



CENTRO NACIONAL  
DE EVALUACIÓN PARA  
LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

# Guía para el sustentante

EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA  
EN BIOLOGÍA

Esta Guía tiene vigencia del 14 de agosto al 26 de noviembre de 2015

Dirección General Adjunta de los EGEL

JUNIO • 2015



CENTRO NACIONAL  
DE EVALUACIÓN PARA  
LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

CENEVAL®

# Guía para el sustentante

EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA  
EN **BIOLOGÍA**

Dirección General Adjunta de los EGEL

JUNIO • 2015

*Guía para el sustentante  
Examen General para el Egreso de la Licenciatura  
en Biología (EGEL-BIO)*

D.R. © 2015  
Centro Nacional de Evaluación  
para la Educación Superior, A.C. (Ceneval)

Decimonovena edición

## **Directorio**

### **Dirección General**

Dr. en Quím. Rafael López Castañares

### **Dirección General Adjunta de los Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura (EGEL)**

Lic. Catalina Betancourt Correa

### **Dirección de Ciencias de la Vida y la Conducta**

Dra. Anabel Herrera Ortiz

### **Coordinación del Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Biología (EGEL-BIO)**

Lic. Verónica Zempoaltecatl Alonso

## Índice

|  |    |
|--|----|
| <b>Presentación</b> .....  | 5  |
| <b>Propósito y alcance del EGEL- BIO</b> .....                         | 5  |
| <b>Destinatarios del EGEL- BIO</b> .....                               | 6  |
| <b>¿Cómo se construye el EGEL- BIO?</b> .....                          | 6  |
| <b>Características del EGEL- BIO</b> .....                             | 8  |
| <b>¿Qué evalúa el EGEL- BIO?</b> .....                                 | 9  |
| <i>Estructura general del EGEL- BIO por áreas y subáreas</i> .....     | 9  |
| <i>Aspectos por evaluar</i> .....                                      | 10 |
| <b>Examen en papel</b> .....   | 26 |
| <i>Hoja de respuestas</i> .....  | 26 |
| <i>Cuadernillo de preguntas</i> .....                                  | 27 |
| <i>Portada del cuadernillo</i> .....                                   | 27 |
| <i>Instrucciones para contestar la prueba</i> .....                    | 28 |
| <i>¿Qué tipo de preguntas se incluyen en el examen?</i> .....          | 29 |
| <b>Examen en línea</b> .....   | 37 |
| <i>Cómo ingresar a su examen</i> .....                                 | 37 |
| <i>Cómo responder los reactivos del examen</i> .....                   | 41 |
| <i>Cómo desplazarse dentro del examen</i> .....                        | 44 |
| <i>Cómo marcar o resaltar una pregunta en la cual tiene duda</i> ..... | 46 |
| <i>Cómo consultar el tiempo disponible</i> .....                       | 46 |
| <i>Cómo interrumpir la sesión del examen</i> .....                     | 47 |
| <i>Cómo terminar la sesión del examen</i> .....                        | 49 |
| <b>Registro para presentar el examen</b> .....                         | 51 |
| <i>Requisitos</i> .....  | 51 |
| <i>Cuestionario de contexto</i> .....                                  | 52 |
| <i>Número de folio</i> .....   | 52 |
| <b>Condiciones de aplicación</b> .....                                 | 53 |
| <i>Distribución de las áreas por sesión</i> .....                      | 53 |
| <i>Recomendaciones útiles para presentar el examen</i> .....           | 53 |
| <i>Procedimiento por seguir al presentar el examen</i> .....           | 54 |
| <i>Reglas durante la administración del instrumento</i> .....          | 54 |
| <i>Sanciones</i> .....   | 55 |
| <b>Resultados</b> .....  | 56 |
| <i>Reporte de resultados</i> .....                                     | 56 |
| <i>Descripción de los niveles de desempeño</i> .....                   | 57 |
| <i>Nivel de desempeño satisfactorio</i> .....                          | 57 |
| <i>Nivel de desempeño sobresaliente</i> .....                          | 57 |
| <i>Testimonios de desempeño</i> .....                                  | 58 |
| <i>Consulta y entrega</i> .....  | 59 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Recomendaciones y estrategias de preparación para el examen</b> ..... | 59 |
| <i>¿Cómo prepararse para el examen?</i> .....                            | 59 |
| <b>Cuerpos colegiados</b> .....  | 63 |
| <i>Consejo Técnico</i> .....   | 63 |
| <i>Comité Académico</i> .....  | 64 |

## **Presentación**

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (Ceneval) es una asociación civil que ofrece, desde 1994, servicios de evaluación a cientos de escuelas, universidades, empresas, autoridades educativas, organizaciones de profesionales del país y de otras instancias particulares y gubernamentales. Su actividad principal es el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación. Su misión consiste en proveer información confiable sobre los aprendizajes que logran los estudiantes de distintos niveles educativos.

En el terreno de la educación, como en todas las actividades humanas, la evaluación es el proceso que permite valorar los aciertos, reconocer las fallas y detectar potencialidades. Contar con información válida y confiable garantiza tomar decisiones acertadas.

Esta guía está dirigida a quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Biología (EGEL-BIO). Su propósito es ofrecer información que permita a los sustentantes familiarizarse con las principales características del examen, los contenidos que se evalúan, el tipo de preguntas (reactivos) que encontrarán en el examen, así como con algunas sugerencias de estudio y de preparación para presentar el examen.

Se recomienda al sustentante revisar con detenimiento la guía completa y recurrir a ella de manera permanente durante su preparación y para aclarar cualquier duda sobre aspectos académicos, administrativos o logísticos en la presentación del EGEL- BIO.

## **Propósito y alcance del EGEL-BIO**

El EGEL-BIO tiene como propósito identificar si los egresados de la licenciatura en Biología cuentan con los conocimientos y habilidades necesarios para iniciarse eficazmente en el ejercicio de la profesión. La información que ofrece permite al sustentante:

- Conocer el resultado de su formación en relación con un estándar de alcance nacional mediante la aplicación de un examen confiable y válido, probado con egresados de instituciones de educación superior de todo el país.
- Conocer el resultado de la evaluación en cada área del examen, por lo que puede ubicar aquéllas donde tiene un buen desempeño, así como aquellas en las que presenta debilidades.
- Beneficiarse curricularmente al contar con un elemento adicional para integrarse al mercado laboral.

A las instituciones de educación superior (IES) les permite:

- Incorporar el EGEL-BIO como un medio para evaluar y comparar el rendimiento de sus egresados con un parámetro nacional, además del uso del instrumento como una opción para titularse.
- Contar con elementos de juicios válidos y confiables que apoyen los procesos de planeación y evaluación curricular que les permita emprender acciones capaces de mejorar la formación académica de sus egresados, adecuando planes y programas de estudio.
- Aportar información a los principales agentes educativos (autoridades, organismos acreditadores, profesores, estudiantes y sociedad en general) acerca del estado que guardan sus egresados, respecto de los conocimientos y habilidades considerados necesarios para integrarse al campo laboral.

A los empleadores y a la sociedad les permite:

- Conocer con mayor precisión el perfil de los candidatos a contratar y de los que inician su ejercicio profesional, mediante elementos válidos, confiables y objetivos de juicio, para contar con personal de calidad profesional, acorde con las necesidades nacionales.

### **Destinatarios del EGEL-BIO**

Está dirigido a los egresados de la licenciatura en Biología, que hayan cubierto el 100% de los créditos, estén o no titulados, y en su caso a estudiantes que cursan el último semestre de la carrera, siempre y cuando la institución formadora así lo solicite.

Las personas mexicanas o extranjeras que sustenten el EGEL-BIO lo harán en idioma español únicamente. Los sustentantes con necesidades físicas especiales serán atendidos en función de su requerimiento especial.

### **¿Cómo se construye el EGEL-BIO?**

Con el propósito de asegurar pertinencia y validez en los instrumentos de evaluación, el Ceneval se apoya en Consejos Técnicos integrados por expertos en las diferentes áreas que conforman la profesión, los cuales pueden representar a diferentes instituciones educativas, colegios o asociaciones de profesionistas, instancias empleadoras del sector público, privado y de carácter independiente. Estos consejos técnicos funcionan a partir de un reglamento y se renuevan periódicamente.

El contenido del EGEL-BIO es el resultado de un complejo proceso metodológico, técnico y de generación de consensos en el Consejo Técnico y en sus Comités Académicos de apoyo en torno a:

- i) La definición de principales funciones o ámbitos de acción del profesional
- ii) La identificación de las diversas actividades que se relacionan con cada ámbito
- iii) La selección de las tareas indispensables para el desarrollo de cada actividad
- iv) Los conocimientos y habilidades necesarios para la realización de esas tareas profesionales
- v) La inclusión de estos conocimientos y habilidades en los planes y programas de estudio vigentes de la licenciatura en Biología.

Lo anterior tiene como referente fundamental la opinión de centenares de profesionistas activos en el campo de la Biología, formados con planes de estudios diversos y en diferentes instituciones, quienes, a través de una encuesta nacional, aportaron su punto de vista respecto a:

- i) Las tareas profesionales que se realizan con mayor frecuencia
- ii) El nivel de importancia que éstas tienen en el ejercicio de la profesión
- iii) El estudio o no, durante la licenciatura, de los conocimientos y habilidades necesarios para la realización de estas tareas

## Características del EGEL-BIO

Es un instrumento de evaluación que puede describirse como un examen con los siguientes atributos:

| Atributo  | Definición   |
|---|--|
| Especializado para la carrera profesional de Biología | Evalúa conocimientos y habilidades específicos de la formación profesional del licenciado en Biología que son críticos para iniciarse en el ejercicio de la profesión. No incluye conocimientos y habilidades profesionales genéricos o transversales. |
| De alcance nacional                                   | Considera los aspectos esenciales en la licenciatura en Biología para iniciarse en el ejercicio de la profesión en el país. No está referido a un currículo en particular. Se diseñan y preparan para que tengan validez en todo el país.              |
| Estandarizado   | Cuenta con reglas fijas de diseño, elaboración, aplicación y calificación.   |
| Criterial   | Los resultados de cada sustentante se comparan contra un estándar de desempeño nacional preestablecido por el Consejo Técnico del examen.  |
| Objetivo  | Tiene criterios de calificación unívocos y precisos, lo cual permite su automatización.  |
| De máximo esfuerzo                                    | Permite establecer el nivel de rendimiento del sustentante, sobre la base de que este hace su mejor esfuerzo al responder los reactivos de la prueba.  |
| De alto impacto                                       | Con base en sus resultados los sustentantes pueden titularse y las IES obtienen un indicador de rendimiento académico.   |
| De opción múltiple                                    | Cada pregunta se acompaña de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales solo una es la correcta.   |
| Contenidos centrados en problemas                     | Permite determinar si los sustentantes son capaces de utilizar lo aprendido durante su Licenciatura en la resolución de problemas y situaciones a las que típicamente se enfrenta un egresado al inicio del ejercicio profesional.                     |
| Sensible a la instrucción                             | Evalúa resultados de aprendizaje de programas de formación profesional de la licenciatura en Biología, los cuales son una consecuencia de la experiencia educativa institucionalmente organizada.  |
| Contenidos validados socialmente                      | Contenidos validados por comités de expertos y centenares de profesionistas en ejercicio en el país.   |

### ¿Qué evalúa el EGEL-BIO?

El Examen está organizado en áreas, subáreas y aspectos por evaluar. Las áreas corresponden a ámbitos profesionales en los que actualmente se organiza la labor del licenciado en Biología. Las subáreas comprenden las principales actividades profesionales de cada uno de los ámbitos profesionales referidos. Por último, los aspectos por evaluar identifican a los conocimientos y habilidades necesarios para realizar tareas específicas, relacionadas con cada actividad profesional.

#### Estructura del EGEL-Biología

|          | Área/Subárea   | % en el examen | Núm. de reactivos * | Distribución de reactivos por sesión |            |
|----------|--|----------------|---------------------|--------------------------------------|------------|
|          |  |                |                     | 1ª                                   | 2ª         |
| <b>A</b> | <b>Investigación</b>   | <b>32.9</b>    | <b>97</b>           | <b>22</b>                            | <b>75</b>  |
| 1        | Diseño de proyectos de investigación                                 | 15.3           | 45                  |                                      | 45         |
| 2        | Aplicación del método científico                                     | 10.2           | 30                  |                                      | 30         |
| 3        | Aplicación de métodos y técnicas para el estudio de la biodiversidad | 7.5            | 22                  | 22                                   |            |
| <b>B</b> | <b>Gestión de recursos naturales</b>                                 | <b>43.4</b>    | <b>128</b>          | <b>128</b>                           |            |
| 1        | Diagnóstico de sustentabilidad de sistemas biológicos                | 27.5           | 81                  | 81                                   |            |
| 2        | Ejecución de acciones para la sustentabilidad de sistemas biológicos | 15.9           | 47                  | 47                                   |            |
| <b>C</b> | <b>Biotecnología y Ciencias Genómicas</b>                            | <b>23.7</b>    | <b>70</b>           |                                      | <b>70</b>  |
| 1        | Aplicación de la biotecnología                                       | 10.5           | 31                  |                                      | 31         |
| 2        | Aplicación de fundamentos de las Ciencias Genómicas                  | 13.2           | 39                  |                                      | 39         |
|          | <b>Total</b>   | <b>100</b>     | <b>295</b>          | <b>150</b>                           | <b>145</b> |

**\* Este número de reactivos será únicamente para el periodo del 14 de agosto al 26 de noviembre de 2015.**

A continuación se señalan los aspectos por evaluar en cada área y subárea en las que se organiza el examen. Cada uno de estos aspectos se relaciona con los conocimientos y habilidades el egresado en Biología debe poseer para iniciarse en el ejercicio profesional.

## Aspectos por evaluar

### A INVESTIGACIÓN

#### A 1. Diseño de proyectos de investigación

En esta subárea se pretende medir si el sustentante es capaz de:

- Justificar en el proyecto la condición o problema seleccionado, su relevancia, pertinencia e impacto social, considerando los recursos necesarios y beneficios que se obtendrán.
- Establecer hipótesis de investigación a partir del planteamiento de un problema biológico y marco teórico seleccionado para darle direccionalidad al proyecto.
- Definir el diseño de investigación biológica a partir de los objetivos planteados.
- Definir la metodología o procedimiento por seguir para llevar a cabo la investigación biológica.

#### A 2. Aplicación del método científico

En esta subárea se pretende medir si el sustentante es capaz de:

- Interpretar los resultados del análisis numérico (cualitativo o cuantitativo) de datos biológicos.
- Utilizar los resultados principales para aceptar o rechazar las hipótesis planteadas a través de su contraste con los modelos estadísticos aplicados.
- Establecer conclusiones, limitaciones y alcances de la investigación realizada a partir de su contraste con los objetivos planteados y los resultados obtenidos en una investigación.
- Redactar conclusiones, limitaciones y alcances de la investigación realizada a partir de su contraste con el modelo teórico elegido.

#### 3. Aplicación de métodos y técnicas para el estudio de la biodiversidad

En esta subárea se pretende medir si el sustentante es capaz de:

- Seleccionar y aplicar métodos y técnicas de campo para colecta, cultivo, conservación y caracterización de organismos.
- Emplear métodos y técnicas de laboratorio para el estudio de procesos biológicos.
- Proponer requerimientos para la funcionalidad de laboratorios de biología.

## Bibliografía sugerida

Barrantes Rodríguez, Henry y Mauricio Varela Ramírez (2010). *Métodos utilizados en la captura de peces. Costa Rica. Universidad de Costa Rica*. Disponible en: <http://files.turismoecologicocr.webnode.es/200000124-e55d9e6282/Metodos%20y%20tecnicas%20PECFES.pdf> [consulta: junio de 2015]

Ceballos Hernán, Nelson Morante et al. (2002). "Capítulo 18. Mejoramiento genético de la yuca", *La yuca en el tercer milenio, Colombia*, Centro Internacional de Agricultura Tropical, p. 295. Disponible en:

<https://books.google.com.mx/books?id=l18Dz9sYZO8C&pg=PA295&dq=Cevallos+Hern%C3%A1n,+Nelson+Morante+Mejoramiento+gen%C3%A9tico+de+la+yuca&hl=es-419&sa=X&ei=8SB3VfCtG4PdoASkwK64Bg&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=Cevallos%20Hern%C3%A1n%20Nelson%20Morante%20Mejoramiento%20gen%C3%A9tico%20de%20la%20yuca&f=false> [consulta: junio de 2015]

Cejudo-Espinosa, Eduardo y Cuauhtémoc Deloya (2005). *Coleoptera necrófilos del Bosque de Pinus hartwegii del Nevado de Toluca*, Folia Entomológica Mexicana, volumen 44, núm. 1, p. 67. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42444107> [consulta: junio de 2015]

Celis de la Rosa, Alfredo de Jesús (2008). *Bioestadística*, 2ª. ed., México, Manual Moderno, 351 p.

Chosewood, L. Casey y Deborah E. Wilson (2009). *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 5ª ed., USA, Department of Health and Human Services U.S.A, Centers for Disease Control and Prevention, National Institutes of Health, 415 pp.

Cruz Rot, Marcelino de la (2006). "Introducción al análisis de datos mapeados o algunas de las (muchas) cosas que puedo hacer si tengo coordenadas". *AEET Ecosistemas*, vol. 15, núm. 3, p. 19. Disponible en: <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.revistaecosistemas.net%2Findex.php%2Fecosistemas%2Farticle%2Fdownload%2F159%2F156&ei=LSR3VYiEM4upogTe64GADA&usq=AFQjCNHnQRLET9R47JbmkOYx4Tf7DX5BxA> [consulta: junio de 2015]

De Valor Yebenes, J. A. (2000). *Metodología de la Investigación Científica*, 1ª ed., Madrid, Biblioteca Nueva, 232 p.

