

Diversidad y estructura de la selva mediana subperennifolia de Acapulco, Gro., México.

Diversity and structure of tropical forest semi-deciduous of Acapulco, Gro., Mexico.

*Diversidade e estrutura da subperennifolia floresta tropical de Acapulco, Gro.,
México.*

Alejandro Juárez-Agis

Unidad Académica de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero, México

ajuarezagis@hotmail.com

Natividad D. Herrera Castro

Instituto de Investigación Científica, Universidad Autónoma de Guerrero, México

herreran31@hotmail.com

José Luis Martínez y Pérez

Lab. Biología Molecular Centro de Investigación en Ciencias Biológicas y Posgrado en Ciencias
Biológicas Ixtacuixtla, Universidad Autónoma de Tlaxcala, México

jlmarpe@hotmail.com

Maximino Reyes Umaña

Unidad de Ciencias de Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero, México

maxis_99@hotmail.com

Resumen

Se analizó la estructura, composición, riqueza y diversidad de especies arbóreas en selva mediana subperennifolia en dos condiciones geográficas en Acapulco, Guerrero. Se monitorearon siete unidades de muestreo de 600 m², cuatro para el polígono oeste (POE) y tres para el este (PE).

Se reportan 46 especies, con un total de 398 árboles. Para ambos polígonos, *Peltogyne mexicana* fue la especie más importante (IVI= 46.11) seguida por *Ceiba pentandra* (31.63) y *Coccoloba barbadensis* (19.05). Los índices de diversidad calculados no se observaron valores

significativamente diferentes ($t, p > 0.05$). El Índice de Shannon (H') 1.43 es mayor para el POE y para el PE fue de 0.86.

Los valores de diversidad fueron más altos en el POE, pero son bajos comparados con otras selvas de México; pudiéndose deber a las condiciones en las que se desarrolla, fuertes pendientes y alta rocosidad.

Palabras clave: Estructura, diversidad, selva mediana subperennifolia.

Abstract

The structure, composition, richness and diversity of tree species in semi-evergreen tropical forest within two geographical conditions in Acapulco, Guerrero were analyzed. Seven sampling units of 600 m² (four for the west polygon (POE) and three for the east polygon (PE)) were sampled.

46 species were reported, with a total of 398 trees. For both polygons, *Peltogyne mexicana* was the most important species (IVI = 46.11) followed by *Ceiba pentandra* (31.63) and *Coccoloba barbadensis* (19.05). The calculated diversity indices were not significantly different ($t, p > 0.05$). The Shannon Index (H') was 1.43 for the POE, higher than the 0.86 for the PE.

The diversity values were higher in the POE, but were low compared to other jungles of Mexico; this comparative lowness may be due to the conditions under which the Acapulco sample areas have developed: steep slopes and high rockiness.

Key words: Structure, diversity, semi-deciduous forest.

Resumo

A estrutura, composição, riqueza e diversidade de espécies arbóreas em subperennifolia de florestas tropicais em duas condições geográficas, em Acapulco, Guerrero foi analisada. sete unidades de amostragem de 600 m², quatro para o polígono Oeste (POE) e três para o leste (PE) foram monitorados.

46 espécies são relatados, com um total de 398 árvores. Para ambos os polígonos, *mexicana* *Peltogyne* foi a espécie mais importantes (IVI = 46,11), seguido de *Ceiba pentandra* (31,63) e *Coccoloba barbadensis* (19,05). Índices de diversidade calculados valores não significativamente

diferentes (t , $p > 0,05$). Índice de Shannon (H') é mais elevado para o 1.43 POE e o PE foi de 0,86.

Os valores de diversidade foram maiores no POE, mas são baixos em comparação com outras florestas do México; É possível devido às condições em que se desenvolve, encostas íngremes e alta rockiness.

Palavras-chave: estrutura, a diversidade da floresta tropical perene.

Fecha recepción: Enero 2016

Fecha aceptación: Junio 2016

Introdução

O México é considerado um dos cinco países megadiversos, que acolhe animais selvagens dentro de duas regiões biogeográficas Nearctic e neotropical. Esta biodiversidade é devido à topografia e terrenos variados, esses dois elementos influenciam a composição da flora e fauna por altos níveis de diversidade e endemismo (Rzedowski, 1978).

