



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

Programa de Estudios

Plan de Estudio 2015

# BIOLOGÍA CELULAR

## SEXTO SEMESTRE

**Autores:**

Carolina Pérez Angulo  
Alejandra Utrilla Quiroz

**Colaborador:**

Antonio González Balcázar  
Alicia Parra Sobampo  
Mónica Rosario Álvarez Martínez

Dirección General de Escuelas Preparatorias



Culiacán Rosales, Sinaloa; Agosto de 2015

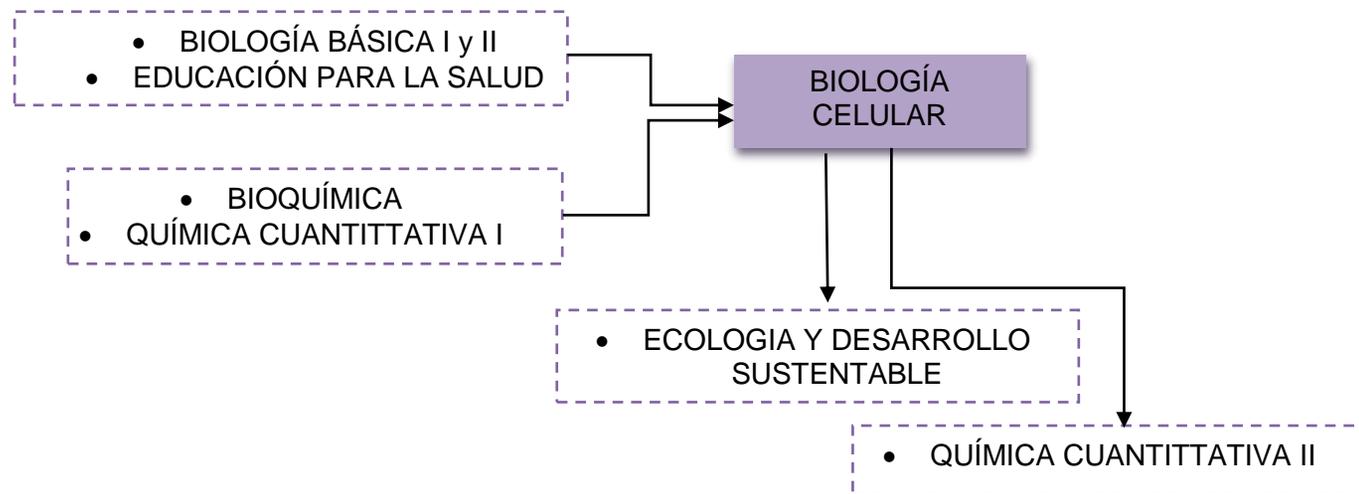
## BACHILLERATO GENERAL

### Programa de la asignatura

#### BIOLOGÍA CELULAR

<b>Clave:</b>	5661	<b>Horas-semestre:</b>	48
<b>Grado:</b>	Tercero	<b>Horas-semana:</b>	3
<b>Semestre:</b>	Sexto	<b>Créditos:</b>	5
<b>Área curricular:</b>	Ciencias experimentales	<b>Componente de formación:</b>	Propedéutico
<b>Línea Disciplinar:</b>	Biología	<b>Vigencia a partir de:</b>	Agosto de 2015.

**Organismo que lo aprueba:** Foro estatal 2015:Reforma de Programas de estudio



Plan de Estudios 2015

Mapa Curricular

		Primer Grado		Segundo Grado		Tercer Grado	
		Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI
COMPONENTE BÁSICO	MATEMÁTICAS	Matemáticas I (4,7)*	Matemáticas II (4,7)	Matemáticas III (5,9)	Matemáticas IV (5,9)	Estadística (3,5)	Probabilidad (3,5)
	COMUNICACIÓN Y LENGUAJES	Comunicación oral y escrita I (3,5) Inglés I (3,5) Laboratorio de cómputo I (3,4)	Comunicación oral y escrita II (3,5) Inglés II (3,5) Laboratorio de cómputo II (3,4)	Comprensión y producción de textos I (4,7) Inglés III (3,5) Laboratorio de cómputo III (3,4)	Comprensión y producción de textos II (4,7) Inglés IV (3,5) Laboratorio de cómputo IV (3,4)		
	CIENCIAS EXPERIMENTALES	Química general (5,9) Biología básica I (5,9)	Química del carbono (5,9) Biología básica II (5,9)	Mecánica I (5,9)	Mecánica II (5,9)	Educación para la salud (3,5)	Ecología y desarrollo sustentable (3,5)
	CIENCIAS SOCIALES	Introducción a las Ciencias Sociales (3,5)	Historia de México I (3,5)	Historia de México II (3,5) Metodología de la Investigación Social I (3,5)	Historia mundial contemporánea (3,5) Metodología de la Investigación Social II (3,5)	Economía, empresa y sociedad (3,5)	
	HUMANIDADES	Lógica I (3,5)	Lógica II (3,5)	Ética y desarrollo humano I (3,5)	Ética y desarrollo humano II (3,5)	Literatura I (3,5)	Filosofía (3,5) Literatura II (3,5)
	ORIENTACIÓN EDUCATIVA	Orientación Educativa I (1,1)	Orientación Educativa II (1,1)	Orientación Educativa III (1,1)	Orientación Educativa IV (1,1)		
COMPONENTE PROPEDEÚTICO FASES DE PREPARACIÓN ESPECÍFICA	CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS					Cálculo I (5,8) Estática y rotación del sólido (5,8) Electromagnetismo (5,9) Dibujo técnico I (3,5)	Cálculo II (5,8) Propiedades de la materia (5,9) Óptica (5,8) Dibujo técnico II (3,5)
	CIENCIAS QUÍMICO-BIOLÓGICAS					Cálculo I (5,8) Electricidad y óptica (5,9) Química cuantitativa I (5,8) Bioquímica (3,5)	Cálculo II (5,8) Propiedades de la materia (5,9) Química cuantitativa II (5,8) Biología celular (3,5)
	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES					Hombre, sociedad y cultura I (5,8) Psicología del desarrollo humano I (5,8) Problemas socioeconómicos y políticos de México (5,9) Formación ciudadana (3,5)	Comunicación y medios masivos (5,8) Psicología del desarrollo humano II (5,8) Elementos básicos de administración (5,9) Apreciación de las artes (3,5)
Total de horas		30	30	30	30	30	30
<b>SERVICIOS DE APOYO EDUCATIVO</b>							
Programa de Orientación Educativa Departamental Programa Institucional de Tutoría				Programa de Servicio Social Estudiantil Programa de Formación Deportiva			
Programa de Formación Artística y Cultural							

\*Indica horas y créditos de cada asignatura

## I. Presentación general del programa

El currículum del bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), ha presentado modificaciones importantes desde la década de los 70. Las reformas curriculares de mayor relevancia fueron realizadas en los años 1982, 1984, 1994, 2006 y 2009. Las tres últimas mostraron un avance importante, con respecto a las reformas anteriores, ya que aspiraban a lograr un perfil del egresado integral, a partir de la implementación del modelo constructivista, con un enfoque centrado en el alumno y el aprendizaje.

Desde el año 2009 se realizaron las adecuaciones pertinentes al plan de estudios 2006, a fin de ingresar al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) y cumplir con lo establecido en el Marco Curricular Común (MCC) de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS). En el **Currículo Bachillerato UAS 2015**, de nuevo se modifica el plan y programas de estudio del bachillerato universitario, para estar en condiciones de atender y dar cumplimiento a lo establecido en el acuerdo 656, por el que se reforma y modifican los acuerdos 444 y 486 de la RIEMS.

El programa de *Biología celular* pertenece al componente propedéutico y pretende complementar el conocimiento de la célula, con la comprensión de las estructuras celulares y sus respectivas funciones, como lo son de soporte, locomoción, síntesis, metabolismo, reproducción y regulación de la célula.

Este programa ha sido reajustado a partir del anterior, en cuanto a las competencias que promueve, tratando de suscitar solo aquellas que corresponden al área de las ciencias experimentales y del estudio de la célula. Por cada competencia enunciada, se han generado criterios evaluables, a través de las actividades que el docente considere más pertinente, pero en concordancia con lo que establecido. Se pretende tener un nivel de desempeño estándar en todas las unidades académicas, sin limitar la manera en que lo harán, de acuerdo con su contexto.

También se reajusto el número de unidades y contenido, para abordar los temas de manera más global e integrada, facilitando la asimilación e interpretación de los mismos, por parte de los estudiantes, así como para que el docente tenga una mejor distribución del tiempo, y que las actividades que plantee, se puedan tratar desde una perspectiva más amplia.

## II. Fundamentación curricular

La biología celular es una rama de la biología que se encarga del estudio de las células, en lo que respecta a sus características, entre ellas, su estructura, composición, funciones, así como los organelos, las interacciones con el ambiente y su ciclo de vida. Actualmente, las investigaciones se dirigen mucho hacia el estudio de la célula para poder responder a problemas de la sociedad, que tienen que ver con medicina, agronomía, clonación, biotecnología, entre otras. Es una continuación de la asignatura de bioquímica.

Se considera que esta asignatura contribuye al logro del perfil del egresado del bachillerato universitario, desarrollando competencias genéricas útiles para la investigación y pensamiento científico, al mismo tiempo que al formar parte del componente propedéutico, de la fase de las ciencias químico-biológicas, se contribuye al desarrollo de las competencias disciplinares extendidas; en especial, la identificación de problemas, formulación de preguntas de carácter científico, así como plantear las hipótesis necesarias para responderlas, contrastando los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunicando sus conclusiones.

Por lo tanto, la asignatura de Biología Celular es eminentemente formativa y humanística porque el estudiante, al movilizar sus conocimientos, puede decidir sobre el cuidado de sí mismo, a partir del conocimiento de los procesos vitales, desarrollando actitudes y valores, y acerca de su propia calidad de vida.

Esta asignatura se ubica en el sexto semestre del plan de estudios del **Currículo Bachillerato UAS 2015** y establece relación con las asignaturas de esta misma disciplina, como son Biología básica I y II, Educación para la salud, Ecología y desarrollo sustentable, del componente básico; con las asignaturas de Bioquímica, Química cuantitativa I y II, del componente propedéutico.