De la Lama García, Alfredo (2006). *Estrategias para elaborar investigaciones científicas*. Sevilla, MAD, S. L., 124 p.

Dyke, Garreth J. et al. "Early Cretaceous (Berriasian) birds and pterosaurs from the Cornet bauxite mine", *Palaeontology, Romania*, volumen 54, número 1, enero 2011, p. 79

Falkowski Paul G. y John A. Raven (2007). *Aquatic Photosynthesis*, 2ª. ed., Massachusetts, Princeton University Press, 488 p.

Gallina Tessaro, Sonia y Carlos López- González, eds. (2011) *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. Querétaro. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), Instituto de Ecología, A.C. y Universidad Autónoma de Querétaro, 313 p.

Hartl, Daniel L. y Andrew G. Clark (2000). *Principles of population genetics*, 3ª ed., Massachusetts, Sinauer, 542 p.

Henández Sampieri, Roberto, Fernández Callado, Carlos y Pilar Baptista Lucio. (2003). *Metodología de la investigación*, 4ª ed., México, MacGraw Hill, 850 p.

Hernández-Díaz, José Ciro et al. (2008). "Evaluación del manejo forestal regular e irregular en bosques de la Sierra Madre Occidental". *Maderas y Bosques*, vol. 14, núm. 3, p. 25. Disponible en: [http://www1.inecol.edu.mx/myb/resumeness/14.3/MB\\_2008\\_14-3\\_025-042.pdf](http://www1.inecol.edu.mx/myb/resumeness/14.3/MB_2008_14-3_025-042.pdf) [consulta: junio de 2015]

Lot, A. y F. Chiang (Comp.) (1986). *Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*, México, Consejo Nacional de la Flora de México, 142 p.

MacKay, John et al. (2011). "Gene mapping in white spruce (*Picea glauca*): QTL and association studies integrating population and expression data", *BMC Proceed*, núm. 5, suppl. 7, septiembre 2011, p. 16

Madigan, M.T, y J. Martinko (2005). *Brock. Biología de los microorganismos*, 11ª ed., Iberia, Prentice Hall, 1088 p.

Martínez González, Miguel Ángel, Almudena Sánchez Villegas y Javier Faulin Fajardo (2007). *Bioestadística amigable*, 2ª ed., España, Díaz de Santos, 936 p.

Martorell, Carlos y E. M. Peters (2005). "The measurement of chronic disturbance and its effects on the threatened cactus *Mammillaria pectinifera*". *Biological Conservation*, núm. 124, p. 199. Disponible en: [http://www.researchgate.net/profile/Carlos\\_Martorell/publication/222407141\\_The\\_measurement\\_of\\_chronic\\_disturbance\\_and\\_its\\_effects\\_on\\_the\\_threatened\\_cactus\\_Mammillaria\\_pectinifera/links/09e4150dceb2b3bb54000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Carlos_Martorell/publication/222407141_The_measurement_of_chronic_disturbance_and_its_effects_on_the_threatened_cactus_Mammillaria_pectinifera/links/09e4150dceb2b3bb54000000.pdf) [consulta: junio de 2015]

Mata, Milagro et al. (2009). "Documento borrador de referencia. Protocolo de manejo de colecciones de hongos". *INBio y Museo nacional de Costa Rica*, disponible en: [http://www.inbio.ac.cr/web\\_herbarios/web/pdf/protocolo-hongos.pdf](http://www.inbio.ac.cr/web_herbarios/web/pdf/protocolo-hongos.pdf) [consulta: junio de 2015]

Meadows, Donella, Jorgen Randers y Dennis Meadows (2004). *Limits to Growth. The 30-year update*, VT, Chelsea Green Publishers. 368 p.

Méndez Ramírez, Ignacio, et al. (1990). *El protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis*, 2ª ed., México, Trillas. 210 p.

Módís, K. et al. (2013). "Oxidative stress suppresses the cellular bioenergetic effect of the 3-mercaptopyruvate sulfurtransferase / hydrogen sulfide pathway", *Biochem Biophys Res Commun*, vol. 433, número 4, abril 2013, p. 401

Nelson, David L. y Michael M. Cox (2012). *Lehninger Principios de Bioquímica*, 6ª ed., Barcelona, Ed. Omega, 1328 p.

Ortiz Uribe, F. G. & García, M. P. (1999). *Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas*, México, Limusa, 180 p.

Perea, R. (2012). "Dispersión y predación de semillas por la fauna: Implicaciones en la regeneración forestal de bosques templados". *AEET Ecosistemas*, vol. 21, núm. 1, p. 224.

Disponible en:  
<http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/368/357>  
[consulta: junio de 2015]

Reza Becerril, Fernando (1997). *Ciencia, metodología e investigación*, México, Alhambra, 455 p.

Roldan Schuth, Eduardo R. S. (2010). "Biología de la reproducción de mamíferos en peligro de extinción". *REDVET, Revista electrónica de veterinaria*, volumen 11, núm. 07, p. 1, disponible en:  
<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F636%2F63614251022.pdf&ei=PSF3Ve7CDMeyogTLuoCQBQ&usg=AFQjCNHeuRZJPDwWdCg75MJCa0juDeufMg> [consulta: junio de 2015]

Simoniello, M. F. et al. (2008). "DNA damage in workers occupationally exposed to pesticides mixtures", *Journal Applied Toxicology*, vol. 28, núm. 8, noviembre 2008, p. 957  
Smith, Thomas M. y Robert Leo Smith (2009). *Elements of ecology*, 8ª ed., USA, Benjamin Cummings, 704 p.

Underwood, A. J. (1997). *Experiments in Ecology*, Gran Bretaña, Cambridge University Press, Cambridge, 524 p.

Víctor Llorenç Bellés y Rosa Ferreruela Vicente. *Nocardia asteroides*. Disponible en:  
<https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/nocardia.pdf>  
[consulta: junio de 2015]

Walker, David (1992). *Energy, plants and man*, 2ª. ed., Brighton, Oxigraphics, 290 p.

Wayne, Daniel (2002). *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud*, 4ª ed., México, Limusa, 915 p.

Weimer, Richard C. (2007). *Estadística*, 1ª ed. en español, México, Patria, 833 p.

Xugao Wang, et al. (2009). "Tree size distributions in an old-growth temperate forest", *Oikos*, volumen 118, número 1, junio 2008, p. 25.

Yonisay Mújica Pérez, Agustín G. Fuentes (2012). "Efecto a la biofertilización con hongos micorrícicos arbusculares (HMA) en el cultivo de tomate en condiciones de estrés abiótico". *Cultivos Tropicales*, volumen 33, núm. 4, p. 40. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193224709005> [consulta: junio de 2015]

## Aspectos por evaluar

### B GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES

#### B 1. Diagnóstico de sustentabilidad de sistemas biológicos

En esta subárea se pretende medir si el sustentante es capaz de:

- Analizar las interacciones biológicas de los ecosistemas o sistemas productivos (agrícolas, pecuarios, de acuacultura, entre otros) para obtener un diagnóstico sobre el estado de sustentabilidad.
- Proponer acciones con el fin de prevenir, controlar o evaluar las consecuencias del impacto de las actividades antropogénicas sobre los recursos naturales.
- Diseñar propuestas para restaurar un ecosistema o sistema productivo (agrícola, pecuario, de acuacultura, entre otros).
- Diseñar propuestas para la gestión de recursos naturales.
- Diseñar modelos de sistemas de producción para especies.

#### B 2. Ejecución de acciones para la sustentabilidad de sistemas biológicos

En esta subárea se pretende medir si el sustentante es capaz de:

- Ejecutar acciones para restaurar sistemas biológicos.
- Ejecutar acciones para la gestión de recursos naturales.
- Ejecutar programas de producción sustentable.
- Realizar asesorías de tipo técnico y científico para resolver problemas ante solicitudes específicas.

## Bibliografía sugerida

Aguirre-Muñoz, A. et al. (2005). "El control y la erradicación de fauna introducida como instrumento de restauración ambiental: historia, retos y avances en México", *Temas sobre restauración ecológica*, México, SEMARNAT, INE, USFWS y Unidos para la Conservación A. C., p. 215

Camp, William G. (2004). *Manejo de Nuestros Recursos Naturales*, Madrid, Paraninfo, 416 p.

Alva G. R. & Koleff, O. (1989). *Producción de frutas y legumbres en el siglo XIX en el altiplano mexicano*, Seminario de maestría, Diversidad y Manejo de Recursos, Facultad de Ciencias, UNAM.

Alvarado-Castillo, Gerardo y Griselda Benítez (2009). "El enfoque de Agroecosistemas como una forma de intervención científica en la recolección de hongos silvestres comestibles", *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 10, p. 531. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/939/93912996022.pdf> [consulta: junio de 2015]

Arredondo Figueroa, J. L. y Ponce, P.J.T. (1998). *Calidad del agua en acuicultura: conceptos y aplicaciones*, México, AGT Editor, 222 p.

Arredondo, J.L., Lozano D. (2003). *La acuicultura en México*, México, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Hidrobiología, Planta Experimental de Producción Acuícola, UAM Iztapalapa, 266 p.

Ayerde Lozada, Demetrio y Lauro López Mata (2006). "Estructura poblacional y parámetros demográficos de *Juniperus fláccida* Schldtl", *Madera y bosques*, vol. 12, núm. 2, p. 65. Disponible en:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61712206> [consulta: junio de 2015]

Azevedo, C., J. Montes and L. Corral (1999). "A revised description of *Haplosporidium armoricanum*, parasite of *Ostrea edulis* L. from Galicia, northwestern Spain, with special reference to the spore-wall filaments", *Parasitology Research*, vol. 85, núm. 12, diciembre 1999, p. 977

Baldwin Jr., A.D., J. De Luce y C. Pletsch (editores) (1994). *Beyond Preservation. Restoring and inventing landscapes*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 280 p.

Begon M., Colin R. Townsend, y John L. Harper (2006). *Ecology: from individuals to ecosystems*, 4ª ed., U.K., Blackwell Publishing, 738 p.

Benítez, Antonio (2005). *Avances recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería genética de plantas*, España, Editorial Reverté S.A., 232 p.

Brown, Lydia (2000). *Acuicultura para veterinarios: producción y clínica de peces*, Zaragoza, Acribia, 445 p.

Brown, Terry (2006). *Gene cloning and DNA analysis*, 5ª ed., U.K., Wiley-Blackwell, 408 p.  
Burley, J. (1985). Global needs and problems of the collection, storage, and distribution of multipurpose tree germplasm. Nairobi, ICRAF, 179 p.

Canales Gutiérrez, Egantina, Verónica Canales Martínez y Elsa Margarita Zamarrón Rodríguez (2006). "Candelilla, del desierto mexicano hacia el mundo", *CONABIO. Biodiversitas*, núm. 69, noviembre-diciembre 2006, p. 1. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv69art1.pdf> [consulta: junio de 2015]

Cartron, Jean-Luc E. (2005). *Biodiversity, Ecosystems, and Conservation in Northern Mexico*, Oxford University, 514 p.

Castresana, L., M. Arroyo y A. Notario (1998). "Control biológico de la mosca blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum* WEST (Homoptera, Aleyrodidae), por *Encarsia tricolor* FOERS. (Hymenoptera, Aphelinidae) en tomate de invernadero". *Bol. San. Veg. Plagas*, núm. 14, p. 447. Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_plagas%2FBSVP-14-03-447-459.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSVP-14-03-447-459.pdf) [consulta: junio de 2015]

Choquenot, David (1991). "Density-dependent growth, body condition, and demography in feral donkeys: Testing the fud hypothesis", *Ecology*, vol. 72, núm. 3 junio 1991, p. 805

Constantine, Rochelle (1999). *Effects of tourism on marine mammals in New Zealand. Science for Conservation: 106*, Wellington, 60 p. Disponible en: <http://www.doc.govt.nz/Documents/science-and-technical/sfc106.pdf> [consulta: junio de 2015]

Danell Jiménez, Anell, 2011. *Manejo de especies arbóreas tintóreas por la comunidad artesanal maya-yucateca en Sahcabá, Yucatán*, México. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Yucatán, 56 p.

Diario Oficial de la Federación (2010). *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*. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5173091](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091) [consulta: junio de 2015]

Diario Oficial de la Federación 05-11-2013 (2013). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, D.F., 125 p. Disponible en: <http://www.metro.df.gob.mx/transparencia/imagenes/fr1/normaplicable/2014/1/lgeepa14012014.pdf> [consulta: junio de 2015]

Díaz Martínez, María Ester (2012). *Casuarina equisetifolia en la fitorremediación de suelo contaminado con diesel y aplicación de bioestimulación y bioaumentación*, Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencias, Colegio de Postrados Campus Montecillo, Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Postgrado en Edafología, 109 p. Disponible en: [http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/730/Diaz\\_Martinez\\_ME\\_MC\\_Edafologia\\_%202012.pdf?sequence=1](http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/730/Diaz_Martinez_ME_MC_Edafologia_%202012.pdf?sequence=1) [consulta: junio de 2015]

Drummond Durey, Hugh (1996). *Erradicación de los mamíferos introducidos en la isla Isabel, una estrategia para evitar la extinción local de las aves marinas y de los reptiles*, México, UNAM, Centro de Ecología, 42 p. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfG009.pdf> [consulta: junio de 2015]

El portal de los ganaderos (2007). *¿Qué se entiende por ganadería extensiva?*, México. Disponible en: [http://www.laganaderia.org/15/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21&Itemid=32](http://www.laganaderia.org/15/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=32) [consulta: junio de 2015]

Espinosa Flores, Nilo et al. (2014). "Control de plagas en conos y semillas de *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco mediante insecticidas sistémicos", *Revista mexicana de ciencias forestales*, vol. 5, núm. 23, p. 30. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/v5n23/v5n23a4.pdf> [consulta: junio de 2015]

FAO (2009). *Hacia una definición de degradación de los bosques: análisis comparativo de las definiciones existentes*, Roma, Italia 8-10, Septiembre 2009. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/k6217s/k6217s00.pdf> [consulta: junio de 2015]

FAO Informe de Pesca No. 738 (2004). *Consulta de expertos sobre la interacción entre las tortugas marinas y las pesquerías en un contexto ecosistémico*, Roma Italia, 9-12 de marzo de 2004. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-y5477s.pdf> [consulta: junio de 2015]

Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF Centroamérica) (2004). *Monitoreo ecológico del manejo forestal en el trópico húmedo: una guía para operadores forestales y certificadores con énfasis en bosques de alto valor para la conservación*. Disponible en: <https://www.hcvnetwork.org/resources/folder.2006-09-29.6584228415/Guia%20Monitoreo%20en%20BAVC.pdf> [consulta: junio de 2015]

Foro para la conservación del Mar Patagónico y Áreas de influencia (2008). *Síntesis del estado de conservación del mar Patagónico y áreas de influencia*, 1ª ed., Puerto Madryn, Fund. Patagonia Natural, 336 p.

García De la Peña, Cristina et al. (2012). "Spatial Segregation of Microhabitats within a Community of Lizards in Médanos de Samalayuca, Chihuahua, Mexico", *The Southwestern Naturalist*, vol. 57, p. 430. Disponible en: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1894/0038-4909-57.4.430> [consulta: junio de 2015]

Gómez-Pompa, Arturo (1985). *Los recursos bióticos de México*, México, INIREB, Editorial Alhambra Mexicana, 122 p.

Guerrero, R. M., R. J. Urbán y B. L. Rojas (2006). *Las ballenas del Golfo de California, México*, SEMARNAT e INE. Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.inecc.gob.mx%2Fpublicaciones%2Fdownload%2F487.pdf&ei=xDN3Ve\\_5F5XSoASQmKiYCG&usg=AFQjCNEMrHtPY78eDDxFv-2EqLrESVdK9A](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.inecc.gob.mx%2Fpublicaciones%2Fdownload%2F487.pdf&ei=xDN3Ve_5F5XSoASQmKiYCG&usg=AFQjCNEMrHtPY78eDDxFv-2EqLrESVdK9A) [consulta: junio de 2015]

Gutiérrez Palacios, Alfonso (1989). *Conservacionismo y desarrollo del recurso forestal*, México, Trillas, 205 p.

Gutiérrez Sánchez J.L. y F. Sánchez Garduño (1998). *Matemáticas para las ciencias naturales*, México, Sociedad Matemática Mexicana, 590 p.

Jiménez Sierra, C.L. y R. Torres-Orozco (2003). "Estado actual de las poblaciones de la biznaga dulce *Echinocactus platyacanthus* (Cactaceae) en el SE de Puebla". *Contactos*, núm. 47, p. 28.

Krebs, C. J. (1985). *Ecología, estudio de la distribución y la abundancia*, México, Harla. 2a. ed.

Krebs, Charles J. (2008). *The ecological world view*, Australia, CSIRO Publishing, 574 p.  
Lamb D. et al. (1997). "Rejoining habitat remnant: restoring degraded rainforest land", *Tropical forest remnants, Ecology, management, and conservation of fragmented communities*, Chicago, The University of Chicago Press, 366 p.

León Vázquez, Nitzia Indira, et al. (2013). "Diversidad de especies de agave en San Miguel Tilquiapam, Ocotlán, Oaxaca", *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, núm. 6, p.