Entre os mais diversos ecossistemas são florestas, SEMARNAT (2002) afirma que, para o tipo de vegetação existem 17,792,279 ha e para a mais recente CONAFOR inventário florestal (2009) relata 14,062,206.58 é o que torna evidente a perda desses tipos de vegetação. Essas diferenças de superfícies são atribuídas principalmente à mudança no uso da terra do uso da floresta, também secas aumentaram e intensificou-se nas últimas décadas, o que resultou em um aumento na superfície

Este estudo está localizado no Veladero Acapulco, Parque Nacional de Guerrero, e lida com o estudo das subperennifolia Floresta média para documentar, aprender e áreas de registro que podem servir como referências biológicas, estruturais e demonstrativas; Sabendo que esta informação torna-se importante para os cenários desfavoráveis de perda destes ecossistemas (Martinez, 2003). Deste ponto de vista, com o estudo de um panorama do estado mais preciso,

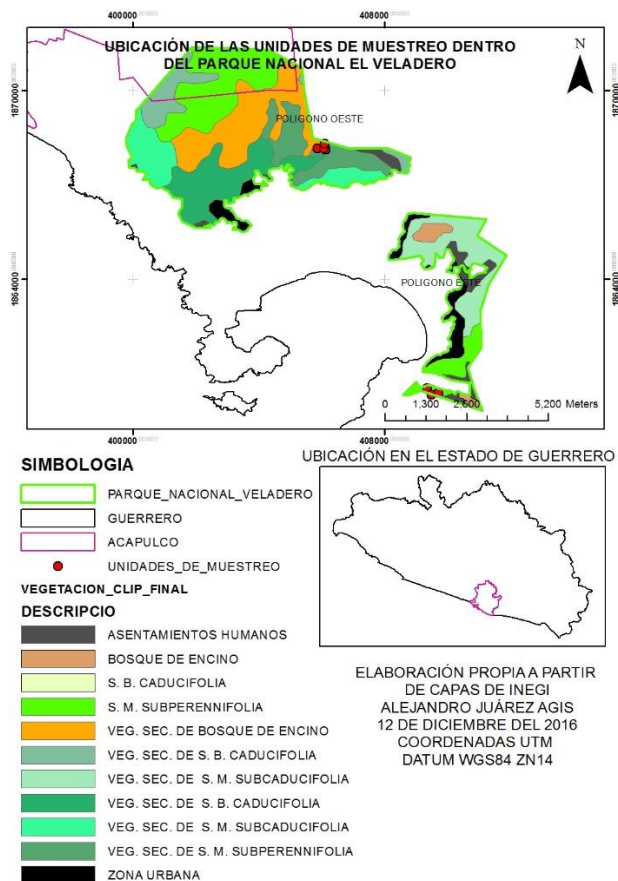
usa, a diversidade, composição e estrutura da vegetação, isso vai servir como base para a tomada de decisões para a conservação e restauração da área natural protegida terá.

Materiais e métodos

Localização da área de estudo

Este estudo foi realizado na área natural protegida, Parque Nacional de El Veladero Estado (PNV) Acapulco Guerrero. No polígono identificado como polígono oeste foram feitas (POE) Quatro unidades de amostragem e de leste (PE), três unidades de amostragem (Figura 1) polígono. foram selecionados esses dois sites com base em turnês anteriores, identificando áreas com subperennifolia vegetação da floresta tropical.

Figura 1. Ubicación de las unidades de muestreo o áreas de estudio en color rojo.



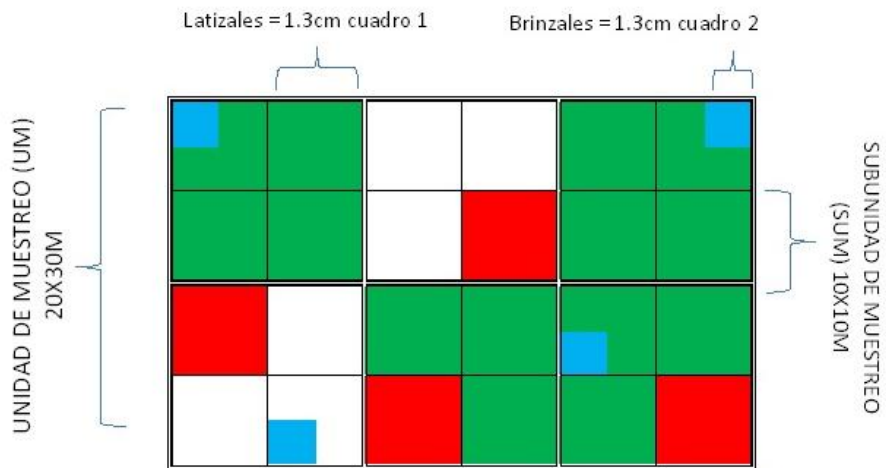
Fuente: elaboración propia a partir de capas vectoriales de INEGI 2010.