### III. Propósito general de la asignatura

Los propósitos se plantean de tal forma que se contemple el aprendizaje en el estudiante considerando aquellos aspectos como actitudes, habilidades y conocimientos sobre biología, además de sus relaciones con otras ciencias, la sociedad y el ambiente. Se utiliza un verbo que exprese un nivel taxonómico alto; más a lo largo del programa, el docente puede ir parcializando, siempre y cuando se cumpla con el propósito, en tiempo y forma. Además se determina la finalidad de dicho conocimiento, así como la condición de calidad, como requisito de logro.

Por lo tanto, el programa de Biología celular tiene el propósito general de formar a una persona que:

*Explica a la célula como unidad de estructura, función, origen y continuidad para valorar su importancia para los seres vivos, con base en diversas teorías y la relación entre los niveles moleculares, de organelo y de organismo.*

Este propósito se irá logrando a través de las unidades, donde cada estudiante:

1. Valora las aportaciones de y para la biología celular y su relación con otras ciencias para analizar su impacto en la sociedad y en su vida, mediante estudios del área o situaciones cotidianas.
2. Describe estructuras que sirven como límites celulares, así como de soporte, locomoción, almacenamiento y reciclado de nutrientes en la célula para valorar la importancia de sus funciones, mediante el análisis de estudios o situaciones de la vida cotidiana.
3. Explica la estructura intracelular, estructura de organelos membranosos, así como los procesos de síntesis de moléculas, de captura y transformación, tanto en célula animal y vegetal para valorar el mantenimiento estructural y funcional de la célula, mediante el análisis de estudios o situaciones de la vida cotidiana.
4. Explica los procesos en los que participa el núcleo para valorar su función en la reproducción y regulación de las actividades celulares, a partir del análisis de estudios o situaciones de la vida cotidiana.

#### IV. Contribución al perfil del egresado

El perfil del egresado de nuestro bachillerato retoma las competencias genéricas y disciplinares planteadas en el MCC inscrito en la RIEMS que se desarrolla en México, de las cuales algunas son idénticas, otras reformuladas y se adicionan nuevas como aportaciones originales por parte del bachillerato de la UAS. A los respectivos atributos y competencias disciplinares se le han incorporado criterios de aprendizaje, con la finalidad de expresar la intención didáctica de las competencias, a través de los diversos espacios curriculares.

De esta manera, la correlación del presente programa de estudios mantiene estricta correlación con el Perfil del Egresado del Bachillerato de la UAS, y al mismo tiempo con el Perfil de Egreso orientado en el marco de la RIEMS. Debido a la naturaleza de la asignatura y por los temas que se tratan, el estudiante debe reflexionar, pensar críticamente, argumentar, trabajar en equipo, actuar sobre lo reflexionado. Las competencias genéricas que se promueven, a través del desempeño de los estudiantes y de la mediación del docente, y que son evaluables en la práctica, corresponden a las mencionadas en la tabla que a continuación se muestra; sin embargo, también se promueven aquellas de comunicación, de aprendizaje permanente, cuidarse a sí mismo, más durante este curso, no se hará registro de ellas.

En las siguientes tablas se señalan en que cuáles unidades se pretenden promover los atributos de cada competencia genérica, así como los criterios de aprendizaje, de acuerdo con los temas y criterios de aprendizaje.

**Tabla 1: Contribución a las competencias genéricas**

Competencias genéricas	Atributos	Criterios de aprendizaje	Unidades			
			I	II	III	IV
<b>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</b>	5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos	√*			
	5.4 Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez.	Aplica modelos para probar la validez de sus hipótesis atendiendo la metodología adecuada.		√*		
	5.5 Elabora conclusiones y formula nuevas interrogantes, a partir de retomar evidencias teóricas y empíricas.	Elabora conclusiones y formula nuevas interrogantes, en sus diferentes trabajos teniendo en cuenta las evidencias teóricas y/o empíricas.			√*	

<b>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva</b>	6.1 Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.	Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.	✓			
	6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, integrando saberes de distintas disciplinas del conocimiento.		✓		
	6.5 Emite juicios críticos y creativos, basándose en razones argumentadas y válidas.	Valora críticamente los juicios que emite, considerando la validez de los mismos.			✓	
<b>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</b>	7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.	Plantea alternativas que contribuyen al desarrollo natural y/o social de su contexto, recuperando las aportaciones de diversos campos disciplinares.				✓
<b>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</b>	8.1 Plantea problemas y ofrece alternativas de solución al desarrollar proyectos en equipos de trabajo, y define un curso de acción con pasos específicos.	Valora el desarrollo de proyectos, considerando la influencia favorable o desfavorable del trabajo en equipo.	✓			
	8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.	Expresa opiniones sobre temas diversos, considerando la opinión de sus compañeros de manera crítica y reflexiva.		✓		✓
	8.3 Asume una actitud constructiva al intervenir en equipos de trabajo, congruente con los conocimientos y habilidades que posee.	Valora el trabajo colaborativo, destacando constructivamente las ventajas y límites de trabajar en equipo.			✓	

**Tabla 2: Contribución a las competencias disciplinares extendidas**

En cuanto a las competencias disciplinares extendidas, se promueven las del área de ciencias experimentales; de las cuales, se señala en qué unidad es posible su promoción en los estudiantes. Las competencias 3, 7 y 10 se considera que son fácilmente desarrolladas durante las actividades experimentales, o bien, al realizar un proyecto multidisciplinario. Las competencias 1, 2 y 6, se pueden desarrollar a través de la reflexión y argumentación de

puntos de vista, tomando en cuenta su contexto, así como las ideas previas con las que ellos cuentan. Es importante tenerlo presente, al momento de seleccionar las estrategias didácticas.

Competencias disciplinares extendidas del área de ciencias experimentales		Criterios de aprendizaje	Unidades			
			I	II	III	IV
1	Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.	Valora los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo del conocimiento científico relacionado con la biología celular y su aplicación tecnológica en un contexto histórico-social, de forma crítica y responsable.	✓			
2	Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.	Evalúa las implicaciones del uso del conocimiento científico relacionado con la biología celular y su aplicación tecnológica, planteando acciones preventivas que favorezcan el desarrollo sustentable.		✓		
3	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas contextualizados de biología celular, comunicando los resultados en forma clara y coherente.			✓	
6	Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.	Confronta las ideas preconcebidas acerca de la estructura, función y procesos de la célula, con el conocimiento científico, utilizando las evidencias teóricas y empíricas pertinentes.			✓*	
7	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de las funciones celulares, para la comprensión y mejora del mismo.				✓
10	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con biología celular.				✓*

## **V. Orientaciones didácticas generales para la implementación del programa**

Para la implementación del curso de Biología celular es importante considerar el propósito que persigue, situando los mismos en una realidad cotidiana de los estudiantes que le permitan valorar las aportaciones de la biología a la ciencia y su relación con otras áreas de conocimiento, con la sociedad y el ambiente. El desarrollo de los aprendizajes atiende a un enfoque constructivista centrado en el alumno y el aprendizaje, orientado al logro de competencias, por lo que las actividades que se realicen deben permitir al estudiante desarrollen habilidades del pensamiento y de comunicación, generen hipótesis, realicen procedimientos y sigan los pasos del método científico al desarrollar prácticas de laboratorio y proyectos de investigación. Los estudiantes tendrán la experiencia de desarrollar sus actividades de manera individual, así como de forma colaborativa y cooperativa.

Para alcanzar el propósito del curso es importante que el docente realice su planeación didáctica donde incluya las estrategias adecuadas para el logro de los diferentes tipos de saberes: conceptuales, procedimentales, actitudinales y valorales, al igual que aquellas que le permitan tener contacto con espacios de su vida cotidiana o ambientes naturales. Todos estas estrategias y actividades que el docente dará seguimiento forman parte de las secuencias didáctica del curso de Biología celular, para las cuales se tomó como referencia para su diseño metodológico las dimensiones del aprendizaje de Robert Marzano (2005) con adecuaciones de Chan y Tiburcio (2000), que permite estructurar el trabajo a través de procesos, donde las actividades se organizan de la siguiente manera:

### **Problematización-disposición:**

En esta primera fase, es importante generar en el estudiante actitudes favorables para el aprendizaje, a través de tareas que detonen su interés, le permitan aproximarse al tema a estudiar, despierte su curiosidad, para lo cual tendrán que ser actividades que tengan relación con problemáticas o temas de interés de su contexto. Es recomendable que las situaciones didácticas permitan indagar al alumno sus conocimientos previos y a la vez generarse preguntas sobre los temas abordados de tal manera que busquen la necesidad de indagar sobre los mismos.

### **Adquisición y organización del conocimiento:**

Aquí es importante dar continuidad al proceso, promoviendo la búsqueda de la información a través de la indagación en distintos medios, textos que le permiten acerca a la profundización de los temas vistos y puedan relacionar sus conocimientos previos con la nueva información, para lo cual es necesario, recomendarles realizar actividades que les permitan obtener, organizar y sintetizar la información relevante encontrada, a través de las estrategias adecuadas.

**Procesamiento de la información:**

En esta fase, se deben desarrollar procesos que permitan un manejo más amplio de la información, es donde se realizarán actividades que permitan profundizar los contenidos, a través de estrategias que le permitan llegar al estudiante a realizar comparaciones, argumentaciones, analizar y clasificar información.

**Aplicación de la información:**

En esta dimensión se integra el conocimiento procesado y se buscan estrategias o actividades que le permitan al estudiante encontrarle una aplicación, a partir de resolver una problemática planteada, realizar una práctica, llevar a cabo un procedimiento o ejecutar una tarea. Es importante que el docente relacione esta información con situaciones de reales o hipotéticas, de tal manera que encuentren relevancia y aplicación a las mismas, de ser posible, en su contexto.

**Metacognición-autoevaluación:**

En esta última dimensión, el alumno realiza un proceso metacognitivo dando cuenta de lo aprendido, realizando una valoración de sus alcances y sus deficiencias, revisando su proceso de aprendizaje. Para esto el docente tiene que promover la reflexión de los temas y tareas vistos que les permitan a los estudiantes convertirse en un supervisor de su propio conocimiento.