1185. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263128353010> [consulta: junio de 2015]

Manson, Robert H et al. (2008). "Efectos del manejo sobre la biodiversidad: Síntesis y Conclusiones", *Agroecosistemas Cafetaleros de Veracruz*, Xalapa, p. 279. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/542/cap21.pdf> [consulta: junio de 2015]

March Mifsut, Ignacio J. y Maricela Martínez Jiménez (Editores) (2007). *Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad. Prioridades en México*, IMTA-CONABIO-AridAmérica-The Nature Conservancy, México, 73 p. Disponible en: <http://www.invasive.org/gist/products/library/mex-especies-invadoras.pdf> [consulta: junio de 2015]

Marinidou, Eleni y Guillermo Jiménez Ferrer (2010). "Paquete Tecnológico. Sistemas silvopastoriles: uso de árboles en potreros de Chiapas", *Comisión Nacional Forestal y El Colegio de la Frontera Sur, México*. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/SISTEMAS-SILVOPASTORIL.pdf> [consulta: junio de 2015]

Martínez Ramos, Miguel (2008). "Grupos funcionales", *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*, México, CONABIO, p. 365. Disponible en: [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/113\\_Gruposfun.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/113_Gruposfun.pdf) [consulta: junio de 2015]

Mejía Mejía, Elías (2005). *Técnicas e instrumentos de investigación*, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 246 p.

Mendoza Alfaro, Roberto y Patricia Koleff Osorio (coords.) (2014). *Especies acuáticas invasoras en México*, México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 308 p. Disponible en: [http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/acuaticas\\_invasoras\\_Part1.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/acuaticas_invasoras_Part1.pdf) [consulta: junio de 2015]

Meza Nivón, Verónica (2011). *Cactáceas mexicanas: usos y amenazas. Segundo informe referente a la realización de la asesoría número INE/ADA-026/2011 denominada "cactáceas mexicanas: usos y amenazas"*, México, 1209 p. Disponible en: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/con\\_eco/2011\\_Cact\\_mex\\_usos\\_amenazas.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/con_eco/2011_Cact_mex_usos_amenazas.pdf) [consulta: junio de 2015]

Miliarium, Ingeniería civil y medio ambiente (2008). *Tratamientos de agua*. Disponible en: <http://www.miliarium.com/Prontuario/TratamientoSuelos/Fitorremediacion.asp> [consulta: junio de 2015]

Morales Flores, Francisco J. y Mario R. Martínez Menez. "1 Rotación de cultivos", *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación*. Disponible en: <http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sagarpa.gob.mx%2FdesarrolloRural%2FDocuments%2Ffichasaapt%2FRutaci%25C3%25B3n%2520de%2520cultivos.pdf&e>

i=H1N3VcTvBoHbgwThioCgBQ&usg=AFQjCNGjfxFLEdTQnUuL-  
gb9vmMOG4HQyA&bvm=bv.95039771,d.eXY [consulta: junio de 2015]

Moreno, Claudia E. (2001). *Métodos para medir la Biodiversidad*. Zaragoza, CYTED, ORCYT-UNESCO, 83 p.

Muñoz Flores, H. Jesús et al. (2012). "Evaluación de dos módulos agroforestales con "cultivo en callejones" en la Sierra Purépecha, Michoacán", *Revista mexicana de ciencias forestales*, vol. 5, núm. 22, p. 26. Disponible en: [www.scielo.org.mx/pdf/remcf/v5n22/v5n22a4.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/v5n22/v5n22a4.pdf) [consulta: junio de 2015]

Ojeda, Patricio, Hernan González A. y Guillermo Araya (2003). "Erradicación del conejo europeo *Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758 desde la isla Santa Clara Archipiélago de Juan Fernández". *Informe Técnico No. 48*, Chile, Invasive Species Specialist Group. Disponible en: [http://www.issg.org/database/species/reference\\_files/orycun/Eradication%20Report-%20Santa%20Clara\\_%20Spanish.pdf](http://www.issg.org/database/species/reference_files/orycun/Eradication%20Report-%20Santa%20Clara_%20Spanish.pdf) [consulta: junio de 2015]

Olguín, Eugenia J., María Elizabeth Hernández y Gloria Sánchez-Galván (2007). "Contaminación de manglares por hidrocarburos y estrategias de biorremediación, fitorremediación y restauración". *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol. 31, número 2, p. 139. Disponible en: <http://www.journals.unam.mx/index.php/rica/article/view/21641> [consulta: junio de 2015]

Parkes, J. P. (1993). "The ecological dynamics of pest-resource-people systems". *New Zealand Journal of Zoology*, núm. 20, enero 2012, p. 223

Pianka, E.R. (2000). *Ecología evolutiva*, México, Omega, 365 p.

Programa Educativo Por Qué Biotecnología (2006). *Bioremediación. Organismos que limpian el ambiente*, edición 36. Disponible en: [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/IQM\\_fitorremediacion\\_biotec\\_\\_25656.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/IQM_fitorremediacion_biotec__25656.pdf) [consulta: junio de 2015]

Quiñónez Martínez, Miroslava et al. (2013). "Influencia del disturbio en la riqueza de hongos ectomicorrizogenos en los bosques de Chihuahua". *Ciencia en la frontera*, vol. 11, p. 9. Disponible en: <http://www.uacj.mx/DGDCDC/SP/Documents/Documents/ciencias%20de%20la%20frontera/Ciencia%20en%20la%20Frontera%20Vol%20XI,%20No.%201%20OK.pdf> [consulta: junio de 2015]

Sacristán Romero, Francisco (2006). "La teledetección satelital y los sistemas de protección ambiental", *Quivera*, México, vol. 8, núm. 1, p. 315. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40180114> [consulta: junio de 2015]

Sánchez Meza, Patricia Edurne (2008). "Aprovechamiento de los ambientes reducidos para la producción de organismos acuáticos susceptibles a cultivo, para el consumo humano", *Veterinaria México*, vol. 40, núm. 1. Disponible en:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922009000100006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922009000100006)  
[consulta: junio de 2015]

Sánchez Rojas, Gerardo y Sonia Gallina Tessaro (2007). *La metapoblación del venado bura en la reserva de la biosfera Mapimi*, México: Consideraciones para su conservación, Cuadernos de Biodiversidad, núm. 22, enero 2007, p.7

Saval Bohórquez, Susana (1996). *La reparación del daño. Aspectos técnicos: remediación y restauración*. Disponible en: <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/1/141/9.pdf> [consulta: junio de 2015]

Secretaría de Marina (2014). *Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (última Última reforma publicada DOF 23-01-2014)*. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/marco\\_normativo/ley\\_general\\_pesca.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/marco_normativo/ley_general_pesca.pdf) [consulta: junio de 2015]

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006). *Manual de proceso de ordenamiento ecológico*, México. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20ordenamiento/zip/manual\\_poe.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20ordenamiento/zip/manual_poe.pdf) [consulta: junio de 2015]

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007). *Restauración de suelos contaminados*, Instituto Nacional de Ecología. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/345/restaura.html> [consulta: junio de 2015]

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014). *Plan de Manejo Tipo para la conservación y aprovechamiento sustentable del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en climas templados y tropicales de México extensivo y cría en cautiverio, 1ª actualización*. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/Planes%20de%20Manejo/Plan%20de%20Manejo%20Tipo%20de%20Venado%20Cola%20Blanca%20en%20Zonas%20Templadas%20y%20Tropicales.pdf> [consulta: junio de 2015]

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014). *Proyectos de repoblación. Recuperación del Lobo Mexicano (Canis lupus baileyi)*. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/vida-silvestre/proyectos-de-repoblacion> [consulta: junio de 2015]

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. *¿Cómo conservamos la biodiversidad?*. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/05\\_serie/biodiversidad/capitulo4.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/05_serie/biodiversidad/capitulo4.pdf) [consulta: junio de 2015]

SEDUMA (2012). *Fichas técnicas de fauna representativa de las UMAS de Yucatán. Pecarí de Collar o Cochino de monte*. Disponible en: <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/fauna-umas/fichas-tecnicas/pecari-de-collar.pdf> [consulta: junio de 2015]

Thompson. I. (2011). "Biodiversidad, umbrales ecosistémicos, resiliencia y degradación forestal", *Unasyva*, vol. 62, núm. 238. p. 25. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i2560s/i2560s05.pdf> [consulta: junio de 2015]

Tyler, M. Jr. G. (1994). *Ecología y medio ambiente. Introducción a la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable y la conciencia de conservación del planeta Tierra*, México, Grupo editorial Iberoamerica,

Vicencio De La Cruz, Francisco (2012). "Rhizophora mangle Linnaeus, 1753 como especie sombrilla y razón biológica para la protección y restauración de la laguna Tampamachoco, Veracruz, México", *Biocyt*, vol. 5, núm. 18, p. 341. Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/biocyt/volumenes/5/biocyt5%20341-352.pdf> [consulta: junio de 2015]

### Aspectos por evaluar

#### C BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS GENÓMICAS

##### C 1. Aplicación de la Biotecnología

En esta subárea se pretende medir si el sustentante es capaz de:

- Identificar las condiciones en las cuales es posible desarrollar biotecnología
- Proponer el uso de modelos biológicos, herramientas y técnicas en biotecnología para la mejora de bioprocesos y productos..
- Define propuestas de solución a problemas ambientales, energéticos, alimentarios o de la salud, con base en procesos biotecnológicos.

##### C 2. Aplicación de fundamentos de las Ciencias Genómicas

En esta subárea se pretende medir si el sustentante es capaz de:

- Identificar técnicas moleculares para el estudio de la biodiversidad.
- Identificar métodos de análisis molecular para el estudio de la biodiversidad.
- Desarrollar propuestas de solución a problemas taxonómicos, evolutivos, ecológicos o de conservación con base en análisis moleculares.
- Identificar modelos biológicos para el estudio de problemas de salud (genético, patogénico o zoonótico) en seres vivos.
- Desarrollar propuestas de solución para problemas de salud (genético, patogénico o zoonótico) en seres vivos, a partir de la caracterización de los sistemas biológicos desde el punto de vista genético o evolutivo.

### Bibliografía sugerida

Acha, Pedro N. y Boris Szyfres (2001). "Volumen I. Bacteriosis y Micosis", *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*, 3ª ed., Washington, Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, 398 p. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=19161&Itemid](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=19161&Itemid) [consulta: junio de 2015]

Acha, Pedro N. y Boris Szyfres (2003). "Volumen II. Clamidiosis, rickettsiosis y virosis", *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*, 3ª ed., Washington, Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, 398 p. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/710/9275319928.pdf?sequence=2> [consulta: junio de 2015]

Acha, Pedro N. y Boris Szyfres (2003). "Volumen III. Parasitosis", *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*, 3ª ed., Washington, Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, 398 p. Disponible en:

<http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/711/9275119936.pdf?sequence=2>  
[consulta: junio de 2015]

Alberts, B. et al. (2010). *Biología molecular de la célula*, Barcelona, Omega, 1728 p.  
Barahona, Ana y Daniel Piñero (2010). *Genética. La continuidad de la vida*, México, Fondo de Cultura Económica, 152 p.

Barret, Kim E. et al. (2010). *Ganong Fisiología Medica*, 23ª ed., China, Mc Graw Hill, 715 p.

Cevallos, José Francisco, Dario Gonzalez y Germán Arbelaez (1990). "Determinación de las razas fisiológicas de *Fusarium oxysporum f. sp. dianthi* en clavel en la sabana de Bogotá", *Agronomía Colombiana*, vol. 7, núm. 12, p. 40. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/23919/1/21005-71151-1-PB.pdf> [consulta: junio de 2015]  
Ciancio, Aurelio y K. G. Mukerji (2007). *General Concepts in Integrated Pest and Disease Management*, Netherlands, SpringerLink, 359 p.

Cornejo Romero, Amelia et al. (2014). *Herramientas moleculares aplicadas en ecología: aspectos teóricos y prácticos*, México, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, p. 256. Disponible en: [http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub=710](http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=710) [consulta: junio de 2015]

CULTEK (2014). *Cultivos Celulares*. Disponible en: [http://www.cultek.com/inf/otros/soluciones/Cultivos%20Celulares/Aplica\\_Cultivos\\_Celulares\\_2007.pdf](http://www.cultek.com/inf/otros/soluciones/Cultivos%20Celulares/Aplica_Cultivos_Celulares_2007.pdf) [consulta: junio de 2015]

Eguiarte, Luis E., Valeria Souza y Xitlali Aguirre (comp) (2007). *Ecología molecular*, México, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/530.pdf> [consulta: junio de 2015]

Fleischer-Dogley, Frauke et al. (2010). "Morphological and genetic differentiation in populations of the dispersal-limited coco de mer (*Lodoicea maldivica*): implications for management and conservation", *Diversity and Distributions*, vol. 17, núm. 2, marzo 2011, p. 235

Glick, B. R. y J. J. Pasternak (1998). *Molecular Biotechnology*, 2ª ed., Washington D. C., ASM Press, 683 p.

Hartl, D. L. y E. W. Jones (2004). *Genetics: Analysis of Genes and Genomes*, 6ª ed., Sudbury, Jones & Bartlett, 854 p.

Hedrick, Philip W. (2005). *Genetics of populations*, 3ª ed., USA, Jones & Bartlett Learning, p. 737

Hopwood, D.A. (2007). *Streptomyces in Nature and Medicine: The Antibiotic Makers*, Nueva York, Oxford University Press, 249 p.

Hundertmark, Kris J. y Larry J. Van Daele (2010). "Founder effect and bottleneck signatures in an introduced, insular population of elk", *Conservation Genetics*, núm. 11, p. 139. Disponible en:

[http://www.researchgate.net/publication/227218619\\_Founder\\_effect\\_and\\_bottleneck\\_signatures\\_in\\_an\\_introduced\\_insular\\_population\\_of\\_elk](http://www.researchgate.net/publication/227218619_Founder_effect_and_bottleneck_signatures_in_an_introduced_insular_population_of_elk) [consulta: junio de 2015]

Infante Gil, Said y Guillermo P. Zárate de Lara (1990). *Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario*, México, Trillas, p. 643

Krauss, H. et al. (2003). *Zoonoses. Infectious Diseases Transmissible from Animals to Humans*, 3ª ed., Washington DC, ASM Press. American Society for Microbiology, 456 p.

Kun, Lee Yuan (2006). *Microbial biotechnology: principles and applications*, 2ª ed., Singapore, World Scientific Publishing, 808 p.

Lanteri A., Analía, Marta S. Loíacono y Cecilia Margaría (2002). "Aportes de la biología molecular a la conservación de los insectos", *Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática PRIBES 2002*, p. 207. Disponible en: [http://www.sea-entomologia.org/PDF/M3M\\_PRIBES\\_2002/207\\_220\\_Lanteri.pdf](http://www.sea-entomologia.org/PDF/M3M_PRIBES_2002/207_220_Lanteri.pdf) [consulta: junio de 2015]

Lewin, Benjamin (2008). *Genes IX*, 9ª ed., McGraw-Hill/Interamericana, 912 p.

Madigan, M.T, y J. Martinko (2005). *Brock. Biología de los microorganismos*, 11ª ed., Iberia, Prentice Hall, 1088 p.

Moore, David, Geoffrey D. Robson y Anthony P. J. Trinci (2011). *21st Century Guidebook to Fungi*, U.K., Cambridge University Press, 639 p.

Morrone, Juan José (2013). *Sistemática: Fundamentos, métodos, aplicaciones*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 505 p.

Nelson, David L. y Michael M. Cox (2012). *Lehninger Principios de Bioquímica*, 6ª ed., Barcelona, Ed. Omega, 1328 p.

Nepote, Valeria, Nelson R. Grosso y Carlos A. Guzmán (2005). "Optimization of extraction of phenolic antioxidants from peanut skin", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 85, núm. 1, enero 2005, p. 33

Prozorov, A. A., M.V. Zaichikova y V. N. Danilenko (2012). "Mycobacterium tuberculosis Mutants with Multidrug Resistance: History of Origin, Genetics and Molecular Mechanisms of Resistance, and Emerging Challenges", *Russian Journal of Genetics*, vol. 48, núm. 1, enero 2012, p. 5

Ramasawamy, S. y J. M. Musser (1998). "Molecular genetic basis of antimicrobial agent resistance in *Mycobacterium tuberculosis*: 1998 update", *Tuberculosis Lung Disease*, vol. 79, núm. 1, julio 1998, p. 3

Renneberg, Reinhard (2008). *Biología para principiantes*, Barcelona, Editorial Reverté, 300 p.

Rentería Alcántara, Miroslava (2011). "Capítulo 18: Breve revisión de los marcadores moleculares", *Ecología Molecular*, México, Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT, p. 541. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/530/cap18.pdf> [consulta: junio de 2015]

Solórzano, Sofía et al. (2014). "Genetic diversity and conservation of *Mammillaria huitzilopochtli* and *M. supertexta*, two threatened species endemic of the semiarid region of central Mexico", *Revista Mexicana de Biodiversidad*, vol. 85, núm. 2, junio 2014, p. 565


Verdeguer Monge, Antonio (1985). "Enfermedades generales producidas por hongos en las plantas ornamentales". *Horticultura: Revista de industria, distribución y socioeconomía hortícola: frutas, hortalizas, flores, plantas, árboles ornamentales y viveros*, núm. 24, p. 25. Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_Hort/Hort\\_1985\\_24\\_25\\_37.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Hort/Hort_1985_24_25_37.pdf) [consulta: junio de 2015]

Widlak, Wiesława (2013). *Molecular Biology-Not Only for Bioinformaticians*, New York-London, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 153 p.