Estabelecimento e localização das unidades de amostragem (UM)

A UM foram localizado no campo e tinha as seguintes características que pretendem ter representado todas as categorias de idade das árvores de acordo com a metodologia de Valdez-Hernandez, 2002.

Cada UM era um retângulo de 600 m² com dimensões de 20x30 m. Por sua vez, cada UM foi subdividido em caixas de 10x10m que subunidades de amostragem (SUM) foram chamados, eles foram amostrados quatro SUM aleatória e indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP 1,3 m acima do solo) foram medidos igual ou maior do que 2,5 cm: fustales (Figura 2).

Figura 2. Arreglo y distribución de las subunidades de muestreo (SUM: 10 x 10 m), cuadros 1(5 x 5 m) y cuadros 2 (1 x 1 m) en una unidad de muestreo (UM)



Fuente: (tomado de Valdez-Hernández, 2002).

Variáveis de medição

As variáveis individuais foram: identificação de espécies, altura total, largura da copa (diâmetro maior e menor diâmetro), diâmetro a altura do peito (1,3 m); espécies arbóreas foram identificadas por guias (Pennington e Sarukhan, 1968) e, posteriormente, determinada com o apoio do Herbário do Instituto de Investigação Científica, do Departamento de Ciências Naturais (UAGC) e foram depositados na coleção.

Os seguintes índices foram calculados.

Índice de complexidade (CI) para cada fustales da UM e, em geral. Este índice é uma expressão da riqueza e abundância de espécies (Holdridge et al., 1971) para caracterizar diferentes tipos de povoamentos florestais. E é expressa como se segue:

$$IC = s d b h 10^{-3}$$

Onde: s = número de espécies, d = densidade fustales, b = área basal (m²) e H = altura (m) média.

A riqueza de espécies (D_{α}) foi calculado pelo **Índice de Margalef** (1977):

$$D_{\alpha} = \frac{s-1}{\log N}$$

Onde: S = Número de espécies, N = número total de indivíduos e maiores valores de D maior riqueza de espécies.

Para fustales e mudas, foi calculado o índice de valor de importância (IVI). Em cada UM este foi desenvolvido por Curtis e McIntosh (1951) para avaliar a dominância de cada espécie.

$$IVI = (ABr + Dr + Fr) / 3$$

Onde:

ABr = relativa área basal, Dr = densidade relativa e frequência relativa Fr =

Estes valores ou percentagens relativas são calculados dividindo o valor absoluto de uma espécie entre a soma dos valores para todas as espécies e, em seguida, multiplicado por 100.

Dominance (estimador de biomassa: cobertura de área basal) relativo foi calculado da seguinte forma:

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Onde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La densidad relativa de la siguiente manera:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Onde:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

A frequência relativa segue:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Onde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de cuadros en los que se presenta cada especie}}{\text{Número total de cuadros muestreados}}$$

A área basal foi calculada como se segue:

$$AB = \pi/4 \text{ DAP}^2$$

Calculou-se a taxa de valor florestal (FIV) proposto por Justavino et al. (2012), que considera a altura de todos os indivíduos área amostrada ea densidade da cobertura dos seus óculos.

Ao contrário IVI, envolvendo apenas variáveis horizontalmente parâmetro FIV inclui, pelo menos, um verticalmente:

$$IVF = DAPr + Ar + Cr$$

Onde: $DAPr$ = diâmetro à altura do peito relativa $Ar = Cr$ = altura relativa e cobertura relativa.

Cobertura (m²) é calculada como se segue:

$$C = \pi a b$$

Onde: $\pi = 3.1416$, a = de maior diâmetro da projecção coroa e b = diâmetro menor da projecção coroa

A diversidade de espécies

A fim de saber como homogéneos ou heterogéneos são as unidades de amostragem e, em geral, os seguintes índices de diversidade foram calculados:

Shannon-Wiener (H'). Ele mede o grau médio de incerteza na predição espécie à qual um indivíduo escolhido aleatoriamente dentro da UM pertence.

