



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE  
HIDALGO.**



**ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.**

**PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO HORTICULTOR**

**TITULO DE TESIS.**

**INDICES DE DIVERSIDAD EN LA VEGETACION ARVENSE EN  
PLANTACIONES COMERCIALES DE MANGO (*Manguifera indica* L.),  
LIMÓN MEXICANO (*Citrus aurantifolia* Christm) Y ARROZ (*Oriza*  
*sativa* L.) EN LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL VALLE DE  
APATZINGAN”**

**TESIS QUE PRESENTA.**

**ALUMNO: CLAUDIA ALCARAZ GONZALEZ.**

**ASESOR**

**MAESTRO EN CIENCIAS EN SUELOS.**

**DANIEL MUNRO OLMOS.**

**APATZINGAN, SEPTIEMBRE 2014.**

# INDICE GENERAL.

## Página.

INDICE DE GENERA.....	XI
INDICE DE FIGURAS.....	XII
INDICE DE CUADROS.....	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
I.INTRODUCCION.....	1
II. IMPORTANCIA DE LOS CULTIVOS DE MANGO, LIMON MEXICANO Y ARROZ.....	2
2.1MANGO.....	2
2.2 LIMÓN MEXICANO.....	3
2.3 ARROZ.....	3
III. OBJETIVOS.....	4
IV. HIPOTESIS.....	4
V. MATERIALES Y METODOS.....	5
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
6.1DETERMINACIÓN DE ÍNDICES DE AGREGACIÓN DE ESPECIES DE MALEZAS.....	7
6.2.- PARÁMETROS DE REGRESIÓN.....	9
6.3.-DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA PARA LA ESTIMACIÓN DE POBLACIONES DE MALEZAS EN PLANTACIONES DE MANGO, LIMÓN Y ARROZ.....	11
6.4.-ESPECIES DE MALEZAS PRESENTES E ÍNDICES DE DIVERSIDAD EN PLANTACIONES DE MANGO .....	27
6.5.-ESPECIES DE MALEZAS PRESENTES E ÍNDICES DE DIVERSIDAD EN PLANTACIONES DE LIMÓN MEXICANO.....	29
6.6.-ESPECIES DE MALEZAS PRESENTES E ÍNDICES DE DIVERSIDAD EN PLANTACIONES DE ARROZ .....	32
6.7.- RESUMEN DE RESULTADOS EN DIVERSIDAD DE MALEZAS.....	34
VII.-CONCLUSIONES.....	35
VIII.-LITERATURA REVISADA.....	36

## INDICE DE FIGURAS.

Figura.	Página.
1 Efecto de la densidad de población de la maleza Zacate llanero en plantaciones de Mango con un nivel de precisión de 65 %.....	12
2.- Efecto de la densidad de población de la maleza huinare ( <i>Melochia pyramidata</i> L.) en plantaciones de Mango con un nivel de precisión de 80 %.....	13
3.- Efecto de la densidad de población de la maleza cola de zorra ( <i>Leptochloa filiformis</i> lam. Biau V.) En plantaciones de Mango con un nivel de precisión de 65%.....	14
4.- Efecto de la densidad de población de la maleza oreja de burro ( <i>Malachara fasilata</i> ) en plantaciones de Mango con un nivel de precisión de 65%.....	15
5.- Efecto de la densidad de población de la maleza zacate pitillo ( <i>Ixophorus unisetus</i> p. Schlencht) en plantaciones de Mango con un nivel de precisión de 65 % . ....	16
6.- Efecto de la densidad de población de la maleza huizache ( <i>Acacia farnesiana</i> ) en plantaciones de limón con un nivel de precisión de 65 %.....	17
7.- Efecto de la densidad de población de la maleza golondrina ( <i>Euphorbia</i> ssp) en plantaciones de limón con un nivel de precisión de 65%.....	18
8.- Efecto de la densidad de población de la maleza huinare ( <i>Melochia pyramidata</i> L.) en plantaciones de limón con un nivel de precisión de 80 % . ....	19
9.- Efecto de la densidad de población de la maleza zacate pitillo ( <i>Ixophorus unisetus</i> p. Schlencht)) en plantaciones de limón con un nivel de precisión de 70 % . ....	20
10.- Efecto de la densidad de población de la maleza pingüica ( <i>Sclerocarpus</i> ssp) en plantaciones de limón con un nivel de precisión de 65 % . ....	21
Figura 11.- Efecto de la densidad de población de la maleza zacate coquillo ( <i>Cyperus esculentus</i> ) en plantaciones de arroz con un nivel de precisión de 70 %.....	22
12.- Efecto de la densidad de población de la maleza zacate llanero ( <i>Echinochloa colonum</i> ) en plantaciones de arroz con un nivel de precisión de 70 % . ....	23
13.- Efecto de la densidad de población de la maleza oreja de burro ( <i>Malachara fasciata</i> jack) en plantaciones de arroz con un nivel de precisión de 65 % . ....	24
14.- Efecto de la densidad de población de la maleza clavillo ( <i>Ludwigia decurrens</i> ) en plantaciones de arroz con un nivel de precisión de 65 % . ....	25
15.- Efecto de la densidad de población de la maleza huinare ( <i>melochia pyramidata</i> L) en plantaciones de arroz con un nivel de precisión de 65 %.....	26

## INDICE DE CUADROS.

Cuadro.	Página.
1.-Estadísticas de medición del carácter de agregación de especies de malezas predominantes en plantaciones de Mango, muestreadas.....	7
2.- Estadísticas de medición del carácter de agregación de especies de malezas predominantes en plantaciones de limón, muestreadas.....	8
3.- Estadísticas de medición del carácter de agregación de especies de malezas predominantes en plantaciones de arroz, muestreadas.....	8
4 Parámetros obtenidos en los análisis de regresión entre medias poblacionales (x) e índices de agregación (y) de las principales especies de malezas presentes en plantaciones de mango en Gabriel Zamora, Mich.....	9
5. Parámetros obtenidos en los análisis de regresión entre medias poblacionales (x) e índices de agregación (y) de las principales especies de malezas presentes en plantaciones de limón mexicano en Gabriel Zamora, Mich.....	10
6. Parámetros obtenidos en los análisis de regresión entre medias poblacionales (x) e índices de agregación (y) de las principales especies de malezas presentes en plantaciones de arroz en Gabriel Zamora, Mich.....	11
7 MANGO Especies presentes, poblaciones e índices de diversidad de malezas en plantaciones comerciales de mango, en el valle de Apatzingán Mich. Gabriel Zamora Mich. 2013.....	27
CUADRO 8 LIMON.- Especies presentes, poblaciones e índices de diversidad de malezas en plantaciones comerciales de Limón Mexicano, en el valle de Apatzingán Mich. Gabriel Zamora Mich. 2013.....	30
9.- Especies presentes, poblaciones e índices de diversidad de malezas en plantaciones comerciales de Arroz, en el valle de Apatzingán Mich. Gabriel Zamora Mich. 2013.....	32

10.- Resumen de Índices de diversidad (shannon) de la vegetación arvense en 5  
plantaciones de mango limón y arroz en el municipio de Gabriel Zamora  
Michoacán México.....34

## RESUMEN.

La diversidad en el funcionamiento de los agro ecosistemas y la necesidad de identificar el tipo de diversidad que se quiere mantener o favorecer son el objetivo de llegar a un equilibrio ecológico y, en consecuencia, proponer las prácticas agrícolas más adecuadas para favorecer la diversidad, los ecosistemas agrícolas son sistemas antropogénicos, es decir, su origen y mantenimiento van asociados a la actividad del hombre, que ha transformado la naturaleza para obtener principalmente alimentos; De esta manera las practicas implícitas en los procesos de producción agropecuarias normalmente afectan los índices de diversidad; Así en el presente trabajo de investigación se llevó a efecto un muestreo sistemático de la población de malezas en plantaciones comerciales de mango, limón y arroz en las zonas productoras del trópico seco de Michoacán, con el objetivo de determinar los índices de diversidad de la vegetación arvense de acuerdo a la metodología propuesta por Shannon y Weaver (1948); así mismo se realizó una valoración del tamaño de muestra utilizado para determinar el nivel de precisión alcanzado para la estimación de las poblaciones, considerando el carácter agregado en la distribución de los individuos que presentan estas especies que presentan funciones de distribución de probabilidades de contagio como la "binomial negativa". De los resultados se concluye que:

\* Los mayores índices de diversidad de la vegetación arvense se obtuvieron en las plantaciones de limón con respecto al cultivo de arroz donde se obtuvieron menores índices de Shannon.

\*Las poblaciones de malezas muestran un patrón de distribución agregado en el terreno de las plantaciones de mango, limón y arroz.

\* Se determinó el tamaño de muestra necesario para estimar las poblaciones de malezas presentes de acuerdo a un nivel de precisión pre-fijado de acuerdo a la técnica de Iwao y Kuno (1971).

De acuerdo a los índices de diversidad se considera más sano de acuerdo a un criterio ecológico el agro sistema de mango y limón que el agro sistema de arroz, en las condiciones ambientales y de manejo de estos cultivos.

## PALABRAS CLAVES

MALEZAS, AGROSISTEMAS, CULTIVOS COMERCIALES.

## ABSTRAC.

The diversity in the agro ecosystem functioning and the need to identify the type of diversity is to be maintained or favor are aiming to reach an ecological balance and, therefore, propose the most appropriate agricultural practices to promote diversity, agricultural ecosystems are anthropogenic systems, ie, its origin and maintenance are associated with human activity that has transformed nature for mainly food; Thus the implicit practices in agricultural production processes usually affect diversity indices; Thus in the present investigation was indeed a systematic sampling of the population of weeds in commercial plantations of mango, lemon and rice producing areas in the dry tropics of Michoacán, in order to determine the diversity indices of vegetation arvense according to the methodology proposed by Shannon and Weaver (1948); Likewise an assessment of the sample size used to determine the level of accuracy achieved for estimating populations was performed, considering the character added in the distribution of individuals with these species with probability distribution functions of contagion as "negative binomial". From the results it is concluded that:

\* The highest rates of diversity of weed vegetation were obtained in lime groves with respect to rice where Shannon lower rates were obtained.

\* Weed populations show an aggregated distribution pattern in the field of mango plantations, lemon and rice.

\* The sample size necessary to estimate weed populations present in accordance with a level of precision pre-set according to the technique of Iwao and Kuno (1971) was determined.

According to the diversity indices considered healthy according to ecological criteria agriculture handle system and lemon rice agriculture system, environmental conditions and crop management.

## KEYWORDS

WEEDS, AGROSYSTEMS, CASH CROPS.

## I. INTRODUCCION.

La diversidad de los agroecosistemas es afectada por la intensificación de las actividades agrícolas y tiene influencia sobre el funcionamiento de los agroecosistemas y por esto se hace necesario incorporar las bases científicas y los modelos de gestión de la agroecología que permitan armonizar la producción agrícola, la conservación de los recursos naturales y el desarrollo rural. La importancia de conocer la diversidad en el funcionamiento de los agroecosistemas y la necesidad de identificar el tipo de diversidad que se quiere mantener o favorecer son el objetivo de llegar a un equilibrio ecológico y, en consecuencia, proponer las prácticas agrícolas más adecuadas para favorecer la diversidad.

Se considera que la agricultura ecológica favorece la diversidad de las comunidades arvenses en los diferentes agro-sistemas y la presencia de especies características propias de los sembradíos.

La agricultura ecológica principalmente la ausencia de herbicidas conlleva un aumento de la abundancia de las especies arvenses y cambios en la composición florística al favorecer las especies de hojas anchas y polinizadas por insectos, y las leguminosas; En este tipo de agricultura, se considera la importancia de estudiar estas interacciones desde un punto de vista ecológico con objeto de valorar su papel en la estructura trófica de los agro-ecosistemas e identificar potenciales especies perjudiciales o benéficas desde un punto de vista agronómico.

Los ecosistemas agrícolas son sistemas antropogénicos, es decir, su origen y mantenimiento van asociados a la actividad del hombre, que ha transformado la naturaleza para obtener principalmente alimentos. La antigüedad de la actividad humana y el ritmo pausado de las intervenciones durante las diversas etapas de la agricultura ha permitido un notable acoplamiento entre las prácticas agrícolas y los ecosistemas semi naturales que se generan. Son ejemplos de esta "coevolución" el funcionamiento de muchos sistemas agro pastoriles tradicionales. En cambio, el modelo de producción "industrial" originado desde la "revolución verde", cada vez más criticado, ha llevado a la ruptura de las relaciones entre la agricultura, la cultura rural y el entorno físico, y es la causa de la crisis de la agricultura moderna y el abandono de numerosos espacios rurales.

La excesiva intensificación de las actividades agrícolas ha comportado, en muchos casos, la drástica transformación del paisaje, el empobrecimiento de los suelos y la aceleración de los procesos irreversibles de erosión. El efecto negativo se ha acentuado durante los últimos cincuenta años con el uso de métodos químicos

para la protección de los cultivos que ha originado contaminaciones, a menudo de carácter irreversible. Además, la concentración espacial de las explotaciones ganaderas desvinculadas de la producción agrícola ha creado problemas de contaminación de acuíferos, de erosión y de producción de residuos.

El cambio de gestión de los sistemas agrícolas y pastoriles que se ha producido en los últimos años ha motivado que la agricultura y la ganadería tradicional hayan sido desplazadas por un tipo de producción muy intensivo basado exclusivamente en criterios económicos con graves consecuencias medioambientales y paisajísticas.

## **II. Importancia de los cultivos de mango, limón mexicano y arroz.**

### **2.1 Mango**

Este frutal se cultiva en alrededor de 100 países, es uno de los más consumidos a nivel mundial; Se encuentra ampliamente distribuido en países asiáticos y latinoamericanos, y en general, en regiones con clima cálido. Se cultivan en todo el mundo alrededor de cuatro millones de hectáreas y se producen cerca de 28 millones de toneladas. En las áreas sembradas con este frutal se generan fuentes de empleo, contribuye a la alimentación humana y genera ingresos económicos (FAOSTAT, 2007). En México, dentro de los frutales, el mango ocupa el segundo lugar, en cuanto a superficie sembrada con 176,781.49 has., sólo por debajo del cultivo de la naranja que tiene una superficie de 348,558.26 has. y por encima de los cultivos de limón, aguacate y plátano que cuentan con una superficie de 145,831.50, 101,881.82 y 80,923.28 has., respectivamente.