Las 5 dimensiones se desarrollarán a través de toda la unidad temática, sin perder la estructura de cada sesión, donde deben estar presentes los tres momentos fundamentales: *la apertura, el desarrollo y el cierre*. Es necesario que para iniciar el curso el docente realice el encuadre de la asignatura, donde presente de manera general el contenido del curso, indague los conocimientos previos de los estudiantes y dé a conocer a los estudiantes los criterios de evaluación para que le permitirán el buen desarrollo del mismo.

Otros aspectos a considerar son:

**Multidisciplinariedad:**

Para trabajar la multidisciplinariedad se implementará la estrategia de Aprendizajes por Proyectos (ApP), consiste en que, deseablemente a partir del interés de los participantes, se elija un tema en común y a partir de actividades para su exploración, desarrollo y elaboración de conclusiones, se construya un producto tangible, donde los estudiantes puedan integrar aprendizajes tanto de contenidos, de habilidades y de actitudes propias de diferentes campos del conocimiento, y donde cada uno se involucre y aporte al proyecto.

En lo particular, la asignatura de Biología celular puede apoyarse en las asignaturas con las que comparte semestre, como son Probabilidad, del componente básico; de la fase Químico biológica, con Química cuantitativa II y Ecología y desarrollo sustentable; por su especialización, es difícil relacionar con las fases de físico-matemático y de ciencias sociales y humanidades, sin embargo, el docente tiene la libertad de establecer las relaciones necesarias. La idea central de estos proyectos multidisciplinarios es que a partir de la elaboración de **un solo producto multidisciplinar y contextualizado**, el alumno pueda ser evaluado por las diferentes áreas involucradas.

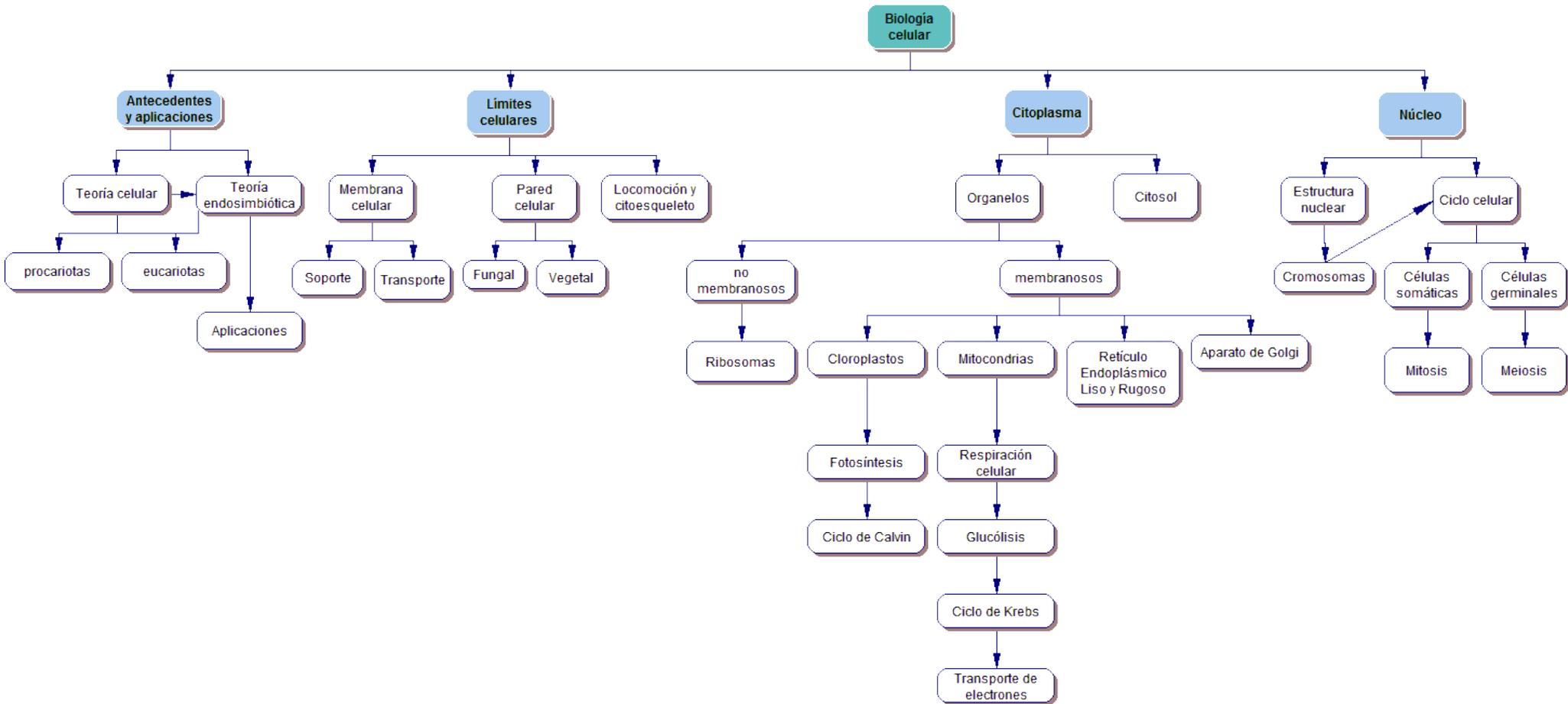
La metodología de la estrategia ApP tiene diferentes modalidades de trabajo, relacionadas con la temática, el contexto, el tamaño del grupo, la edad de los participantes, el tiempo destinado para su desarrollo. En la bibliografía que menciona que la estrategia se pueden elaborar diferentes tipos de proyectos, para el caso de este programa seguiremos 3 líneas de proyectos, las cuales los estudiantes han venido trabajando desde su educación secundaria: científicos, tecnológicos y ciudadanos; cada uno con características específicas que se describirán en el apartado de evaluación. La modalidad sugerida consiste en que a partir de los contenidos y de los criterios de aprendizaje a lograr, el docente haga propuestas de los temas que podrían interesarles y, además les plantea diversas preguntas que los vayan llevando a despertar su interés para trabajarlos.

**Trabajo colaborativo, la comunicación asertiva y valores:** Algo también importante que el docente no puede dejar de lado, es la promoción del trabajo colaborativo, esto le permitirá a los estudiantes compartir sus ideas, realizar propuestas, ampliar su visión de las cosas, comunicarse de manera asertiva, socializar con sus compañeros, construir y reconstruir aprendizajes, además de poner en práctica algunos valores como la tolerancia, el respeto, la solidaridad entre otros.

## VI. Estructura general del curso

Asignatura	Biología Celular	
<b>Propósito</b>	Explica a la célula como unidad de estructura, función, origen y continuidad para valorar su importancia para los seres vivos, con base en diversas teorías y la relación entre los niveles moleculares, de organelo y de organismo.	
<b>Unidades</b>	<b>Propósitos de unidad</b>	<b>Horas</b>
<b>I. Biología celular y sus aplicaciones</b>	Valora las aportaciones de y para la biología celular y su relación con otras ciencias para analizar su impacto en la sociedad y en su vida, mediante estudios del área o situaciones cotidianas.	5
<b>II. Límites celulares</b>	Describe estructuras que sirven como límites celulares, así como de soporte, locomoción, almacenamiento y reciclado de nutrientes en la célula para valorar la importancia de sus funciones, mediante el análisis de estudios o situaciones de la vida cotidiana.	12
<b>III. Citoplasma: citosol y organelos</b>	Explica la estructura intracelular, estructura de organelos membranosos, así como los procesos de síntesis de moléculas, de captura y transformación, tanto en célula animal y vegetal para valorar el mantenimiento estructural y funcional de la célula, mediante el análisis de estudios o situaciones de la vida cotidiana.	16
<b>IV. Regulación de las funciones celulares</b>	Explica los procesos en los que participa el núcleo para valorar su función en la reproducción y regulación de las actividades celulares, a partir del análisis de estudios o situaciones de la vida cotidiana.	10
<b>Actividad experimental</b>		
<b>Prácticas de Laboratorio</b>	Realiza prácticas de laboratorio relacionadas con biología celular, siguiendo instrucciones, procedimientos y normas de seguridad.	5
<b>Totales:</b>		<b>48 Horas</b>

## Representación gráfica del curso



## VII. Desarrollo de las unidades

Unidad I	Biología celular y sus aplicaciones	Horas
		5
<b>Propósito</b>	Valora las aportaciones de y para la biología celular y su relación con otras ciencias para analizar su impacto en la sociedad y en su vida, mediante estudios del área o situaciones cotidianas.	
<b>Atributos de las competencias genéricas</b>		
<b>Atributo</b>	<b>Criterio de Aprendizaje</b>	
6.1 Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.</li> </ul>	
8.1 Plantea problemas y ofrece alternativas de solución al desarrollar proyectos en equipos de trabajo, y define un curso de acción con pasos específicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valora el desarrollo de proyectos, considerando la influencia favorable o desfavorable del trabajo en equipo.</li> </ul>	
<b>Competencias disciplinares extendidas</b>		
<b>Área: ciencias experimentales</b>	<b>Criterios de aprendizaje</b>	
1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valora los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo del conocimiento científico relacionado con la biología celular y su aplicación tecnológica en un contexto histórico-social, de forma crítica y responsable.</li> </ul>	

<b>Saberes</b>		
<b>Conceptuales</b>	<b>Procedimentales</b>	<b>Actitudinales-Valores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Biología celular</li> <li>Microscopio</li> <li>Teoría celular</li> <li>Células procariotas</li> <li>Teoría endosimbiótica</li> <li>Células eucariotas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica la importancia del microscopio en el conocimiento de la célula.</li> <li>Explica los postulados de la teoría celular, concepto fundamental de la biología moderna.</li> <li>Describe la estructura de una célula bacteriana.</li> <li>Explica la teoría endosimbiótica de Lynn Margulis.</li> <li>Describe la estructura de una célula eucariota.</li> <li>Diferencia entre una célula animal,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valora la importancia de la invención y desarrollo del microscopio para el conocimiento celular.</li> <li>Consciente del trabajo de los científicos para llegar a establecer la teoría celular.</li> <li>Acepta los criterios de clasificación de la diversidad celular.</li> <li>Presenta disposición para el trabajo colaborativo.</li> <li>Muestra disposición para el trabajo de laboratorio.</li> <li>Valora los beneficios y riesgos de las</li> </ul>

	vegetal, fungal y protista. • Realiza la actividad de laboratorio: Células procarióticas y células eucarióticas. • Explica algunas aplicaciones de la biología celular	aplicaciones de la biología celular
--	--	-------------------------------------

### Contenidos

- 1.1 Historia de la biología celular
  - 1.1.1 Microscopía
  - 1.1.2 Teoría celular
- 1.2 Células procariotas
  - 1.2.1 Estructura de la célula bacteriana
- 1.3 Teoría endosimbiótica
- 1.4 Células eucariotas
  - 1.4.1 Estructuras generales: célula animal, vegetal, fungal y protista.
- 1.5 Aplicaciones de la biología celular
- 1.6 Fase Inicial del proyecto de ciencias
  - 1.6.1 Elección del tema
  - 1.6.2 Instrumentos para recopilar información
  - 1.6.3 Cronograma

### Estrategias didácticas sugeridas

Al iniciar el curso, el docente debe realizar el encuadre del programa, donde se presenta la estructura de la asignatura y como se desarrollará durante el semestre, de igual manera se establecen los lineamientos a seguir y los criterios de evaluación. También deberá realizar una **evaluación diagnóstica**, que le permitirá conocer el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre los temas, a través de un examen escrito, lluvia de ideas, escritos breves de los contenidos, entre otros.