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln(P_i)$$

Onde: S = Número de espécies P_i = Proporção de indivíduos da espécie i e Um valor mais alto H' maior diversidade de espécies.

Simpson (S). Ele mede a probabilidade de que dois indivíduos escolhidos aleatoriamente dentro da UM são da mesma espécie.

$$S = \frac{1}{\sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}}$$

Onde: n_i = Número de indivíduos nas espécies om, N = número total de indivíduos. Um maior valor de S menos dominância de um (ou grupo) de espécies (S).

O índice de Margalef riqueza de espécies (DMG) (Magurran, 1988), que combina o número de espécies (S) e o número total de indivíduos (N) foi calculada como se segue:

$$DMg = (S - 1) / \ln N$$

Onde: \ln = logaritmo natural (base e), (S) número de espécies e (N) o número total de indivíduos

Fisher índice alfa (α) é um modelo de riqueza que emerge a partir de uma série logarítmica e utiliza apenas o número de espécies (S) e o número total de indivíduos (N).

É calculado pela iteração com a equação:

$$S = \alpha \ln[1 + (N / \alpha)]$$

Onde: S = número de espécies na amostra e N = número de indivíduos da amostra.

Patrimônio líquido (E). Patrimônio líquido foi calculado com a seguinte equação:

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Onde: H' = Índice de Shannon-Wiener, S = número total de espécies.

valores próximos de 1 representam condições para espécie igualmente abundantes e as pessoas próximas a 0 a dominância de uma única espécie.

Para determinar a existência de diferenças significativas teste t foi realizado para ver a diferença entre duas amostras, $p \leq 0,05$, para a diversidade de espécies de árvores entre UM.

Similaridade florística

A análise comparativa da diversidade de espécies florísticas ou semelhança dos pares de amostras (entre a UM e polígonos) foi realizada utilizando dois índices:

O coeficiente de similaridade de Sorensen (SO) relaciona o número de espécies em comum com a média aritmética das espécies em ambos os locais comparados (Magurran de 1988):

$$SO = 2C / (A + B)$$

Onde: A = número de espécies no site A, B = número de espécies no local B, C = número de espécies comuns a ambos os sites.

A semelhança do coeficiente de Jaccard (JC):

$$JC = C / (A + B - C)$$

Onde: A = número de espécies no site A, B = número de espécies no local B e C = número de espécies comuns a ambos os sites.

A gama de valores para estes coeficientes é 0 quando não há espécies partilhadas entre os dois locais, para 1 quando os dois locais têm a mesma composição de espécies (Magurran, 1988).

Resultados

Da amostragem no campo 46 espécies de 29 famílias botânicas, como mostrado na Tabela 1. Em uma área de 0,42 tem mais árvores DAP 398 foram registrados em 2,5 cm.

Valor de importância (IVI)

Ao considerar todas as árvores amostradas com DAP maior que 2,5 cm (fustales) em ambos os polígonos, mexicana *Peltogyne* foi a espécie mais importantes (IVI = 46,11), seguido de *Ceiba pentandra* (31,63) e *Coccoloba barbadensis* (19,05); Especificação baixos valores de importância são *Haematoxylon brasiletto* (IVI= 1.54) seguida de *Acacia cochliacantha* (IVI= 1.54) y *Acacia cymbispina* (1.53).

Tabla 1. Valores de importancia estructural (IVI) para los polígono oeste y este.