La mayoría de la producción nacional de este frutal se destina para el consumo interno, generalmente como fruta fresca, aunque también existe algo de industrialización (rebanadas en almíbar, jugos o fruta seca). Las variedades que se cultivan en México son Manila, Ataulfo, Haden, Tommy Atkins, Kent, Keit y Manililla. Del total de la superficie sembrada, 25 % corresponde a la variedad Manila, seguidas por las variedades de Ataulfo y Haden con el 16 y 15% respectivamente (FAOSTAT, 2007). Por sus propiedades alimenticias, es una fuente importante de vitamina A y riboflavina y otros elementos importantes para el organismo humano. Por su contenido en antioxidantes naturales, es una fruta de gran interés dietético y nutricional, además de que contiene fibra y beta caroteno (FAOSTAT, 2007).

## **2.2 Limón mexicano**

En cuanto a comercio internacional de limón mexicano durante el 2010, nuestro país ocupó el primer lugar en cuanto a exportación del cítrico, con un poco más de 40,408.00 toneladas, con un valor de exportación de \$ 17,949,463.82 dólares, los principales destinos de exportación del limón mexicano son los Estados Unidos y Japón, con prácticamente el 99.90% de las exportaciones mexicanas, mientras que en menor medida se encuentran Alemania, Belice y España (con quienes se incrementó la exportación a partir de 2008).

En México el Limón Mexicano se cultiva principalmente en seis estados y ocupa una superficie de 153,442.62 hectáreas, con una producción promedio anual de 1.89 millones de toneladas. En la producción anual exportable generalmente han participado tres estados con volúmenes marginales (Veracruz, Michoacán y Colima), y en la cadena productiva de limón participan más de 25,000 familias.

Si partimos de la distribución geográfica del cultivo entonces las mayores superficies sembradas se encuentran en Michoacán y Colima (Históricamente los principales productores desde la década de los 90's), en tercer y cuarto lugar tendríamos al estado de Oaxaca y Guerrero. Considerando la información anterior, Michoacán y Colima concentran el 70.5% de la producción nacional, mientras que en conjunto Oaxaca y Guerrero concentran el 24.5%. De esta manera la región Occidente concentra tres cuartas partes de la producción nacional, mientras que la región Sur concentra una cuarta parte.

## **2.3 Arroz.**

El arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial, aunque es el más importante del mundo si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de gente que depende de su cosecha. A nivel mundial, el arroz ocupa el segundo lugar después del trigo si se considera la superficie cosechada, pero si se considera su importancia como cultivo alimenticio, el arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cultivo de cereales. Además de su importancia como alimento, el arroz proporciona empleo al mayor sector de la población rural de la mayor parte de Asia, pues es el cereal típico del Asia meridional y oriental, aunque también es ampliamente cultivado en África y en América, y no sólo ampliamente sino intensivamente en algunos puntos de Europa meridional, sobre todo en las regiones mediterráneas.

El arroz es de importancia fundamental para la mitad de la población mundial; es el grano alimenticio más importante en la dieta de por lo menos 2,900 millones de personas en Asia, África, cercano Oriente y América Latina y sin duda continuará siendo fuente primaria de alimentación en el futuro.

El arroz y el trigo, son los cereales básicos de mayor importancia en el mundo el primero de éstos se produce en 151 millones de hectáreas (2001) cifra que equivale a poco más del 11 % del área total arable, y se realiza en un 95 % en las

naciones de menor desarrollo, principalmente Asia. La producción total obtenida a nivel mundial es de 593 millones de toneladas como arroz palay, y los rendimientos se ubican en las 3.9 ton/ha.

En México, se sembró en 2012 una superficie de arroz alrededor de 30 mil hectáreas con un valor de la producción de 674 millones de pesos.

En Michoacán se sembraron alrededor de 4 mil hectáreas con un rendimiento de 9 toneladas por hectárea y un valor de la producción total de 127 millones de pesos.

En base a lo anterior en el presente trabajo se pretende medir la diversidad de arvenses presentes en los agrosistemas de Mango (*Manguifera indica* L.), Limón mexicano (*Citrus aurantifolia*) y Arroz (*Oriza sativa* L.) en plantaciones comerciales del municipio de Gabriel Zamora Mich. México. Para la medición de la diversidad se consideró el índice de Shannon. Así mismo se realizó el diseño del muestreo en base a la técnica desarrollada por Iwao y Kuno (1969,1970), Estos autores consideran que existe una relación lineal entre la media poblacional de las especies y el índice de contagio desarrollado por Monte Lloyd para poblaciones con distribuciones agregadas de individuos en el espacio muestral.

### **III. OBJETIVOS.**

Determinar los índices de diversidad en la vegetación arvense en los agro sistemas de Mango, Limón mexicano y Arroz en las condiciones ambientales prevalentes en el municipio de Gabriel Zamora Michoacán.

### **IV. HIPOTESIS.**

Los valores de los índices de diversidad en la vegetación arvense varían considerablemente en los agro-sistemas estudiados.

Las especies dominantes que se establecen en el agro sistema de arroz son de la familia poaceas y ciperáceas.

Las especies con mayor índice de predominio varían entre los agro-sistemas estudiados en el área de Gabriel Zamora.

Las poblaciones de malezas en agro sistemas muestran patrones con altos índices de agregación.

Se presenta una relación lineal entre índices de agregación y medias poblacionales en las especies de malezas presentes en los agro-sistemas bajo estudio.

## V. MATERIALES Y METODOS

Para el logro de los objetivos planteados, se llevó a efecto un muestreo sistemático de la vegetación arvense en 15 plantaciones comerciales (5 plantaciones por agro sistema) en los cultivos de limón mexicano, mango y arroz, en las zonas productoras del municipio de Gabriel Zamora, Michoacán. Para la estimación de las medias poblacionales de las especies de malezas presentes en las plantaciones, Se utilizaron 25 cuadrantes al azar por plantación, utilizando cuadros de alambazón de 0.25 X 0.25 m. llevando registro del número de plantas de las especies presentes; en el caso de los cultivos de mango y limón los cuadrantes de muestreo se aplicaron en el área de goteo de los árboles, previa determinación del número de hileras y número de planta con tabla de números aleatorios.

Para la determinación del nivel de precisión alcanzado con el tamaño de muestra utilizado se recurrió a la técnica desarrollada por Iwao y Kuno (1971), que considera que existe una relación lineal entre índice de agregación y media poblacional y que los parámetros de regresión obtenidos con esta relación lineal pueden ser utilizados para estimar el tamaño de muestra (n). Para el efecto se utilizaron las siguientes estadísticas:

Índice de agregación o contagio de Monte LLoyd

$$M^* = m + [(s^2/m) - 1]$$

Dónde: m = media poblacional y  $m^*$  = índice de agregación y

$S^2$  = varianza muestral;

Relación lineal entre Índice de agregación y media de población:

Para la estimación de la relación lineal entre Índice de agregación y media de población se efectuó análisis de regresión de acuerdo a la ecuación:  $m^* = a + b(m)$ ; con los parámetros de regresión (a y b) obtenidos se procedió a calcular el tamaño de muestra "N" de acuerdo a la ecuación:  $N = 1/d^2 [(a+1) / m] + (b-1)$

Dónde: N = número de muestras o cuadrantes por plantación necesarios para estimar la población de las especies de malezas con un nivel de precisión pre-fijado, a=intercepta u ordenada en el origen y b= coeficiente de regresión [(obtenidas en el análisis de regresión entre el índice de agregación (y) vs media poblacional (x)] y d = nivel de precisión en %.

Para la medición de la diversidad se utilizó el índice de Shannon. La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

- $S$  – número de especies
- $p_i$  – proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos  
(es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ):  $\frac{n_i}{N}$
- $n_i$  – número de individuos de la especie  $i$
- $N$  – número de todos los individuos de todas las especies

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Para la medición de la diversidad de la vegetación arvense en los agro sistemas estudiados, se utilizó el índice de Shannon el cual específicamente mide (el recíproco de) la probabilidad de seleccionar todas las especies en la proporción con que existen en la población, es decir, mide la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población infinitamente grande contenga exactamente  $n_1$  individuos de especie 1,  $n_2$  de especie 2,.... y  $n_S$  individuos de la especie  $S$  (Greig-Smith, 1983; Hill, 1973). La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

- $S$  – número de especies (la riqueza de especies)
- $p_i$  – proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos  
(es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ):  $\frac{n_i}{N}$
- $n_i$  – número de individuos de la especie  $i$
- $N$  – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia)

Una de las limitaciones de este índice es que no toma en cuenta la distribución de las especies en el espacio y no discrimina por abundancia. En base a esta limitante en el presente trabajo se analizó la técnica de muestreo utilizada para determinar el grado de precisión con el que se estimó la población de las especies

de malezas predominantes en las plantaciones de mango, limón mexicano y arroz. Para el efecto se consideró medir el patrón de distribución en el terreno de los individuos mediante el índice de agregación o contagio de Monte Lloyd y la relación lineal que se establece entre las medias poblacionales y sus índices de agregación de acuerdo a la expresión  $m^* = a + b (m)$ ; en donde  $m^*$  = índice de agregación ( $= m + S^2 / m$ ) y  $m$  = media muestral. Así en el cuadro 1, se muestran los valores de media muestral, varianza ( $s^2$ ) e índices de agregación de las especies de malezas detectadas en el muestreo con 25 cuadrantes en las plantaciones de mango, limón y arroz en el municipio de Gabriel Zamora mich.

### 6.1.-Determinación de índices de agregación de especies de malezas.

Para la verificación del nivel de precisión alcanzado con el uso de 25 cuadrantes en la estimación de poblaciones de malezas en plantaciones de mango, limón y arroz en el municipio de Gabriel Zamora Mich. Mexico, se procedió a la determinación de los Índices de agregación de las especies de malezas presentes; Así en los cuadros 1, 2 y 3 se muestran las estadísticas básicas y los índices de contagio de las especies dominantes en los tres cultivos en las plantaciones muestreadas. En estos cuadros se aprecia la relación lineal que se presenta entre el Índice de contagio (Lloyd 1957) y la media maestra de las diferentes especies de malezas en los tres agro-sistemas.

Cuadro 1.-Estadísticas de medición del carácter de agregación de especies de malezas predominantes en plantaciones de Mango, muestreadas

<b>MALEZA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>VARIANZA</b>	<b>INDICE DE CONTAGIO</b>
ZACATE LLANERO	0.8 (plantación 1)	6	7.3
	0.08 (plantación 2)	0.0766667	0.038333
	3.44 (plantación 3)	21.34	8.6434884
	0.6 (plantación 4)	2.83333333	4.3222222
HUINARE	0.96 (plantación 1)	2.04	2.85
	1.76 (plantación 2)	5.19	3.7088636
	1.04 (plantación 3)	2.4566667	2.4021795
	2.24(plantación 4)	6.356666	4.077796
COLA DE ZORRA	0.08 (plantación 1)	0.0766667	0.0383333
	0.36 (plantación 2)	1.5733333	3.7303704
	3.16 (plantación 3)	42.973333	15.759156
	0.04 (plantación 4)	0.04	0.04
	4.04 (plantación 5)	55.873333	16.780033
OREJA DE BURRO	1.16 (plantación 1)	4.14	3.7289655
	0.24 (plantación 2)	0.3566667	0.7261111
	0.96 (plantación 3)	2.54	2.69
	1.64 (plantación 4)	5.07333	3.73
ZACATE PITILLO	2 (plantación 1)	33.25	17.622
	0.84 (plantación 2)	4.2233333	4.467778
	3.76 (plantación 3)	53.523333	16.994929
	2.96 (plantación 4)	43.373333	16.61153

Cuadro 2.- Estadísticas de medición del carácter de agregación de especies de malezas predominantes en plantaciones de limón, muestreadas.

MALEZA	MEDIA	VARIANZA	INDICE DE CONTAGIO
HUIZACHE	1.72 (plantación 1)	6.54	8.80
	0.2 (plantación 2)	0.25	0.45
	0.24 (plantación 3)	0.44	1.073333
	0.04 (plantación 4)	0.04	0.04
	0.08 (plantación 5)	0.16	1.08
GOLONDRINA	0.72 (plantación 1)	1.96	2.4422222
	1.12 (plantación 2)	4.2766667	3.9338452
	1.44 (plantación 3)	4.4233333	3.5117593
	1.72 (plantación 4)	7.7933333	5.2510078
HUINARE	1.76 (plantación 1)	6.0233333	4.1823484
	5.16 (plantación 2)	15.64	7.1910078
	2.36 (plantación 3)	10.906667	5.98114689
	1.84 (plantación 4)	8.2233333	5.3092029
ZACATE PITILLO	1.88 (plantación 1)	9.0266667	5.6814184
	3.76 (plantación 2)	24.64	9.3264894
	1.76 (plantación 3)	9.1066667	5.93424224
	1.04 (plantación 4)	1.79	1.7611530
	0.16 (plantación 5)	0.64	3.16
PANGUICA	0.16 (plantación 1)	0.39	1.5675
	0.04 (plantación 2)	0.04	0.04
	0.16 (plantación 3)	0.2233333	0.558333
	1 (plantación 4)	2.25	2.25

Cuadro 3.- Estadísticas de medición del carácter de agregación de especies de malezas predominantes en plantaciones de arroz, muestreadas.

