

PROGRAMA DE ASIGNATURA

NOMBRE DE LA MATERIA:	PALINOLOGÍA
CÓDIGO DE LA MATERIA:	BZ153
DEPARTAMENTO:	Botánica y Zoología
CENTRO UNIVERSITARIO:	Ciencias Biológicas y Agropecuarias
CARGA HORARIA TEORICA	26
PRACTICA	25
TOTAL	51
CREDITOS.	7
TIPO DE CURSO	Curso teórico-práctico
NIVEL DE FORMACIÓN:	Licenciatura
PRERREQUISITOS:	BZ110
FECHA DE ELABORACIÓN	1999
FECHA DE RESTRUCTURACION:	Marzo del 2004 Abril 2015
ACADEMIA:	Botánica
PARTICIPANTES:	María. Guadalupe Pulido Avila

OBJETIVO GENERAL:

Ofrecer a los estudiantes capacitación para obtener los conocimientos básicos sobre morfología polínica, técnicas de estudio, importancia y aplicaciones de la Palinología. Para que en su formación como biólogos sean capaces de reconocer e identificar diferentes tipos polínicos y saber aplicar estos conocimientos en diferentes ramas de la Biología así como en otras investigaciones como son: en Taxonomía, Medicina, Geología, Arqueobotánica, entre otras.

UNIDADES TEMÁTICAS

Objetivos Particulares:

1. Integrar conocimiento básico y general sobre la morfología de granos de polen.
2. Verificar e integrar conceptos básicos que ayuden a la asimilación del nuevo conocimiento de palinología.
3. Reconocer la nomenclatura propuesta por diferentes autores.
4. Conocer las principales características morfológicas de los granos de polen y las esporas.
5. Que se pueda reconocer la estratificación de la exina.
6. Participar en el trabajo técnico de laboratorio para la extracción de granos de polen.
7. Identificar y describir tipos polínicos de ejemplares estudiados.
8. Reconocer la importancia de la palinología tanto como auxiliar de la Taxonomía así como en otros campos de estudio.
9. Incrementar la colección palinológica, con las preparaciones microscópicas del trabajo de investigación.

UNIDAD 1.

1.0 CONCEPTOS BÁSICOS.

1.1 Introducción

- 1.1.1 Definiciones
- 1.1.2 Generalidades
- 1.1.3 Historia

1.2 Polinización

- 1.2.1 Origen de los granos de polen
- 1.2.2 Tipos de polinización
- 1.2.3 Fecundación

UNIDAD 2.

2.0 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.

2.1 Morfología Polínica

- 2.1.1 Asociación
- 2.1.2 Polaridad y simetría
- 2.1.3 Tamaño
- 2.1.4 Forma
- 2.1.5 Esporodermis
- 2.1.6 Aperturas

UNIDAD 3.

3.0 TÉCNICAS DE ESTUDIO

3.1 Muestreo

- 3.1.1 Colecta de polen

3.2 Técnicas de laboratorio

- 3.2.1 Examen al natural
- 3.2.2 Acetólisis
- 3.2.3 Medios de montaje
- 3.2.4 Preparación de laminillas
- 3.2.5 Microscopía óptica
- 3.2.6 Microscopía electrónica
- 3.2.7 Palinogramas
- 3.2.8 Tratamiento numérico de la información. Taxonomía numérica
- 3.2.9 Fotografía

UNIDAD 4.

4.0 IMPORTANCIA Y APLICACIONES DE LA PALINOLOGÍA

4.1 Aplicaciones e interpretaciones de estudios palinológicos.

- 4.1.1 Polen y Taxonomía Vegetal
- 4.1.2 Análisis Polínico de Sedimentos
- 4.1.3 Aeroplinoología
- 4.1.4 Análisis polínico de mieles

UNIDAD 5

5.0 ACTUOPALINOLOGÍA

5.1 Estudio morfológico de polen actual (trabajo de investigación)

- 5.1.1 Proceso del material de estudio
- 5.1.2 Descripciones morfológicas
- 5.1.3 Identificación de tipos polínicos
 - A) Uso de claves dicotómicas
 - B) Uso de monografías
 - C) Empleo de palinoteca (colección palinológica)
 - D) Consulta de atlas palinológicos