Nombre científico	Nombre común	Densidad		Frecuencia		Área Basal		IVI
		(Ind ha-1)	Absoluta	(m ² ha-1)	(m ² ha-1)	Absoluta	(%)	
<i>Peltogyne mexicana</i>	Morado	76	19.1	42.86	3.03	3.97	23.99	46.11
<i>Ceiba pentandra</i>	Pochote	24	6.03	42.86	3.03	3.73	22.57	31.63
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Cocoloba	32	8.04	57.14	4.04	1.15	6.97	19.05
<i>Plumeria rubra</i>	Plumeria	12	3.02	128.57	9.09	0.66	4.01	17.82
<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	18	4.52	42.86	3.03	0.9	5.45	13
<i>Astronium graveolens</i>	Culebro	14	3.52	85.71	6.06	0.34	2.03	11.6
Desconocida	Cascarudo	22	5.53	42.86	3.03	0.37	2.21	10.77
<i>Nectandra ambingens</i>	Laurelillo	8	2.01	114.29	8.08	0.04	0.26	10.35
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	12	3.02	57.14	4.04	0.43	2.61	9.67
<i>Vitex mollis</i>	Azulillo	14	3.52	71.43	5.05	0.1	0.59	9.16
<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Calagua	8	2.01	14.29	1.01	0.72	4.33	7.35
<i>Hymenaea courbaril</i>	Guapinol	4	1.01	28.57	2.02	0.43	2.59	5.61
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	6	1.51	42.86	3.03	0.15	0.92	5.46
<i>Swartzia simplex</i> var. <i>continentalis</i>	Frutillo	8	2.01	28.57	2.02	0.18	1.09	5.12
<i>Eugenia avicenniae</i> Standl		14	3.52	14.29	1.01	0.05	0.3	4.83
<i>Mangifera indica</i>	Mango	4	1.01	28.57	2.02	0.28	1.69	4.71
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Alma en pena	6	1.51	42.86	3.03	0.02	0.13	4.67
<i>Couepia polyandra</i>	Fraile	12	3.02	14.29	1.01	0.09	0.56	4.58
<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate	8	2.01	14.29	1.01	0.24	1.47	4.49
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	4	1.01	28.57	2.02	0.21	1.27	4.3
<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate	2	0.5	14.29	1.01	0.46	2.77	4.28
<i>Diospyros xolocotzii</i>	Zapotillo	4	1.01	28.57	2.02	0.12	0.74	3.77
<i>Sideroxylon persimile</i>	Boludo	2	0.5	14.29	1.01	0.36	2.19	3.7
<i>Inga vera</i>	Jinicuil	4	1.01	28.57	2.02	0.11	0.67	3.7
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	4	1.01	28.57	2.02	0.1	0.62	3.65
<i>Annona muricata</i>	Anona	4	1.01	28.57	2.02	0.07	0.42	3.45

<i>Acacia collinsii</i>	Conizuelo	4	1.01	28.57	2.02	0.01	0.04	3.06
<i>Parmentiera aculeata</i>		6	1.51	14.29	1.01	0.09	0.52	3.04
<i>Achatocarpus nigricans</i>		4	1.01	14.29	1.01	0.17	1.02	3.03
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	2	0.5	14.29	1.01	0.23	1.37	2.88
<i>Eugenia pleurocarpa</i>	Guayabillo	6	1.51	14.29	1.01	0.06	0.35	2.87
<i>Randia</i> sp.	Peludo	6	1.51	14.29	1.01	0.06	0.34	2.85
<i>Nectandra martinicensis</i>	Verdoso	6	1.51	14.29	1.01	0.05	0.32	2.84
Desconocida	Cascarudo	2	0.5	14.29	1.01	0.18	1.1	2.61
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	6	1.51	14.29	1.01	0.01	0.04	2.56
Trece especies más		30	7.52	185.77	13.13	0.42	2.43	23.15
TOTAL		398	100	1414.2	100	16.54	100	300

Fuente: elaboración propia a partir de datos en campo.

Estructura

A área basal média foi de 2,1 m² ha⁻¹ para POE e 2,3 m² ha⁻¹ para PE. A altura da linha das árvores foi maior neste polígono com 10,5 m para o polígono ocidental foi de 5,95 m. Cobertura de copas é maior na zona leste industrial (60,00 m² m⁻²) do que no Ocidente (33,7 m² m⁻²). No que respeita ao diâmetro à altura do peito, o PEO tem um diâmetro médio de 0,18 m de ser menos do que a observada no PE de 0,22 m (Tabela 2).

Tabla 2. *Atributos estructurales de la vegetación arbórea.*

Atributo	Polígono Oeste (UM 1-4)	Polígono Este (UM 5-7)
Área Basal (AB, m ² ha ⁻¹)	2.1	2.3
Diámetro (DAP) (m)	0.18	0.22
Altura total (m)	5.95	10.50
Cobertura (m ² m ⁻²)	33.7	60.0

Fuente: elaboración propia a partir de datos en campo.

A diversidade de espécies

Índices de diversidade calculados para ambos os polígonos não mostraram valores significativamente diferentes ($t, p > 0,05$) da riqueza (DMG) e diversidade (H') (Tabela 4). Da mesma forma índice de capital (E) não foi significativamente diferente ($T, P > 0,05$) entre as condições e indicou que a posição dominante na comunidade foi distribuído em várias espécies (Tabela 4). Considerando os dados da Tabela para calcular os valores de t e graus de liberdade (df), diversidade de espécies (H') nas condições oeste e leste do polígono não foi significativamente diferente (Tabela 3).