También, al inicio del curso y durante el encuadre, el docente debe comentar a los estudiantes sobre la elaboración de un **proyecto de ciencias**, el cual que avanzará por fases y se evaluará a lo largo de las unidades. La metodología recomendada para este tipo de proyectos es la metodología Aprendizaje por Proyectos (ApP, revise el apartado de evaluación), expresada en las orientaciones didácticas generales. Por lo que es importante que el docente explique las características y líneas de investigación del mismo; indicando que éste será realizado en equipos y deberá coordinarse con las diferentes asignaturas del sexto semestre, generando un producto multidisciplinario para entregar al final del semestre.

En este programa hace la propuesta de trabajar en conjunto con las asignaturas de Probabilidad y Ecología y desarrollo sustentable, del componente básico. En la fase especializada químico-biológica; con Química cuantitativa II.

Se sugieren las siguientes temáticas generales, relacionadas con el programa:

- **Biorremediación o fitobiorremediación, para eliminar contaminación de agua, aire o suelo.**

- **Producción de biodiesel, biogás, oxígeno, con el uso de organismos.**
- **Enfermedades, estudiadas a nivel celular, causas y posibles curas.**
- **Organismos transgénicos: agricultura y ganadería.**
- **Nutrición a nivel celular – desnutrición – cómo ayudar a prevenirla.**
- En el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav) existen ejemplos de algunos proyectos que tienen impacto en el sector social:  
[http://www.cinvestav.mx/Portals/0/SiteDocs/Sec\\_Investigacion/Proyectos/ImpactoSocial.pdf](http://www.cinvestav.mx/Portals/0/SiteDocs/Sec_Investigacion/Proyectos/ImpactoSocial.pdf)

En esta unidad utilizaremos la estrategia didáctica de la **Línea del tiempo**, por lo que todas las actividades en cada una de las fases, tendrán el objetivo de aportar al desarrollo de la estrategia planteada.

### 1. Sensibilización- problematización

- El docente planteará a sus estudiantes una **situación didáctica** que permita provocar en los alumnos la motivación necesaria, que lo conduzca a ir estructurando y relacionando los saberes, y encontrándole un sentido significativo a lo que aprenderá durante la unidad. Esta actividad podrá tener algunas variantes de acuerdo a las condiciones del grupo o preferencias de trabajo del docente que pueden ser: plenaria o en pequeños grupos,
- La temática a tratar deberá tener relación con las aplicaciones de la biología celular en las distintas áreas del conocimiento y que le permitan identificar los avances que ésta ha tenido a través del tiempo y dónde se ha aplicado con mayor frecuencia. Deberá ser el punto de partida para dar inicio a los temas de unidad y promover el análisis y discusión de los estudiantes.
- Puede promover la discusión mediante preguntas detonadoras, como: ¿en cuáles área del conocimiento se utilizan los conocimientos de la biología celular? ¿por qué? ¿en qué otras áreas se puede aplicar? ¿qué problemáticas observas que podrían ser resueltas con conocimientos de la biología celular? Preguntas de este tipo permitirán introducirlo en el tema, conocer sus puntos de vista y provocar en los alumnos la motivación necesaria que lo conduzca a ir estructurando y relacionando los saberes, y encontrándole un sentido significativo a lo que aprenderá durante la unidad.
- Esta situación didáctica también puede ser un conflicto, una adversidad, un reto, un enigma, un estudio de caso, entre otros, que tengan relación con su contexto.
- El análisis de esta situación didáctica debe ser guiada por el docente a través de preguntas, donde los estudiantes pueden opinar sobre el tema.

### 2. Adquisición y organización del conocimiento

- Para trabajar esta estrategia, es necesario que el docente recomiende que indaguen en diferentes fuentes de información, sobre la biología celular y sus aplicaciones; estas fuentes de información podrán ser proporcionadas o recomendadas por el docente, durante la sesión o indagados por el estudiante. No debe perder de vista que las fuentes bibliográficas recomendadas sean sitios serios y acordes para el estudiante. También si las indagaciones las hizo el estudiante, debe proporcionen las referencias bibliográficas.
- Esta información puede organizarla en un cuadro de columnas o resumen donde anoten: datos relevantes, inventos, descubrimientos, personajes, fechas importantes, entre otros.
- También se iniciará con la elaboración del **glosario del curso**, el cual, unidad por unidad se irá ampliando, éste le servirá al estudiante para familiarizarse con los conceptos del mismo.

### 3. Procesamiento de la información

- Para continuar con la elaboración de la línea del tiempo, el docente organizará a los estudiantes en equipos de trabajo y les pedirá que analicen la información indagada por cada uno de ellos. La información indagada deberá clasificarse por etapas cronológicas, de esta forma lograrán ampliar la información. Solicíteles que realicen, en equipo, una línea del tiempo lo más completa que puedan. Posteriormente, los estudiantes lo expondrán ante el grupo (éstas pueden ser presentadas de manera electrónica, en cartulinas y/o en algún otro material). Aproveche para hacer comentarios de realimentación sobre los datos presentados por los estudiantes.
- En esta fase es importante que el docente guíe de cerca las actividades para dar recomendaciones pertinentes y el estudiante pueda ir dando cuenta de sus aciertos y errores.
- Revise que el glosario este lo más completo posible porque le servirá como base para las siguientes unidades.

### 4. Aplicación de la información

- Para esta etapa de aplicación, el docente solicita a los estudiantes que, de manera individual, que revisen sus líneas del tiempo, y seleccionen un dato importante sobre los avances de la biología celular, para que plantee una propuesta de cómo aplicaría estos conocimientos en su comunidad, país o mundo, a partir de alguna problemática.
- También empezará a trabajar en el proyecto, para esto el docente, hará una pequeña reseña de las temática a trabajar en el aula, para apoyarlos a ir pensando en el tema de su proyecto, el docente presentará algunas propuestas, a las cuales los estudiantes podrán agregar variantes (delimitar), no olvide que esta actividad se realiza en equipos.
- Los alumnos podrán proponer algunas temáticas pero el docente debe guiar que realmente los temas se relacionen con la biología celular, que estén presentes en su contexto e integren otras asignaturas.
- Recuérdales que deben asistir al laboratorio de Biología a realizar sus prácticas, pues pondrá en práctica algunos conocimientos y es parte de la evaluación.

### 5. Metacognición-autoevaluación

- Al finalizar la unidad solicita que elaboren una cuadro PNI (lo positivo, negativo, interesante), para que el estudiante pueda reflexionar sobre el alcance que ha tenido en sus aprendizajes sobre el impacto de las aplicaciones de la biología celular en su vida cotidiana, que podría ayudarlo como aportación para su proyecto.

Evaluación / Calificación			
Aspecto a evaluar	Evidencia	Instrumento	Ponderación
Participación en clase	Trabajo colaborativo, asistencia,	Guía de observación	10%
Subproductos	1. Línea del tiempo 2. Cuadro PNI	Lista de cotejo	30%
Actividad de evaluación intermedia	Reporte de laboratorio	Lista de cotejo	20%
Producto integrador de Unidad	Primer avance del proyecto de ciencias: Planteamiento del problema.	Rúbrica	40%

### Recursos y medios de apoyo didáctico

- Bibliografía básica: Angulo, A. A., Galindo, A. R., Avendaño, R. C. y Pérez, C. (2012). Biología celular. Culiacán, Sinaloa, México: UAS-Servicios Editoriales Once Ríos.
- Pintaron, equipo de cómputo y proyector de cañón.
- Recursos digitales en la página de Biología de DGEP:  
<http://dgep.uas.edu.mx/academias/biologia/index.php/recursos>
- Otros recursos en línea:
  - Célula, organización celular: <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/biologia/intrbiol/cdel2.htm>
  - Tipos de célula: <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Celula/Tipos%20celulares.htm>
  - Célula procariota: <http://www.biologia.edu.ar/bacterias/indbac.htm>
  - Célula eucariota: [http://www.biologia.edu.ar/cel\\_euca/index.htm](http://www.biologia.edu.ar/cel_euca/index.htm)
  - Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav)  
<http://www.cinvestav.mx/Departamentos/BiologiaCelular.aspx>  
<http://www.cinvestav.mx/Difusion/Revistas/RevistaCinvestav.aspx>
- Canal de YouTube de la Academia de Biología DGEP, con videos de evolución biológica:  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLIMXHfnSwCIOStdDPfsZvuqMudHbizP->
- Diccionario de la Real Academia Española. <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>

Unidad II	Límites celulares	Horas
Propósito	Describe estructuras que sirven como límites celulares, así como de soporte, locomoción, almacenamiento y reciclado de nutrientes en la célula para valorar la importancia de sus funciones, mediante el análisis de estudios o situaciones de la vida cotidiana.	
<b>Atributos de las competencias genéricas</b>		
<b>Atributo</b>	<b>Criterio de Aprendizaje</b>	
6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, integrando saberes de distintas disciplinas del conocimiento.</li> </ul>	
8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa opiniones sobre temas diversos, considerando la opinión de sus compañeros, de manera crítica y reflexiva.</li> </ul>	
<b>Competencias disciplinares extendidas</b>		
<b>Área: ciencias experimentales</b>		<b>Criterios de aprendizaje</b>
2. Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa las implicaciones del uso del conocimiento científico relacionado con la biología celular y su aplicación tecnológica, planteando acciones preventivas que favorezcan el desarrollo sustentable.</li> </ul>