## Examen en Papel

### Hoja de respuestas

La hoja de respuestas está diseñada para ser leída por una máquina denominada “lector óptico”. Por esta razón, cualquier doblez, enmendadura o marcas diferentes a las que se solicitan pueden alterar la lectura del éste y, por lo tanto, los resultados. **ES IMPORTANTE QUE USTED REVISE LA HOJA DE RESPUESTAS CUANDO SE LA ENTREGUEN Y LA CUIDE MIENTRAS ESTÁ EN SUS MANOS PARA EVITAR QUE ESTÉ EN MALAS CONDICIONES AL MOMENTO DE DEVOLVERLA.**



CENTRO NACIONAL DE EVALUACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.  
CENEVAL®

### EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA HOJA DE RESPUESTAS

## 1ª SESIÓN

**VÁLIDA SOLO EN 2015**

**INSTRUCCIONES**

1. USE SOLAMENTE LAPIZ DEL NÚMERO 2 O 2<sup>1/2</sup>
2. LLENE TOTALMENTE LOS ÓVALOS.
3. SI SE EQUIVOCA, BORRE COMPLETAMENTE. NO TACHE.
4. NO HAGÁ NINGUNA MARCA FUERA DE LOS ÓVALOS.
5. NO USE PLUMA NI MARCADOR.
6. ESCRIBA EN LETRAS MAYÚSCULAS Y DE MOLDE; UNA LETRA POR CASILLA Y DOS ESPACIOS ENTRE CADA PALABRA.
7. EN CASO DE CONCLUIR ANTES DEL TIEMPO ASIGNADO REVISE LAS RESPUESTAS POR SI HAYA TENIDO DUDAS.

**IMPORTANTE**

1. ESTE EXAMEN SOLO TENDRÁ VALIDEZ SI ESTA ANOTADO EL NÚMERO DE FOLIO Y LLENOS LOS ÓVALOS CORRESPONDIENTES.

2. ANOTE EN LOS CUADROS EL NÚMERO DE FOLIO DE SU COMPROBANTE Y LLENE LOS ÓVALOS CORRESPONDIENTES.

| FOLIO |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 01    | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| 11    | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21    | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31    | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41    | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 51    | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 61    | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 71    | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 81    | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |

**ESCRIBA EL APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO Y EL NOMBRE EN LETRAS MAYÚSCULAS Y DE MOLDE; UNA LETRA POR CASILLA Y DOS ESPACIOS ENTRE CADA PALABRA.**

**APELLIDO PATERNO**

**APELLIDO MATERNO**

**NOMBRE(S)**

**NOMBRE DEL EXAMEN.**

|  |   |   |
|--|---|---|
| Administración <input type="checkbox"/>                            | Informática <input type="checkbox"/>                      | Mercadotecnia <input type="checkbox"/>                        |
| Arquitectura <input type="checkbox"/>                              | Ingeniería Civil <input type="checkbox"/>                 | Nutrición <input type="checkbox"/>                            |
| Biología <input type="checkbox"/>                                  | Ingeniería Computacional <input type="checkbox"/>         | Odontología <input type="checkbox"/>                          |
| Ciencias Agrícolas <input type="checkbox"/>                        | Ingeniería de Software <input type="checkbox"/>           | Pedagogía - Ciencias de la Educación <input type="checkbox"/> |
| Ciencias Computacionales <input type="checkbox"/>                  | Ingeniería Eléctrica <input type="checkbox"/>             | Psicología <input type="checkbox"/>                           |
| Ciencias de la Comunicación <input type="checkbox"/>               | Ingeniería Electrónica <input type="checkbox"/>           | Química <input type="checkbox"/>                              |
| Ciencia Política y Administración Pública <input type="checkbox"/> | Ingeniería en Alimentos <input type="checkbox"/>          | Química Clínica <input type="checkbox"/>                      |
| Comercio - Negocios Internacionales <input type="checkbox"/>       | Ingeniería Industrial <input type="checkbox"/>            | Químico Farmacéutico Biólogo <input type="checkbox"/>         |
| Contaduría <input type="checkbox"/>                                | Ingeniería Mecánica <input type="checkbox"/>              | Relaciones Internacionales <input type="checkbox"/>           |
| Derecho <input type="checkbox"/>                                   | Ingeniería Mecánica Eléctrica <input type="checkbox"/>    | Trabajo Social <input type="checkbox"/>                       |
| Diseño Gráfico <input type="checkbox"/>                            | Ingeniería Mecatrónica <input type="checkbox"/>           | Turismo <input type="checkbox"/>                              |
| Economía <input type="checkbox"/>                                  | Ingeniería Química <input type="checkbox"/>               |   |
| Enfermería <input type="checkbox"/>                                | Medicina General <input type="checkbox"/>                 |   |
| Gastronomía <input type="checkbox"/>                               | Medicina Veterinaria y Zootecnia <input type="checkbox"/> |   |

**ESCRIBA EN LOS CUADROS EL NÚMERO DE EXAMEN QUE APARECE EN LA PORTADA DE SU CUADERNILLO Y LLENE EL ÓVALO CORRESPONDIENTE.**

|                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <input type="text"/> | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| <input type="text"/> | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| <input type="text"/> | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| <input type="text"/> | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| <input type="text"/> | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 |

**INSTITUCIÓN DONDE ESTUDIÓ LA LICENCIATURA (LA ÚLTIMA).**

Anote el número de acuerdo con la clave que le indique el aplicador y llene los óvalos correspondientes de izquierda a derecha.

|                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <input type="text"/> | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| <input type="text"/> | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| <input type="text"/> | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| <input type="text"/> | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| <input type="text"/> | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| <input type="text"/> | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| <input type="text"/> | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| <input type="text"/> | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| <input type="text"/> | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| <input type="text"/> | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 |

**Nombre de la institución:**

**Campus o plantel:**

**Ciudad y estado donde se ubica la institución:**

### **Cuadernillo de preguntas**

El cuadernillo de preguntas consta básicamente de los siguientes elementos: portada, instrucciones y reactivos.

### **Portada del cuadernillo**

A continuación se presenta un ejemplo de la portada de uno de los cuadernillos del examen, correspondiente a la primera sesión de la aplicación. En la parte inferior, usted deberá anotar su nombre completo y el número de folio que le fue asignado cuando se registró para el EGEL.



CENEVAL®

**EXAMEN GENERAL  
PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA  
EN BIOLOGÍA**

## **EGEL-BIO**

# **EXAMEN 28**

**NOMBRE DEL  
SUSTENTANTE:**

APELLIDO PATERNO

APELLIDO MATERNO

NOMBRE(S)

**NÚMERO DE FOLIO DE LA HOJA DE REGISTRO**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

*ADVERTENCIA: QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDO CUALQUIER TIPO DE REPRODUCCIÓN, EXPLOTACIÓN COMERCIAL, INTERCAMBIO O ALTERACIÓN, PARCIAL O TOTAL, DEL CONTENIDO DE ESTE MATERIAL IMPRESO.*

*LA VIOLACIÓN DE ESTA PROHIBICIÓN SE PONDRÁ EN CONOCIMIENTO DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES SIN EXCEPCIÓN DE PERSONA ALGUNA Y DARÁ LUGAR A QUE SE IMPONGAN LAS SANCIONES PENALES, CIVILES O ADMINISTRATIVAS QUE PROCEDAN, DE ACUERDO CON LAS LEYES, TRATADOS INTERNACIONALES Y EL CÓDIGO PENAL FEDERAL.*

**EGBIO/28**

### ***Instrucciones para contestar la prueba***

1. Asegúrese de que entiende perfectamente las instrucciones del cuadernillo y de la hoja de respuestas. Pregunte al aplicador lo que no le parezca claro. El aplicador no podrá atenderle para resolver dudas relacionadas con el contenido e interpretación de las preguntas del examen.
2. Solo puede ingresar al examen con lápiz, goma, sacapuntas, calculadora financiera o científica no programable y, si es el caso, el material de consulta específico para el examen que presenta, tal y como se estipula en la guía del sustentante. Queda prohibido introducir cualquier otro material así como aparatos electrónicos (incluido el teléfono celular).
3. No desprenda el sello del cuadernillo hasta cuando el aplicador se lo indique. Revise que no falten páginas y no existan problemas de impresión.
4. Utilice exclusivamente lápiz del 2 o 2 1/2. Si usa pluma, la hoja no podrá ser leída por el programa calificador.
5. Anote su nombre completo y el número de folio en la portada de este cuadernillo.
6. Verifique que la hoja de respuestas corresponda a esta sesión. En ella anote y llene los óvalos con los siguientes datos: número de folio, nombre iniciando con el apellido paterno, nombre del examen, número de examen (aparece en la carátula de este cuadernillo) e institución donde estudió la licenciatura.
7. Asegúrese de que el número de examen asignado sea el mismo en todas las sesiones.
8. Firme su hoja de respuestas, en la parte de atrás, con lápiz.
9. Al inicio de este cuadernillo encontrará una carta de confidencialidad, llene los datos que se le solicitan. Al final encontrará una encuesta de opinión que deberá contestar en el espacio correspondiente en la hoja de respuestas.
10. Lea cuidadosamente cada pregunta antes de marcar su respuesta. Cada pregunta tiene cuatro opciones de respuesta identificadas con las letras: A, B, C y D y solo una es la correcta. Si marca más de una, el programa de cómputo la considerará incorrecta.
11. La opción correcta debe marcarla en la hoja de respuestas. Dado que la hoja se procesará por computadora, tome en cuenta lo siguiente:
  - Llene completamente el óvalo que corresponda a la opción elegida.

**INCORRECTO**



**CORRECTO**



- Si quiere cambiar alguna respuesta, borre por completo la marca original con goma y llene totalmente el óvalo de la nueva selección. ¡No use ningún tipo de corrector!
- Asegúrese que está marcando las respuestas en el lugar preciso; verifique que el número de cada pregunta coincida con el de su respuesta.
- Si necesita hacer cálculos o anotaciones, hágalo en los espacios en blanco de este cuadernillo de preguntas.
- No maltrate ni doble la hoja de respuestas.

### Recomendaciones

1. Conteste todas las preguntas; si alguna de ellas la considera particularmente difícil, no se detenga demasiado y márkela en este cuadernillo. Al finalizar, si tiene tiempo, regrese a ellas y seleccione sus respuestas.
2. No trate de ser de los primeros en terminar. Si otros acaban antes que usted, no se inquiete, ni se presione. Si le sobra tiempo, revise y verifique sus respuestas.
3. No intente copiar las respuestas de otro sustentante o los reactivos del examen; estas conductas no son éticas ni están permitidas, por lo que serán sancionadas.

**Para que su examen sea válido, deberá presentar todas las sesiones que lo integran.**

**Al terminar de resolver su examen, devuelva la hoja de respuestas junto con este cuadernillo y, cuando sea el caso, el formulario del examen.**

#### ***¿Qué tipo de preguntas se incluyen en el examen?***

En el examen se utilizan reactivos o preguntas de opción múltiple que contienen fundamentalmente los siguientes dos elementos:

- **La base** es una pregunta, afirmación, enunciado o gráfico acompañado de una instrucción que plantea un problema explícitamente.
- **Las opciones de respuesta** son enunciados, palabras, cifras o combinaciones de números y letras que guardan relación con la base del reactivo, donde *sólo una* opción es la correcta. Para todas las preguntas del examen **siempre** se presentarán cuatro opciones de respuesta.

Durante el examen usted encontrará diferentes formas de preguntar. En algunos casos se le hace una pregunta directa, algunos le solicitan elegir un orden determinado, otros requieren de usted la elección de elementos de una lista dada y otros más le piden relacionar columnas. Comprender estos formatos le permitirá llegar mejor preparado al examen. Con el fin de apoyarlo para facilitar su comprensión, a continuación se presentan algunos ejemplos. Para las tres áreas (funciones profesionales), podría encontrar ejemplos de aplicaciones en individuos, grupos, organizaciones o comunidades.

#### **1. Preguntas o reactivos de cuestionamiento directo**

En este tipo de reactivos el sustentante tiene que seleccionar una de las cuatro opciones de respuestas a partir del criterio o acción que se solicite en el enunciado, afirmativo o interrogativo, que se presenta en la base del reactivo.

*Ejemplo correspondiente al área C) Biotecnología y Ciencias Genómicas; C1) Aplicación de la Biotecnología*

1. En México existe una alta incidencia de diabetes mellitus. ¿Qué técnicas de biología molecular deben aplicarse para saber si una pareja es portadora del gen?
- A) Hibridación Southern Blot, hibridación *in situ* y microarreglos de diagnóstico
  - B) Clonación, cultivo celular y biorremediación
  - C) Tecnología de DNA recombinante y síntesis de proteínas
  - D) Electroforesis de proteínas y mutación

*Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **correcta** es la **A**, porque las tres técnicas de biología molecular son útiles en la identificación de dicho gen.

La opción B no es correcta, ya que la biorremediación no es una técnica que ayude a la identificación y expresión de un gen. La C no es correcta, porque la síntesis de proteínas y la tecnología de DNA recombinante no te identifican un gen portador, y la D no puede ser correcta debido a que la mutación no identifica un gen.

*Otro ejemplo de cuestionamiento directo del área A) Investigación; A1) Diseño de proyectos de investigación*

2. Un micólogo desea determinar la distribución del hongo micorrícico del género *Boletus*, en un bosque. El hongo se caracteriza por estar asociado a las raíces de coníferas, fructifica a porcentajes de humedad aproximadamente del 80 % y a pH 7.4 en el sustrato.
- ¿Qué tipo de muestreo se debe utilizar para llevar a cabo la investigación?

- A) Aleatorio
- B) Preferencial
- C) Mixto
- D) Sistemático

*Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción correcta es la **B**, porque al conocer cuáles son los lugares que prefieren los hongos que se estudiarán se debe buscar en sitios específicos para tener mejores resultados en la investigación.

La opción A es incorrecta porque aplicar este tipo de muestreo implica que los hongos sean generalistas y en el problema se explica que utilizan solo ciertas características en el ambiente.

La C es incorrecta, porque este tipo de muestreo se utiliza cuando la población es compleja y se requiere de la combinación de dos o más muestreos; el problema planteado no es complejo y se puede solucionar utilizando un tipo de muestreo.

La D es incorrecta debido a que en este se elige una muestra a partir de los elementos de una lista según un orden determinado y en el problema planteado se buscan sitios específicos.

## 2.- Jerarquización u Ordenamiento

Este tipo de reactivos demandan el ordenamiento o jerarquización de un listado de elementos de acuerdo con un criterio determinado. La tarea del sustentante consiste en seleccionar la opción en la que aparezcan los elementos en el orden solicitado.

*Ejemplo correspondiente al área de **B) Gestión de recursos naturales; B2) Ejecución de acciones para la sustentabilidad de sistemas biológicos***

1. Una presa de agua impactada por actividad antrópica presenta una cobertura del 80% de la superficie del agua de lirio acuático. El 20% restante presenta coloración verde parduzca. Igualmente se ha observado que los usuarios presentan dermatitis.
- Jerarquice las actividades a realizar para evaluar en un primer momento al sistema.
1. Identificar especies indicadoras de impacto al sistema
  2. Evaluar la calidad física y química del sistema
  3. Analizar los factores urbanos y culturales del sitio
  4. Determinar los sitios de entrada de contaminantes al sistema.
- A) 1, 2, 3, 4  
B) 2, 1, 4, 3  
C) 3, 4, 2, 1  
D) 4, 2, 1, 3

### *Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **C** es la respuesta **correcta**, ya que para evaluar desde la perspectiva de sustentabilidad de un sistema la primera actividad es considerar los factores urbanos y culturales, antes de analizarlo física, química y biológicamente.

La opción B no es correcta porque un sistema no se puede evaluar a partir de sus variaciones físicas, químicas y biológicas, sin considerar los factores que originan el problema. La opción A no es correcta debido a que a partir de la identificación de especies no se puede evaluar el grado de impacto en un sistema y, finalmente, la D tampoco es correcta debido a que no se puede evaluar un sistema a partir del muestreo en las zonas impactadas sin considerar las causas y consecuencias de las actividades antrópicas.

### 3. Elección de elementos de un listado

En este tipo de reactivos el sustentante tiene que seleccionar o elegir de un listado una serie de hechos, conceptos, fenómenos o procedimientos de acuerdo con un criterio específico solicitado en la base del reactivo.

*Ejemplo de un reactivo de elección de elementos de un listado correspondiente al área A) Investigación; A1) Diseño de proyectos de investigación*

1. Seleccione los problemas enfocados a la investigación básica.
1. Biodiversidad de moluscos marinos de la costa de Jalisco y Colima
  2. Control biológico de malezas acuáticas con carpa herbívora en Tamaulipas
  3. Disponibilidad de hábitat del conejo de los volcanes en el centro de México
  4. Nuevas aplicaciones de los recursos marinos del Pacífico central mexicano
  5. Caracterización molecular de *Crotalus polystictus* en América Latina
  6. Distribución y abundancia de oso negro en México
  7. Evaluación de riesgo de las especies exóticas de vertebrados de Chihuahua
- A) 1, 2, 4, 7  
B) 1, 3, 5, 6  
C) 2, 3, 6, 7  
D) 2, 4, 5, 6

#### *Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **B** es la **correcta**, ya que todos los tópicos incrementan el conocimiento y no tienen aplicación inmediata.

Las opciones A no es correcta, porque los elementos 2, 4 y 7 son proyectos con aplicación inmediata, la opción C no es correcta debido a que los elementos 2 y 7 son proyectos con aplicación inmediata y, finalmente, la D tampoco es correcta ya que los elementos 2 y 4 son proyectos con aplicación inmediata.

#### 4. Relación de columnas

En este tipo de reactivos hay dos columnas, cada una con contenidos distintos, que el sustentante tiene que relacionar de acuerdo con el criterio especificado en la base del reactivo.