Tabla 3. Medidas de riqueza, diversidad y equidad de especies por unidad de muestreo.

	POLIGONO OESTE				POLIGONO ESTE				
	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7		
Riqueza específica (S)	18	13	12	17	37	12	5	9	17
número de individuos (N)	54	30	62	98	244	64	54	36	154
Equidad (E)	0.30	0.30	0.25	0.28	0.37	0.23	0.16	0.15	0.22
Índice de Margaleg (DMg)	26.55	31.14	25.66	23.10	19.27	25.47	26.55	29.56	21.03
Índice de Simpson ($D-1$)	14.46	22.90	8.64	10.40	20.91	5.20	2.47	3.54	3.76
Índice de Shannon (H')	1.17	1.14	0.98	1.09	1.43	0.88	0.61	0.59	0.86
Alfa de Fisher (α)	9.45	10.22	4.43	5.94	12.14	4.36	3.08	1.58	5.29

Prueba de t para dos muestras sin diferencias significativas. Fuente: elaboración propia a partir de datos en campo.

A riqueza de espécies de polígono ocidental foi de 37, apresentando maior valor do que o polígono é de 17, o índice de ações foi de 0,37 e 0,22 para PE POE.

Para Index Margaleg (GDM) do POE tinha um valor de 19,27 e 21,03 PE foi sendo maior para PE. Diferentemente índices de Simpson ($D-1$) 20,91, Índice de Shannon (H') de 1,43 e Alfa Fisher (α) 12,14 foram encontrados para ser mais elevada para o polígono ocidental para polígono este Simpson Index ($D-1$) foi de 3,76, o Índice de Shannon (H') foi de 0,86 e Fisher Alfa 5,29, indicando uma maior diversidade para o POE. Análise por unidade de amostragem geralmente valores mais altos de diversidade e UM1 UM2 mostrou o POE, inversamente os valores inferiores apresentaram UMs 6 e 7 como mostrado na Tabela 4.

Similaridade florística

PE para POE e as condições eram baixa similaridade (11% Sorensen), enquanto o índice de Jaccard foi de 5% (Tabela 4).

Tabla 4. Coeficientes de semejanza florística entre dos condiciones ecológicas.

Unidades comparadas		Riqueza en POE	Riqueza en PE	Especies compartidas	Coeficiente de semejanza	
					Sorensen	Jaccard
POE	PE	37	17	3	0.11	0.05

Fuente: elaboración propia apartide datos en campo.

Referindo-se os coeficientes de semelhança, para o semelhante UM POE foram 1 e 2 (*JC*: 68.42%), la UM 4 y 3 (*JC*: 20.83%) y la UM 3 y 2 (*JC*: 18.18%), para el PE fue la UM 6 y 7 (*JC*: 16.66%) y las UM 5 y 7 (*JC*: 13.33%) como se aprecia en la tabla 5.

Tabla 5. Coeficientes de semejanza florística entre unidades de muestreo.

	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7
UM1	*	68.42	20	9.37	11.11	8	4.54
UM2	*	*	18.18	6.89	13.04	9.52	5.55
UM3	*	*	*	20.83	20	10.52	6.25
UM4	*	*	*	*	3.57	4	4.76
UM5	*	*	*	*	*	40	13.33
UM6	*	*	*	*	*	*	16.66
UM7	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: elaboración propia apartide datos en campo.

Discussão

Mexican *Peltogyne* foi dominante nas condições deste polígono, enquanto *Coccoloba barbadensis* estava em condições de polígonos Oeste. Estas espécies foram relatados para médias florestas semi-decíduas de Yucatan, o lado do Golfo, Guerrero e Quintana Roo (Pennington e Sarukhan, 1968).

Com base nas estimativas de riqueza calculada para cada UM Chao 1 (número estimador de possíveis espécies em uma área de amostra) é um estimador baseado em abundância, para que tentar prever o número de espécies prováveis encontrados em uma área. Isto indica que a superfície foi de amostragem insuficiente para encontrar o número máximo de espécies (Chao et al, 2004). Este cálculo apenas considera as espécies presentes e a incidência da mesma, mas não considera as características físicas ou biológicas de superfícies, com base no que precede, a inclinação nas áreas de estudo foi maior do que 35% e uma tampa de rocha médio-alto, o que são fatores que restringem a abundância de espécies (Mazzola, 2008).