Saberes		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales-Valores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Delimitación celular</li> <li>Membranas</li> <li>Vacuolas</li> <li>Paredes celulares</li> <li>Citoesqueleto</li> <li>Cilios y flagelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el modelo de mosaico fluido para la membrana celular.</li> <li>Describe cada uno de los mecanismos de transporte por los que las sustancias entran y salen de las células.</li> <li>Describe la estructura y función de la pared celular vegetal.</li> <li>Diferencia entre pared celular vegetal y fungal en cuanto su estructura y función.</li> <li>Realiza las siguientes actividades de laboratorio: 1) Soluciones hipotónicas, isotónicas e hipertónicas; 2) Ósmosis y diálisis; 3) Fenómenos de ósmosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprecia la importancia de la función que desempeña la membrana celular al permitir la nutrición de la célula.</li> <li>Aprecia la importancia de la función de protección y soporte que desempeña la pared celular en las células vegetales.</li> <li>Aprecia las funciones que desempeñan en la célula organelos como las vacuolas y lisosomas.</li> <li>Valora la importancia de cilios y flagelos en la movilidad celular.</li> <li>Activo y propositivo en el trabajo</li> </ul>

	celular: turgencia y plasmólisis. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la estructura y funciones del citoesqueleto, centriolos, cilios y flagelos, vacuolas, lisosomas.</li> <li>• Diferencia entre un ribosoma de una célula procariótica y una célula eucariótica.</li> <li>• Identifica al ribosoma como el organelo encargado de la síntesis de proteínas.</li> <li>• Describe el proceso de la síntesis de proteínas</li> </ul>	colaborativo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta disposición para el trabajo colaborativo.</li> <li>• Muestra disposición para el trabajo de laboratorio.</li> <li>• Valora la importancia de los ribosomas como encargados de la síntesis proteica.</li> </ul>
--	--	--

### Contenidos

- 2.1 La membrana celular
  - 2.1.1 Estructura: modelo del mosaico fluido
  - 2.1.2 Función: transporte de moléculas
  - 2.1.3 Vacuolas: estructura y función
- 2.2 La pared celular
  - 2.2.1 Estructura y función
  - 2.2.2 Bacteriana
  - 2.2.3 Vegetal
  - 2.2.4 Fungal
- 2.3 Película (Protistas)
  - 2.3.1 Estructura y función
- 2.4 Citoesqueleto
  - 2.4.1 microtúbulos, microfilamentos.
    - 2.4.1.1 Organelos microtubulares: cilios, flagelos, centriolos.
- 2.5 Fase 2 del proyecto de ciencias: Desarrollo
  - 2.5.1 Formulación de marco teórico
    - 2.5.1.1 Búsqueda de información.

### Estrategias didácticas sugeridas

En esta segunda unidad, se utilizará como estrategia de **Investigación sobre los límites, soporte y movimiento celular**, por lo en cada una de las dimensiones atenderá parte del proceso para su construcción.

#### 1. Sensibilización- problematización

- En esta Unidad, se deberá buscar despertar el interés y motivación del estudiante a partir de una **situación didáctica** (conflicto, una pregunta, una adversidad, un reto, un enigma, un estudio de caso, entre otros), relacionada con situaciones reales, en este caso referentes problemas o situaciones de alteraciones en el transporte, soporte y movimiento celular. A partir de este espacio de reflexión, en el alumno debe despertar la curiosidad del estudiante para que seleccione el tema de investigación.
- Promueva la participación de los estudiantes a través de lluvia de ideas, no olvide indagar los conocimientos previos de los estudiantes.

## **2. Adquisición y organización del conocimiento**

- El docente, para continuar esta estrategia, debe promover la lectura y revisión fuentes de información relacionados con los temas que se están trabajando (contenidos temáticos de la unidad II) y que tienen a la vez relación con su tema. Las fuentes de información podrán ser proporcionadas o recomendadas por el docente durante la sesión o indagados por el estudiante. No debe perder de vista que las fuentes bibliográficas recomendadas sean sitios confiables y acordes para el estudiante. También si las indagaciones las hizo el estudiante, deberá hacer las referencias bibliográficas. Es necesario que defina, junto con ellos, cuántas fuentes, tanto físicas como electrónicas, deberá revisar.
- Esta información puede ser presentada mediante **fichas de trabajo**.
- No olvide recordarle que tiene que dar continuidad al glosario del curso, incorporando los conceptos de la segunda unidad. Esta será la primera parte de su investigación.

## **3. Procesamiento de la información**

- Organice a los estudiantes en equipos (considerando la afinidad en el tema de investigación), solicíteles que revisen la información que previamente han investigado y entre todos decidan a cual darle seguimiento o construir uno nuevo, lo importante será que con la información que ya tiene el equipo permitan sustentarlo teóricamente. Ya que tomaron la decisión, solicíteles que trabajen en la elaboración del reporte de investigación y mapa mental, en esta parte del proceso es necesario que el estudiante recupere la información indagada y organizada para iniciar su procesamiento, a través de actividades como: la identificación de ideas principales y secundarias, orden y jerarquización de conceptos estableciendo su relaciones mediante interrogaciones que den respuesta a la problemática seleccionada.
- En esta fase es importante que el docente guíe de cerca las actividades para dar recomendaciones pertinentes y el estudiante pueda ir dando cuenta de sus aciertos y errores.

## **4. Aplicación de la información**

- Ya terminado el borrador del reporte, el docente le solicita a cada equipo, darle a conocer la información al grupo (coevaluación), sobre las observaciones hechas, puedan mejorarlo y concluir el reporte de investigación final. Concluidos los reportes de investigación, pueden pedir que los organicen en una carpeta, con una presentación e índice. La intención es que todos puedan sacar una copia y pueda servirles de fuente de información a los demás equipos.
- En esta fase es importante que el docente guíe de cerca las actividades para dar recomendaciones pertinentes y el estudiante pueda ir dando cuenta de sus aciertos y errores.
- Revise que el glosario este lo más completo posible porque le servirá como base para las siguientes unidades.
- Continuando con el proyecto de ciencias, en la fase 2 o de desarrollo, es el momento de la recolecta información bibliográfica y de campo, de acuerdo al marco teórico previsto en la fase 1. Es importante que se cumpla con el cronograma propuesto para evitar contratiempos.
- También deberá asistir al Laboratorio de Biología a realizar las prácticas correspondientes.

## **5. Meta cognición-autoevaluación**

- El docente propiciará que el estudiante reflexione sobre lo aprendido en esta unidad, de cómo lo aprendió, también que valore de lo visto en la unidad podrá integrar en su proyecto de ciencias, esto le servirá para integrar las referencias teóricas del proyecto. Esto lo puede hacer solicitando al estudiante en un escrito breve o un cuadro PNI.

<b>Evaluación / Calificación</b>			
<b>Aspecto a evaluar</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Ponderación</b>
Participación en clase	Trabajo colaborativo, asistencia,	Guía de observación	10%
Subproductos	1. Fichas de trabajo 2. Reporte de investigación y mapa mental 3. Examen escrito	Lista de cotejo	30%
Actividad de evaluación intermedia	Reporte de laboratorio	Lista de cotejo	20%
Producto integrador de Unidad	Segundo avance del proyecto de ciencias: Desarrollo del proyecto de ciencias.	Rúbrica	40%
<b>Recursos y medios de apoyo didáctico</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bibliografía básica: Angulo, A. A., Galindo, A. R., Avendaño, R. C. y Pérez, C. (2012). Biología celular. Culiacán, Sinaloa, México: UAS-Servicios Editoriales Once Ríos</li> <li>◦ Pintaron, equipo de cómputo y proyector de cañón.</li> <li>◦ Recursos digitales en la página de Biología de DGEP: <a href="http://dgep.uas.edu.mx/academias/biologia/index.php/recursos">http://dgep.uas.edu.mx/academias/biologia/index.php/recursos</a></li> <li>◦ Otros recursos en línea: Membrana plasmática: <a href="http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Celula/Componentes%20celulares/Membrana%20celular.htm">http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Celula/Componentes%20celulares/Membrana%20celular.htm</a> Transporte de sustancias: <a href="http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Celula/Fisiologia%20celular/Transporte.htm">http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Celula/Fisiologia%20celular/Transporte.htm</a></li> <li>◦ Canal de youtube de la Academia de Biología de DGEP, con videos: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC6_ea8qoAU61Xo37awNZcrA">https://www.youtube.com/channel/UC6_ea8qoAU61Xo37awNZcrA</a></li> </ul>			