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- ERDTMAN, G. 1969. Handbook of Palynology. Hafner Publishing Co. New York. 486 p.
- ERDTMAN, G. 1972 [1952]. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms (An Introduction to Palynology. I) Hafner publishing Co. New York, 553 p.
- ERDTMAN, G. 1986. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms (An introduction to Palynology)*. Leiden E. J. Brill. Netherlands. 553 P.
- FAEGRI K. & J. INVERSEN. 1975 [1964]. Textbook of pollen analysis. Munksgaard, Co. Denmark. 295 pp.
- FERGUSON I.K., J.J. SKVARLA. 1991. «Pollen morphology of the tribe Swartzieae (subfamily Papilionoideae: Leguminosae). 2. The genera *Aldina* Endlicher and *Swartzia* Schreber and systematic conclusions.» *Review of Paleobotany and Palynology* **67**: 153-177.
- FERGUSON, I.K. & AND J. MULLER. 1976. *The evolutionary significance of the exine*. Academic Press. Londres. 591.
- KAPP, O.R. 1971. How to Know Pollen and Spores. Brown Company Publishers. 249 pp.
- KREMP, G.O.W. 1965. Morphological Encyclopedia of Palynology. The University of Arizona Press, Tucson. 263 pp.
- MOORE, D.F. & Webb, J.A. 1978. An illustrated guide to Pollen Analysis. Hodder and Stoughton. Indow Great Britain. 133 pp.
- MOORE/WEBB/COLLINSON. 1991. *Pollen Analysis*. Blackwell Scientific Publications. Great Britain. 216pp.
- NAIR, P.K.K. 1970. «Pollen Morphology of Angiosperms. A Historical and Phylogenetic Study.» Scholar Publishing House, Lucknow, India. 160 pp.
- PUNT, W., S. BLACKMORE, S. NILSSON & A. LE THOMAS, 1999. *Glossary of pollen and spores terminology*, second and revised edition by Hoen, P., http://www.bio.uu.nl/%7Epalaeo/glossary/glos_int.htm
- SAENZ, de RIVAS C. 1978. Polen y Esporas. En. H. Bulle. Madrid, España. 219 p.
- WODEHOUSE, P.P. (1935) Pollen Grains. McGraw-Hill, New York.

Complementaria:

- ALVARADO, J. L. y M. DELGADO R. 1985. Flora Apícola de Uxpanapa, Veracruz, México. *Biótica X (3)*: 257-273.
- ALVARADO, J. L. 1990. *Notas sobre la morfología del polen del genero Cestrum L. (Solanaceae)*. in: Fernando Sánchez-Martínez/Ma. Susana Xelhuantzi-López (eds.) *Investigaciones Recientes en Paleobotánica y Palinología*. Instituto Nacional de Antropología e Historia., México. **42**: 77-94.
- AMAYA_MÁRQUEZ, M. & F. G. STILES & J. O. RANGEL_CH. 2001. «Interacción Planta_Colibrí en Amacayacu (Amazonas, Colombia): Una Perspectiva Palinológica.» *Caldasia* **23**(1): 301-322.
- ANDERSON, G. J. & AND P. G. GENSEL. «Pollen Morphology and the Systematics of *Solaum* Section *Basarthrum*.» *Pollen et Spores* **XVIII**(4): 533_552. [Propiedad de Noemí Jiménez Reyes (copias)].
- ARBO, M. M. 1974. «El Polen de las Palmeras Argentinas.» *Bonplandia* **III**(13): 171-193.
- ARREGUÍN_SÁNCHEZ, M.L., R. PALACIOS CHÁVEZ Y D.L. QUIROZ GARCÍA. 1995. *Morfología de los granos de polen de la familia Verbenaceae de la Estación de Biología Chamela, Jalisco, México*. in: Fernández Nava, R., M. L. Arreguín Sánchez, R. Palacios Chávez, D. L. Quiroz García y C. Rodríguez Jiménez (Eds.). *Memorias del VIII Coloquio Internacional de Paleobotánica y Palinología*. Instituto Politécnico Nacional, México, D.F. 117-129.
- ARREGUÍN_SÁNCHEZ, M.L., R. PALACIOS CHÁVEZ Y D.L. QUIROZ GARCÍA. 1995. *Morfología de los granos de polen de las familias Rutaceae y Zygophyllaceae de la Estación de Biología Chamela, Jalisco, México*. in: Fernández Nava, R. M. L. Arreguín Sánchez, R. Palacios Chávez, D. L. Quiroz García y C. Rodríguez Jiménez. *Memorias del VIII Coloquio Internacional de Paleobotánica y Palinología*. Instituto Politécnico Nacional, México, D.F. 95-106.
- ASIS, M. 1989. *Propoleo: El oro purpura de las abejas*. CIDA. Lic. Juan M. Castro. La Habana, Cuba. 255 p.
- AYALA_NIETO, M. L. & R. LIRA SAADE AND J. L. ALVARADO. 1988. «Morfología Polínica de las Cucurbitaceae de La Península de Yucatan, México.» *Pollen et Spores* **XXX**(1): 5-28.
- BASSETT, I. J. 1964. «AIR-BORNE POLLEN SURVEYS IN MANITOBA AND SASKATCHEWAN.» *Can. J. Plant. Sci.* **44**: 7-14.
- BASSETT, I.J. AND C.W. CROMPTON. 1968. «Pollen morphology and chromosome numbers of the family Plantaginaceae in North America.» *Canadian Journal of Botany* **46**: 349-361.
- BASSETT, I.J. AND C.W. CROMPTON. 1969. «Air_Borne Pollen Surveys In Eastern Canada.» *Can. J. Plant Sci.* **49**: 247-253.
- BASSETT, I. J. AND C. W. CROMPTON. 1970. «Pollen Morphology of the Family Caprifoliaceae in Canada.» *Pollen et Spores* **XII**(3): 365-380.
- BASSETT, I. J. AND D. B. MUNRO. 1986. «Pollen Morphology of Genus *Stachys* (Labiatae) in North America, with comparisons to some Taxa from Mexico, Central and South America and Eurasia.» *Pollen et Spores* **XXVIII**(3_4): 279_296.

- BATALLA, M. A. 1940. Estudio morfológico de los granos de polen de las plantas vulgares del Valle de México. An. Inst. Biol. Méx. XI (1): 129-161.
- BAUM, B.R., I. J. BASSETT AND C. W. CROMPTON. 1971. «Pollen Morphology of *Tamaris* species and its relationship to the taxonomy of the genus.» *Pollen et sporas* **XIII**(4): 495-496.
- BESSETT, I. J. AND C. W. CROMPTON. 1969. «AIR BORNE POLLEN SURVEYS IN EASTERN CANADA.» *Can. J. Plant Sci.* **49**: 247-253. [Biblioteca IBUG].
- BOGOTÁ_A., R. GIOVANNI & L. R. SANCHEZ. 2001. «Caracterización Palinológica de la Familia Celastraceae para Colombia-Aproximación inicial.» *Caldasia* **23**(1): 269-280.
- BONNEFILLE, R. et G. RIOLLET. 1980. Pollens des Savanes d'Afrique Orientale. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris. 140 p. 113 pl.
- CAMPA M., M. A. 1989. Flora y Potencial Apícola de la Isla Socorro Archipiélago de las Revillagigedo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. 76 p.
- CARRETERO, J. L. 1989. *Análisis Polínico de la Miel*. Mundi_Prensa. Madrid. 124 p.
- CERVANTES A., N. 1992. La Familia Malvaceae en el Estado de Jalisco. Colección Flora de Jalisco 3. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. 339 p.
- D'ANTONI, H. L., V. MARKGRAF. 1978. *Pollen Flora of Argentina. Modern spore and pollen types of Pteridopyta, Gymnospermae and Angiospermae*. The University of Arizona Press. Arizona. 208 p.
- DANIEL, THOMAS F. 1998. «Pollen Morphology of Mexican Acanthaceae: Diversity and Systematic Significance.» *Proceedings of the California Academy of Sciences* **50**(8): 217-256.
- FRYXELL, P.A. 1988. Systematic Botany Monographs: Malvaceae of Mexico. The American Society of Plant Taxonomists. 25:522 p.
- GONZALEZ Q., L. 1969. Morfología polínica: la flora del Valle del Mezquital, Hidalgo. INAH. Paleoecología 3. 187 p.
- HANKS, S, & P. A. FRYXELL. 1979. Palynological studies of *Gaya* and *Herissantia* (Malvaceae). Am. Journ. Bot. LXVI (5): 494-501.
- HEUSSER, C. J. 1971. Pollen and spores of Chile. The University of Arizona Press. Tucson. 167 p.
- HOWES, F. N. 1953. Plantas Melíferas. Editorial Reverté, S. A. Barcelona. 329 p.
- HUANG, T. C. 1972. Pollen flora of Taiwan. National Taiwan University Botany Department Press. Taipei. 276 p.