*Ejemplo de un reactivo de relación de columnas o apareamiento correspondiente al área C) Desarrollo Tecnológico: Biotecnología y Ciencias Genómicas; C1) Aplicación de la Biotecnología*

1. Relacione el proceso biotecnológico con el sector industrial.

| Proceso                  | Sector         |
|--------------------------|----------------|
| 1. Fitorremediación      | a) Alimenticio |
| 2. Fermentación          | b) Agrícola    |
| 3. Secuencia del genoma  | c) Ambiental   |
| 4. Mejoramiento genético | d) Salud       |

- A) 1b, 2c, 3d, 4a  
 B) 1b, 2c, 3a, 4d  
 C) 1c, 2a, 3d, 4b  
 D) 1c, 2a, 3b, 4d

#### *Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **C** es la **correcta**, porque la fitorremediación utiliza plantas para descontaminar ambientes (suelo y/o agua); la fermentación transforma diferentes tipos de alimentos; la secuencia del genoma permite prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades de alto riesgo para la salud y el mejoramiento genético permite obtener diversos cultivos de plantas con características mejoradas, tolerantes y resistentes a condiciones adversas, lo que ayuda al sector agrícola

La opción A no es correcta, porque la única correcta es la secuencia del genoma que permite prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades de alto riesgo para la salud; la opción B es incorrecta porque ninguna tiene relación, y la opción D también es incorrecta debido a que las únicas correctas son la fitorremediación ambiental y la fermentación de alimentos.

## 5. Multirreactivo

El multirreactivo es un formato que permite evaluar conocimientos y habilidades interrelacionados a partir de una temática común en un área de conocimiento determinada o de la descripción de una situación o problema profesional específico. Su estructura presenta primero la descripción de una situación, problema o caso, el cual puede incluir un texto, una tabla, una gráfica, un mapa o un dibujo seguido por una serie de reactivos que deben ser contestados considerando la información presentada inicialmente. Cada pregunta se evalúa de manera independiente. Así, si de una pregunta no se conoce la respuesta, es conveniente continuar con el resto de interrogantes relacionadas con el mismo problema. Los reactivos pertenecientes al multirreactivo pueden adoptar distintos formatos como los que se han descrito anteriormente.

*Ejemplo de un multirreactivo correspondiente al área B) Gestión de manejo de recursos; B1) Diagnóstico de sustentabilidad de sistemas biológicos*

► *Inicia grupo de reactivos asociados a un caso.*

Se hizo un experimento con carpas doradas para cultivar en una piscifactoría. Se contó el número de movimientos operculares en segundos, se hizo un recuento cuando la temperatura era de 10 °C, otro cuando fue de 15, otro a los 20, 25, 30 y uno final a los 35 °C.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

| Temperatura             | 10 °C | 15 °C | 20 °C | 25 °C | 30 °C | 35 °C |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Movimientos operculares | 7     | 16    | 27    | 34    | 36    | 39    |

1. Con base en lo anterior, se puede decir que la variación, en grados centígrados, de la temperatura fue de:

- A) 05 a 10
- B) 10 a 15
- C) 10 a 20
- D) 10 a 35

*Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **D** es la **correcta**, ya que cubre el intervalo de la temperatura.

La opción A, B y C no son correctas, porque la C no abarca todo el intervalo, la A está fuera del intervalo y la B no abarca todo el intervalo.

2. Si se construyera una gráfica con los datos anteriores, los movimientos operculares deben de colocarse en:

- A) la línea ordenada
- B) la línea abscisa
- C) cualquiera de las dos líneas
- D) la cota

*Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **A** es la **correcta**, porque las variables de respuesta van en las ordenadas. El resto de las opciones son incorrectas, ya que la opción B es una variable de respuesta y va en las ordenadas, la opción C porque no puede ser en cualquiera de las dos líneas, la variable de respuesta tiene que ir en las ordenadas, y la D no es una línea.

3. Para hacer un cultivo de la carpa dorada, la temperatura, en grados centígrados, óptima a usarse debe ubicarse entre:

- A) 5 y 25
- B) 15 y 20
- C) 20 y 25
- D) 20 y 30

*Argumentación de las opciones de respuesta*

La opción **B** es la **correcta**, porque no hay estrés térmico y es el intervalo ideal para hacer un cultivo de carpa dorada. Las opciones A, C y D son incorrectas, porque todos esos intervalos de temperatura provocan estrés térmico.

► *Termina grupo de reactivos asociados a un caso*

## Examen en línea

En esta modalidad de examen usted:

- revisará las preguntas (reactivos) en la pantalla de una computadora
- responderá los reactivos seleccionando la opción correcta con el ratón (*mouse*) de la computadora

Durante el examen en línea podrá realizar las mismas acciones que efectúa en una prueba de lápiz y papel:

- leer y contestar los reactivos en el orden que desea
- marcar un reactivo cuya respuesta desconoce o tiene duda
- regresar a revisar un reactivo
- modificar la respuesta en un reactivo
- visualizar el texto de cada caso o situación

En caso de que usted requiera hacer algún cálculo, el aplicador le proporcionará hojas foliadas para dicho fin. Al finalizar la sesión de examen las deberá regresar al aplicador y no podrá sustraerlas del espacio asignado para la aplicación.

### *Cómo ingresar a su examen*

Al momento de llegar a la sede en la cual presentará el examen, se le asignará una computadora que ha sido configurada para manejar el examen en línea del Ceneval y que mostrará la siguiente pantalla de entrada:

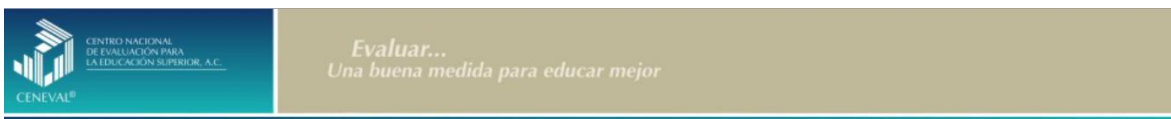


Seleccione en el examen que va a presentar y luego dé un clic en el botón [Aceptar].



1. Seleccione el examen que va a presentar

1. Dé un clic en la sede de aplicación que le corresponda y después en el botón [Aceptar].



2. Dé un clic en la sede que le corresponde

Haga clic en [Aceptar]

Introduzca el folio y la contraseña que se le proporcionó. Considere que el sistema distingue mayúsculas y minúsculas. Antes de ingresar su folio, revise que la función *Bloqueo de mayúsculas* no esté activada. Por lo general, en el teclado se enciende una luz para indicarlo. Tenga cuidado de no introducir espacios en blanco, ya que el sistema los considera como un carácter. Haga clic en el botón [Aceptar]



2. Aparecerá una pantalla con las sesiones que comprende su examen, el estado en que se encuentra cada una de ellas y la acción que puede ejecutar. Haga clic en iniciar sesión.



Sustentante  
Folio 6940010

| Seleccione una sesión            |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| Descripción                      | Estado  | Acción                         |
| (junio 2009) Biología – Sesión 1 | Sesión no iniciada  | <a href="#">iniciar sesión</a> |
| (junio 2009) Biología – Sesión 2 | Sesión no iniciada (necesita terminar la sesión anterior para contestar esta) |                                |

[Salir](#)

4. Haga clic aquí para iniciar la sesión

3. Cuando usted haya oprimido *Iniciar sesión* se desplegará el texto de la Carta de Confidencialidad. Una vez que la haya leído, haga clic sobre el cuadro de **Comprendo y acepto lo anteriormente descrito** y luego en el botón [Continuar]

The screenshot shows the top header with the CENEVAL logo and the slogan "Evaluar... Una buena medida para educar mejor". Below this is a window titled "DIRECCIÓN DE LAS CIENCIAS DE LA VIDA Y LA CONDUCTA" containing a confidentiality declaration. Below the window is a horizontal bar with the text "Comprendo y acepto lo anteriormente descrito" and a checkbox. Below that is a "Continuar" button. Three callout boxes provide instructions: "Lea el contenido" points to the declaration window, "Haga clic en continuar" points to the "Continuar" button, and "5. Haga clic sobre el cuadro para aceptar lo leído" points to the checkbox.

**DIRECCIÓN DE LAS CIENCIAS DE LA VIDA Y LA CONDUCTA**  
La formación integral de los egresados de licenciatura se da en el marco de los más altos valores éticos, sociales y culturales que repercuten en su actuación como estudiante y profesionista. La presente declaración de confidencialidad tiene como objetivo dejar sentadas ante usted algunas normas de actuación relacionadas con la ética personal y profesional que coadyuvarán a consolidar la calidad y solvencia moral de los sustentantes y a garantizar, mediante ello, la confiabilidad y equidad de los procedimientos de aplicación de los Exámenes Generales para el Egreso de Licenciatura (EGEL).

**DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD**

Me comprometo, bajo palabra de honor, a:

- 1) No divulgar la naturaleza ni el contenido de ninguna de las preguntas y respuestas del EGEL que sustentaré.
- 2) Notificar directamente ante mi institución educativa o al Ceneval a la persona o personas que me soliciten que revele cualquier asunto relacionado con la naturaleza o el contenido de las preguntas y respuestas de dicho examen.
- 3) No sustraer del recinto de donde se aplique el examen material alguno relacionado con el mismo, ni siquiera intentar hacerlo.
- 4) No tomar notas o capturar la información del examen para llevármelas
- 5) No introducir al recinto donde se aplique el examen hojas en blanco, manuscritos o cualquier otro tipo de material distinto a los libros y a la calculadora que me son permitidos.

5. Haga clic sobre el cuadro para aceptar lo leído

Comprendo y acepto lo anteriormente descrito

Continuar

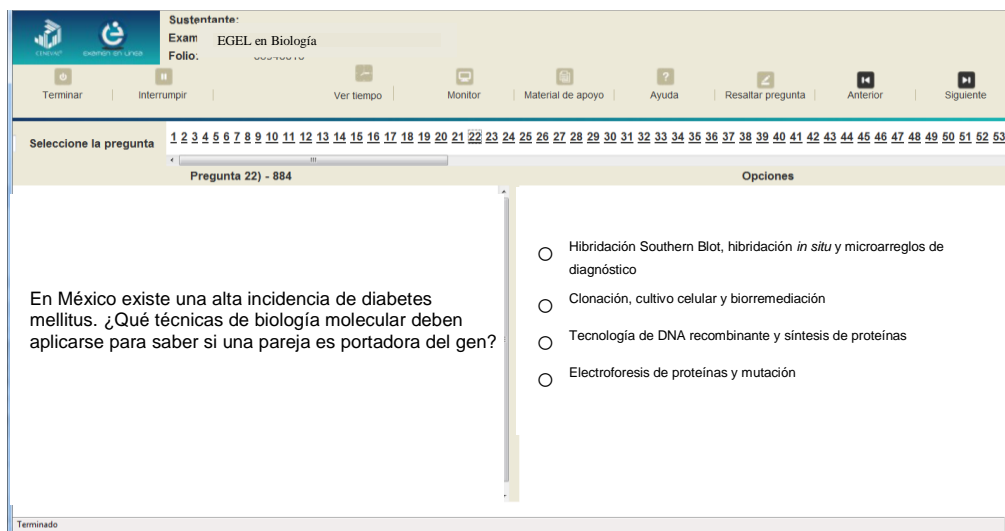
Lea el contenido

Haga clic en continuar

▪ *Cómo responder los reactivos del examen*

La pantalla del examen consta de diferentes secciones:

- A. Una superior que contiene los botones que permiten terminar o interrumpir la sesión, ver el tiempo que le resta para responder la sesión, monitorear el avance en el examen, resaltar la pregunta y avanzar o retroceder entre los reactivos.
- B. Una central que muestra el índice de los reactivos contenidos en el examen
- C. Una inferior que consta de dos secciones. La izquierda muestra los reactivos o preguntas, en tanto que la derecha contiene las opciones de respuesta.



Existen reactivos que tienen un texto, situación o caso que es común a otros reactivos a los que se les denominan multirreactivos. En estas circunstancias, usted podrá visualizar la información completa del caso en la columna izquierda de la pantalla y cada reactivo asociado aparecerá en la sección derecha. Considere que el texto de la columna izquierda se mantendrá mientras se da respuesta a las preguntas asociadas. En cuanto se responda la última del caso y se elija la siguiente pregunta, cambiarán ambas secciones con los textos del caso siguiente y su primera pregunta, o bien con la pregunta y sus opciones de respuesta.

Sustentante:  
Exame EGEL en Biología  
Folio:

Terminar | Interrumpir | Ver tiempo | Monitor | Material de apoyo | Ayuda | Resaltar pregunta | Anterior | Siguiente

Seleccione la pregunta 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54

Pregunta 22) - 884

Opciones

Se hizo un experimento con carpas doradas para cultivar en una piscifactoría. Se contó el número de movimientos operculares en segundos, se hizo un recuento cuando la temperatura era de 10 °C, otro cuando fue de 15, otro a los 20, 25, 30 y uno final a los 35 °C. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

|                         |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Temperatura             | 10 °C | 15 °C | 20 °C | 25 °C | 30 °C | 35 °C |
| Movimientos operculares | 7     | 16    | 27    | 34    | 36    | 39    |

Con base en lo anterior, se puede decir que la variación, en grados centígrados, de la temperatura fue de:

5 a 10

10 a 15

10 a 20

10 a 35

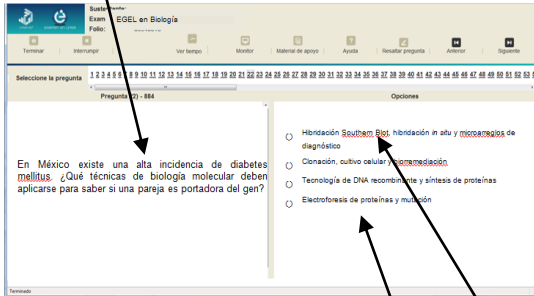
Terminado

Para responder cada reactivo del examen deberá realizar el siguiente procedimiento:

1. Lea cuidadosamente la pregunta que aparece en la sección izquierda. Si se trata de un caso o multirreactivo, entonces lea el texto de la sección izquierda y cada una de sus preguntas en la sección derecha
2. Analice las opciones de respuesta
3. Identifique la respuesta que usted considera correcta y haga clic en el botón redondo que se encuentra a la izquierda de la opción seleccionada. Note cómo el número correspondiente a la pregunta cambia de color en la ventana que aparece en la parte superior derecha de la pantalla: **los números de los reactivos que ya respondió se despliegan en color azul, mientras que los aún no contestados están en negro**

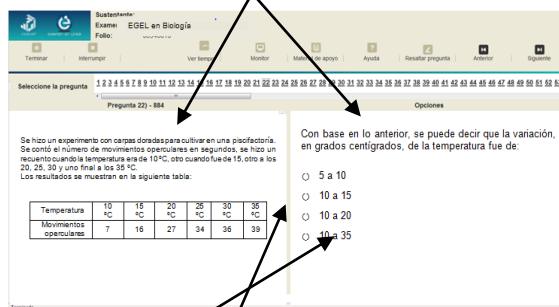
### Reactivo simple

1. Lea la pregunta



### Multirreactivo

1. Lea el contexto del caso y cada una de las preguntas asociadas



3. Haga clic sobre la opción correcta

2. Analice las opciones de respuesta

### Cómo desplazarse dentro del examen

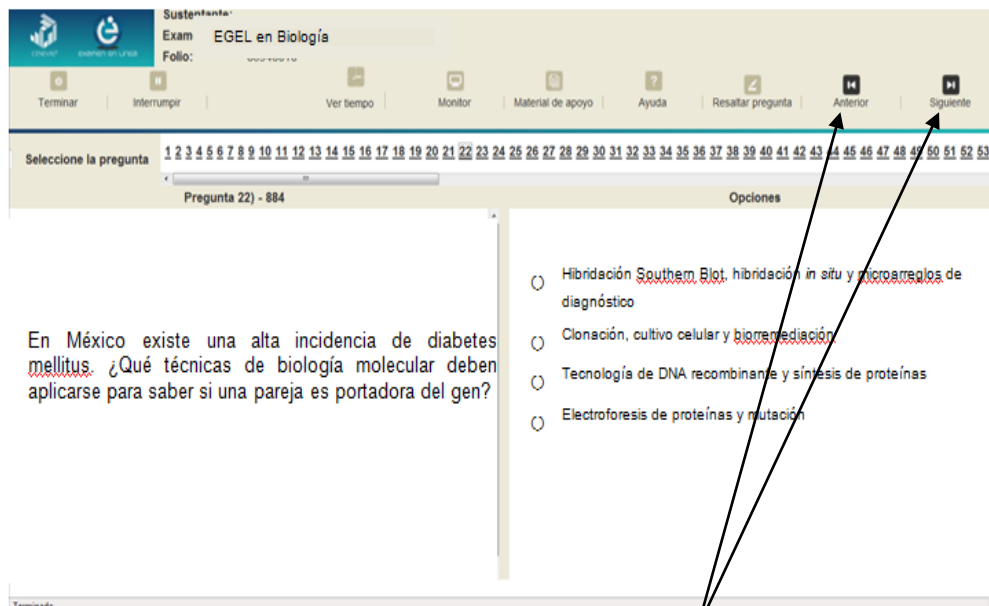
Al igual que en un examen en papel, usted puede revisar y contestar las preguntas de su examen en línea en el orden que le resulte más conveniente, bajo dos tipos de situación:

- Puede responderlas conforme aparecen; es decir, primero la 1, después la 2 y así sucesivamente hasta llegar al final del examen
- Puede ir directamente hacia una pregunta en particular.

A continuación se describen estas dos formas de "navegar" entre las preguntas.

#### a) Para ver las preguntas en orden predeterminado.

Si desea responder los reactivos en el orden que aparecen, deberá responder la primera pregunta y dar un clic en el botón [Siguiente] que se ubica arriba de la ventana del índice de los reactivos, y se desplegará el siguiente reactivo. Para regresar a la pregunta que acaba de responder, dé un clic sobre el botón [Anterior].