Unidad III		Citoplasma: citosol y organelos	Horas
			16
<b>Propósito</b>	Explica la estructura intracelular, estructura de organelos membranosos, así como los procesos de síntesis de moléculas, de captura y transformación, tanto en célula animal y vegetal para valorar el mantenimiento estructural y funcional de la célula, mediante el análisis de estudios o situaciones de la vida cotidiana.		
<b>Atributos de las competencias genéricas</b>			
<b>Atributo</b>		<b>Criterio de Aprendizaje</b>	
6.5 Emite juicios críticos y creativos, basándose en razones argumentadas y válidas.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Valora críticamente los juicios que emite, considerando la validez de los mismos.</li> </ul>	
8.3 Asume una actitud constructiva al intervenir en equipos de trabajo, congruente con los conocimientos y habilidades que posee.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Valora el trabajo colaborativo, destacando constructivamente las ventajas y límites de trabajar en equipo.</li> </ul>	
<b>Competencias disciplinares extendidas</b>			
<b>Área: ciencias experimentales</b>		<b>Criterios de aprendizaje</b>	
3. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas contextualizados de biología celular, comunicando los resultados en forma clara y coherente.</li> </ul>	
<b>Saberes</b>			
<b>Conceptuales</b>	<b>Procedimentales</b>		<b>Actitudinales-Valores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Citoplasma</li> <li>Citosol</li> <li>Ribosomas</li> <li>Lisosomas</li> <li>Retículo endoplásmico liso (REL)</li> <li>Retículo endoplásmico rugoso (RER)</li> <li>Aparato de Golgi</li> <li>Cloroplasto</li> <li>Fotosíntesis</li> <li>Ciclo de Calvin</li> <li>Mitocondria</li> <li>Respiración celular</li> <li>Glucólisis</li> <li>Ciclo de Krebs</li> <li>Transporte de electrones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el citosol</li> <li>Describe la estructura y funciones de los lisosomas.</li> <li>Describe el proceso de la síntesis de proteínas.</li> <li>Diferencia entre REL y RER en cuanto su estructura y función.</li> <li>Describe la estructura y función del aparato de Golgi.</li> <li>Describe la estructura de los cloroplastos.</li> <li>Identifica forma, tamaño y número de cloroplastos.</li> <li>Explica el proceso de fotosíntesis.</li> <li>Explica la importancia de la fotosíntesis para los seres vivos y el medio ambiente.</li> <li>Describe la estructura de las</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprecia las funciones que desempeñan en la célula organelos como las vacuolas y lisosomas.</li> <li>Aprecia las funciones que desempeñan en la célula organelos como el retículo endoplásmico y el aparato de Golgi.</li> <li>Es activo y propositivo en el trabajo colaborativo.</li> <li>Consciente del trabajo de los científicos como Hans Krebs descubridor de una de las etapas de la respiración celular.</li> <li>Respetuoso de las diversas opiniones sobre temas de interés.</li> <li>Valora la importancia de procesos fundamentales para la vida como son la fotosíntesis y la respiración celular.</li> </ul>

	<p>mitocondrias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica forma, tamaño y número de mitocondrias.</li> <li>• Describe el proceso de respiración celular.</li> <li>• Explica la importancia de la respiración celular para los seres vivos.</li> <li>• Realiza la actividad de laboratorio: cloroplastos y cromoplastos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborativo en el trabajo de laboratorio.</li> </ul>
--	---	--

### Contenidos

- 3.1 Citoplasma
- 3.2 Citosol
- 3.3 Organelos no membranosos
  - 3.3.1 Ribosomas: estructura y síntesis de proteínas.
- 3.4 Organelos membranosos
  - 3.4.1 Retículo endoplásmico
    - 3.4.1.1 Síntesis de lípidos y el transporte de proteínas.
  - 3.4.2 Aparato de Golgi
    - 3.4.2.1 Modificación y empaque de proteínas.
    - 3.4.2.2 Lisosomas: estructura y digestión celular
  - 3.4.3 Cloroplastos
    - 3.4.3.1 Estructura
    - 3.4.3.2 Forma y número de cloroplastos
    - 3.4.3.3 Fotosíntesis: reacciones dependientes de la luz y reacciones independientes de la luz (ciclo de Calvin).
  - 3.4.4 Mitocondrias
    - 3.4.4.1 Estructura de las mitocondrias
    - 3.4.4.2 Forma y número de mitocondrias
    - 3.4.4.3 Respiración celular:
      - 3.4.4.3.1 glucólisis
      - 3.4.4.3.2 ciclo de Krebs
      - 3.4.4.3.3 transporte de electrones.
- 3.5 Continuación Fase 2 del proyecto de ciencias: Desarrollo
  - 3.5.1 Marco Teórico
    - 3.5.1.1 Recolección de datos

### Estrategias didácticas sugeridas

En esta tercera unidad se utilizará como estrategia de **Investigación sobre los diferentes organelos y sus respectivas funciones y su interrelación, como parte de la célula**, por lo en cada una de las dimensiones atenderá parte del proceso para su construcción.

### 1. Sensibilización- problematización

- En esta Unidad, se deberá buscar despertar el interés y motivación del estudiante a partir de una **situación didáctica** (conflicto, una pregunta, una adversidad, un reto, un enigma, un estudio de caso, entre otros), relacionada con situaciones reales, en este caso referentes problemas o situaciones de alteraciones celulares. A partir de este espacio de reflexión se debe despertar la curiosidad del estudiante para que seleccione el tema de investigación.
- Promueva la participación de los estudiantes a través de lluvia de ideas, no olvide indagar los conocimientos previos de los estudiantes.

### 2. Adquisición y organización del conocimiento

- El docente, para continuar esta estrategia, debe promover la lectura y revisión fuentes de información relacionados con los temas que se están trabajando (contenidos temáticos de la unidad III) y que tienen a la vez relación con su tema. Las fuentes de información podrán ser proporcionadas o recomendadas por el docente durante la sesión o indagados por el estudiante (revise los recursos recomendados). No debe perder de vista que las fuentes bibliográficas recomendadas sean sitios confiables y acordes para el estudiante. También si las indagaciones las hizo el estudiante, deberá hacer las referencias bibliográficas. Es necesario que defina, junto con ellos, cuántas fuentes, tanto físicas como electrónicas, deberá revisar.
- Esta información puede ser presentada mediante **mapas conceptuales**.
- No olvide recordarle que tiene que dar continuidad al glosario del curso, incorporando los conceptos de la segunda unidad. Esta será la primera parte de su investigación.

### 3. Procesamiento de la información

- Organice a los estudiantes en equipos (considerando la afinidad en el tema de investigación), solicíteles que revisen la información que previamente han investigado y entre todos decidan a cual darle seguimiento o construir uno nuevo, lo importante será que con la información que ya tiene el equipo permitan sustentarlo teóricamente. Ya que tomaron la decisión, solicíteles que trabajen en la elaboración del reporte de investigación, en esta parte del proceso es necesario que el estudiante recupere la información indagada y organizada para iniciar su procesamiento, a través de actividades como: la identificación de ideas principales y secundarias, orden y jerarquización de conceptos estableciendo su relaciones mediante interrogaciones que den respuesta a la problemática seleccionada.
- En esta fase es importante que el docente guíe de cerca las actividades para dar recomendaciones pertinentes y el estudiante pueda ir dando cuenta de sus aciertos y errores.

### 4. Aplicación de la información

- El docente les solicita, a los equipos de trabajo, tomando como referencia la información del reporte de investigación, sobre la importancia de los **organelos y sus respectivas funciones y su interrelación, como parte de la célula**, en los seres vivos, seguirán la estructura dada por su profesor para la elaboración del **reporte de investigación**. Con base en la información indagada, trabajarán en su investigación bibliográfica.
- Ya terminado el borrador del reporte, el docente le solicita a cada equipo, darle a conocer la información al grupo (coevaluación), sobre las observaciones hechas, puedan incorporar nuevas propuesta y concluir el reporte de investigación final. Concluidos los reportes de investigación, pueden pedir que los organicen en una carpeta, con una presentación e índice. La intención es que todos puedan sacar una copia y pueda servirles de fuente de información a los demás equipos.
- En esta fase es importante que el docente guíe de cerca las actividades para dar recomendaciones pertinentes y el estudiante

pueda ir dando cuenta de sus aciertos y errores.

- Revise que el glosario este lo más completo posible porque le servirá como base para las siguientes unidades.
- En el proyecto de ciencias, se continuará la última parte de la fase 2 o de desarrollo, la cual corresponde a la recolecta información bibliográfica y de campo, de acuerdo al marco teórico previsto en la fase 1. Es importante que se cumpla con el cronograma propuesto para evitar contratiempos.
- También deberá asistir al Laboratorio de Biología a realizar las prácticas correspondientes.
- Además es importante que el estudiante realice las prácticas de laboratorio sugeridas para esta unidad.

##### 5. Meta cognición-autoevaluación

- En esta fase es importante que el alumno pueda reflexionar sobre el alcance que ha tenido en sus aprendizajes. En el reporte de investigación se deberá incluir un apartado donde el estudiante exponga lo que ha aprendido, cómo lo ha aprendido y para qué le sirve lo que ha aprendido en esta unidad, bajo la guía de los criterios de aprendizaje y el propósito de la unidad.

#### Evaluación / Calificación

Aspecto a evaluar	Evidencia	Instrumento	Ponderación
Participación en clase	Trabajo colaborativo, asistencia,	Guía de observación	10%
Subproductos	1. Mapa conceptual, 2. Reporte de investigación 3. Examen	Lista de cotejo	30%
Actividad de evaluación intermedia	Reporte de laboratorio	Lista de cotejo	20%
Producto integrador de Unidad	Tercer avance del proyecto de ciencias: Desarrollo del proyecto de ciencias.	Rúbrica	40%

#### Recursos y medios de apoyo didáctico

- Bibliografía básica: Angulo, A. A., Galindo, A. R., Avendaño, R. C. y Pérez, C. (2012). Biología celular. Culiacán, Sinaloa, México: UAS- Servicios Editoriales Once Ríos
- Recursos digitales en la página de Biología de DGEP: <http://dgep.uas.edu.mx/academias/biologia/index.php/recursos>
- Otros recursos en línea:  
Citoplasma: <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Celula/Componentes%20celulares/Citoplasma.htm>  
Célula vegetal: <http://linux.ajusco.upn.mx/fotosintesis/foto.html#celula>  
Síntesis de proteínas: <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Celula/Metabolismo/sinproteinas.htm>  
Ciclo de Krebs: <http://laguna.fmedic.unam.mx/~evazquez/0403/krebs.html>  
Fotosíntesis: <http://www.biologia.edu.ar/plantas/fotosint.htm>  
Ciclo de Calvin: <http://www.bionova.org.es/animbio/anim/ciclocalvin.swf>
- Canal de youtube de la Academia de Biología de DGEP, con videos: [https://www.youtube.com/channel/UC6\\_ea8qoAU61Xo37awNZcrA](https://www.youtube.com/channel/UC6_ea8qoAU61Xo37awNZcrA)