MALEZA	MEDIA	VARIANZA	INDICE DE CONTAGIO
COQUILLO	0.64 (plantación 1)	1.24	1.5775
	7.36 (plantación 2)	53.906669	13.68475
	6.2 (plantación 3)	31.41667	10.2672
	6.16 (plantación 4)	25.973333	9.37645
	14.2 (plantación 1)	154.66667	24.09202
ZACATE LLANERO	10.92 (plantación 2)	123.07667	21.19076
	3.64 (plantación 3)	22.156667	8.726996
	2.04 (plantación 4)	15.04	8.412549
	1.24 (plantación 5)	2.27333	2.073333
	0.28 (plantación 1)	0.71	1.815714
OREJA DE BURRO	0.52 (plantación 2)	1.8433333	3.064872
	0.12 (plantación 3)	0.193333	0.78111
	0.12 (plantación 4)	0.731111	0.78111
	0.72 (plantación 1)	2.21	2.784444
CLAVILLO	0.84 (plantación 2)	3.7233333	4.272540
	0.68 (plantación 3)	2.81	3.8123529
	0.2 (plantación 4)	0.4166667	1.28333
	0.04 (plantación 1)	0.04	0.04
HUINARE	1.56 (plantación 2)	4.1733333	3.235214
	0.96 (plantación 3)	4.643333	4.775972
	1.76 (plantación 4)	9.10	5.981591

## 6.2.- Parámetros de regresión.

### Cultivo Mango

Para la consideración de la relación lineal que se establece entre índices de agregación y medias poblacionales, se corrieron los análisis de regresión entre estos dos parámetros tomando como variable independiente la media de la población (promedio de individuos por cuadrante), y como variable dependiente el índice de agregación de Monte Lloyd. De esta manera en los cuadros 4, 5 y 6 se muestran estos parámetros de regresión donde  $a$  = ordenada del origen,  $b$  = coeficiente de regresión  $r^2$  = coeficiente de determinación; así en el cuadro 4 se aprecia que el cultivo del mango los coeficientes de regresión que se obtuvieron en el análisis de regresión fluctuaron entre 1.19 y 4.32; el mayor coeficiente de regresión se obtuvo para el zacate cola de zorra y el zacate pitillo con 4.32 y 3.87 respectivamente con los valores positivos ordenada del origen, valores de las constantes por otra parte el zacate llanero y el zacate pitillo mostraron mayores valores con 2.68 y 4.56 respectivamente; esto significa que en general las especies importantes en mango mostraron un patrón de distribución en el terreno fuertemente agregado. Los coeficientes de determinación que representan el porcentaje de variación en el índice de agregación que se atribuye a la variación en los valores de las medias poblacionales, fluctuaron desde 0.58 hasta 0.97 lo que significa que en general se tiene un buen ajuste de los valores entre los valores observados y los valores esperados.

Cuadro (4) Parámetros obtenidos en los análisis de regresión entre medias poblacionales ( $x$ ) e índices de agregación ( $y$ ) de las principales especies de malezas presentes en plantaciones comerciales de mango en Gabriel Zamora, Mich.

Especie	A (constante)	b (coeficiente de regresión)	$r^2$ (coeficiente de determinación)
zacate llanero	2.6850038	1.943982	0.588036
Huinare	1.465349	1.1962366	0.9020337
cola zorra	0.6465934	4.3235586	0.9733388
oreja burro	0.4204416	2.2945584	0.8870458
zacate pitillo	4.567232	3.8746768	0.60778775

## Cultivo Limón

En el cuadro 5 el cultivo del limón los coeficientes de regresión fluctuaron entre 0.68 y 2.39 y los valores de las ordenadas al origen variaron entre 0.35 y 3.75; por otra parte los coeficientes de determinación ( $r^2$ ) fluctuaron entre 0.68 y 0.94. Los valores  $>0$ , de las ordenadas en el origen (a) y de los coeficientes de regresión (valores de "b") significan el carácter agregado de las especies importantes en el limón.

Cuadro 5.- Parámetros obtenidos en los análisis de regresión entre medias poblacionales (x) e índices de agregación (y) de las principales especies de malezas presentes en plantaciones comerciales de limón mexicano en Gabriel Zamora, Mich.

Especie	a (constante)	b (coeficiente de regresión)	$r^2$ (coeficiente de determinación)
Huizache	0.3514444	2.2036781	0.942196
Golondrina	0.784169	2.3962334	0.7867594
Huina re	3.752049	0.6884576	0.7742002
zacate pitillo	1.7628493	1.9824485	0.8242177
Pingüica	0.4760466	0.6871461	0.68075032

## Cultivo Arroz

En el cuadro 6 se observa que en el cultivo del arroz se obtuvieron mayores coeficientes de regresión en las especies de malezas importantes que los obtenidos en las especies presentes en limón y mango. Así en este cultivo el "clavillo" y "oreja de burro" mostraron los mayores valores del coeficiente de regresión fluctuaron en 1.66 y 6.09; Por otra parte los valores de las ordenadas en el origen fluctuaron entre 0.04 y 2.81 para la oreja de burro y zacate llanero respectivamente. Los coeficientes de determinación también fueron altos con los valores de 0.70 y 0.99.

Cuadro 6.- Parámetros obtenidos en los análisis de regresión entre medias poblacionales (x) e índices de agregación (y) de las principales especies de malezas presentes en plantaciones comerciales de arroz en Gabriel Zamora, Mich

Especie	a (constante)	b (coeficiente de regresión)	r <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)
Coquillo	0.2580582	1.6637361	0.963939175
Zacate llanero	2.8138263	1.5738615	0.955422
Oreja de burro	0.0431571	6.0982144	0.9980812
clavillo	0.3990947	4.3263488	0.8458017
huina re	0.4859887	2.7983384	0.7064588

### 6.3.-Determinación del tamaño de muestra para la estimación de poblaciones de malezas en plantaciones de mango, limón y arroz.

Una vez determinados los parámetros de regresión ay b para diferentes especies de malezas en un gradiente de variación de las poblaciones, se procedió a determinar el tamaño de muestra para la estimación de las poblaciones de acuerdo a la técnica sugerido por Iwao y Kuno (1969) de acuerdo a la siguiente formula  $n=1/d^2 [(a+1)/ m +(b-1)]$  en donde: a y b son los parámetros de las regresiones, m=media muestral y d= grado de precisión prefijado.

En la figura 1 se muestra el número de cuadrantes necesarios (según la técnica de Iwao y Kuno 1971) para estimar la población de la maleza zacate llanero (*Echinochloa colonum*) con un 65% de precisión en el cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) en las condiciones ambientales de la zona productora de mango del municipio de Gabriel Zamora Mich. Aquí se aprecia que en el caso de esta maleza la curva de tamaño de muestra tiene su punto de inflexión alrededor de 25 cuadrantes (de 25x 25 cm) por la que se infiere en caso de esta maleza se tiene una buena estimación de su población en las huertas muestreadas, ya que se utilizaron 25 cuadrantes por plantación.

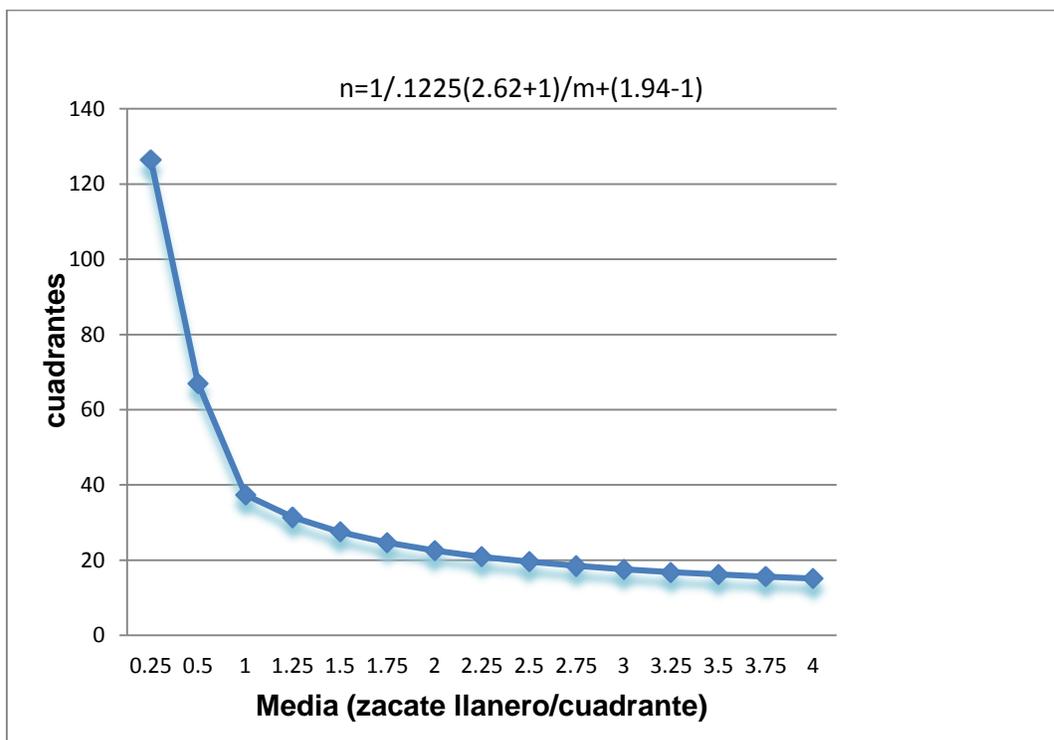


Figura 1.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza Zacate llanero en plantaciones de Mango con un nivel de precisión de 65 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013.

En la figura 2 se muestra la relación que existe entre la media de población y el tamaño de muestra necesario para estimar la población de maleza huinare (*Melochia pyramidata* L.) con un 80% de precisión en plantaciones de mango (*Manguijera indica* L.) en el municipio de Gabriel Zamora. Aquí se observa que la inflexión de la curva se presentó alrededor de 40 cuadrantes (ligeramente por encima del tamaño de muestra utilizada ya que fueron 25 cuadrantes en las plantaciones de mango. (De acuerdo por la técnica sugerida por Iwao y Kuno1971)

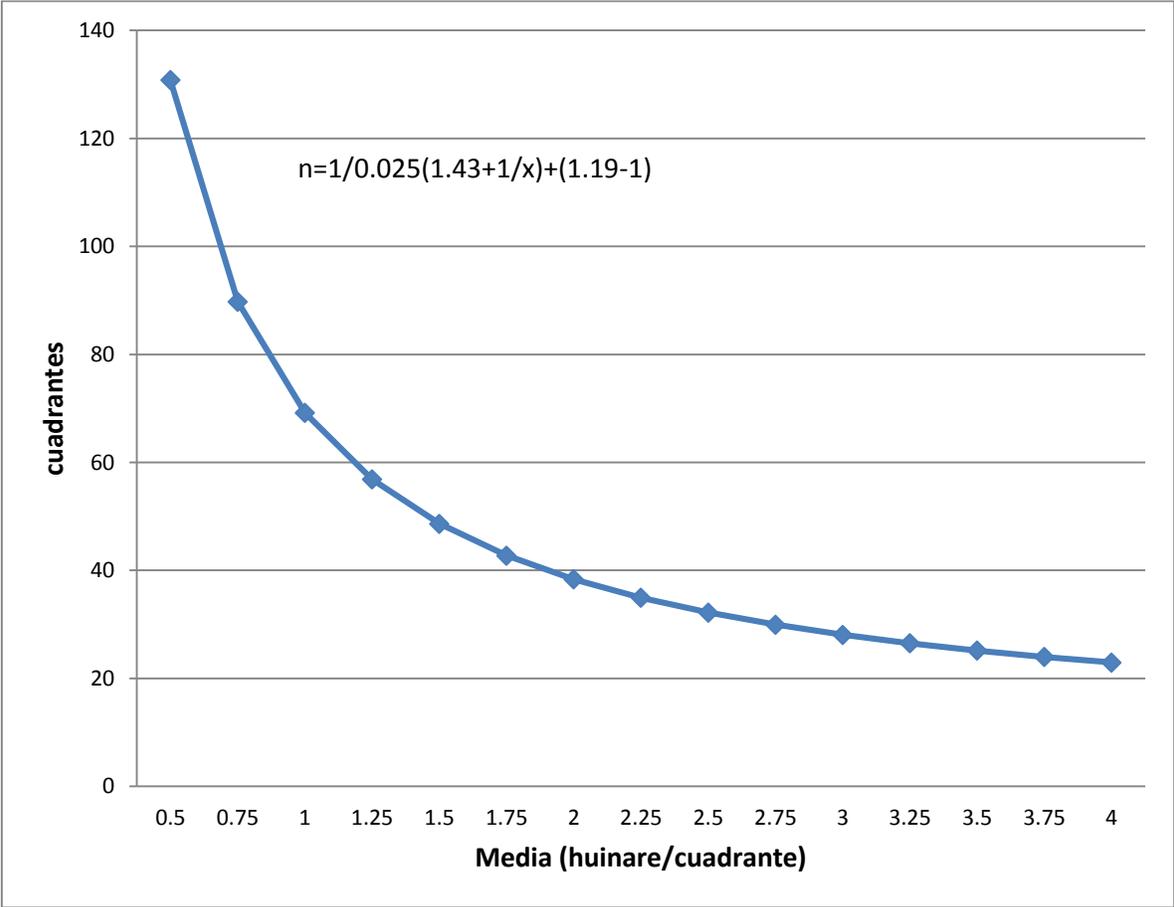


Figura 2.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza huinare (*Melochia pyramidata* L.) en plantaciones de Mango con un nivel de precisión de 80 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la Figura 3 se muestra la relación entre la media de la población (plantas de cola de zorra por cuadrante) y el número de cuadrantes (N) necesario (siguiendo la técnica de Iwau y Kuno 1971 para estimar la población de cola de zorra (*Leptochloa filiformis* lam. Biau V.) en plantaciones de mango (*Mangifera indica* L.) en condiciones ambientales del municipio de Gabriel Zamora con un 65% de precisión, se observa que el punto de inflexión de a la curva se presentó alrededor de los 35 cuadrantes muy por encima del tamaño de muestra utilizada, que fue de 25 cuadrantes en cada plantación de Mango, por lo que infiere que no son adecuados el número de cuadrantes para la estimación de esta especie.