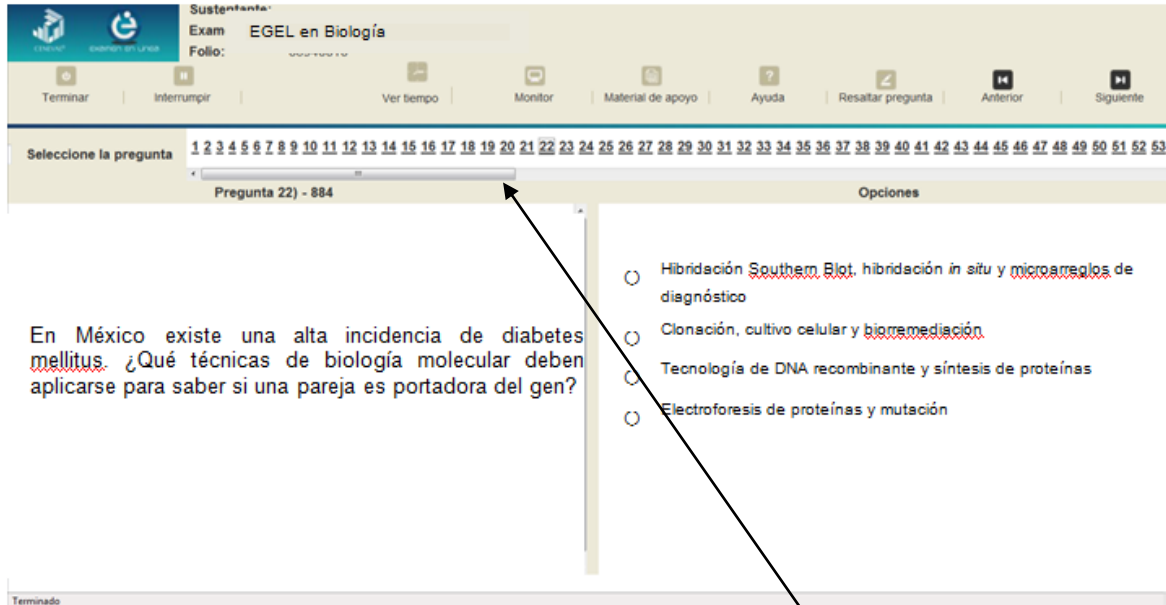


The screenshot shows the 'Sustentante' exam interface for 'EGEL en Biología'. At the top, there is a navigation bar with buttons: Terminar, Interrumpir, Ver tiempo, Monitor, Material de apoyo, Ayuda, Resaltar pregunta, Anterior, and Siguiente. Below this is a list of question numbers from 1 to 53. The current question is 'Pregunta 22) - 884'. The question text is: 'En México existe una alta incidencia de diabetes mellitus. ¿Qué técnicas de biología molecular deben aplicarse para saber si una pareja es portadora del gen?'. The options are: 'Hibridación Southern Blot, hibridación in situ y microarreglos de diagnóstico', 'Clonación, cultivo celular y biorremediación', 'Tecnología de DNA recombinante y síntesis de proteínas', and 'Electroforesis de proteínas y mutación'. Two arrows point from a text box below to the 'Anterior' and 'Siguiente' buttons.

Utilice estos botones para avanzar a la siguiente pregunta o regresar a la anterior

**b) Para ir a una pregunta en particular.**

La barra que aparece después del texto *Seleccione la pregunta* le permite moverse directamente a una pregunta en particular. Para hacerlo, basta con dar un clic sobre el número de la pregunta a la cual desea moverse. Recuerde que usted ya ha respondido las preguntas cuyo número aparece en color azul y le falta por contestar las que están en negro.



Utilice la barra para seleccionar una pregunta

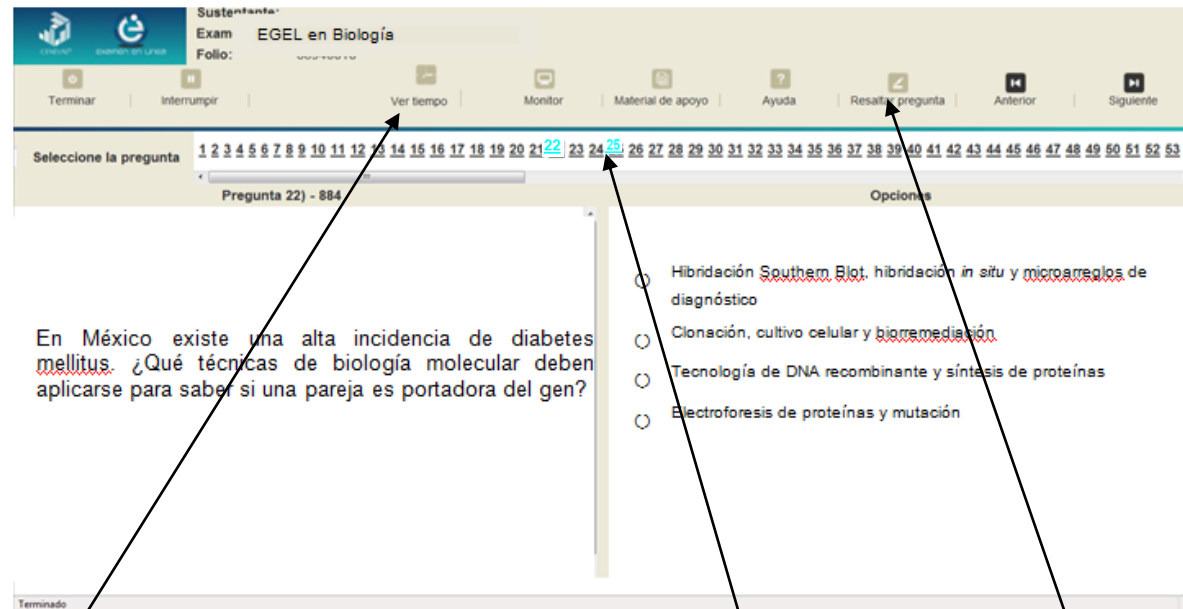
### Cómo marcar o resaltar una pregunta en la cual tiene duda

En el examen en línea, usted puede marcar una pregunta en la que tenga duda sobre su respuesta y desea revisarla en caso que le sobre tiempo, o bien porque decidió responderla al final. En la pantalla donde se despliega la pregunta que quiere marcar, dé un clic en el texto **Resaltar pregunta** y el número correspondiente aparecerá sombreado en la sección donde se encuentran las preguntas.

### Cómo consultar el tiempo disponible

En la parte superior de la pantalla del examen en línea aparece la figura de un reloj seguido de la frase *Ver tiempo*. Al dar un clic en el reloj, se muestra el tiempo que le queda disponible para terminar el examen, como se indica en la figura.

Cinco minutos antes de que se agote el tiempo disponible para el examen, el sistema desplegará una ventana con una advertencia. Cuando haya transcurrido el tiempo designado para el examen, el sistema lo cerrará y no podrá continuar respondiendo a las preguntas.



Haga clic en el reloj para ver el tiempo restante del examen

Las preguntas respondidas aparecen en azul, y las no contestadas en negro. Aquellas que ha marcado se muestran sombreadas

Es posible marcar una pregunta como duda o para responderse más tarde

Usted podrá monitorear el avance que lleva en el examen. Dé un clic en el botón [Monitor] y aparecerá una ventana que le permitirá observar el avance.

The screenshot shows the exam interface with a top navigation bar containing buttons: Terminar, Interrumpir, Ver tiempo, Monitor, Material de apoyo, Ayuda, Resaltar pregunta, Anterior, and Siguiente. Below the navigation bar is a question selection bar with numbers 1 to 53. The 'Monitor' button is highlighted with an arrow. A pop-up window titled 'Temas' and 'Preguntas' is overlaid on the main content, showing a grid of question numbers and their status (e.g., 'Tema completado', 'Tema incompleto'). The pop-up also displays 'Tiempo restante: 3 hrs. 14 mins.' and a list of question numbers.

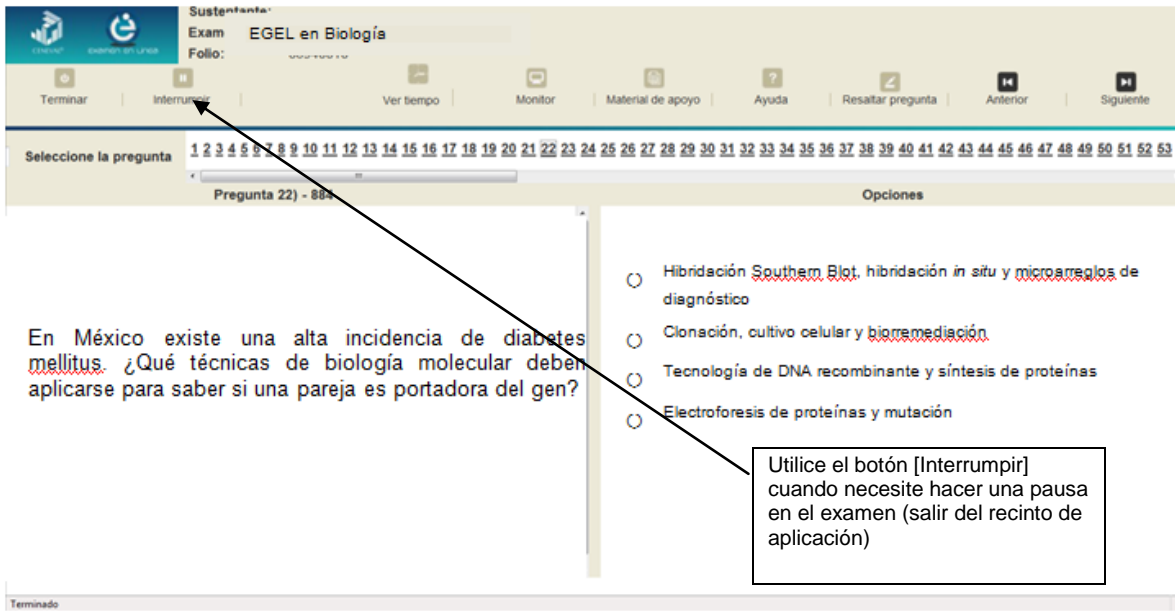
En México existe una alta incidencia de diabetes mellitus. ¿Qué técnicas de biología molecular deben aplicarse para saber si una pareja es portadora del gen?

Hibridación Southern Blot, hibridación *in situ* y microarreglos de diagnóstico

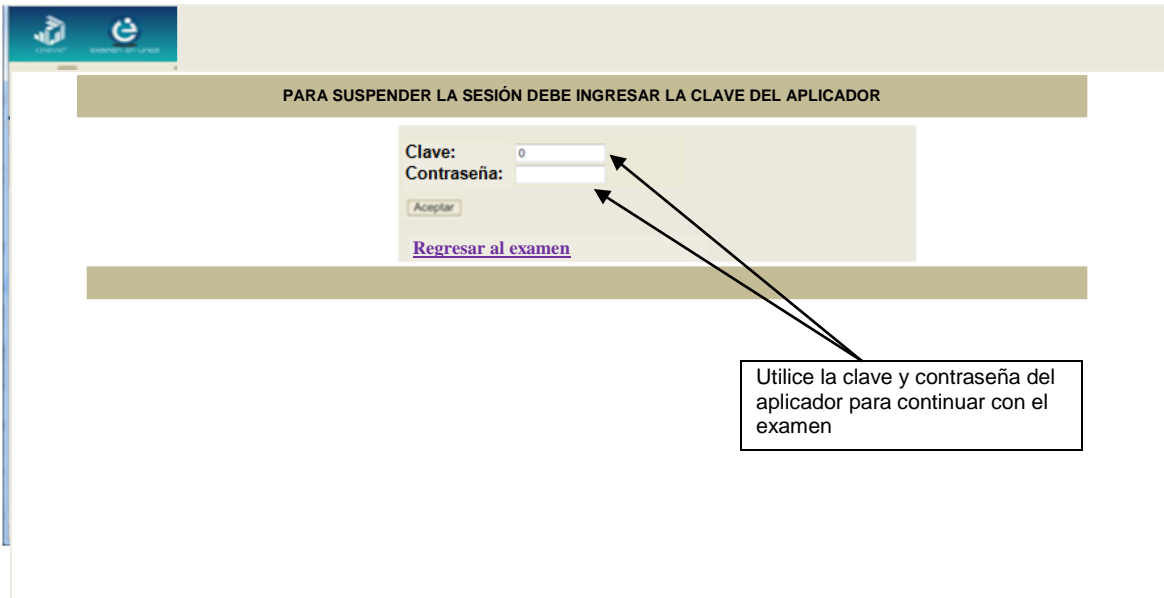
proteínas

### Cómo interrumpir la sesión del examen

Si usted necesita hacer una pausa para después continuar contestando el examen, deberá dar un clic en el botón [Interrumpir] que aparece en la barra superior de la pantalla y avisar al aplicador para que autorice la interrupción mediante el registro de una clave y contraseña.



El examen se cerrará y el sistema estará advertido de que usted dejará de estar activo, aunque debe tener presente que el tiempo disponible para responder se seguirá consumiendo. Para continuar, tanto usted como el aplicador deberán ingresar nuevamente su clave o folio y su contraseña.



Es importante que usted dé un clic en [Interrumpir] si se separa de la computadora y deja de responder el examen por cualquier motivo. El sistema verifica de manera continua que los sustentantes que han iniciado una sesión se mantengan activos. Si detecta que alguno

ha estado inactivo durante 5 minutos, bloquea el folio correspondiente. En este caso, para volver a abrir la sesión, se deberá esperar 5 minutos más.

Tenga cuidado de no dar clic en el botón [Terminar], salvo cuando haya finalizado la sesión del examen. Esta opción le indica al sistema que usted ha concluido la sesión y ya no podrá regresar para revisar o contestar las preguntas.

### *Cómo terminar la sesión del examen*

Una vez que ha finalizado su examen y ya no desea revisar alguna pregunta, siga estos pasos para concluir su sesión y salir de ella:

1. Haga clic en el botón [Terminar] que aparece en la parte superior izquierda de la pantalla y aparecerá una ventana para confirmar su decisión de concluir definitivamente su sesión. Si aún hay preguntas que usted no ha contestado, aquí se le indicará mediante un mensaje emergente
2. Dé un clic en el botón [Aceptar] para confirmar que desea terminar la sesión del examen o seleccione [Cancelar] si desea continuar en la sesión. Terminar la sesión implica que usted ha concluido con ella y el sistema cerrará su sesión de manera definitiva. Su folio ya no podrá utilizarse para abrirla de nuevo

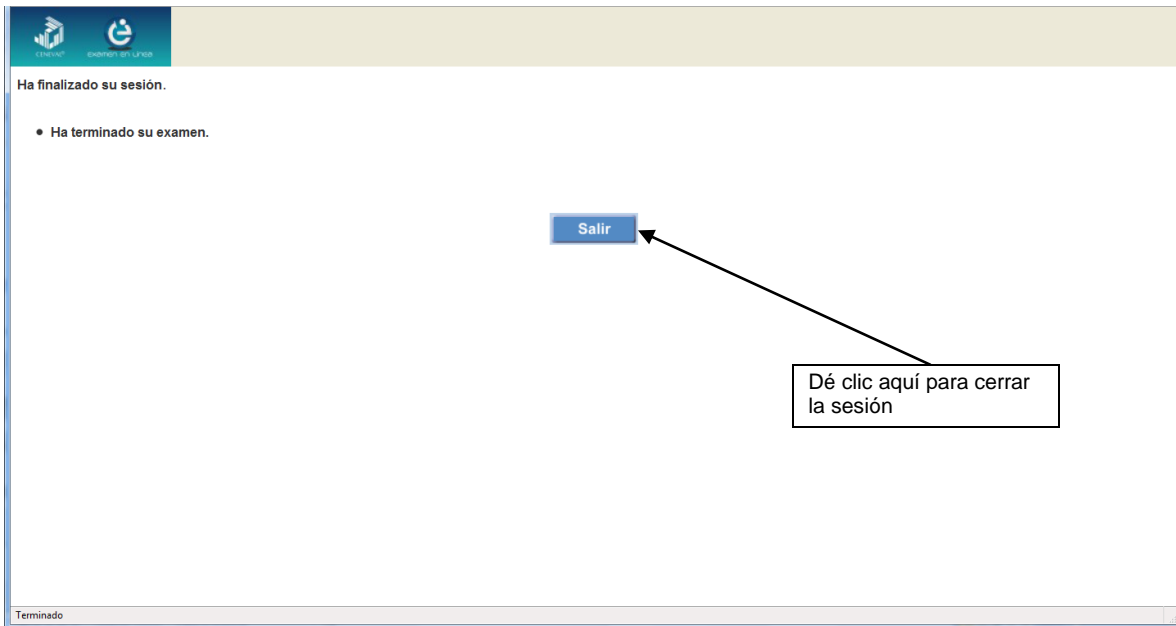
The screenshot shows the exam interface with a top navigation bar containing buttons for 'Terminar', 'Interrumpir', 'Ver tiempo', 'Monitor', 'Material de apoyo', 'Ayuda', 'Resaltar pregunta', 'Anterior', and 'Siguiente'. Below the navigation bar is a question selection bar with numbers 1 through 53. The current question is 'Pregunta 22) - 884'. A dialog box is open, asking 'Esta por terminar su examen 126 preguntas no se han contestado aún. Una vez terminado no podrá cambiar sus respuestas. ¿Desea terminar su examen?' with 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. A text box on the left contains the question: 'En México existe una alta incidencia de diabetes mellitus. ¿Qué técnicas de biología molecular deben aplicarse para saber si una pareja es portadora del gen?'. Two callout boxes provide instructions: one points to the 'Terminar' button and the other points to the 'Aceptar' button in the dialog box.

En México existe una alta incidencia de diabetes mellitus. ¿Qué técnicas de biología molecular deben aplicarse para saber si una pareja es portadora del gen?