- JIMÉNEZ-REYES, N. & X. M. CUEVAS-FIGUEROA. 2000. «Morfología del Polen de *Amphipterygium* Schiede ex Standley (Julianiaceae).» *Boletín, IBUG*. **8**(1-2): 65-73.
- JIMÉNEZ-REYES, N., 2002a. Morfología de los granos de polen de la familia Malvaceae de Jalisco, México. I. *Abelmoschus, Abutilon, Alcea, Allosidastrum* y *Allowissadula*, *Scientia-CUCBA*, **4**(1): 42–73.
- JIMÉNEZ-REYES, N., 2002b. Morfología de los granos de polen de la familia Malvaceae de Jalisco, México, Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas (Área Sistemática Vegetal), CUCBA, Universidad de Guadalajara, 309 pp.
- JIMÉNEZ-REYES, N., (2003a). Morfología de los granos de polen de la familia Malvaceae de Jalisco, México. II. *Anoda, Bakeridesia, Bastardia, Bastardiastrum, Briquetia, Gaya* y *Gossypium*, *Scientia-CUCBA*, **5** (1–2): 1–30.
- JIMÉNEZ-REYES, N., 2002 [2003b]. Morfología de los granos de polen de la familia Malvaceae de Jalisco, México. III *Hampea, Herissantia, Hibiscus, Hochreutinera, Kearnemalvastrum* y *Kosteletzkya, Ibugana*, *Boletín IBUG*, **10** (1-2): 37–59.
- LORENTE A., M. P. 1992. Plantas de importancia Apícola en tres localidades de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Tesis Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara, Jalisco. México. 70 p.
- LOZANO-GARCIA M. S., E. MARTINEZ-HERNANDEZ. 1990. Palinología de los tuxtlas: especies arbóreas. Instituto de Geología, U.N.A.M. 61 p.
- MARTINEZ-HERNANDEZ E. ET AL. 1993. Atlas de las plantas y el polen utilizados por las cinco especies principales de abejas productoras de miel en la región del Tecana, Chiapas, México. Instituto de Geología U.N.A.M. 105 p.
- MONCADA, M. 1980. Análisis polínico de una miel de abeja cubana. *Ciencias Biológicas (La Habana)* 5: 109-111.
- MONTUFAR_LÓPEZ, A. 1995. *Investigaciones reciente en paleobotánica y palinología*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Arqueología. México D.F. 169 p.
- NOVOA L., C. P. 1994. Flora de importancia apícola de Cofradía del Rosario, Municipio de Amacueca, Jalisco, México. Universidad de Guadalajara, Facultad de Ciencias Biológicas, Tesis de Licenciatura. 76 p.
- ORDETX, G. S., ZOZAYA R., J. A. y W. F. MILLAN. 1972. Estudio de la Flora Apícola Nacional. Dirección General de Extensión Agrícola. Chapingo, México. 95 p.
- ORDETX, G. S. 1978. Flora Apícola de la América Tropical Editorial Científico-Técnico, La Habana, Cuba. 333 p.
- PALACIOS CH., R., B. LUDLOW W. & R. VILLANUEVA G. 1991. Flora palinológica de la reserva de la biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Centro de investigación de Quintana Roo. 321 p.