Estes podem ser um dos factores de discrepância projectada pelo estimador Chao 1 e encontrado em unidades de amostra como mostrado na Tabela 6.

Tabla 6. *Estimador de riqueza Chao 1 por unidad de muestreo POE y PE.*

UM	Riqueza	Chao 1
1	18	12.6
2	13	19
3	12	30.6
4	17	34.8
5	12	39.6
6	5	43
7	9	47

Fuente: elaboración propia apartide datos en campo.

Quanto ao grau de conservação no PE espécies não introduzidas na área amostrada, indicando um menor grau de perturbação do POE introduziu espécies observadas são observados, mostrando o grau de perturbação neste tipo de vegetação.

Nas duas condições de desenvolvimento da floresta, menos indivíduos observados por hectare 906 (D, ind. Ha-1), que foi menor do que o obtido por Toledo (2008), em uma floresta evergreen meio em Chiapas 2046 densidades, mas diferentes dos relatados por Lopez Godínez e (2002) em uma planície subperennifolia Veracruz obtenção de densidades 4919, assim densidades são baixas PNV onde a cobertura rock pode ser um fator importante.

Das quatro espécies com valor de importância maior (IVI), apenas um jogo os relatados por Zamora et al. (2008) em um Yucatan floresta decídua médio, com *B. simaruba*, sendo possível devido à estimativa de cada índice são consideradas diferentes características da vegetação (Justavino et al., 2012), considerando-se as diferenças ambientais entre a península Yucatan eo PNV.

Os resultados em termos de domínio, número de espécies e de similaridade entre os locais, considerando as características físicas deste polígono, os valores são mais baixos em diversidade. Comparado com o PNV e outras selvas médias do México, as características físicas e ambientais deste parque nacional podem restringir a distribuição desta espécie e os valores da diversidade e

composição; espécie tão mexicanos como *P. e B. simaruba* são adaptadas às condições de cobertura de rocha de alta e encostas íngremes.

Reverendo os valores da diversidade POE são relativamente mais elevados do que no PE, mas permanecem baixos em comparação com outras florestas do México. A característica deste polígono, é que a floresta é restrito a ravinas e locais de difícil acesso, considerando a proximidade da Comunidade de Carabalí, construção de estradas e atividades de pastoreio são fatores que mudaram, restritas e alterados distribuição deste tipo de vegetação. Taxas de baixa diversidade encontrada representam as condições das áreas amostradas como a floresta tropical desenvolve condições subperennifolia forte declive e rockiness que podem limitar o crescimento e riqueza.

Em relação ao índice de diversidade de Shannon-Wiener, o valor encontrado neste estudo (POE 1,43 e PE 0,83) eram baixos estes índices comparativos com os obtidos em outros estudos 3,09 na subperennifolia floresta tropical de Veracruz (Godinez e Lopez, 2002 e Villavicencio e Valdez, 2003), e 3.54 média estimada por mais selvas do Yucatan.

No presente estudo, a Shannon-Wiener em ambas as condições foram mostradas para ser baixo, porque representa menos indivíduos e espécies, devido à dinâmica da floresta, pois é uma área onde as condições do solo e outros fatores ambientais limitam a composição e estrutura da vegetação (Martinez e Garcia, 2008).

A riqueza e diversidade de espécies foi maior no estado do POE, de acordo com o descrito por Ugalde et al. (2009) para comunidades com algum grau de perturbação na sua estrutura e composição. Em contraste, o menor dominância e igualdade na abundância das espécies foi obtida para a condição de PE, que coincide com as fases tardias da sucessão ou desenvolvimento em florestas (Zarco et al, 2010 ;. Lopez et al, 2012.).

O valor do índice de Simpson (S) na POE foi semelhante ao obtido por Godinez e Lopez (2002) na subperennifolia floresta tropical de Vega de Alatorre, Veracruz e Zarco et al., (2010), a floresta sempre verde mediana de Macuspana Tabasco. E na PE era menos do que a relatada pelos autores anteriores, estes valores indicando que existe o domínio de algumas espécies.

Equity Index (E) foi menor do que o obtido por Villavicencio e Valdez (2003), em um subperennifolia floresta tropical de Amatlán de los Reyes, Veracruz, e menos de floresta meia-decídua Zamora et al. (2008) estimaram no estado Tuzcacab de Yucatan.