Haga clic en [Terminar] cuando haya contestado todas las preguntas y desee cerrar la sesión

Haga clic en [Aceptar] para confirmar su decisión de terminar la sesión del examen. Seleccione [Cancelar] si quiere revisar de nuevo las preguntas

3. Aparecerá una pantalla que le indica que ha finalizado su examen. Dé un clic en el botón [Salir] para cerrarla.



## Registro para presentar el examen

El registro al examen puede hacerse en papel o en línea. El calendario de aplicaciones está disponible para consultarse en la página [www.ceneval.edu.mx](http://www.ceneval.edu.mx).

En cualquiera de las modalidades de registro, ya sea de manera presencial o en línea, es de suma importancia que el sustentante proporcione correctamente todos sus datos, en especial los referidos a la institución donde estudió la licenciatura: **nombre de la institución, campus o plantel y, en particular, la clave**. En la modalidad presencial, la clave se la proporciona la persona con quien realiza el trámite; en el caso de la modalidad virtual, aparece en el portal un catálogo de instituciones y la clave correspondiente. La importancia de este dato radica en que los resultados obtenidos en el examen serán remitidos a la institución que el sustentante señale al momento de registrarse.

## Requisitos

Para poder inscribirse al examen es necesario:

1. Haber cubierto el 100% de créditos de su licenciatura o, en su caso, estar cursando el último semestre de la carrera, siempre y cuando la institución formadora así lo estipule.
2. Depositar a nombre del Ceneval, A.C. el pago por la cantidad especificada (consultar precio de los servicios), en la cuenta número: **650271332**, en cualquier sucursal de Banamex o a través de la clave de transferencia electrónica interbancaria **002180650200713326** si su registro lo hace en línea.
3. Responder correcta y completamente el cuestionario de contexto del Ceneval que le será entregado en la sede de registro o en registro en línea.
4. Acudir a la sede de registro que más le convenga y llevar los siguientes documentos:
  - a) Fotocopia del comprobante oficial que acredite haber concluido el 100% de sus estudios (certificado total de estudios, constancia de terminación o historial académico) y que indique claramente la institución de egreso (incluyendo campus, en su caso), así como la fecha de ingreso y egreso de la licenciatura.
  - b) Fotocopia de identificación oficial (la credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral (INE), o por el IFE aún vigente, o el pasaporte expedido por la Secretaría de Relaciones Exteriores para el caso de los mexicanos).
  - c) Dos fotografías tamaño infantil recientes.
  - d) Ficha de depósito con el sello y la ráfaga del banco por la cantidad correspondiente al EGEL o comprobante impreso de transferencia bancaria.

### *Registro en línea*

Uno de los servicios electrónicos que ofrece el Ceneval es el registro por medio de internet. Se trata de un medio ágil y seguro para que los sustentantes proporcionen la información que se les solicita antes de inscribirse a la aplicación de un examen.

Antes de registrarse, por favor revise la lista de [sedes de aplicación](#) para saber si debe acudir a la institución o puede hacer su registro en línea.

Para las sedes del Distrito Federal el registro se realiza únicamente en línea. Además, se cuenta por lo menos con una sede en esta modalidad en Aguascalientes, Chihuahua, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Morelos, Nayarit, Querétaro, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. En estas entidades federativas el registro se hace en la siguiente liga: [Registro en Línea](#).

El horario de servicio del registro en línea es de lunes a domingo, las 24 horas del día. Este registro permanece abierto desde las 0:01 horas del día que inicia el registro de sustentantes hasta las 23:59 horas del día de cierre (para las fechas de aplicación consulte [la](#) [liga](#) [http://archivos.ceneval.edu.mx/archivos\\_portal/18932/FechasNacionales2015.pdf](http://archivos.ceneval.edu.mx/archivos_portal/18932/FechasNacionales2015.pdf))

### ***Cuestionario de contexto***

Todo sustentante, al registrarse al examen, deberá llenar el cuestionario de contexto, el cual es un complemento importante de las pruebas de logro, pues busca obtener información que permita explicar los resultados obtenidos por los estudiantes en el EGEL.

El cuestionario de contexto tiene como propósito:

1. Describir a la población evaluada, así como el contexto en que se desenvuelven.
2. Contextualizar las medidas de logro académico obtenidas por los sustentantes, a partir de ciertas variables.
3. Promover estudios que den cuenta del desempeño de los sustentantes, identificando factores que afecten o promuevan el aprendizaje.

Ubicar las diferencias en el desempeño de los sustentantes y ofrecer a las instituciones educativas información clave que explique estas diferencias permitirá contar con elementos para la mejora de la calidad de los servicios educativos que ofrecen.

### ***Número de folio***

El número de folio es el código que el Ceneval utiliza para la identificación de los sustentantes en el proceso de aplicación de los exámenes; en el momento en que un sustentante se registra para presentar un examen, se le asigna un número de folio único y personal, que tendrá que registrar en su hoja de respuestas al momento de responder el

examen. Este número de folio juega un papel importante en el proceso de aplicación, ya que permite unir los datos del cuestionario de contexto de cada sustentante con sus respuestas del examen, para posteriormente calificar el examen y emitir los resultados. Como puede deducirse, este número es de enorme importancia en el control de la información y es fundamental que el sustentante sea cuidadoso en el manejo de este dato.

### ***Condiciones de aplicación***

El examen consta de dos sesiones, cada una de las cuales tendrá una duración máxima de cuatro horas. Cada sesión es conducida y coordinada por personal designado por el Ceneval, identificados como supervisor y aplicador. Ellos serán los responsables de entregar los materiales y dar las instrucciones necesarias.

### ***Distribución de las áreas por sesión***

| <b>Sesión</b> | <b>Horario</b>     | <b>Día</b> | <b>Áreas</b>  |
|---------------|--------------------|------------|---|
| Primera       | 9:00 a 13:30 hrs.  | Único      | A. Investigación<br>B. Gestión de recursos naturales                      |
| Segunda       | 15:00 a 19:30 hrs. |            | B. Gestión de recursos naturales<br>C. Biotecnología y Ciencias Genómicas |

### ***Recomendaciones útiles para presentar el examen***

1. Procure visitar o ubicar con anticipación el lugar donde se llevará a cabo el examen, identifique las vías de acceso y los medios de transporte que garanticen su llegada a tiempo.
2. Preséntese con puntualidad a todas las sesiones.
3. Descanse bien la víspera de cada sesión del examen.
4. Ingiera alimentos saludables y suficientes.
5. Porte un reloj.
6. Use ropa cómoda.
7. Asegúrese de llevar el comprobante-credencial que le fue entregado en el momento del registro.
8. Asegúrese de llevar la credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral (INE), o por el IFE aún vigente, o el pasaporte expedido por la Secretaría de Relaciones Exteriores para el caso de los mexicanos.
9. Preséntese con puntualidad a todas las sesiones.
10. Lleve dos o tres lápices del número 2 ½, una goma de borrar y un sacapuntas de bolsillo.

11. Llegue por lo menos 30 minutos antes de iniciar el examen, con lo cual evitará presiones y tensiones innecesarias.

### ***Procedimiento por seguir al presentar el examen***

1. **Para tener acceso** al examen, antes de iniciar cada sesión se le solicitará el *Pase de Ingreso al Examen General para el Egreso de la Licenciatura (talón del Cuestionario de contexto o Formato de registro por Internet)*, junto con una identificación oficial con fotografía y firma; después de verificar su identidad se le devolverán los documentos.
2. Se realizará un **registro de asistencia** (en un formato especial previsto para ello). Es importante que **verifique** que su nombre esté bien escrito y que **firmé** su ingreso en el espacio que corresponde a la **sesión** que presenta.
3. Con base en el registro de asistencia, **en la primera sesión se le informará el lugar físico que se le ha asignado, lugar que ocupará en todas las sesiones.**
  - a. Escuche con atención las indicaciones del aplicador; él le proporcionará información sobre el inicio y la terminación del examen, así como otras instrucciones importantes. La misión principal del aplicador consiste en **conducir** las sesiones de examen y **orientar** a los sustentantes. **Por favor, aclare con el aplicador cualquier duda sobre el procedimiento.**
4. En cada sesión se le entregará **un cuadernillo de preguntas y una hoja de respuestas.**
5. En cada material deberá anotar sus datos en los espacios destinados para ello, con el fin de identificar debidamente los materiales: **número de folio, nombre y número de examen** (este dato se le proporcionará el día del examen).
6. Debe asegurarse de que los datos anotados sean correctos; cualquier equivocación en ellos puede ocasionar errores en el resultado.

Al término de la sesión, los aplicadores darán las instrucciones para la recuperación del material y para salir de manera ordenada.

Al iniciar una nueva sesión deberá asegurarse de anotar correctamente sus datos en el nuevo material.

### ***Reglas durante la administración del instrumento***

1. **No se permitirá el acceso a ningún sustentante** 30 minutos después de iniciada la sesión.
2. No llevar identificación oficial (la credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral (INE), o por el IFE aún vigente, o el pasaporte expedido por la Secretaría de Relaciones Exteriores para el caso de los mexicanos) es causa suficiente para que no se le permita la realización de su examen.

3. Le recordamos que usted ingresa al área de aplicación con:
  - a) Identificación oficial
  - b) Talón del Cuestionario de contexto o Formato de registro por Internet
  - c) Lápiz, goma, sacapuntas
  - d) Calculadora financiera o científica no programable

Es fundamental considerar que es lo **único** que le está permitido introducir.

4. No está permitido fumar, comer o ingerir bebidas dentro del lugar de aplicación donde se está resolviendo el examen.
5. Las salidas momentáneas del recinto serán controladas por el supervisor y el aplicador. En ellas no está permitido sacar ningún documento del examen ni materiales que se estén empleando para su realización.
6. Cualquier intento de copiar a otro sustentante o situación de intercambio de respuestas; uso de claves; copia de reactivos a hojas, libros o cualquier otro mecanismo para llevarse el contenido del examen, causará su inmediata suspensión.

### **Sanciones**

**LA SUSTRACCIÓN INDEBIDA DE CUALQUIERA DE LOS MATERIALES DEL EGEL O LA INFRACCIÓN DE ALGUNA DE ESTAS REGLAS ES CAUSA DE SUSPENSIÓN DE SU EXAMEN Y DE CUALQUIER OTRA SANCIÓN DERIVADA DE LA APLICACIÓN DE LAS LEYES DE LA INSTITUCIÓN DE DONDE USTED PROVIENE, EL ESTADO Y LA FEDERACIÓN**

## Resultados

### Reporte de resultados

A cada persona que sustenta el EGEL-BIO se le entrega un reporte individual como el que se muestra a manera de ejemplo. En el reporte aparecen los datos de identificación: número de folio único, asignado previamente, nombre, fecha de aplicación, institución y la clave de identificación de la institución. En el primer recuadro se señala el Testimonio de Desempeño obtenido en el examen; seguido del recuadro con los criterios para determinar el nivel de desempeño alcanzado. En el tercer recuadro se señala el nivel de desempeño por cada área del examen y en el último recuadro aparecen los criterios numéricos que explican el nivel de desempeño alcanzado por área. Al reverso se describen los niveles de desempeño de cada área.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  <p>CENTRO NACIONAL<br/>DE EVALUACIÓN PARA<br/>LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.<br/>CENEVAL®</p> | <p><i>Evaluar...</i><br/><i>Una buena medida para educar mejor</i></p> | <p>Examen General para el Egreso de la Licenciatura<br/>en Biología<br/>EGEL-BIO</p> |
|--|--|--|

#### REPORTE INDIVIDUAL DE RESULTADOS

Folio: 99999997

|   |   |
|---|---|
| Nombre del sustentante:                 | <b>GARZA NÁJERA JUAN ANTONIO</b>          |
| Fecha de aplicación:                    | 6 DE MARZO DE 2015                        |
| Institución de Educación Superior (IES) | <b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN</b> |
| Clave de identificación de la IES       | 99999                                     |

|   |
|---|
| <p><b>Dictamen general<br/>en el examen</b></p> |
| <p><i>(Testimonio)</i></p>                      |

| Criterios para el otorgamiento del testimonio de desempeño en el examen |   |
|---|---|
| <b>Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)</b>                      | Al menos ___ áreas con DS o DSS<br><i>(NOTA: Este criterio se definirá una vez analizados los resultados de las aplicaciones del 14 y 21 de agosto de 2015)</i>                             |
| <b>Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)</b>                     | De las ___ áreas, al menos ___ con DSS y la restante con DS<br><i>(NOTA: Este criterio se definirá una vez analizados los resultados de las aplicaciones del 14 y 21 de agosto de 2015)</i> |

| Desempeño en cada área del examen |                                     |  |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--|
| <b>Investigación</b>              | <b>Gestión y manejo de recursos</b> | <b>Biotechnología y Ciencias Genómicas</b> |
| <i>(Nivel de desempeño)</i>       | <i>(Nivel de desempeño)</i>         | <i>(Nivel de desempeño)</i>                |
| <i>(Índice Ceneval)</i>           | <i>(Índice Ceneval)</i>             | <i>(Índice Ceneval)</i>                    |

| Criterios para determinar los niveles de desempeño |                  |
|--|------------------|
| <b>Aún no satisfactorio (ANS)</b>                  | <b>700-999</b>   |
| <b>Satisfactorio (DS)</b>                          | <b>1000-1149</b> |
| <b>Sobresaliente (DSS)</b>                         | <b>1150-1300</b> |

|                       |  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|-----------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 0                     | 10   | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| <b>FIRMA DIGITAL:</b> | <<< 38489369B17A54E1A067C3D325D7C864DF4B8884F0144860A8249E9DF36E2677<br>93946EA833BB82C6B421F7902A5B51F08971BBB046C5E4C1151F7F35A6E3D34A >>> |    |    |    |    |    |    |    |    |     |

Como regla de confidencialidad, únicamente el sustentante y el director de la institución de procedencia tienen acceso a estos resultados.



*Evaluar...  
Una buena medida para educar mejor*

## NIVELES DE DESEMPEÑO POR ÁREA DEL EXAMEN

*(NOTA: Estas descripciones se ajustarán una vez analizados los resultados de las aplicaciones del 14 y 21 de agosto de 2015 y definidos los Puntos de Corte por cada área del EGEL-Biología)*

### Desempeño satisfactorio

**Investigación.** El sustentante identifica los elementos del diseño y ejecución de proyectos de investigación para la atención de problemas de índole biológico con impacto social y económico, aplicando el método científico.

**Gestión y manejo de recursos.** El sustentante selecciona un diagnóstico de los ecosistemas mediante el análisis de las interacciones bióticas y abióticas; además, identifica medidas de prevención y remediación para la gestión y manejo integral de modelos.

**Biotecnología y Ciencias Genómicas.** El sustentante identifica los conceptos básicos de Biotecnología y Ciencias Genómicas que influyen en los diferentes sectores productivos y considera a los sistemas biológicos como una integración de procesos genéticos y fisiológicos.

### Desempeño sobresaliente

**Investigación.** El sustentante elige los resultados, la viabilidad y el alcance de proyectos de investigación con sustento científico.

**Gestión y manejo de recursos.** El sustentante selecciona modelos de producción y educación ambiental, así como las acciones que permitan la restauración, el manejo de sistemas ecológicos y la asesoría técnico-científica relativa al área.

**Biotecnología y Ciencias Genómicas.** El sustentante identifica los elementos para desarrollar investigaciones en Biotecnología y Ciencias Genómicas, con la finalidad de producir bienes diversos.

<sup>1</sup> El nivel de desempeño sobresaliente considera las características de los niveles de desempeño satisfactorio

### Testimonios de desempeño

A partir de sus resultados, usted puede obtener un **Testimonio de Desempeño Satisfactorio o Sobresaliente**, que se otorgan con base en los lineamientos que fija el Consejo Técnico del EGEL.

Para hacerse acreedor al testimonio que reconoce el nivel de dominio mostrado, usted debe obtener los puntajes requeridos en cada área.

#### A. Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)

Se otorga a los sustentantes que obtengan...

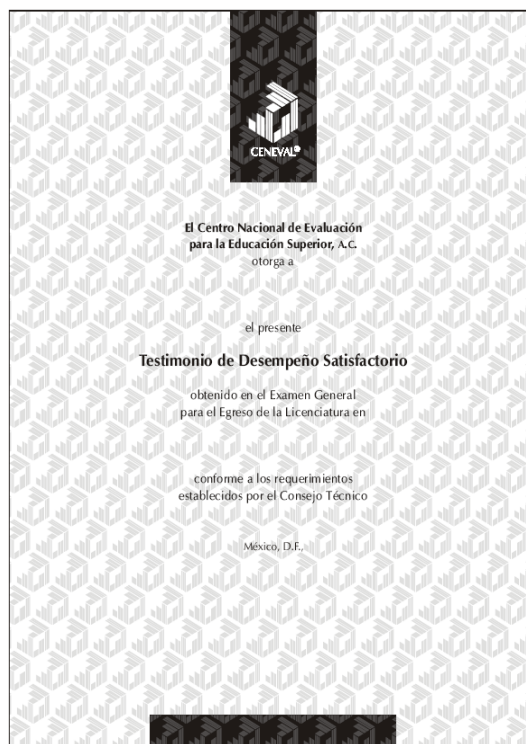
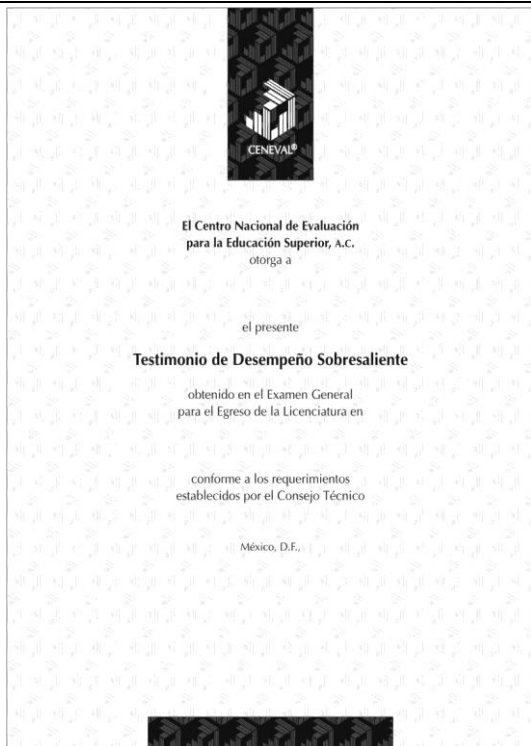
**(NOTA: Este criterio se definirá una vez analizados los resultados de las aplicaciones del 14 y 21 de agosto de 2015)**

#### B. Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)

Se otorga a los sustentantes que obtengan...