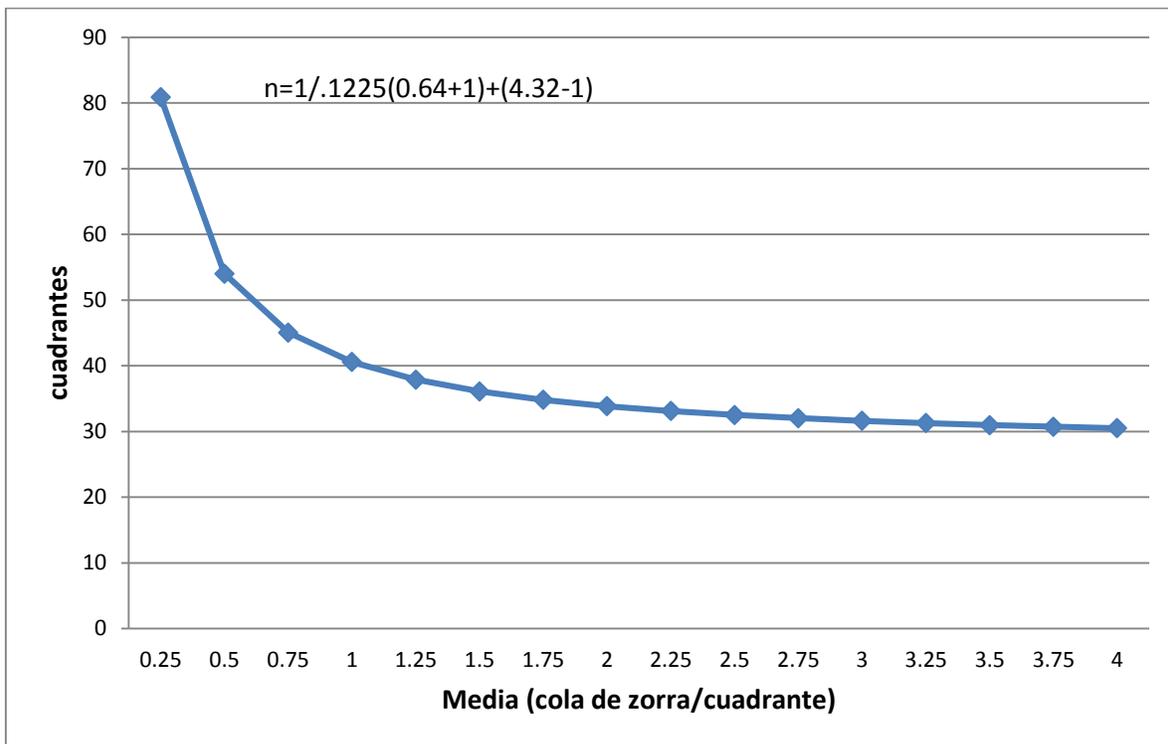


Figura 3.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza cola de zorra (*Leptochloa filiformis* lam. Biau V.) En plantaciones de Mango con un nivel de precisión de 65 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la figura 4 se observa el número de cuadrantes necesarios (siguiendo la técnica de Iwao y Kuno 1971) para estimar el tamaño de población de la maleza oreja de burro (*Malachra fassilata*) con un 65% de precisión en plantaciones de mango (*Mangifera indica* L.) en el municipio de Gabriel Zamora Michoacán. Aquí se observa que la inflexión de la curva es de alrededor de 22 cuadrantes por lo que se infiere que se tuvo una buena estimación de su población en las huertas muestreadas, ya que se utilizaron 25 cuadrantes en cada huerta.

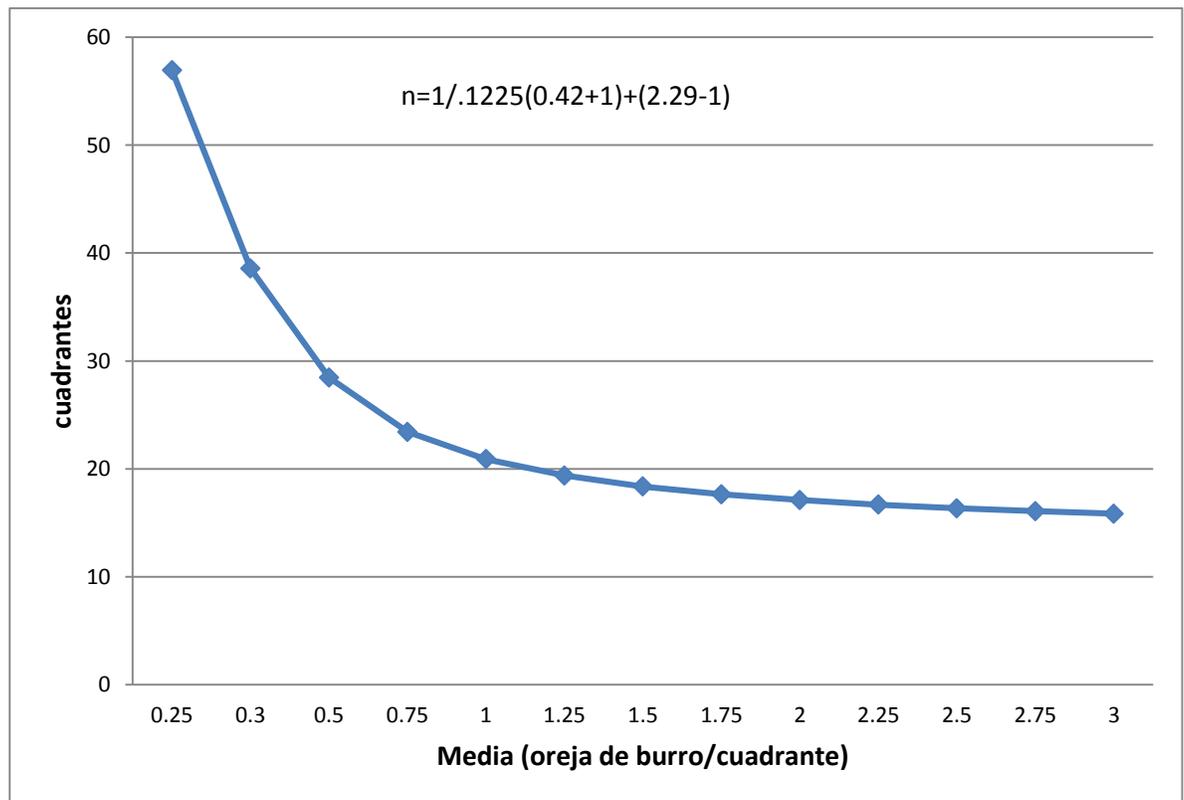


Figura 4.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza oreja de burro (*Malachra fassilata*) en plantaciones de Mango con un nivel de precisión de 65 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la figura 5 se muestra la relación que existe entre la media de población y el tamaño de muestra necesario para estimar la población de malezas zacate pitillo con un 65% de precisión en plantaciones de mango (*Manguifera indica* L.) en el municipio de Gabriel Zamora. Aquí se observa la inflexión de la curva se presentó a 50 muy por encima del tamaño de muestra utilizada ya que fueron 25 cuadrantes en cada plantación de mango de acuerdo a la técnica de Iwao y Kuno (1971). De este resultado se infiere que el tamaño de muestra utilizado resulto insuficiente para tener una buena estimación de su población.

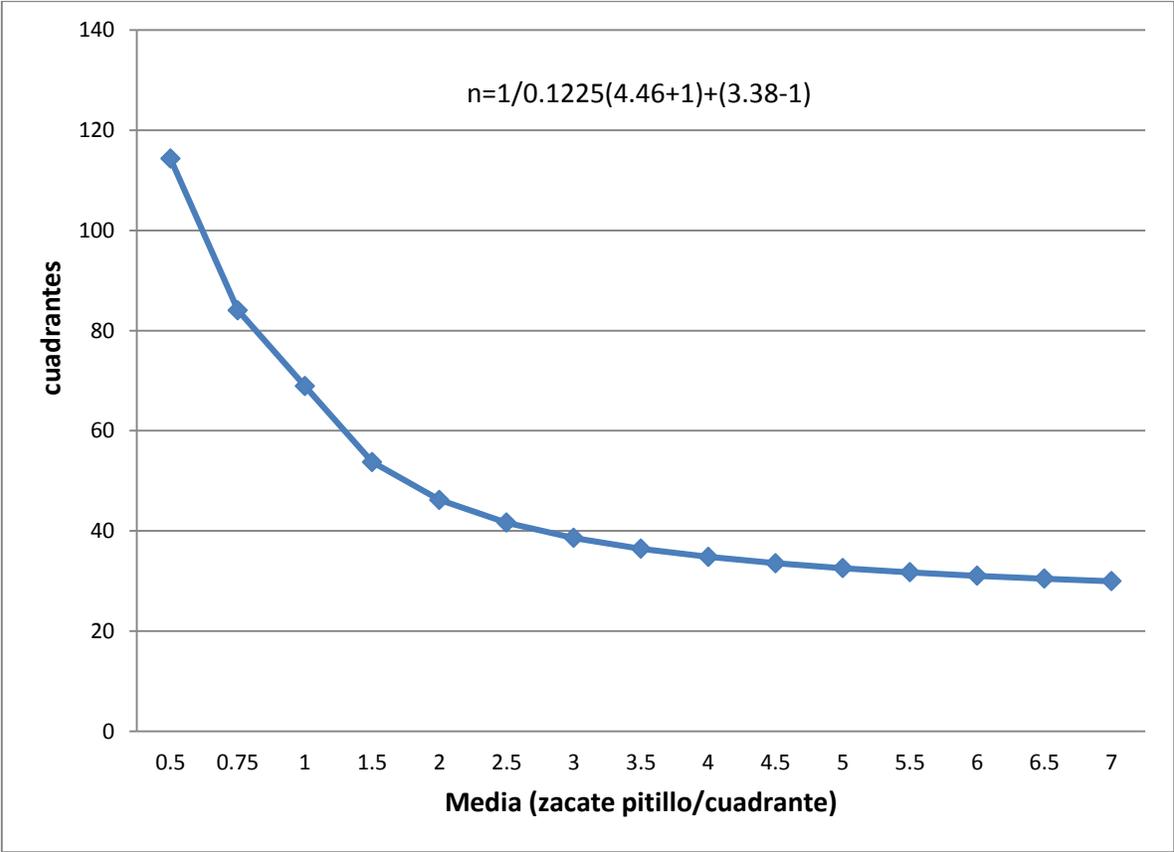


Figura 5.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza zacate pitillo (*Ixophorus unisetus* p. Schlencht) en plantaciones de Mango con un nivel de precisión de 65% Gabriel Zamora Mich. México. 2013

## Limón

En la Figura 6 se muestra la relación entre la media de población (plantas de huizache por cuadrante) y el número de cuadrantes (N) necesario (siguiendo la técnica de Iwau y Kuno 1971 para estimar la población de “huizache” (*Acacia farmesiana*) en plantaciones de limón (*Citrus aurantifolia*) en condiciones ambientales del municipio de Gabriel Zamora con un 65% de precisión, se muestra en la figura que el punto de inflexión de la curva se presentó alrededor de los 24 cuadrante; En base a esto se considera que los 25 cuadrantes utilizados en cada plantación de limón, son adecuados para la estimación de la población de esta especie con el nivel de precisión especificado.

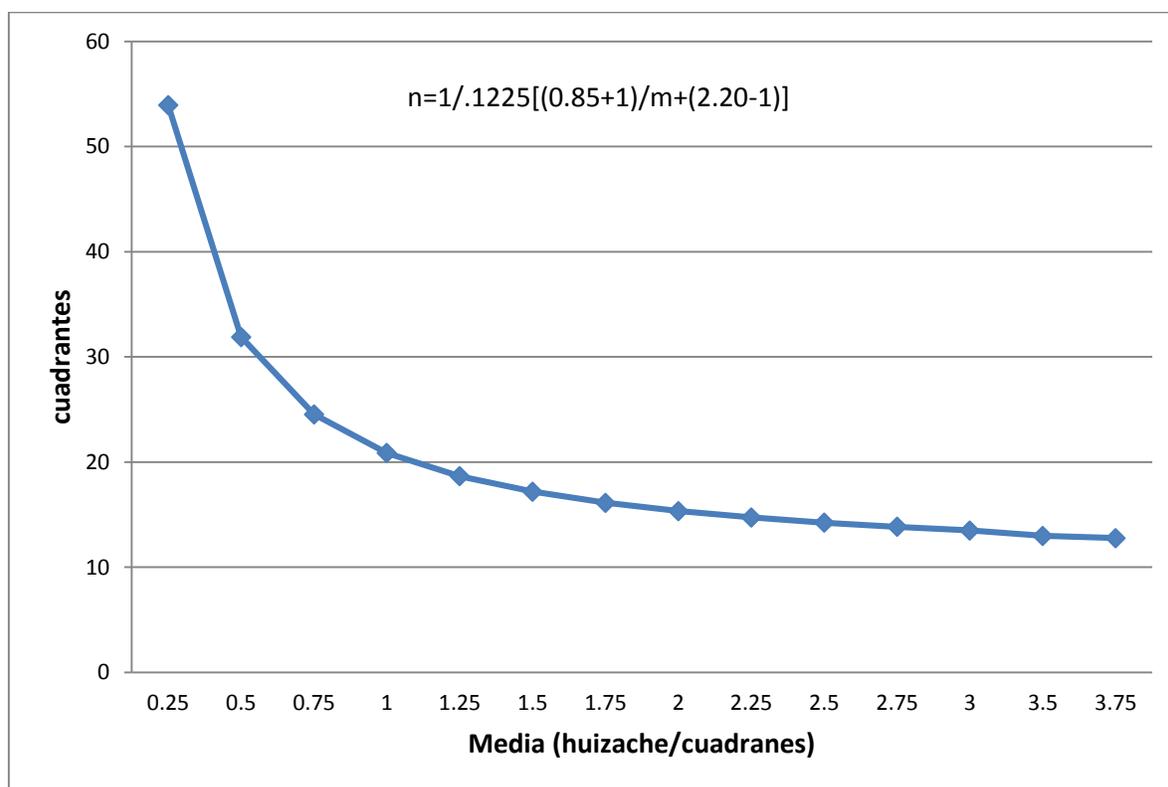


Figura 6.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza huizache (*Acacia farmesiana*) en plantaciones de limón con un nivel de precisión de 65 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la Figura 7 se muestra la relación entre la media de población plantas de golondrina por cuadrante y el número de cuadrantes (N) necesario siguiendo la técnica de (Iwau y Kuno 1971) para estimar la población de golondrina (*Euphorbia* spp) en plantaciones de limón (*Citrus aurantifolia*) en condiciones ambientales del municipio de Gabriel Zamora con un 65% de precisión, se muestra en la figura que el punto de inflexión de la curva se presentó alrededor de los 25 cuadrantes; en base a esto se considera que los 25 cuadrantes utilizados en cada plantación de limón, son adecuados para la estimación de la población de esta especie con el nivel de precisión especificado.