Unidad IV		Regulación de las funciones celulares	Horas
Propósito		Explica los procesos en los que participa el núcleo para valorar su función en la reproducción y en la regulación de las actividades celulares, a partir del análisis de estudios o situaciones de la vida cotidiana.	
<b>Atributos de las competencias genéricas</b>			
<b>Atributo</b>		<b>Criterio de Aprendizaje</b>	
7.3 Articula los saberes de diversos campos del conocimiento y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantea alternativas que contribuyen al desarrollo natural y/o social de su contexto, recuperando las aportaciones de diversos campos disciplinares.</li> </ul>	
8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa opiniones sobre temas diversos, considerando la opinión de sus compañeros, de manera crítica y reflexiva.</li> </ul>	
<b>Competencias disciplinares extendidas</b>			
<b>Área: ciencias experimentales</b>		<b>Criterios de aprendizaje</b>	
7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de las funciones de los organelos celulares, así como en su conjunto, para la comprensión y mejora del mismo.</li> </ul>	
<b>Saberes</b>			
<b>Conceptuales</b>		<b>Procedimentales</b>	<b>Actitudinales-Valorales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Núcleo</li> <li>Nucléolo</li> <li>Membrana nuclear</li> <li>Poros nucleares</li> <li>Cromosomas</li> <li>ADN</li> <li>Ciclo celular</li> <li>División celular</li> <li>Mitosis</li> <li>Meiosis</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe la estructura y función del núcleo celular.</li> <li>Describe los cromosomas.</li> <li>Describe el proceso de reproducción celular: mitosis y meiosis.</li> <li>Diferencia la mitosis y meiosis.</li> <li>Realiza la actividad de laboratorio: cromatina sexual X (corpúsculo de Barr).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valora la importancia de la mitosis para la reproducción de organismos unicelulares y en el crecimiento y desarrollo de un organismo multicelular como el ser humano.</li> <li>Respetuoso de las diversas opiniones sobre temas de interés.</li> <li>Colaborativo en el trabajo de laboratorio.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>			
4.1 Núcleo 4.2 Estructura nuclear 4.2.1 Envoltura nuclear 4.2.2 Nucléolo 4.2.3 Cromatina 4.2.4 Cromosomas			

- 4.3 Funciones del núcleo
  - 4.3.1 Ciclo celular
    - 4.3.1.1 Reproducción celular
      - 4.3.1.1.1 Mitosis
      - 4.3.1.1.2 Meiosis
      - 4.3.1.1.3 Comparativo entre los dos tipos de división celular
- 4.4 Fase 3 o cierre del proyecto de ciencias.
  - 4.4.1 Comunicación de conclusiones
  - 4.4.2 Autoevaluación

### Estrategias didácticas sugeridas

En esta unidad, es la unidad de cierre y se utilizará la estrategia didáctica de Investigación, por lo que todas nuestras actividades en cada una de las dimensiones estarán encaminadas a realizarla.

#### 1. Sensibilización- problematización

- Presente una situación didáctica, los estudiantes ya deben estar familiarizados con la dinámica, que consiste en plantear un conflicto, una pregunta, una adversidad, un reto, un enigma, un estudio de caso, que tengan relación con su contexto y hacer preguntas detonadoras que permitan analizar el tema y acercarlos a la temática de la unidad. Algunas preguntas pueden ser: ¿Qué es el núcleo? ¿cuáles son sus funciones principales? ¿Qué contiene en su interior y cuál es la función o funciones que cumple? ¿qué estudios se hacen en torno al núcleo? ¿sobre cuáles situaciones podrías investigar?

#### 2. Adquisición y organización del conocimiento

- La estrategia central es la investigación, que sirve para ir guiando el proyecto de ciencias en su etapa de cierre. Recomiende lecturas y revisión de diferentes materiales (audiovisuales y electrónicos) relacionados con el tema seleccionado (contenidos temáticos de la unidad), elaborando fichas bibliográficas.
- Recuerde a sus estudiantes la culminación del glosario del curso.

#### 3. Procesamiento de la información

- Dando continuidad a la estrategia, el docente organizará de nuevo a los equipos de trabajo y les pedirá que analicen las temáticas investigadas, entre todos discutirán y resolverán, que temática elegirán para dar seguimiento a la investigación y plantear alternativas de solución.
- Una vez elegido el tema, continuarán con la investigación a profundidad, discutiendo y resaltando la información relevante. Posteriormente, trabajarán en la elaboración un borrador del reporte de investigación, a partir de un guión de preguntas a seguir, dada por el profesor.
- En esta fase es importante que el docente guíe de cerca las actividades para dar recomendaciones pertinentes y el estudiante pueda ir dando cuenta de sus aciertos y errores.
- Revise que el glosario este lo más completo posible porque sirve para dar sustento a cada proyecto y para la realización de subproductos. En esta unidad se cierra con su elaboración.

#### 4. Aplicación de la información

- El docente les solicita, a los equipos de trabajo, tomando como referencia la información del reporte de investigación, que elaboren

propuestas de alternativas para solucionar la problemática (propuestas para hacer su ciudad más sustentable) investigada, que integrarán en el mismo. Ya terminado el borrador del reporte, el docente le solicita a cada equipo, darle a conocer la información al grupo (coevaluación), sobre las observaciones hechas, puedan incorporar nuevas propuesta y concluir el reporte de investigación final. Concluidos los reportes de investigación, pueden pedir que los organicen en una carpeta, con una presentación e índice. La intención es que todos puedan sacar una copia y pueda servirles de fuente de información a los demás equipos.

- También culminarán con su proyecto de ciencias, trabajarán en el análisis de la información y datos recolectados, elaborarán sus conclusiones. Y se preparan para presentarlo, puede hacerles ver a los estudiantes que el plan de composición puede retomarse para integrarse a su proyecto.
- También asisten al laboratorio a realizar sus prácticas y deberán tener evaluadas los respectivos reportes de la actividad experimental.

### 5. Metacognición-autoevaluación

- En esta fase el estudiante expondrá ante el grupo su presentación donde este desarrollado su proyecto de ciencias, es importante que el alumno pueda reflexionar sobre el alcance que ha tenido en sus aprendizajes. El docente debe aprovechar para realizar una autoevaluación donde el alumno reflexione sobre lo aprendido, durante todo el curso.

#### Evaluación / Calificación

Aspecto a evaluar	Evidencia	Instrumento	Ponderación
Participación en clase	Trabajo colaborativo, asistencia	Guía de observación	10%
Subproductos	1. Fichas de trabajo 2. Diagramas de flujo 3. Examen	Lista de cotejo	30%
Actividad de evaluación intermedia	Reporte de laboratorio	Lista de cotejo	20%
Producto integrador de Unidad	Proyecto de ciencias: Cierre del proyecto	Rúbrica	40%

#### Recursos y medios de apoyo didáctico

- Bibliografía básica  
Libro de Biología celular. (En proceso)
- Pintaron, equipo de cómputo y proyector de cañón.
- Recursos digitales en la página de Biología de DGEP:  
<http://dgep.uas.edu.mx/academias/biologia/index.php/recursos>
- Otros recursos en línea:  
Núcleo: <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/Biologia/Celula/Componentes%20celulares/Nucleo.htm>  
Ciclo celular: <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/biologia/intrbiol/ciclo.htm>  
Mitosis y fisión binaria: <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/biologia/intrbiol/mitosis.htm>  
Meiosis: <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/biologia/intrbiol/meiosis.htm>
- Canal de youtube de la Academia de Biología de DGEP, con videos:  
[https://www.youtube.com/channel/UC6\\_ea8qpAU61Xo37awNZcrA](https://www.youtube.com/channel/UC6_ea8qpAU61Xo37awNZcrA)

Actividad Experimental		Prácticas de laboratorio de Biología Celular	Horas
Propósito		Realiza prácticas de laboratorio relacionadas con biología celular, siguiendo instrucciones, procedimientos y normas de seguridad.	
<b>Atributos de las competencias genéricas</b>			
<b>Atributo</b>		<b>Criterio de Aprendizaje</b>	
Unidad I	5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos</li> </ul>	
Unidad II	5.4 Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica modelos para probar la validez de sus hipótesis atendiendo la metodología adecuada.</li> </ul>	
Unidad III	5.5 Elabora conclusiones y formula nuevas interrogantes, a partir de retomar evidencias teóricas y empíricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora conclusiones y formula nuevas interrogantes, en sus diferentes trabajos teniendo en cuenta las evidencias teóricas y/o empíricas.</li> </ul>	
<b>Competencias disciplinares extendidas</b>			
<b>Área: ciencias experimentales</b>		<b>Criterios de aprendizaje</b>	
Unidad III	6. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confronta las ideas preconcebidas acerca de la estructura, función y procesos de la célula con las evidencias teóricas y empíricas, explicando sus nuevos conocimientos, de manera sustentada.</li> </ul>	
Unidad IV	10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con biología celular.</li> </ul>	
<b>Saberes</b>			
<b>Conceptuales</b>		<b>Procedimentales</b>	<b>Actitudinales-valorales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica problemas de la química, formula preguntas científicas y plantea hipótesis mediante la realización de actividades experimentales en el laboratorio.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica normas de seguridad en la realización de actividades experimentales.</li> <li>Registra, sistematiza y comunica los resultados obtenidos al observar, medir y contrastar sus hipótesis previamente establecidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asume las normas de seguridad en el laboratorio establecidas a través del consenso y la participación activa.</li> <li>Se asume como una persona responsable y ordenada al presentar su reporte de prácticas</li> </ul>

<b>Prácticas</b>			
Unidad I	1. Células procarióticas y células eucarióticas		
Unidad II	2. Soluciones hipotónicas, isotónicas e hipertónicas		
	3. Ósmosis y diálisis / turgencia y plasmólisis		
Unidad III	4. Cloroplastos y cromoplastos		
Unidad IV	5. Cromatina sexual X (corpúsculo de Barr)		
<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>			
<p>Para promover el desarrollo de las competencias genéricas y disciplinares del campo de las ciencias experimentales, en el laboratorio, el responsable debe considerar lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programar las actividades a realizar con cada grupo.</li> <li>2. Solicitar a los estudiantes la realización de actividades previas, para la adquisición de información.</li> <li>3. Responde a las preguntas problematizadoras o genera nuevas interrogantes.</li> <li>4. Plantea las hipótesis necesarias para responder a las preguntas iniciales.</li> <li>5. Plantea el diseño experimental, considerando el equipo y sustancias a utilizar.</li> <li>6. Realiza la actividad, las observaciones y registro de los datos.</li> <li>7. Elabora conclusiones a partir de los resultados de la actividad experimental.</li> </ol>			
<b>Evaluación / Calificación</b>			
<b>Aspecto a evaluar</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Ponderación</b>
Actividad experimental	Reporte de Laboratorio	Lista de cotejo	20%
<b>Recursos y medios de apoyo didáctico</b>			
<p>° Bibliografía básica: Angulo, A. A., Galindo, A. R., Avendaño, R. C. y Pérez, C. (2012). Biología celular. Culiacán, Sinaloa, México: UAS-Servicios Editoriales Once Ríos</p>			

## VIII. Orientaciones generales para la evaluación del curso

Todo sistema de evaluación se corresponde con una concepción del aprendizaje y con un enfoque curricular. El ***Currículo Bachillerato UAS 2015*** señala, que ningún esfuerzo por cambiar las escuelas puede tener éxito, si no se diseña un acercamiento a la evaluación que sea coherente con el cambio deseado. Sobre esta idea D. Gil ha expresado:

...poco importan las innovaciones introducidas a los objetivos enunciados, si la evaluación continua consistiendo en pruebas terminales para constatar el grado de asimilación de algunos conocimientos conceptuales, en ello residirá el verdadero objetivo asignado por los alumnos al aprendizaje (Gil y Valdés, 1996: 89).