**(NOTA: Este criterio se definirá una vez analizados los resultados de las aplicaciones del 14 y 21 de agosto de 2015)**

Obtener un testimonio de desempeño satisfactorio o sobresaliente del Ceneval en sí mismo *no condiciona la expedición del título* ni de la cédula profesional por parte de la institución de educación superior a la que pertenece el egresado. **Para efectos de titulación, cada centro educativo es responsable de establecer el nivel o resultado requerido y los trámites necesarios.**



### **Consulta y entrega**

Para esta aplicación piloto-operativa, los resultados serán enviados a la institución de procedencia, después de 30 días hábiles posteriores a la presentación del examen

La constancia/reporte se le entregará en la institución educativa en donde presentó el examen.

### **Recomendaciones y estrategias de preparación para el examen**

La mejor forma de preparación para el examen parte de haber tenido una sólida formación académica y haber trabajado fuertemente durante sus estudios de licenciatura. Sin embargo, las actividades de estudio y repaso que practique a partir de esta Guía constituyen un aspecto importante para que su desempeño en el examen sea exitoso, por lo que se le sugiere considerar las siguientes recomendaciones.

#### ***¿Cómo prepararse para el examen?***

Prepararse para un examen requiere poner en práctica *estrategias* que favorezcan *recuperar lo aprendido* para alcanzar un nivel de rendimiento deseado.

En la medida que organice sistemáticamente sus actividades de preparación, se le facilitará tomar decisiones sobre las estrategias que puede utilizar para lograr un buen resultado en el examen.

Las estrategias para la preparación del examen que le recomendamos a continuación deben ser utilizadas tan frecuentemente como usted lo requiera, adaptándolas a su estilo y condiciones particulares. Es importante que no se limite a usar únicamente las estrategias fáciles, de naturaleza memorística, ya que ello resultaría insuficiente para resolver el examen. El EGEL no mide la capacidad memorística de la persona, sino su capacidad de razonamiento y de aplicación de los conocimientos adquiridos durante la licenciatura.

El uso de estrategias adecuadas para la preparación del examen debe facilitarle:

- *Prestar la atención y concentración necesarias para consolidar el aprendizaje alcanzado durante su formación escolar.*
- *Mejorar la comprensión de lo aprendido.*
- *Recordar rápido y bien lo que ya se sabe para poder aplicarlo a situaciones y problemas diversos.*

Una estructuración eficaz de los conocimientos no sólo mejora la comprensión de los materiales extensos y complejos, sino que facilita el recuerdo y la aplicación de lo aprendido para resolver problemas.

*Prepárese para una revisión eficiente*

Es importante definir un plan general de trabajo, estableciendo un calendario general de sesiones de estudio y repaso. Decida fechas, horarios y lugares para realizar las actividades necesarias de su preparación, esto le permitirá avanzar con tranquilidad sabiendo que tiene perfilada una ruta que lo preparará para presentar el examen.

Para construir el plan, primeramente se recomienda identificar las *dificultades potenciales* que necesita superar: lo que le falta saber o saber hacer sobre un tema. Dicha identificación implica:

- Revisar la estructura del examen: áreas, subáreas y aspectos por evaluar.
- Señalar aquellas áreas en las que se perciba la falta de preparación y en las que se tengan dudas, carencias o vacíos. Se debe reconocer honestamente aquellos conocimientos teóricos o conceptuales y habilidades que requieran mayor atención.

Para una revisión más efectiva, puede elaborar una tabla donde señale los temas, conceptos, principios y procedimientos que le presenten mayor dificultad; en ella escriba las dificultades correspondientes y especifique en otra columna, con suficiente detalle, las estrategias para revisarlos.

| <b>Aspectos por evaluar</b>   | <b>Dificultades al aprender o revisar</b>   | <b>Estrategias pertinentes</b>  |
|---|---|---|
| Investigación: Diseño de proyectos de investigación<br><br>Justifica por escrito la condición o problema seleccionado, su relevancia, pertinencia e impacto social, considerando los recursos necesarios y beneficios que se obtendrán. | Identificación del problema de investigación.   | Revisión de investigaciones biológicas o estudios de caso donde se describa el problema de investigación.   |
| Investigación: Diseño de proyectos de investigación<br><br>Elabora preguntas e hipótesis de investigación a partir del planteamiento del problema y marco teórico seleccionado para darle direccionalidad al proceso.                   | Dificultad para identificar o plantear las principales hipótesis de la investigación.             | Revisión de investigaciones biológicas o estudios de caso donde se describa o describan la/las principales hipótesis de la investigación a partir del planteamiento del problema. |
| Investigación: Diseño de proyectos de investigación<br><br>Justifica el tipo de investigación (cuantitativa o cualitativa) a partir de los datos y las variables identificadas como relevantes.   | Distinguir entre el tipo de investigación (datos más de tipo cuantitativo o cualitativo o ambos). | Revisión de la bibliografía donde se definan las principales características de una investigación de tipo cuantitativo y cualitativo.   |

La tabla puede tener tantas columnas o títulos como usted lo requiera, por lo que es una herramienta personal que permite detectar y relacionar lo que se sabe, lo que se debe repasar con más dedicación y las mejores formas para resolver la comprensión de dichos aspectos.

Es común que los sustentantes concentren su estudio en temas que desconocen o de los cuales tienen poco dominio. Si bien esta es una estrategia útil y pertinente, es importante cuidar que no lleve a agotar el tiempo de estudio y, en consecuencia, afectar su desempeño en el examen. Por ello, además de identificar aspectos en los que está débil, es importante considerar el peso que cada aspecto tiene dentro de la estructura del examen. En la tabla correspondiente (p. 9) se indica la proporción que representa cada área en el examen. Distribuya su tiempo de estudio en los aspectos con mayor ponderación.

#### *Seleccione la información que debe revisar*

Una vez que ha identificado los aspectos que deberá revisar para prepararse para el examen, ya que forman parte de la estructura de la prueba y además tienen un peso considerable, es momento de que seleccione la información específica que habrá de revisar. Para ello:

- Localice las fuentes de información relacionadas con el contenido del examen que debe revisar y seleccione lo más útil.
- Busque esas fuentes de información en sus propios materiales o en la bibliografía sugerida en la Guía. Identifique aquellos aspectos que deberá consultar en otros medios (biblioteca, Internet, etcétera).

Es importante que tenga los materiales de consulta a la mano; reconozca si le hace falta algo y si tiene ubicada toda la información necesaria para el estudio a fin de no sufrir contratiempos por la ausencia de recursos en el momento de prepararse.

Conviene también tener presente que, aunque se dedique tiempo suficiente en la preparación del examen, es prácticamente imposible y poco útil pretender leer todo lo que no se ha leído en años. Cuando esté revisando los contenidos por evaluar, tenga siempre cerca esta Guía para tomar decisiones respecto del momento adecuado para pasar a otro tema y no agotar su tiempo en una sola área del examen.

#### *Autorregule su avance*

Mediante la autoevaluación, planeación y supervisión de lo logrado puede identificar si ha alcanzado sus metas de aprendizaje. Considere el grado en que se han conseguido y, si es el caso, haga modificaciones o incorpore nuevas estrategias. Es importante evaluar tanto lo que aprendió como las maneras en que logró aprender. Si logra identificar estas últimas, puede mejorar sus hábitos de estudio para este momento y para el futuro.

Una preparación *consciente y consistente* le apoyará en el desarrollo personal y le permitirá construir un repertorio de estrategias eficientes que le harán mejorar su eficiencia en el aprendizaje. Las estrategias que se han presentado de ninguna manera deben concebirse como una lista de habilidades de aprendizaje rígidas, estáticas y mutuamente excluyentes. Utilícelas de acuerdo con sus necesidades.

### *Recomendaciones finales*

Es importante que, además de seguir las sugerencias arriba enunciadas, se considere la importancia de iniciar el estudio con anticipación y de manera organizada; no es de utilidad hacerlo pocos días antes del examen y en sesiones excesivamente largas. Asimismo, es fundamental descansar y dormir lo suficiente el día anterior al examen; así se tendrán mejores condiciones para la jornada.

## Cuerpos colegiados

Consejo Técnico:

### REPRESENTANTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

M. en C. Héctor Rafael Eliosa León  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dra. Amelia Portillo López  
Universidad Autónoma de Baja California

Dra. Miroslava Quiñónez Martínez  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Dr. Francisco Javier Manjarrez Silva  
Universidad Autónoma del Estado de México

Dra. Liza Daniella Kelly Gutiérrez  
Universidad de Guadalajara

Dra. Clementina Barrera Bernal  
Universidad Veracruzana

Mtro. Jorge Martínez Martínez  
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Dra. Patricia Irene Montañez Escalante  
Universidad Autónoma de Yucatán

Dr. José Ignacio González Rojas  
Universidad Autónoma de Nuevo León

Dra. Norma Leticia Manríquez Morán  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Dr. Ernesto Velázquez Velázquez  
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

### REPRESENTANTES DE COLEGIOS, ORGANIZACIONES GREMIALES Y ESPECIALISTAS INDEPENDIENTES

Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de  
Biología, A.C.

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez  
Consortio Mexicano de Programas Educativos  
Acreditados en Ciencias Biológicas, A.C.

Comité Académico

| <b>Nombre</b>                       | <b>Institución</b>  |
|-------------------------------------|---|
| Aída Marisa Osuna Fernández         | Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco   |
| Alberto Enrique Rojas Martínez      | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Centro de Investigaciones Biológicas, Licenciatura en Biología |
| Alina Morquecho Contreras           | Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Ciencias Agrícolas                                  |
| Ángela Corina Hayano Kanashiro      | Universidad de Sonora Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas                          |
| Angélica María Rodríguez Dorantes   | Instituto Politécnico Nacional  |
| Anidia Blanco Jarvio                | UNAM  |
| Arlette Amalia Hernández Franyutti  | Universidad Juárez Autónoma de Tabasco División Académica de Ciencias Biológicas                          |
| Arlette Amalia Hernández Franyutti  | Universidad Juárez Autónoma de Tabasco División Académica de Ciencias Biológicas                          |
| Diana Guzmán Merodio                | ITESM   |
| Eduardo Aguirre Hinojosa            | Universidad de Sonora Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas                          |
| Eduardo Aguirre Hinojosa            | Universidad de Sonora   |
| Florinda Jiménez Vega               | Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Instituto de Ciencias Biomedicas                                    |
| Georgina Isabel García López        | Universidad Autónoma del Estado de México Centro Universitario UAEM Atlacomulco                           |
| Guadalupe Arlene Mora Romero        | Universidad de Occidente Unidad Guasave   |
| Hermilo Sánchez Sánchez             | Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Ciencias  |
| Hublester Domínguez Vega            | Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Ciencias  |
| Hugo López Rosas                    | Universidad del Mar campus Puerto Escondido   |
| José Valero Galván                  | Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Departamento de Química Biológicas                                  |
| Juan Alberto Osuna Castro           | Universidad de Colima Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias                                     |
| Juan de la Cruz Tun Garrido         | Universidad Autónoma de Yucatán Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia                              |
| Leonora Martín Medrano              | Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias  |
| Leroy Soria Díaz                    | UAEMex Facultad de Ciencias   |
| Liliana Sánchez Estrada             | UNAM Facultad de Ciencias   |
| Luis Delgado Saldivar               | Universidad Autónoma de Aguascalientes Departamento de Biología   |
| Margarito Mora Núñez                | Universidad de Guadalajara Departamento de Botánica y Zoología  |
| María Victoria Hernández Pimentel   | IPN   |
| Martha Patricia Cervantes Cervantes | IPN   |
| Miriam Monserrat Ferrer Ortega      | Universidad Autónoma de Yucatán   |
| Miriam Teresa Núñez López           | Universidad Nacional Autónoma de México   |
| Miroslava Quiñónez Martínez         | Universidad Autónoma de Ciudad Juárez   |

| <b>Nombre</b>                     | <b>Institución</b>  |
|-----------------------------------|---|
| Myriam Elías Santos               | Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas                      |
| Nicte Ramírez Priego              | Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM   |
| Nuri Martha Trigo Boix            | Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Licenciatura en Biología                 |
| Pablo Octavio Aguilar             | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Centro de Investigaciones Biológicas         |
| Patricia Flores Nieves            | Colegio de Posgraduados   |
| Patricia Irene Montañez Escalante | Universidad Autónoma de Yucatán Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia            |
| Paulina Arias Caballero de Miguel | Instituto de Ecología, UNAM Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre   |
| Pedro Hernández Sandoval          | Universidad de Occidente Los mochis   |
| Rebeca Juárez Salomón             | F.E.S. Zaragoza Carrera de Psicología   |
| Rodolfo Salas Lizana              | Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias                            |
| Saé Muñiz Hernández               | CINVESTAV Bioquímica  |
| Sandra Elizabeth Smith Aguilar    | Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental  |
| Víctor Mundo Hernández            | Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Geografía                         |
| Violeta Ruiz Carrera              | Universidad Juárez Autónoma de Tabasco División Académica de Ciencias Biológicas        |
| Wendy Argelia García Suastegui    | Instituto Nacional de Salud Pública Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas |
| Yolanda Cortés Altamirano         | Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Zaragoza        |

Esta Guía es un instrumento de apoyo para quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Biología (EGEL-BIO) y está vigente a partir del 14 de agosto al 26 de noviembre de 2015.

La Guía para el sustentante es un documento cuyo contenido está sujeto a revisiones periódicas. Las posibles modificaciones atienden a los aportes y críticas que hagan los miembros de las comunidades académicas de IES de nuestro país, los usuarios y, fundamentalmente, las orientaciones del Consejo Técnico del examen.

El Ceneval y el Consejo Técnico del EGEL-BIO agradecerán todos los comentarios que puedan enriquecer este material. Sírvase dirigirlos a:

**Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C.  
Dirección de las Ciencias de la Vida y la Conducta**

Av. Camino al Desierto de los Leones, 37  
Col. San Ángel. Del. Álvaro Obregón,  
C.P. 01000, México, D.F.

Tel: 01 (55) 53.22.92.00 ext. 5205

Fax: 01 (55) 53.22.92.00 ext. 5220

[www.ceneval.edu.mx](http://www.ceneval.edu.mx)

[veronica.zempoaltecatl@ceneval.edu.mx](mailto:veronica.zempoaltecatl@ceneval.edu.mx)

Para cualquier aspecto relacionado con la aplicación de este examen (fechas, sedes, registro y calificaciones), favor de comunicarse al:

**Departamento de Información y Atención al Usuario**

Lada sin costo: 01 800 624 25 10

Tel: 01 (55) 30 00 87 00

Fax: 01 (55) 53.22.92.00 ext. 2018

[www.ceneval.edu.mx](http://www.ceneval.edu.mx)

[informacion@ceneval.edu.mx](mailto:informacion@ceneval.edu.mx)

**Ceneval, A.C.**

Camino al Desierto de los Leones (Altavista) 19,  
Col. San Ángel, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01000, México, D.F.  
www.ceneval.edu.mx

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior es una asociación civil sin fines de lucro que quedó formalmente constituida el 28 de abril de 1994, como consta en la escritura pública número 87036 pasada ante la fe del notario 49 del Distrito Federal. Sus órganos de gobierno son la Asamblea General, el Consejo Directivo y la Dirección General. Su máxima autoridad es la Asamblea General, cuya integración se presenta a continuación, según el sector al que pertenecen los asociados, así como los porcentajes que les corresponden en la toma de decisiones:

**Asociaciones e instituciones educativas (40%):**

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, A.C. (ANUIES); Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior, A.C. (FIMPES); Instituto Politécnico Nacional (IPN); Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM); Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM); Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP); Universidad Autónoma de Yucatán (UADY); Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP); Universidad Tecnológica de México (UNITEC).

**Asociaciones y colegios de profesionales (20%):**

Barra Mexicana Colegio de Abogados, A.C.; Colegio Nacional de Actuarios, A.C.; Colegio Nacional de Psicólogos, A.C.; Federación de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios y Zootecnistas de México, A.C.; Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C.

**Organizaciones productivas y sociales (20%):**

Academia de Ingeniería, A.C.; Academia Mexicana de Ciencias, A.C.; Academia Nacional de Medicina, A.C.; Fundación ICA, A.C.

**Autoridades educativas gubernamentales (20%):**

Secretaría de Educación Pública.

- Ceneval, A.C.®, EXANI-I®, EXANI-II® son marcas registradas ante la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial con el número 478968 del 29 de julio de 1994. EGEL®, con el número 628837 del 1 de julio de 1999, y EXANI-III®, con el número 628839 del 1 de julio de 1999.
- Inscrito en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología con el número 506 desde el 10 de marzo de 1995.
- Organismo Certificador acreditado por el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) (1998).
- Miembro de la International Association for Educational Assessment.
- Miembro de la European Association of Institutional Research.
- Miembro del Consortium for North American Higher Education Collaboration.
- Miembro del Institutional Management for Higher Education de la OCDE.



CENTRO NACIONAL  
DE EVALUACIÓN PARA  
LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

CENEVAL®

Dirección General Adjunta de los EGEL

JUNIO • 2015