- PIRE, S. M. & C. L. CRISTÓBAL. 2001. «El polen de *Helicteres (Sterculiaceae)* y su comparación con géneros vecinos.» *Bonplandia* **11**(1-4): 207-230.
- PULIDO, M. G. & N. JIMÉNEZ-REYES. 1998. «Contenido de Granos de Polen en una muestra de Propóleo.» *IBUG, Boletín del Instituto de Botánica, Epoca 3* Vol. 5 Num. 1-3: 493-504.
- ROLDAN R., L. A. y B. LUDLOW W. 1983. Flora Melífrica de la zona de Tixcaltuyub, Yucatán. Programa y Resúmenes del V Coloquio sobre Paleobotánica y Palinología. México, D. F.
- RUIZ ZAPATA, T. & NEREIDA X. 1997. «La Morfología del polen de *Cleome L. (Capparidaceae)* en relación con su taxonomía y síndromes de polinización.» *Acta Bot. Venez.* **20**(1): 67-80.
- ROUBIK, D. W. and J. E. MORENO P., 1991. *Pollen and Spores of Barro Colorado island*, Missouri Botanical Garden, U.S.A., Vol.36, 268 pp.
- SANCHEZ M., F. 1982. Morfología polínica de algunas Malváceas Mexicanas. INAH. México. Colección Científica 127. 88 p.
- STANLEY, R.G. AND H. F. LINSKEN. 1974. *Pollen. Biology Biochemistry Management*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York. 307 p.
- SOUZA N., N., SUAREZ M., V. y A. BARRERA V. 1998. Plantas Melíferas y Poliníferas que viven en Yucatán. Fondo Editorial de Yucatán. Mérida, Yuc. 60 p.
- VILLANUEVA G. R. 1984. Plantas de importancia Apícola en el Ejido de Plan del Río, Veracruz, México. *Biótica IX* (3): 279-313.
- WUALFRATH, A. y J.J. SPECK. 1953. La flora melífrica. Enciclopedia Apícola. Editorial Agrícola Mexicana. México, D. F. Folleto 28. 97 p.

ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Es un proceso que tendrá como objetivo promover y desarrollar capacidades de aprendizaje, para saber desenvolverse en un laboratorio conociendo el manejo de material y equipo así como los riesgos y cuidados en el manejo de sustancias químicas. Conocerá los caracteres morfológicos del polen de las familias más representadas en la palinoteca. Tendrá la habilidad de aplicar los conocimientos adquiridos en investigaciones que así lo requieran. Esto será posible lograrlo en los estudiantes, a través de la implementación de estrategias de enseñanza, sobre todo con prácticas que proporcionen un mayor aprovechamiento.

Con la finalidad de lograr los objetivos del curso, el maestro presentará los temas en forma oral y apoyándose con el siguiente material didáctico: Rotafolios, acetatos, diapositivas, figuras, modelos, palinogramas, preparaciones de la palinoteca para ser observadas en el microscopio, carteles, atlas palinológicos, monografías, etc. Se realizarán prácticas de laboratorio.

El estudiante deberá realizar las siguientes actividades: Realizará investigación bibliográfica, búsqueda de trabajos actualizados vía internet. Preparará y expondrá alguno de los temas a elección de él, asesorado por el maestro. Elaborará material de apoyo (modelos, figuras, carteles). Aplicará los conocimientos adquiridos realizando un trabajo, en el cual describirá y/o identificará los tipos polínicos en estudio. Elaborará preparaciones de polen que pasaran a formar parte de la colección palinológica. Deberá participar en todas las prácticas que se realicen durante el curso.

A través de prácticas de laboratorio y actividades de investigación se aplica y reafirma el conocimiento teórico adquirido, además de que se sensibiliza al futuro biólogo hacia la aplicación de esta ciencia y sus alcances .

CALENDARIO

Semana	Unidad	Tema	Subtema
1	1.CONCEPTOS BÁSICOS	Introducción	-Definiciones -Generalidades -Historia
2		Polinización	-Origen de los granos de polen -Tipos de polinización -Fecundación
3	2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	Asociación	Monadas Díades Tétradas Poliadas
3		Simetría	Radial Bilateral
4		Polaridad	Apolar Isopolar Hetropolar
4		Tamaño	Eje polar Eje ecuatorial (vista ecuatorial) Eje ecuatorial (vista polar)
5 y 6		Forma	Relación P/E Clasificación de formas. Forma en la vista polar. Tendencias evolutivas en relación a la forma.
6 y 7		Esporodermis	Génesis de la esporodermis. Estratificación de la exina. Nomenclatura de Faegri y de Erdtman, para señalar las capas de la exina. Tipos de téctum. Elementos estructurales.