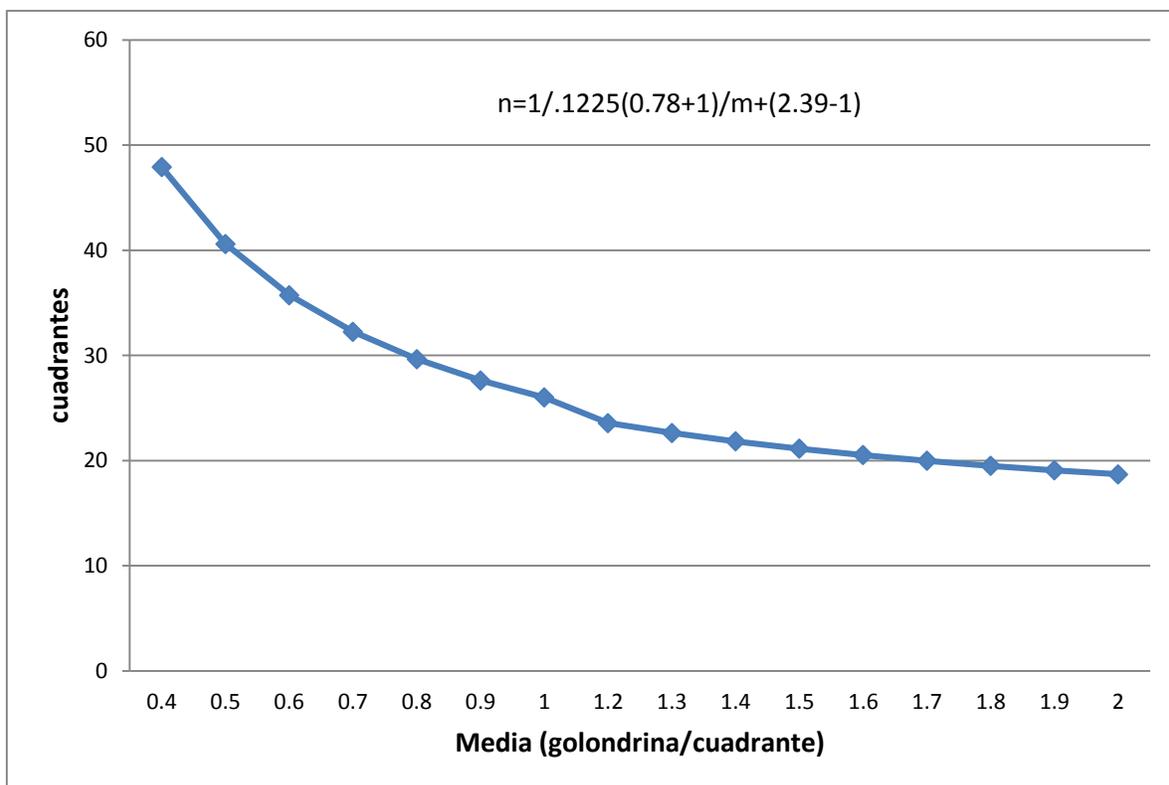


Figura 7.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza golondrina (*Euphorbia* spp) en plantaciones de limón con un nivel de precisión de 65 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la figura 8 se muestra el número de cuadrantes utilizados sugerido por la técnica de Iwao y Kuno 1971 de la especie huinaré (*Melochia pyramidata* L.) en plantaciones de limón (*Citrus aurantifolia*) con un 80 % de precisión, obteniendo la inflexión de la curva a los 25 cuadrantes de los cuales se utilizaron en cada plantación por lo que se infiere en el caso de esta maleza se tiene una buena estimación de población en huertas muestreadas, ya que se utilizaron 25 cuadrantes por huertas.

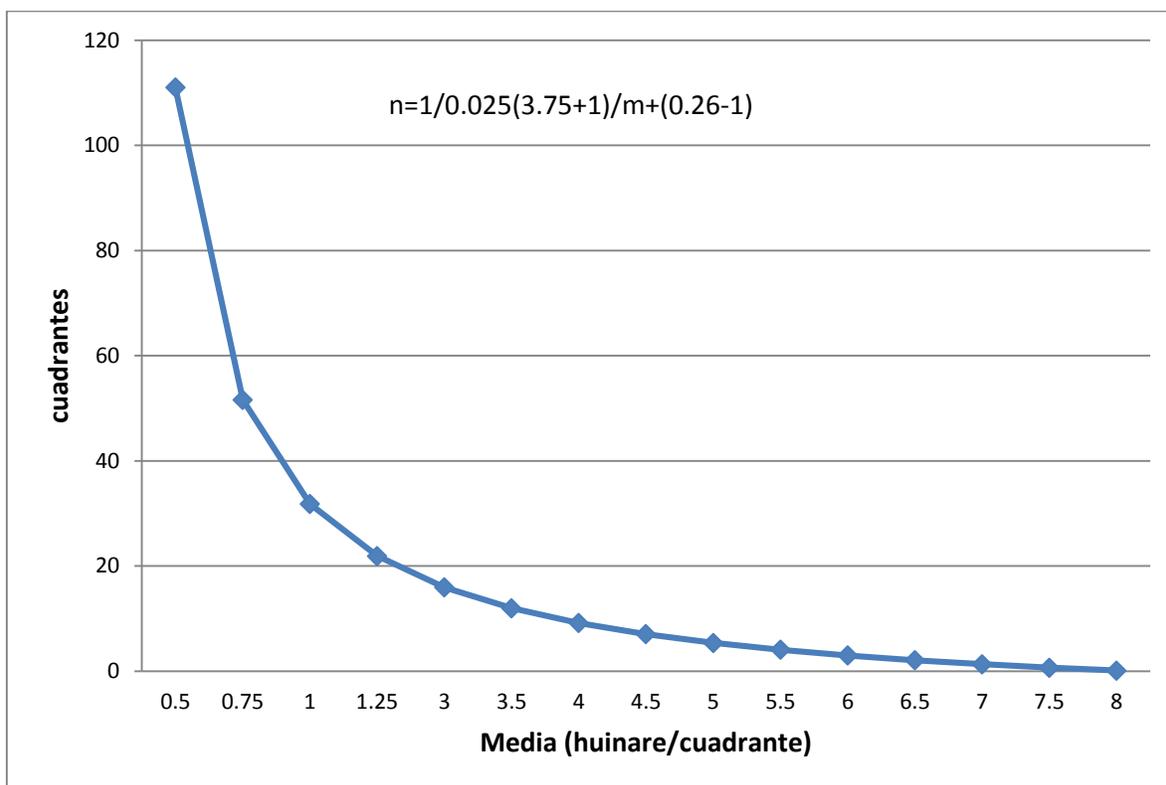


Figura 8.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza huinare (*Melochia pyramidata* L.) en plantaciones de limón con un nivel de precisión de 80 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la figura 9 se muestra la relación que existe entre la media de población y el tamaño de muestra necesario para estimar la población de maleza zacate pitillo con un 70% de precisión en plantaciones de limón (*Citrus aurantifolia*) en el municipio de Gabriel Zamora. Aquí se observa que la inflexión de la curva se presentó alrededor de 17 cuadrantes (ligeramente abajo del tamaño de muestra utilizada que fueron 25 cuadrantes utilizados en plantación de mango, esto de acuerdo por la técnica sugerido de Iwao y Kuno 1971.

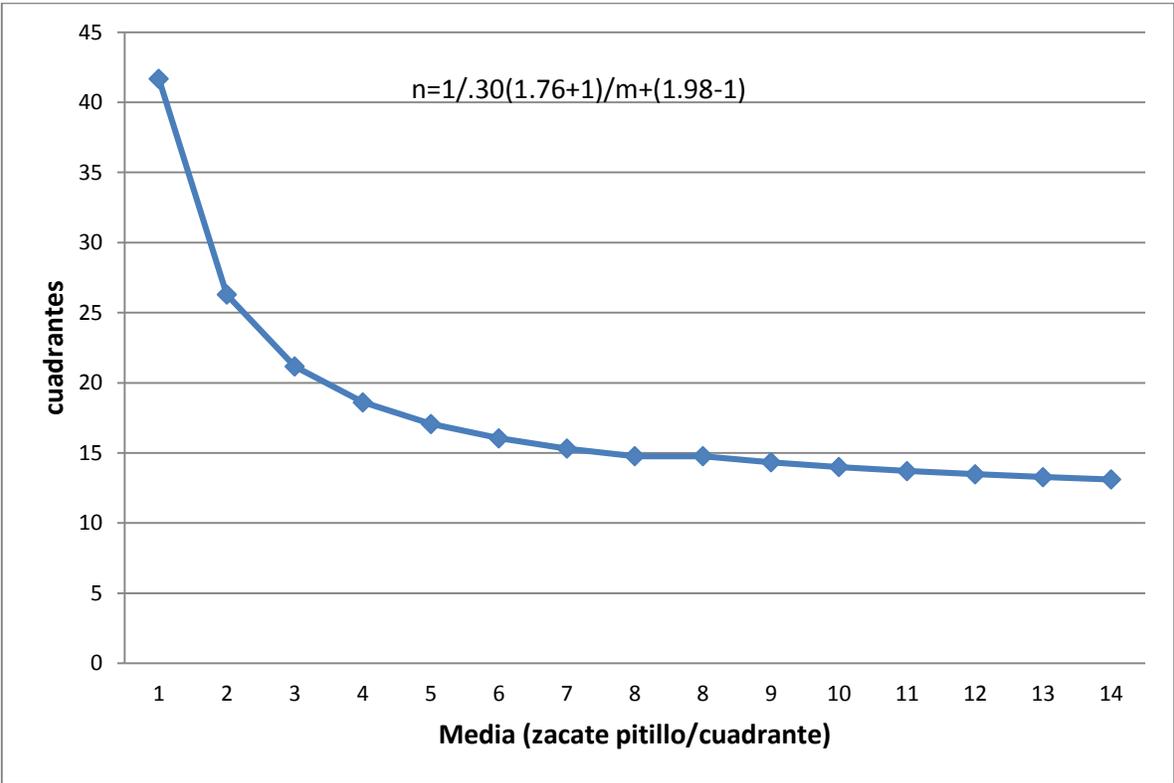


Figura 9.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza zacate pitillo (*Ixophorus unisetus* p. Schlencht) en plantaciones de limón con un nivel de precisión de 70 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la figura 10 se muestra el número de cuadrantes necesarios (según la técnica de iwao y cuno 1971) para estimar la población de la maleza pingüica (*Sclerocarpus* spp) con un 65% de precisión en el cultivo de limon (*Citrus aurantifolia*) en las condiciones ambientales de la zona del municipio de Gabriel Zamora Mich. Aquí se aprecia que en el caso de esta maleza la curva de tamaño de muestra tiene su punto de inflexión alrededor de 15 cuadrantes de 25x 25 cm por la que se infiere en caso de esta maleza se tiene una buena estimación de su población en las huertas muestreadas, ya que se utilizaron 25 cuadrantes por huerta.

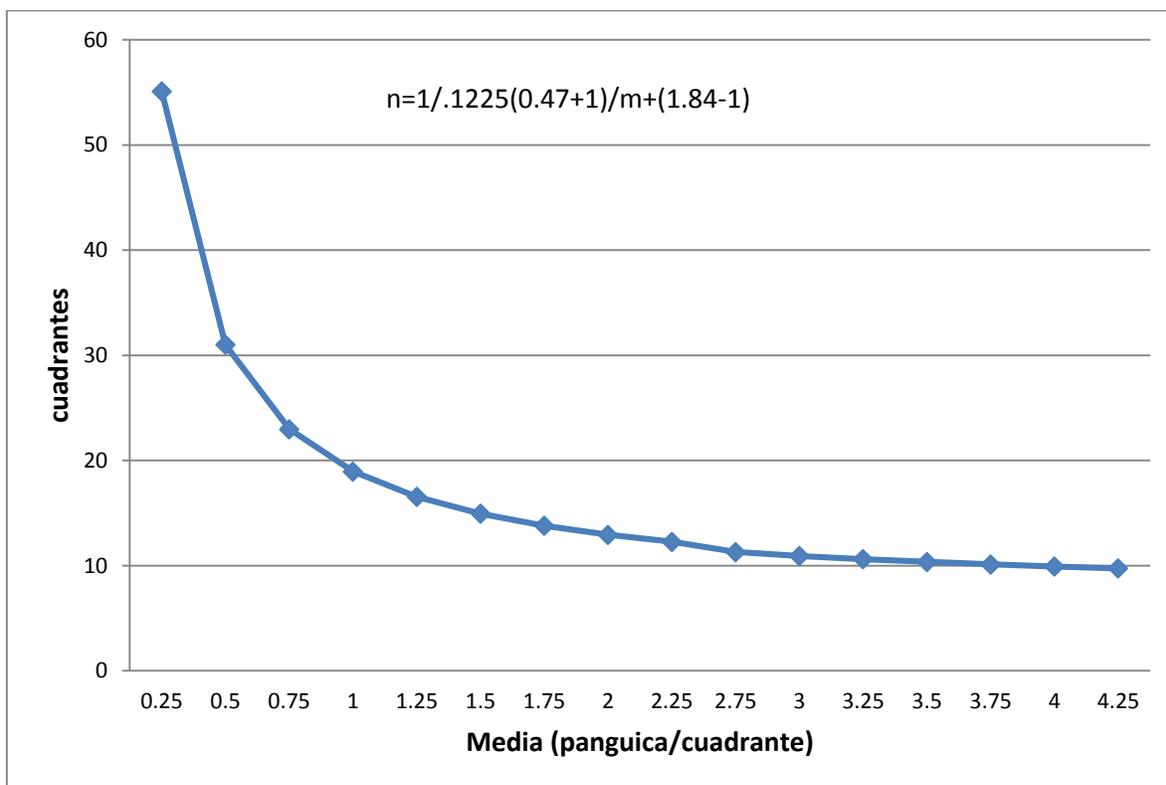


Figura 10.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza pingüica (*Sclerocarpus* spp) en plantaciones de limón con un nivel de precisión de 65 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

Arroz.

En la figura 11 se muestra el número de cuadrantes (según la técnica de Iwao y Cuno 1971) utilizados para estimar población de la maleza coquillo (*Cyperus esculentus* L.) con un 65 % de precisión en plantaciones de arroz (*Oriza sativa* L.) de Gabriel Zamora Mich, se aprecia que en el caso de esta maleza la curva de inflexión fueron alrededor de 14 cuadrantes de los 25 cuadrantes que se muestrearon de 25 x25 cm por lo que se infiere que son adecuados para la estimación de la población de esta especie con el nivel de precisión especificado.