Conclusões

Nos morfoespécie área de 46 árvores amostradas encontrados: 37 no POE e 17 no PE partilha de algumas espécies *Astronium graveolens* e *Plumeria rubra*, espécie diferente como mexicana *Peltogyne* são distribuídos apenas no EP tendo uma distribuição restrita.

Oeste polígono apresentaram maiores valores de diversidade e riqueza; valores no entanto apresentados atributos inferior estruturais e uma maior diversidade de espécies e grande similaridade florística entre os sites; Em contrapartida, o PE tinha valores estruturais mais elevados e menor diversidade de espécies ea diferença florística.

Os valores de diversidade são baixos em comparação com outras florestas médias do México, no entanto, não foram observadas diferenças significativas nos valores da diversidade, são comparados com os de outras florestas no sudeste, mas a distribuição das espécies são observados valores geralmente baixos restrito e enumeradas no NOM-059-SEMARNAT-2010, que são importantes do ponto de vista da conservação.

Bibliografía

- Chao A., Chazdon L. R., Colwell K. R. y Tsung-Jen S. (2004). Un nuevo método estadístico para la evaluación de la similitud en la composición de especies con datos de incidencia y abundancia. Traducción del artículo publicado en: *Ecology Letters*, 8, 148-159.
- Comisión Nacional Forestal, (CONAFOR). (2009). Inventario nacional forestal y de suelos. (2005-2009). Extraído el 16-01-2015. <http://www.cnf.gob.mx/>.
- Curtis, J. T. y R. P. McIntosh. (1951). An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32, 476-496.
- Godínez I., O. y L. López M. (2002). Estructura, composición, riqueza y diversidad de árboles en tres muestras de selva mediana subperennifolia. *Anales del Instituto de Biología, serie Botánica* 73(2), 283-314.
- Holdridge, L. R., W. Grenke, W. H. Hatheway, T Liang y J. A. Tosi. (1971). Forest environments in tropical life zones: a pilot study. *Pergamon Press*. Oxford.
- Justavino, F. C., Hernández, J. I. V., Alcalá, V. M. C., Cossio, F. V. G., Santos, A. T., & Rivera, J. R. A. (2012). Estructura forestal de un bosque de mangles en el noreste del estado de Tabasco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 26(90).
- Magurran, A. E. (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton, New Jersey: *Princeton University Press*.
- Margalef, R. (1977). Ecología. Barcelona: Ediciones Omega.
- Martínez R., M. y X. García O. (2008). Demografía de plantas y regeneración de selvas en campos degradados. En: Sánchez V., L.R., J. Galindo G. y F. Díaz F. (Eds). Ecología, manejo y conservación de los ecosistemas de montaña en México. México, D.F.: CONABIO, Universidad Veracruzana y Mundi-Prensa.
- Martinez, D. (2003). Protected areas, indigenous peoples and the western idea of nature. *Ecological Restoration* 21, 247-250.

- Mazzola, M. B. (2008). Efecto del gradiente altitudinal sobre la vegetación de las sierras de Lihue Calel (La Pampa, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* (43),1-2, 103-109.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Pennington, T.D. y Sarukhan, J. (1968). *Arboles Tropicales de México* (5ª ed.). México: INIF y FAO.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. México, D. F.: Ed. Limusa.
- Secretaría de Medioambiente Recursos Naturales, (SEMARNAT). (2002). Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Federalización y Descentralización de Servicios Forestales y de Suelo, México.
- Toledo L., J. F. (2008). Estructura e Importancia Cultural de la Vegetación Arbórea en la Mica, Chiapas. Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México.
- Ugalde L, S., J. I. Valdez H., G. Ramírez V, J. L. Alcántara C. y J. Velázquez M. (2009). Distribución vertical de aves en un bosque templado con diferentes niveles de perturbación. *Madera y bosques*, 15 (1), 5-26.
- Valdez-Hernández, J. I. (2002). Aprovechamiento forestal de manglares en el Estado de Nayarit, Costa Pacífica de México. *Madera y Bosques* Núm. especial: 129-145.
- Villavicencio E., L. y J. I. Valdez H. (2003). Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. *Agrociencia*. 37, 413-423.
- Zamora C. P., G. García G., J. S. Flores G. y J. J. Ortiz. (2008). Estructura y composición florística de la selva mediana subcaducifolia en el sur del estado de Yucatán, México. *Polibotánica*. 26, 36-66.

Zarco E. V. M., J.I. Valdez H., G. Ángeles P. y O. Castillo A. (2010). Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*. 26(1), 1-17.