			Elementos esculturales
8 y 9		Aperturas	Laesura monoleta y trileta Sulcadas Colpadas Poradas Colporadas Tipos de aberturas en Gimnospermas Pteridofitas Angiospermas Mocotiledóneas Dicotiledóneas Función de las aberturas. Líneas evolutivas de las aberturas del polen en las angiospermas.
10	3. TÉCNICAS DE ESTUDIO	Muestreo	Diversas formas y cuidados en la colecta de muestra para extracción de polen
10 y 11		Técnicas de laboratorio	Examen al natural. Acetólisis. Medios de montaje. Preparación de laminillas. Microscopía óptica. Microscopía electrónica. Palinogramas. Tratamiento numérico de la información. Fotografía.
12	4. APLICACIONES	Polen y taxonomía vegetal	Interés del polen en la identificación de taxones. Morfología del polen de algunas familias y géneros en relación con su taxonomía.
13		Análisis polínico de sedimentos	-Diagramas polínicos. -Interpretación de resultados. -Aplicación de análisis polínicos en otras ciencias.
13		Aeropalinología	-Relación de la Aeropalinología con otras ciencias. -Condiciones para que una planta sea alergénica. -Plantas con polen o esporas importantes en alergología -Características morfológicas del polen en plantas anemófilas.
14		Melisopalinología	-Análisis polínicos en melleles y su importancia.

			<ul style="list-style-type: none"> -Morfología del polen en plantas entomofilas. -Análisis cualitativo y cuantitativo. -Espectros polínicos. -Aplicaciones de la melisopalinología.
15-16	4. Estudio morfológico de polen actual (trabajo de investigación)	Presentación de trabajos.	<ul style="list-style-type: none"> -Proceso del material de estudio. -Descripciones morfológicas -Identificación de tipos polínicos. <ul style="list-style-type: none"> a) Uso de Claves dicotómicas b) Uso de monografías c) Empleo de la palinoteca d) Consulta de atlas palinológicos
17	EVALUACIÓN FINAL	Examen	

CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, VALORES.

Conocimientos:

Conocerá e identificará los caracteres morfológicos del polen de las familias más representadas en la palinoteca.

Habilidades:

El alumno desarrollará habilidades de colecta y proceso de muestras. Sabrá desenvolverse en un laboratorio conociendo el manejo de material y equipo así como los riesgos y cuidados en el manejo de sustancias químicas. Será capaz de identificar diferentes tipos polínicos. Se desarrollan habilidades en torno a la investigación, búsqueda de información bibliográfica así como las habilidades de investigación, análisis, síntesis y discusión sobre diversos temas relacionados con el curso. Así como el manejo de claves para la identificación de especies por medio de la morfología de los granos de polen.

Valores:

Será capaz de desarrollar proyectos sobre morfología polínica que sirvan de apoyo a otras investigaciones (Taxonomía, Flora melífera, Paleobotánica, Arqueología, Médicas, Geológicas, etc.).

MODALIDAD DE EVALUACION

La evaluación del curso consiste en:

ACREDITACION

Requisitos para que el estudiante acredite el curso son los siguientes:

- 1.- 80% de asistencia a clase para tener derecho a calificación final ordinaria.
- 2.- Realizar todas las prácticas, entregar reportes y participar en todas las actividades que se indiquen para el mejor aprendizaje.
- 3.- Realizar y exponer un trabajo de investigación de un grupo o tema propuesto por él mismo.
- 4.- Presentar la colección palinológica resultado de su trabajo.

CALIFICACIÓN

Para calificar se usara la escala de 10-100 (diez a cien), 60 (sesenta) será la mínima para acreditar el curso. Para lo cual a las siguientes participaciones se les dan los valores:

- Exámenes parciales 50%
- Entrega de reportes 10%
- Entrega de material de apoyo para comprensión de temas 10%
- Trabajo de investigación 20%
- Colección palinológica 10%

EXAMEN EXTRAORDINARIO

Si el alumno no logra el 60% (mínimo para acreditar el curso) tendrá que presentar examen extraordinario, el cual tendrá un valor 50 % , por lo que será necesario haber cumplido con las actividades antes mencionadas con las que obtiene el otro 50%.