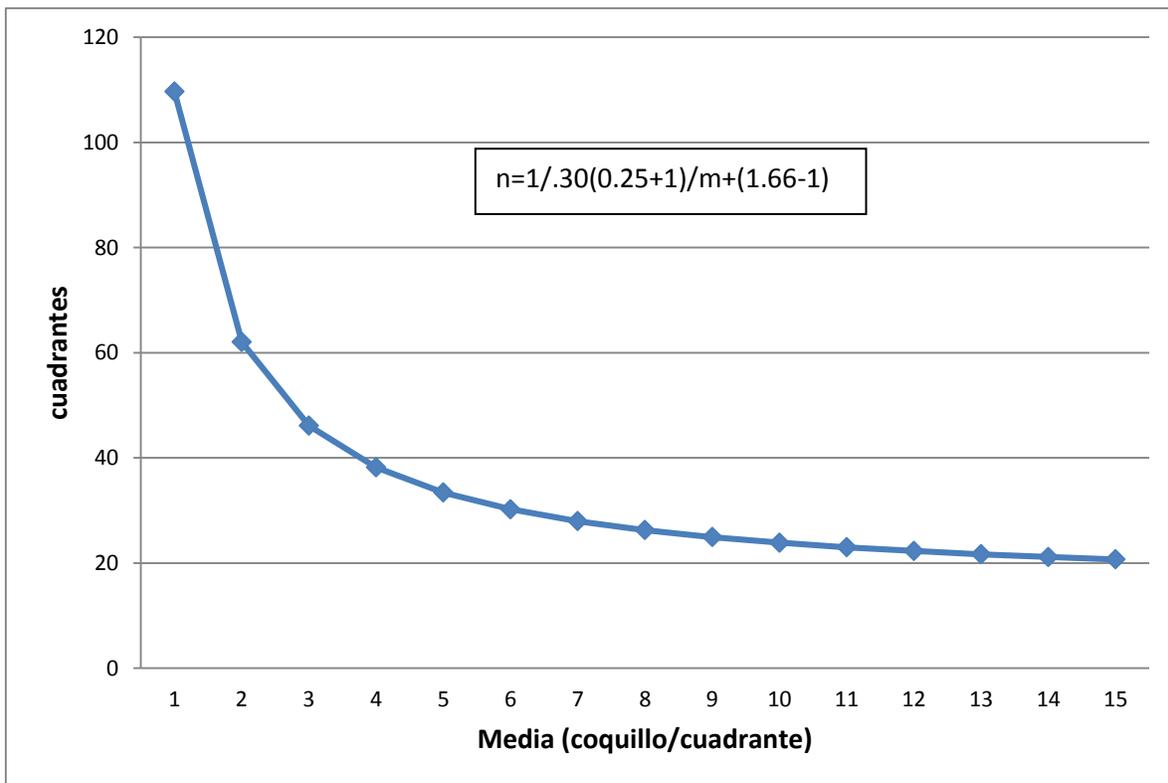


Figura 11.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza zacate coquillo (*Cyperus esculentus*) en plantaciones de arroz con un nivel de precisión de 70 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la figura 12 siguiendo la técnica de Iwao y Cuno 1971 se muestra el número de cuadrantes para estimar la población de maleza zacate llanero (*Echinochloa colonum*) con un 70 % de precisión en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.) en las condiciones ambientales de Gabriel Zamora Mich. Aquí se aprecia que el caso de esta maleza la curva de inflexión se muestra alrededor de los 26 cuadrantes ligeramente por encima del tamaño de muestra utilizada, lo que infiere que tiene una buena estimación de su población.

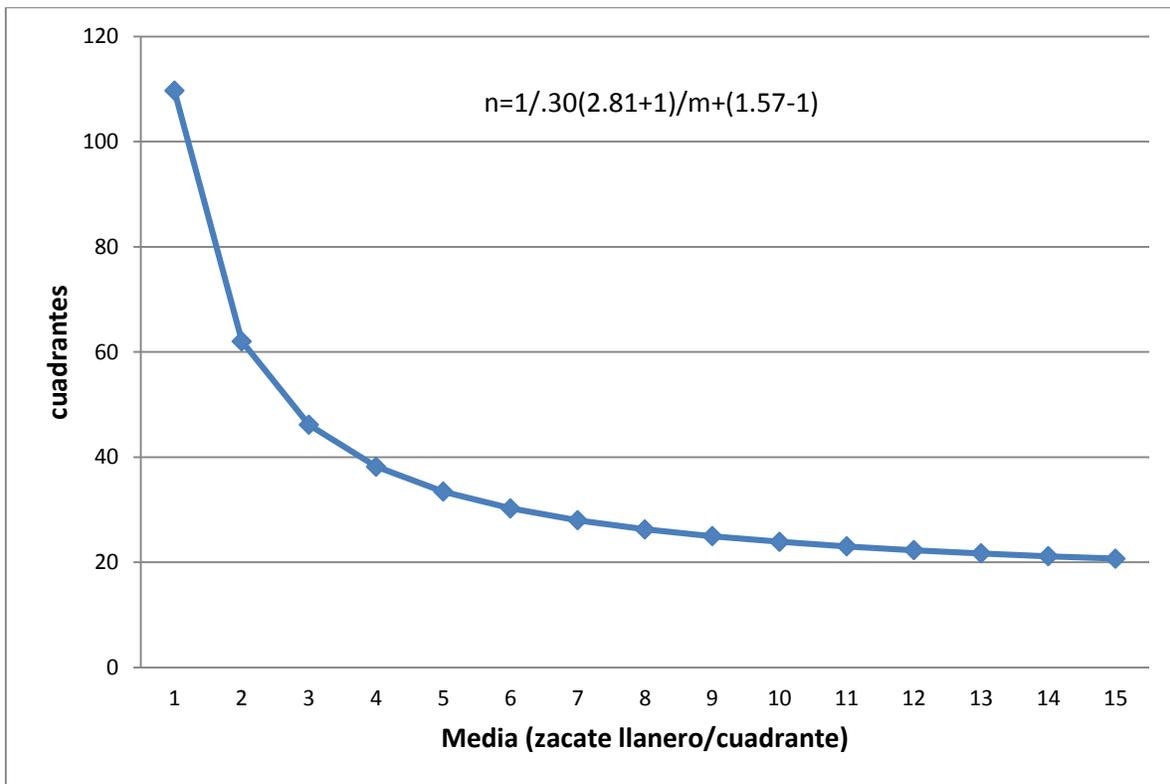


Figura 12.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza zacate llanero (*Echinochloa colonum*) en plantaciones de arroz con un nivel de precisión de 70%. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la figura 13 se muestra el número de cuadrantes necesarios (según la técnica de Iwao y Kuno 1971) para estimar la población de la maleza oreja de burro (*Malachara fasciata* jack) con un 65% de precisión en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.) en las condiciones ambientales de la zona del municipio de Gabriel Zamora Mich. Aquí se aprecia que en el caso de esta maleza la curva de tamaño de muestra tiene su punto de inflexión alrededor de los 59 cuadrantes muy por encima del tamaño de muestra utilizada.

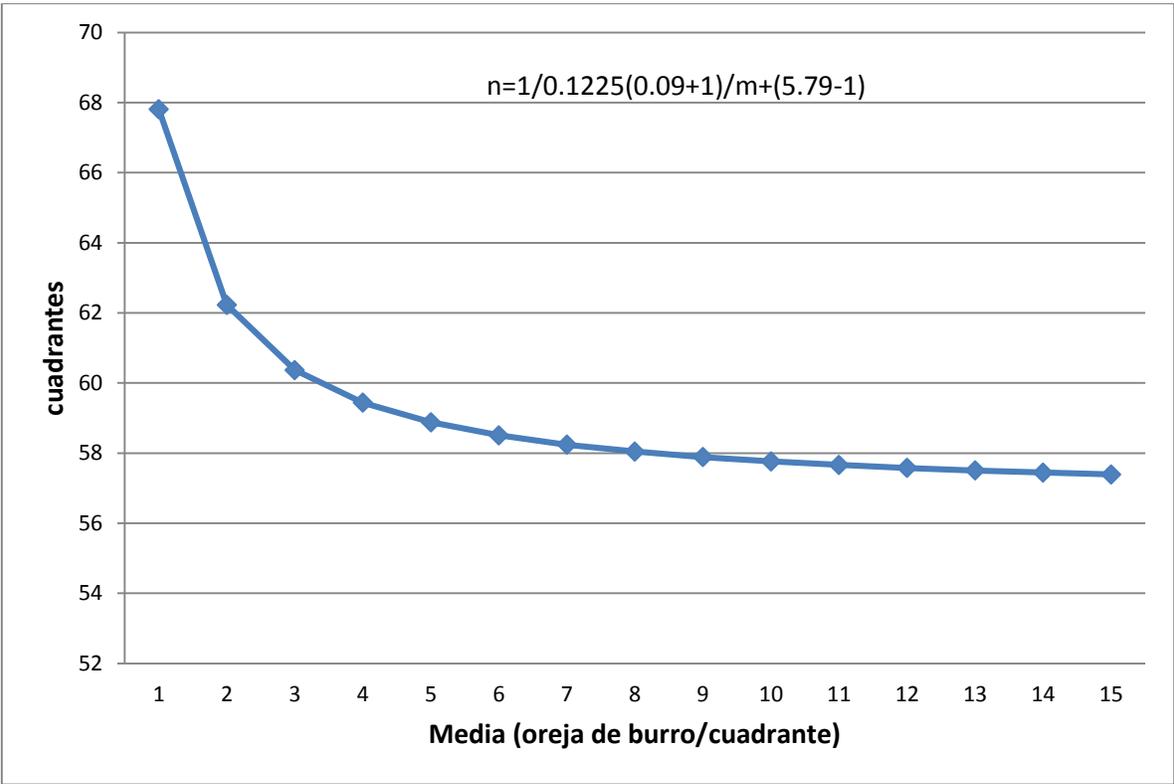


Figura 13.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza oreja de burro (*Malachara fasciata* jack) en plantaciones de arroz con un nivel de precisión de 65 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la figura 14 se muestra el número de cuadrantes necesarios (según la técnica de Iwao y Kuno 1971) para estimar la población de la maleza clavillo (*Ludwigia decurrens*) con un 65% de precisión en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.) en las condiciones ambientales de la zona del municipio de Gabriel Zamora Mich. Aquí se aprecia que en el caso de esta maleza la curva de tamaño de muestra tiene su punto de inflexión es alrededor de 19 cuadrantes de 25x 25 cm por la que se infiere que en el caso de esta maleza se tiene una buena estimación de su población en las huertas muestreadas, ya que se utilizaron 25 cuadrantes por huertas.

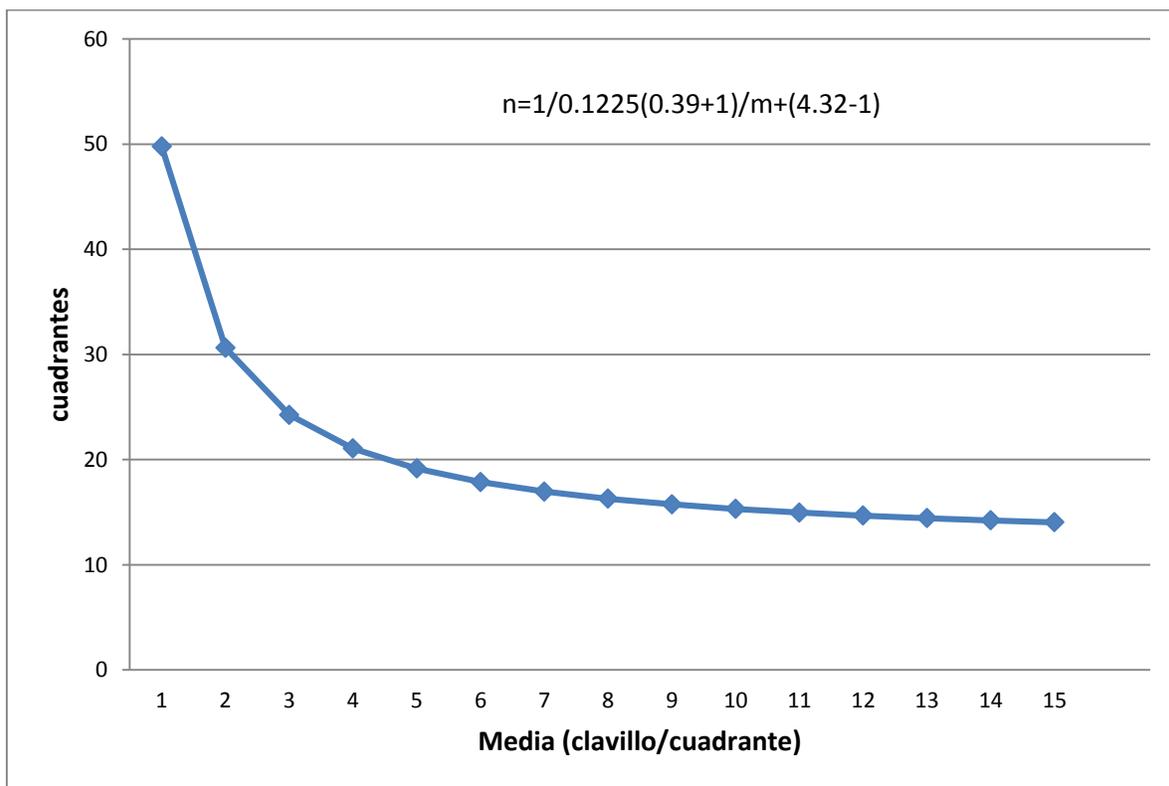


Figura 14.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesarios para estimar la población de la maleza clavillo (*Ludwigia decurrens*) en plantaciones de arroz con un nivel de precisión de 65 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

En la figura 15 se muestra el número de cuadrantes necesarios (según la técnica de Iwao y Kuno 1971) para estimar la población de la maleza huinare (*Melochia pyramidata* L.) con un 65% de precisión en el cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.) en las condiciones ambientales de la zona del municipio de Gabriel Zamora Mich. Aquí se aprecia que en el caso de esta maleza la curva de tamaño de muestra tiene su punto de inflexión alrededor de 38 cuadrantes ligeramente por encima del tamaño de muestra utilizado por la que se infiere que no se tuvo buena estimación de acuerdo al tamaño de muestra utilizada, ya que se utilizaron 25 cuadrantes por huerta.

