.5
13.2		***					
14.1	1	3	2	1.7	4.2	5.9	15.4
14.2		***			****		
14.3		****			***		
15.1	2	2	0	1.9	0.1	2	17.3
15.2			5	3.5	9.5	13	
16.1	1	1	3	1.9	5.9	7.8	13.9
17.1	2	2	5	1	14	15	15.2
17.2		/		5.2			
18.1	2	2	2	1.2	6.3	7.5	14.5
18.2			2	1.7	10.6	12.3	
19.1	4	4	5	4.9	11.3	16.2	14.4
19.2			0	1	0.2	1.2	
19.3			2	0.9	3.7	4.6	
19.4			0	1.1	0.5	1.6	
20	1	1	3	1.6	8.7	10.3	15.9

21.1	3	3	5	3.4	10.3	13.7	13.8
21.2			2	0.7	2.5	3.2	
21.3			2	2.9	3.9	6.8	
					0		
22	1	1	3	1.9	5.6	7.5	10.8
23.1	2	2	2	2.4	2.8	5.2	14.4
23.2			0	0.8	0.3	1.1	
24.1	2	2	2	3.4	2.4	5.8	14.3
24.2			2	1.2	5.7	6.9	
25.1	2	3	2	1.8	2.8	4.6	13.5
25.2			2	2.6	3.1	5.7	
25.3		***			****		
cuenta	25	25	25	25	25	25	
min	1	1	0	0.2	0	0.9	
max	5	5	7	6.6	14.9	21.5	
media	2.32	2.56	2.267857143	2.027586207	4.49322034	6.62280702	
des est	1.2489996	1.26095202	1.731957079	1.300444337	3.80516275	4.57258982	
coef de corr					0.93188059		
e.e	0.165434038	0.16701718	0.229403319	0.17224806	0.50400612	0.60565432	
mensual				0.337931034	0.74887006	1.10380117	

PARCHE 2		31/10/2003		secas		humeda			
		# espinas		incremento 03*05*03		incremento 31*10*03		diametro fuste inicial	
		08-Nov-02	31-Oct-03nuevas	longitud		longitud de		diametro fuste final	
No. Individuo	# ramas inicial	# ramas	nov02-oct03	nov-may		nov02-nov03		Nov-02	Oct-03
				inc.secas	inc.lluvias	inc-anual			
1	4	4	3	6.2	1.5	7.7	14.5	16.8	
2	5	5	5	8.7	4.6	13.3			
3	3	3	1	2.3	1.8	4.1	13.7	14.3	
4	6	5	1	2.8	0.4	3.2			
5	5	5	2	3	2.7	5.7	15.2	16.1	
6	3	3	4	2.9	11.1	14			
7	3	3	3	2.6	2.4	5	15.7	16.3	
8	3	3	2	4.6	2.4	7			
9	5	3	3	2.3	7.6	9.9	15.7	16.1	
10	5	5	5	2.6	10.9	13.5	12.7	14.8	
11	3	5	5	9.1	2.9	12	11	11.8	
12	5	2	2	5	1.1	6.1	13.8	14.6	
13	8	7	1	2	3	5	14.4	15	
14	6	4	7	8.2	13	21.2			
15	5	4	1	1	2.8	3.8			
16	5	5	0	1.6	0.1	1.7			
17	5	5	1	3.3	0.2	3.5	11.9	12.6	
18	6	7	0	2.5	0.7	3.2	15.4	16.1	
19	4	4	5	7.9	4.1	12	12.6	12.9	
20	3	3	2	2.7	2.8	5.5	13	13.3	
21	5	5	5	6.8	3.8	10.6			
22	3	3	4	2	10.7	12.7	13.8	14.2	
23	6	8	3	1.6	6.3	7.9			
24	4	3	0	1.3	0.2	1.5	13	13.6	
25	3	3	10	2.8	20.4	23.2	16.7	16.8	
cuenta	25	25	25	25	25	25			
min	3	2	0	1	0.1	1.5	11	11.8	
max	8	8	10	9.1	20.4	23.2	16.7	16.8	
media	4.52	4.28	3	3.832	4.7	8.532	13.94375	14.70625	
des est	1.32664992	1.48660687	2.39791576	2.49428012	4.99424669	5.672941624	1.550470359	1.570761493	
coef de corr					0.96178095				
e.e	0.26532998	0.29732137	0.47958315	0.49885602	0.99884934	1.134588325			
mensual				0.63866667	0.83030303	0.712878788			



PARCHE 3		31/10/2003secas					humeda	
		incremento 03*05*03					incremento 31*10*03	
		longitud					longitud de	
		nov-may					nov02-nov03	
No. Individuo	# ramas iniciales	# ramas	#espinas	inc.secas	inc lluvias		inc-anual	
1	3	3	3	8	14.8	7.1	8	21.9
2	5	13	13	10	22.4	4.8	10	27.2
3	13	8	8	9	18.7	5.4	9	24.1
4	10	5	5	7	2.8	16.6	7	19.4
5	11	15	15	4	8.2	6.2	4	14.4
6	8	14	14	8	17	9.9	8	26.9
7	21	23	23	6	9.1	10.1	6	19.2
8	11	12	12	6	16	3.2	6	19.2
9	16	18	18	4	8.8	8.9	4	17.7
10	8	8	8	2	2.6	2.4	2	5
11	9	13	13	2	3	3.2	2	6.2
12	7	8	8	4	6.5	7.8	4	14.3
13	8	10	10	4	6.1	5.4	4	11.5
14	13	16	16	4	3.6	8.6	4	12.2
15	4	4	4	3	3.1	9.2	3	12.3
16	10	9	9	7	7.3	7.4	7	14.7
17	19	8	8	2	1.7	4.2	2	5.9
18	13	4	4	2	3.3	2.4	2	5.7
19	16	18	18	2	2.9	2.7	2	5.6
20	14	14	14	2	3.5	9.3	2	12.8
21	14	13	13	1	2.8	2	1	4.8
22	8	7	7	2	3.1	2.4	2	5.5
23	4	6	6	4	3.6	4.4	4	8
24	7	4	4	0	2	0.4	0	2.4
25	6	8	8	5	5.6	9.4	5	15
cuenta		25	25	25	25	25		25
min		3	3	0	1.7	0.4		2.4
max		21	23	10	22.4	16.6		27.2
media	10.5925926	10.44	10.44	4.32	7.14	6.136		13.276
des est	4.69680743	5.18073354	5.18073354	2.6727015	5.94285285	3.64576009		7.29955935
coef de corr					0.93350041			
e.e	0.93936149	1.03614671	1.03614671	0.5345403	1.18857057	0.72915202		1.45991187
mensual					1.19	1.02266667		1.10633333