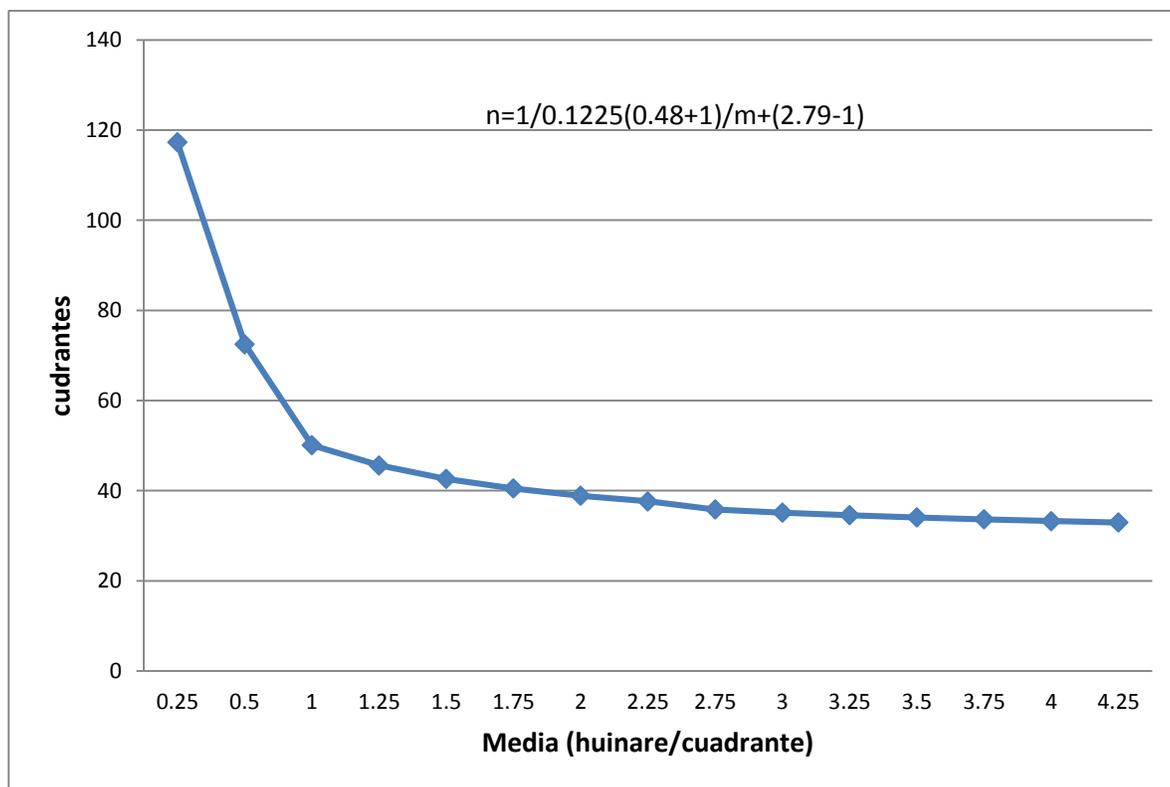


Figura 15.- Efecto de la densidad de población sobre el número de cuadrantes necesario para estimar la población de la maleza huinare (*melochia pyramidata* L) en plantaciones de arroz con un nivel de precisión de 65 %. Gabriel Zamora Mich. México. 2013

6.4.- Poblaciones de especies presentes e índices de diversidad de malezas en plantaciones comerciales de mango.

Como se aprecia en el cuadro 7 las especies dominantes o con mayores poblaciones en plantaciones de mango muestreadas fueron: el zacate llanero, zacate pitillo, huinare y oreja de burro; así mismo los índices de diversidad fluctuaron entre 1.92 y 2.34 (Bels /individuo).

Cuadro 7.- Poblaciones de especies presentes e índices de diversidad de malezas en plantaciones comerciales de mango, en el valle de Apatzingán Mich. Gabriel Zamora Mich. 2013

Plantación 1 Productor Sr. Rafael González Santacruz.

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI (individuos de la especie )	LNPI (logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI(individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
ZACATE HUERTERO.	81	3.24	0.32926829	-1.11088238	-0.36577835
ZACATE PITILLO	50	2	0.20325203	-1.59330853	-0.3238432
HUINARE	24	0.96	0.09756098	-2.32727771	-0.22705148
COQUILLO.	21	0.84	0.08536585	-2.4608091	-0.21006907
ZACATE LLANERO.	20	0.8	0.08130081	-2.50959926	-0.20403246
MARIANA	12	0.48	0.04878049	-3.02042489	-0.1473378
VIOLETA	7	0.28	0.02845528	-3.55942139	-0.10128435
PINZAN	6	0.24	0.02439024	-3.71357207	-0.09057493
OREJA DE BURRO.	5	0.2	0.0203252	-3.89589362	-0.07918483
ZACATE J.	3	0.12	0.01219512	-4.40671925	-0.05374048
BEJUCO ACORAZONADO.	3	0.12	0.01219512	-4.40671925	-0.05374048
FRIJOLILLO	3	0.12	0.01219512	-4.40671925	-0.05374048
LENGUA DE VACA	3	0.12	0.01219512	-4.40671925	-0.05374048
COLA DE ZORRA	2	0.08	0.00813008	-4.81218436	-0.03912345
GRANADILLA	2	0.08	0.00813008	-4.81218436	-0.03912345
GOLONDRINA	1	0.04	0.00406504	-5.50533154	-0.0223794
PICO DE POLLO	1	0.04	0.00406504	-5.50533154	-0.0223794
HOJA ANCHA	1	0.04	0.00406504	-5.50533154	-0.0223794
GUAYABO	1	0.04	0.00406504	-5.50533154	-0.0223794
<b>TOTAL</b>		<b>9.84</b>	<b>1</b>	<b>-73.4637608</b>	<b>2.13188286</b>

\*Índice de diversidad de Shannon

Plantación 2 Productor Sr. Ramiro Ramírez Gaitán.

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
HUINARE	68	2.72	0.32227488	-1.13235043	-0.3649281
OREJA DE BURRO	29	1.16	0.13744076	-1.9845623	-0.27275975
FRIJOLILLO	23	0.92	0.10900474	-2.21636392	-0.24159417
ZACATE PITILLO	21	0.84	0.09952607	-2.3073357	-0.22964005
LENGUA DE VACA	20	0.8	0.09478673	-2.35612586	-0.22332947
BEJUCO ACORAZONADO	16	0.64	0.07582938	-2.57926941	-0.19558441
COLA DE ZORRA	9	0.36	0.04265403	-3.15463356	-0.13455783
GOLONDRINA	7	0.28	0.03317536	-3.40594798	-0.11299354
BRICHO	4	0.16	0.01895735	-3.96556377	-0.07517656
PINZAN	3	0.12	0.01421801	-4.25324584	-0.06047269
ZACATE LLANERO	2	0.08	0.00947867	-4.65871095	-0.0441584
VERGÜENZA	2	0.08	0.00947867	-4.65871095	-0.0441584
BEJUCO HOJA ANCHA	2	0.08	0.00947867	-4.65871095	-0.0441584
MARIANA	2	0.08	0.00947867	-4.65871095	-0.0441584
ZACATE HUERTERO	1	0.04	0.00473934	-5.35185813	-0.02536426
PANGUICA	1	0.04	0.00473934	-5.35185813	-0.02536426
HIZACHE	1	0.04	0.00473934	-5.35185813	-0.02536426
<b>TOTAL</b>		<b>8.44</b>	<b>1</b>	<b>-62.045817</b>	<b>2.16376292</b>

Plantación 3 Productor Sr. Ramón Ruiz González.

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
ZACATE PITILLO	156	6.24	0.394936709	-0.929029758	-0.366907955
COLA DE ZORRA	79	3.16	0.2	-1.609437912	-0.321887582
HUINARE	44	1.76	0.111392405	-2.194696131	-0.24447248
ZACATE HUERTERO	33	1.32	0.083544304	-2.482378203	-0.207388559
ZACATE LLANERO	17	0.68	0.043037975	-3.145672421	-0.13538337
MARIANA	15	0.6	0.037974684	-3.270835564	-0.124208945
FRIJOLILLO	14	0.56	0.035443038	-3.339828435	-0.118373666
PINZAN	8	0.32	0.020253165	-3.899444223	-0.078976086
GOLONDRINA	8	0.32	0.020253165	-3.899444223	-0.078976086
OREJA DE BURRO	6	0.24	0.015189873	-4.187126296	-0.063601918
LENGUA DE VACA	4	0.16	0.010126582	-4.592591404	-0.046507255
HUIZACHE	3	0.12	0.007594937	-4.880273476	-0.037065368
BEJUCO ACORAZONADO	3	0.12	0.007594937	-4.880273476	-0.037065368
QUELITE	2	0.08	0.005063291	-5.285738584	-0.026763233
COQUILLO	2	0.08	0.005063291	-5.285738584	-0.026763233
PAROTA	1	0.04	0.002531646	-5.978885765	-0.01513642
<b>TOTAL</b>			<b>1</b>	<b>-59.86139446</b>	<b>1.929477525</b>

Plantación 4 Productor Sr. Manuel González Santacruz

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
ZACATE PITILLO	94	3.76	0.23857868	-1.43305613	-0.34189664
ZACATE LLANERO	86	3.44	0.21827411	-1.52200361	-0.33221399
LENGUA DE VACA	37	1.48	0.09390863	-2.365433	-0.22213457
PICO DE POLLO	29	1.16	0.07360406	-2.60905508	-0.19203705
HUINARE	26	1.04	0.06598985	-2.71825437	-0.17937719
OREJA DE BURRO	24	0.96	0.06091371	-2.79829708	-0.17045464
PANGUICA	19	0.76	0.04822335	-3.03191193	-0.14620895
QUELITE	15	0.6	0.03807107	-3.26830071	-0.12442769
FRIJOLILLO	15	0.6	0.03807107	-3.26830071	-0.12442769
BEJUCO ACORAZONADO	14	0.56	0.03553299	-3.33729358	-0.11858404
COQUILLO	10	0.4	0.02538071	-3.67376582	-0.09324279
PIZAN	6	0.24	0.01522843	-4.18459144	-0.06372474
ZACATE HUERTERO	5	0.2	0.01269036	-4.366913	-0.05541768
PAROTILLO	4	0.16	0.01015228	-4.59005655	-0.04659956
GOLONDRINA	3	0.12	0.00761421	-4.87773862	-0.03714014
HUIZACHE	2	0.08	0.00507614	-5.28320373	-0.02681829
CALABAZILLA	2	0.08	0.00507614	-5.28320373	-0.02681829
MARIANA	2	0.08	0.00507614	-5.28320373	-0.02681829
COLA DE ZORRA	1	0.04	0.00253807	-5.97635091	-0.0151684
<b>TOTAL</b>		<b>15.76</b>	<b>1</b>	<b>-69.8709337</b>	<b>2.34351064</b>

Plantación 5 Productor Sr. Rodolfo Izguerra Santacruz

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
COLA DE ZORRA	101	4.04	0.21041667	-1.55866559	-0.32796922
ZACATE ESTRELLA	74	2.96	0.15416667	-1.86972101	-0.28824866
PANGUICA	65	2.6	0.13541667	-1.99939883	-0.27075193
HUINARE	56	2.24	0.11666667	-2.14843441	-0.25065068
ZACATE HUERTERO	48	1.92	0.1	-2.30258509	-0.23025851
OREJA DE BURRO	41	1.64	0.08541667	-2.46021404	-0.21014328
FRIJOLILLO	21	0.84	0.04375	-3.12926367	-0.13690529
ZACATE JHNOSON	16	0.64	0.03333333	-3.40119738	-0.11337325
BEJUCO ACORAZONADO	15	0.6	0.03125	-3.4657359	-0.10830425
ZACATE LLANERO	15	0.6	0.03125	-3.4657359	-0.10830425
GRAMA	11	0.44	0.02291667	-3.77589083	-0.08653083
LENGUA DE VACA	8	0.32	0.01666667	-4.09434456	-0.06823908
PINZAN	3	0.12	0.00625	-5.07517382	-0.03171984
MARIANA	3	0.12	0.00625	-5.07517382	-0.03171984
GOLONDRINA	2	0.08	0.00416667	-5.48063892	-0.022836
HUIZACHE	1	0.04	0.00208333	-6.1737861	-0.01286205
<b>TOTAL</b>		<b>19.2</b>	<b>1</b>	<b>-55.4759599</b>	<b>2.29881693</b>

6.5.- Poblaciones de especies presentes, e índices de diversidad de malezas en plantaciones comerciales de Limón Mexicano.

En términos generales, como se observa en el cuadro 8 las especies dominantes fueron golondrina, huinare, zacate pitillo y cola de zorra y los índices de diversidad fluctuaron 2.16 y 2.41 en plantaciones 2 y 3 respectivamente.

CUADRO 8 Limón.- poblaciones de especies presentes, e índices de diversidad de malezas en plantaciones comerciales de Limón Mexicano, en el valle de Apatzingán Mich. Gabriel Zamora Mich. 2013

Plantación 1 Productor Sr. Benjamín Castañeda.

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
COLA DE ZORRA	109	4.36	0.26980198	-1.310067	-0.35345867
ZACATE PITILLO	47	1.88	0.11633663	-2.15126728	-0.25027119
HUINARE	44	1.76	0.10891089	-2.21722524	-0.24147998
OREJA DE BURRO	38	1.52	0.09405941	-2.36382872	-0.22234032
GOLONDRINA	31	1.24	0.07673267	-2.56742767	-0.19700559
QUELITE*	26	1.04	0.06435644	-2.74331834	-0.17655019
GRAMA	18	0.72	0.04455446	-3.11104312	-0.13861083
HUIZACHE	18	0.72	0.04455446	-3.11104312	-0.13861083
ITAMORREAL	15	0.6	0.03712871	-3.29336468	-0.12227839
PINZAN	14	0.56	0.03465347	-3.36235755	-0.11651734
FRIJOLILLO	14	0.56	0.03465347	-3.36235755	-0.11651734
BEJUCO ACORAZONADO	12	0.48	0.02970297	-3.51650823	-0.10445074
LENGUA DE VACA	7	0.28	0.01732673	-4.05550473	-0.07026865
MARIANA	6	0.24	0.01485149	-4.20965541	-0.06251963
PANGUICA	4	0.16	0.00990099	-4.61512052	-0.04569426
PICO DE POLLO	1	0.04	0.00247525	-6.00141488	-0.01485499
		<b>16.16</b>	<b>1</b>	<b>-51.991504</b>	<b>2.37142895</b>

Plantación 2 Productor Sr. José Jaramillo Duran.

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
HUINARE	129	5.16	0.26819127	-1.31605487	-0.35295442
ZACATE PITILLO	94	3.76	0.1954262	-1.63257249	-0.31904743
OREJA DE BURRO	76	3.04	0.15800416	-1.84513393	-0.29153883
PAROTILLO	51	2.04	0.10602911	-2.24404164	-0.23793373
ZACATE HUERTERO	30	1.2	0.06237006	-2.77466989	-0.17305633
PINZAN	27	1.08	0.05613306	-2.8800304	-0.16166491
GOLONDRINA	18	0.72	0.03742204	-3.28549551	-0.12294994
BEJUCO ACORAZONADO	12	0.48	0.02494802	-3.69096062	-0.09208218
FRIJOLILLO	10	0.4	0.02079002	-3.87328218	-0.08052562
LENGUA DE VACA	6	0.24	0.01247401	-4.3841078	-0.05468742
MARIANA	6	0.24	0.01247401	-4.3841078	-0.05468742
COLA DE ZORRA	6	0.24	0.01247401	-4.3841078	-0.05468742
HUIZACHE	5	0.2	0.01039501	-4.56642936	-0.04746808
GRAMA	5	0.2	0.01039501	-4.56642936	-0.04746808
CRUCILLO	2	0.08	0.004158	-5.48272009	-0.02279717
PANGUICA	1	0.04	0.002079	-6.17586727	-0.01283964
COQUILLO	1	0.04	0.002079	-6.17586727	-0.01283964
ZACATE LLANERO	1	0.04	0.002079	-6.17586727	-0.01283964
CIRIAN	1	0.04	0.002079	-6.17586727	-0.01283964
		<b>19.24</b>	<b>1</b>	<b>-76.0136128</b>	<b>2.16490753</b>

Plantación 3 Productor Sr. Héctor Santacruz Magañon.

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
HUINARE	71	2.84	0.20699708	-1.57505057	-0.32603088
PINZAN	25	1	0.0728863	-2.61885462	-0.19087862
PAROTILLO	32	1.28	0.09329446	-2.37199454	-0.22129395
ZACATE HUERTERO	47	1.88	0.13702624	-1.98758285	-0.272351
MARIANA	5	0.2	0.01457726	-4.22829253	-0.06163692
COQUILLO	13	0.52	0.03790087	-3.27278109	-0.12404127
GRAMA	30	1.2	0.08746356	-2.43653307	-0.21310785
GOLONDRINA	28	1.12	0.08163265	-2.50552594	-0.20453273
ZACATE PITILLO	44	1.76	0.12827988	-2.05354081	-0.26342798
OREJA DE BURRO	19	0.76	0.05539359	-2.89329147	-0.16026979
ITAMORREAL	7	0.28	0.02040816	-3.8918203	-0.0794249
HUIZACHE	6	0.24	0.01749271	-4.04597098	-0.070775
FRIJOLILLO	4	0.16	0.01166181	-4.45143609	-0.05191179
LENGUA DE VACA	5	0.2	0.01457726	-4.22829253	-0.06163692
CRUSILLO	2	0.08	0.0058309	-5.14458327	-0.02999757
BEJUCO ACORAZONADO	1	0.04	0.00291545	-5.83773045	-0.01701962
ALBAHACAR	2	0.08	0.0058309	-5.14458327	-0.02999757
RABANO SILVESTRE	1	0.04	0.00291545	-5.83773045	-0.01701962
BRICHO	1	0.04	0.00291545	-5.83773045	-0.01701962
<b>TOTAL</b>		<b>13.72</b>	<b>1</b>	<b>-70.3633253</b>	<b>2.4123736</b>

Plantación 4 Productor Sr. Fabián Rangel Castañeda

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
ZACATE LLANERO	26	1.04	0.11255411	-2.18432117	-0.24585433
PICODE POLLO	11	0.44	0.04761905	-3.04452244	-0.14497726
BEJUCO ACORAZONADO	10	0.4	0.04329004	-3.13983262	-0.13592349
GOLONDRINA	36	1.44	0.15584416	-1.85889877	-0.28969851
OREJA DE BURRO	18	0.72	0.07792208	-2.55204595	-0.19886072
QUELITE	2	0.08	0.00865801	-4.74927053	-0.04111923
HUINARE	59	2.36	0.25541126	-1.36488027	-0.34860578
LENGUA DE VACA	30	1.2	0.12987013	-2.04122033	-0.26509355
ITAMORREAL	4	0.16	0.01731602	-4.05612335	-0.0702359
FRIJOLILLO	15	0.6	0.06493506	-2.73436751	-0.17755633
GRANADILLA	3	0.12	0.01298701	-4.34380542	-0.05641306
PANGUICA					
	4	0.16	0.01731602	-4.05612335	-0.0702359
HUIZACHE	1	0.04	0.004329	-5.44241771	-0.02356025
TOMATE DE CULEBRA	6	0.24	0.02597403	-3.65065824	-0.09482229
RABANO SILVESTRE	1	0.04	0.004329	-5.44241771	-0.02356025
HIERVA MORA	1	0.04	0.004329	-5.44241771	-0.02356025
GUAYABO	1	0.04	0.004329	-5.44241771	-0.02356025
ZACATE PITILLO	2	0.08	0.00865801	-4.74927053	-0.04111923
GRAMA	1	0.04	0.004329	-5.44241771	-0.02356025
<b>TOTAL</b>		<b>9.24</b>	<b>1</b>	<b>-71.737429</b>	<b>2.29831683</b>

Plantación 5 Productor Sr. José María Ramírez Mondragón

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
HUINARE	46	1.84	0.1796875	-1.71653605	-0.30844007
GOLONDRINA	43	1.72	0.16796875	-1.78397733	-0.29965244
ZACATE LLANERO	42	1.68	0.1640625	-1.80750783	-0.29654425
PANGUICA	25	1	0.09765625	-2.32630162	-0.22717789
LENGUA DE VACA	24	0.96	0.09375	-2.36712361	-0.22191784
OREJA DE BURRO	16	0.64	0.0625	-2.77258872	-0.1732868
FRJOLILLO	15	0.6	0.05859375	-2.83712724	-0.16623792
ITAMORREAL	15	0.6	0.05859375	-2.83712724	-0.16623792
PICO DE POLLO	9	0.36	0.03515625	-3.34795287	-0.11770147
BEJUCO ACORAZONADO	6	0.24	0.0234375	-3.75341798	-0.08797073
ZACATE HUERTERO	4	0.16	0.015625	-4.15888308	-0.06498255
PINZAN	3	0.12	0.01171875	-4.44656516	-0.05210819
HUIZACHE	2	0.08	0.0078125	-4.85203026	-0.03790649
PAROTA	2	0.08	0.0078125	-4.85203026	-0.03790649
VERGÜENZA	1	0.04	0.00390625	-5.54517744	-0.02166085
TOMATE DE CULEBRA	1	0.04	0.00390625	-5.54517744	-0.02166085
PAROTILLO	1	0.04	0.00390625	-5.54517744	-0.02166085
QUELITE	1	0.04	0.00390625	-5.54517744	-0.02166085
TOTAL		<b>10.2</b>	<b>1</b>	<b>-66.039879</b>	<b>2.34471445</b>

6.6.-Especies de malezas presentes e índices de diversidad en plantaciones de Arroz.

En este cultivo las especies dominantes fueron coquillo, zacate llanero y huinare y los índices de diversidad fluctuaron entre 0.88 y 1.25 para las plantaciones 1 y 3 respetivamente (cuadro 9).

Cuadro 9.- Poblaciones de especies presentes e índices de diversidad de malezas en plantaciones comerciales de Arroz, en el valle de Apatzingán Mich. Gabriel Zamora Mich. 2013

Plantación 1 Productor SR. Pablo Alcaraz Santacruz

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
ZACATE LLANERO	355	14.2	0.61312608	-0.48918469	-0.29993189
ZACATE COQUILLO	196	7.84	0.33851468	-1.08318782	-0.36667498
PICO DE POLLO	10	0.4	0.01727116	-4.05871738	-0.07009875
ZACATE ARROCILLO	7	0.28	0.01208981	-4.41539233	-0.05338125
ZACATE PITILLO	6	0.24	0.01036269	-4.56954301	-0.04735278
MANCA COYOTE	2	0.08	0.00345423	-5.6681553	-0.01957912
ZACATE JONHSON	2	0.08	0.00345423	-5.6681553	-0.01957912
PEPINO	1	0.04	0.00172712	-6.36130248	-0.01098671
TOTAL		<b>23.16</b>	<b>1</b>	<b>-32.3136383</b>	<b>0.88758459</b>

Plantación 2 Productor Sr. Rafael González Santacruz

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PI*LNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
ZACATE LLANERO	273	10.92	0.6484561	-0.43316104	-0.2808859
OREJA DE BURRO	47	1.88	0.111639	-2.19248523	-0.24476676
HUINARE	42	1.68	0.0997625	-2.30496322	-0.22994882
ZACATE FRECILLA	18	0.72	0.0427553	-3.15226108	-0.13477601
ZACATE COQUILLO	16	0.64	0.0380048	-3.27004411	-0.12427721
ZACATE PITILLO	13	0.52	0.0308789	-3.47768348	-0.1073869
ZACATE ESTRELLA	11	0.44	0.0261283	-3.64473756	-0.09523067
CALABACILLA	1	0.04	0.0023753	-6.04263283	-0.01435305
TOTAL		16.84	1	-24.5179685	-1.23162532

Plantación 3 Productor Sr. Víctor Jaramillo Duran

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
ZACATE COQUILLO	184	7.36	0.52571429	-0.6429974	-0.33803292
ZACATE LLANERO	91	3.64	0.26	-1.34707365	-0.35023915
HUINARE	39	1.56	0.11142857	-2.19437151	-0.24451568
CLAVILLO	21	0.84	0.06	-2.81341072	-0.16880464
OREJA DE BURRO	13	0.52	0.03714286	-3.2929838	-0.12231083
TOMATILLO	2	0.08	0.00571429	-5.16478597	-0.02951306
TOTAL		14	1	-15.455623	1.25341628

Plantación 4 Productor Sr. José Santacruz Santacruz.

ESPECIE	SUMA		PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
ZACATE COQUILLO	155	6.2	0.61023622	-0.49390915	-0.301401
ZACATE LLANERO	51	2.04	0.200787402	-1.60550863	-0.322366
HUINARE	24	0.96	0.094488189	-2.35928044	-0.222924
CLAVILLO	17	0.68	0.066929134	-2.70412092	-0.180984
OREJA DE BURRO	3	0.12	0.011811024	-4.43872198	-0.052426
QUELTE	3	0.12	0.011811024	-4.43872198	-0.052426
TOMATILLO	1	0.04	0.003937008	-5.53733427	-0.021801
TOTAL		10.16	1	-21.5775974	1.154328

Plantación 5 Productor Sr. Antonio Dimas Alcaraz.

ESPECIE	SUMA	MEDIA	PI(individuos de la especie )	LNPI(logaritmo natural de individuos de la especie)	PIXLNPI individuos de la especie por logaritmo natural de individuos de cada especie )
ZACATE COQUILLO	154	6.16	0.63636364	-0.45198512	-0.2876269
HUINARE	44	1.76	0.18181818	-1.70474809	-0.3099542
ZACATE LLANERO	31	1.24	0.12809917	-2.05495052	-0.26323746
BEJUCO A CORAZONADO	5	0.2	0.02066116	-3.87949981	-0.08015495
CLAVILLO	5	0.2	0.02066116	-3.87949981	-0.08015495
OREJA DE BURRO	3	0.12	0.01239669	-4.39032544	-0.05442552
TOTAL		9.68	1	-16.3610088	1.07555399

## 6.7.- Resumen de los resultados en la diversidad de malezas.

De los resultados obtenidos del análisis de la información de las poblaciones de malezas detectadas en el conteo de 25 cuadrantes al azar en las plantaciones de mango limón y arroz muestreadas (Cuadro 10); se aprecia que la menor diversidad se registró en las plantaciones de arroz cuyos valores fluctuaron entre 0.88 y 1.25 (Bels/individuo); así mismo en las plantaciones de limón mexicano se observaron los mayores índices de diversidad con valores que fluctuaron entre 2.16 y 2.41 en las cinco plantaciones muestreadas. La menor diversidad registrada en las en las plantaciones de arroz con respecto a las plantaciones de mango y limón se atribuye a que en estos terrenos con frecuencia se siembra arroz normalmente y se aplican herbicidas con cierta selectividad y esto afecta la diversidad, incrementándose los índices de predominio de ciertas especies de gramíneas y ciperáceas, especies que muestran una distribución mundial en las regiones productoras de este cultivo.

Cuadro 10.- Resumen de los índices de diversidad de (Shannon) de la vegetación arvense en 5 plantaciones de mango limón y arroz en el municipio de Gabriel Zamora Michoacán México.

cultivo	Plantación 1	Plantación 2	Plantación 3	Plantación 4	Plantación 5
Mango	2.13	2.16	1.92	2.34	2.29
Limón	2.37	2.16	2.41	2.29	2.34
Arroz	0.88	1.23	1.25	1.15	1.07

## VII.CONCLUSIONES.

Los mayores índices de diversidad se obtuvieron en las plantaciones de limón con respecto al cultivo de arroz donde se obtuvieron menores índices de Shannon.

Las poblaciones de malezas muestran un patrón de distribución agregado en el terreno de las plantaciones de mango, limón y arroz.

Se determinó el tamaño de muestra necesario para estimar las poblaciones de malezas presentes de acuerdo a un nivel de precisión pre-fijado de acuerdo a la técnica de Iwao y Kuno.

De acuerdo a los índices de diversidad se considera más sano de acuerdo a un criterio ecológico el agro-sistema de mango y limón que el agro-sistema de arroz.

## VIII. LITERATURA REVISADA.

FAOSTAT 2007 Base de datos estadísticos.

Greig- smith Peter press 1983 Cuantitativa plant Ecology University of California press 1983 paginas 359.

Hill M.O.1973 Diversity and Evenness: Unifying Natation and Its. Ecology. Paginas 432.

Iwao, S. & Kuno, E. 1971 An approach to the analysis of aggregation Patt in biological populations In: patil G.P. Pielou, E. C. & Waters (eds) Statistical Ecology 1.Spatial patt and Statistical Distributions. Penn state University press, Philadelphia, 461-515

Lloyd, M 1957 Mean crowding. J. Anim. Ecol. 36: 1-30.

Shannon CE, Weaver W (1948) The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU. 144 pp

Taylor, L. R., I. P. Woiwod, and J. N. Perry. 1978.

Taylor, L.R. 1961 Aggreition, variance and the mean. Nature (London) 189: 732-735.