El docente debe ser consciente, que la evaluación del aprendizaje no es una actividad externa, ni un componente aislado del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino parte orgánica y condición endógena de dicho proceso; que está en estrecha relación con los elementos que lo integran: objetivos, contenido, métodos, formas de organización, entre otros.

### **El concepto de evaluación desde el SNB**

La evaluación debe ser un proceso continuo, que permita recabar evidencias pertinentes sobre el logro de los aprendizajes, para retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar sus resultados. Asimismo, es necesario tener en cuenta la diversidad de formas y ritmos de aprendizaje de los alumnos, para considerar que las estrategias de evaluación atiendan los diferentes estilos de aprendizaje (CDSNB, 2009a).

El principal objetivo de la evaluación es el de ayudar al profesor a comprender mejor lo que los estudiantes saben y, a tomar decisiones docentes significativas. En ese sentido la National Council of Teachers of Mathematics, afirma, que la evaluación no tiene razón de ser, a menos que sea para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (NCTM; 1991: 210).

### **Tipos de evaluación**

Para cumplir sus funciones dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, el sistema de evaluación de aprendizajes para cada asignatura del plan de estudios, debe incluir en su diseño y realización la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.

### ***Evaluación diagnóstica***

Evaluación inicial, que revela al maestro los logros o las deficiencias de los alumnos en el proceso de aprendizaje precedente, y le permite determinar las direcciones fundamentales en las que debe trabajarse, así como los cambios

que es necesario introducir en los métodos y estrategias de enseñanza. Este diagnóstico se hace en diferentes momentos y etapas del proceso, ya sea respecto a conocimientos previos necesarios para abordar con éxito un nuevo tema, como para comprobar la comprensión de un tema desarrollado y, en consecuencia, tomar decisiones docentes significativas.

### ***Evaluación formativa***

Evaluación que se concibe como una oportunidad y una forma de aprendizaje; que es percibida por los alumnos como orientadora e impulsora de su aprendizaje y desarrollo personal. Está orientada a la valoración y el análisis cualitativo de los procesos, sus estadios intermedios y los productos, con una finalidad formativa, al plantear una construcción personalizada de lo aprendido, en correspondencia con la concepción constructivista.

### ***Evaluación sumativa***

Evaluación que se refiere a la recolección, análisis e interpretación de los datos en relación con el aprendizaje de los alumnos y a la asignación de una calificación (respecto a criterios precisos) que sirve para determinar niveles de rendimiento. El proceso evaluativo si se realiza bien, incluye necesariamente la evaluación diagnóstica, la formativa y la sumaria en interrelación. La diagnóstica es condición de la formativa, y la sumativa debe reflejar el resultado del proceso de formación del estudiante.

### **La evaluación desde los actores**

El nuevo currículo orienta para que la práctica pedagógica desarrolle diferentes tipos de evaluación, donde se considere la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

La **autoevaluación**, es la que realiza el alumno acerca de su propio desempeño. Hace una valoración y reflexión acerca de su actuación en el proceso de aprendizaje.

La **coevaluación**, se basa en la valoración y retroalimentación que realizan los pares miembros del grupo de alumnos.

La **heteroevaluación**, es la valoración que el docente o agentes externos realizan de los desempeños de los alumnos, aportando elementos para la retroalimentación del proceso (CDSNB, 2009a).

El nuevo planteamiento curricular enfatiza la necesidad de evaluar el logro de las competencias previstas en cada programa, mediante el uso de instrumentos que posibiliten el registro, evaluación y seguimiento de las competencias del perfil de egreso, como rúbricas, listas de cotejo o guías de observación. Se sugiere que el producto integrador del curso, sea el proyecto de ciencias, este trabajada a partir del método de proyectos que puede ser definido como:

- Un conjunto de atractivas experiencias de aprendizaje que involucran a los estudiantes en proyectos complejos y del mundo real a través de los cuales desarrollan y aplican habilidades y conocimientos.
- Una estrategia que reconoce que el aprendizaje significativo lleva a los estudiantes a un proceso inherente de aprendizaje, a una capacidad de hacer trabajo relevante y a una necesidad de ser tomados seriamente.
- Un proceso en el cual los resultados del programa de estudios pueden ser identificados fácilmente, pero en el cual los resultados del proceso de aprendizaje de los estudiantes no son predeterminados o completamente predecibles. Este aprendizaje requiere el manejo, por parte de los estudiantes, de muchas fuentes de información y disciplinas que son necesarias para resolver problemas o contestar preguntas que sean realmente relevantes. Estas experiencias en las que se ven involucrados hacen que aprendan a manejar y usar los recursos de los que disponen como el tiempo y los materiales, además de que desarrollan y pulen habilidades académicas, sociales y de tipo personal a través del trabajo escolar y que están situadas en un contexto que es significativo para ellos. Muchas veces sus proyectos se llevan a cabo fuera del salón de clase donde pueden interactuar con sus comunidades, enriqueciéndose todos por dicha relación.

El método de Aprendizaje por Proyectos (ApP) es una estrategia de aprendizaje que se enfoca a los conceptos centrales y principios de una disciplina, involucra a los estudiantes en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma para construir su propio aprendizaje y culmina en resultados reales generados por ellos mismos.

El trabajar con proyectos puede cambiar las relaciones entre los maestros y los estudiantes. Puede también reducir la competencia entre los alumnos y permitir a los estudiantes colaborar, más que trabajar unos contra otros. Además, los proyectos pueden cambiar el enfoque del aprendizaje, la puede llevar de la simple memorización de hechos a la exploración de ideas.

El método de proyectos se aboca a los conceptos fundamentales y principios de la disciplina del conocimiento y no a temas seleccionados con base en el interés del estudiante o en la facilidad en que se traducirían a actividades o resultados. En esta estrategia se pueden involucrar algunas presentaciones por parte del maestro y trabajos conducidos por el alumno; sin embargo, estas actividades no son fines en sí, sino que son generadas y completadas con el fin de alcanzar algún objetivo o para solucionar algún problema. El contexto en el que trabajan los estudiantes es, en lo posible, una simulación de investigaciones de la vida real, frecuentemente con dificultades reales por enfrentar y con una retroalimentación real.

## **Descripción del producto Integrador del Curso**

### **Producto integrador del curso: el Proyecto de ciencias**

El proyecto de ciencias es la búsqueda de una solución inteligente para resolver un problema relacionado con la biología que afecte de manera directa a la biología, a la comunidad escolar, a tu ciudad o tu país; por ello su formulación, su evaluación y sus soluciones, depende de las expectativas de quien lo realice. El proyecto de ciencias debe nacer de las reflexiones colectivas de quienes lo realizan, mediante aquello que han observado, que han leído, o simplemente sientes curiosidad por conocer. La conexión que se establezca entre el que realiza el proyecto y el tema a investigar, permitirá que fluyan las ideas para formular hipótesis, comprobarlas y proponer acciones que permitan mejorar o resolver la problemática abordada.

### **Los elementos que debe tener el Proyecto de ciencias son:**

- El tema del proyecto
- Planteamiento del problema
- Objetivos alcanzar
- Procedimientos y acciones a seguir para alcanzar los objetivos
- Cronograma
- Registro y análisis de la información
- Conclusiones

A continuación se muestra la tabla de evaluación del curso:

Evaluación/calificación				
Aspecto a evaluar	Evidencia	Instrumento	Ponderación	Ponderación global
<b>Unidad I</b>				
Participación en clase	Trabajo colaborativo, asistencia,	Guía de observación	10%	5%
Subproductos	1. Línea del tiempo 2. Cuadro PNI	Lista de cotejo	30%	
Actividad de evaluación intermedia	Reporte de laboratorio	Lista de cotejo	20%	
Producto integrador de Unidad	Primer avance del proyecto de ciencias: Planteamiento del problema.	Lista de cotejo	40%	
<b>Unidad II</b>				
Participación en clase	Trabajo colaborativo, asistencia,	Guía de observación	10%	20%
Subproductos	1. Fichas de trabajo 2. Reporte de investigación y mapa mental 3. Examen escrito	Lista de cotejo	30%	
Actividad de evaluación intermedia	Reporte de laboratorio	Lista de cotejo	20%	
Producto integrador de Unidad	Segundo avance del proyecto de ciencias: Desarrollo del proyecto de ciencias.	Lista de cotejo	40%	
<b>Unidad III</b>				
Participación en clase	Trabajo colaborativo, asistencia,	Guía de observación	10%	20%
Subproductos	1. Mapa conceptual, 2. Reporte de investigación 3. Examen	Lista de cotejo	30%	
Actividad de evaluación intermedia	Reporte de laboratorio	Lista de cotejo	20%	
Producto integrador de Unidad	Tercer avance del proyecto de ciencias: Desarrollo del proyecto de ciencias.	Lista de cotejo	40%	
<b>Unidad IV</b>				
Participación en clase	Trabajo colaborativo, asistencia	Guía de observación	10%	15%
Subproductos	1. Fichas de trabajo 2. Diagramas de flujo 3. examen	Lista de cotejo	30%	
Actividad de evaluación intermedia	Reporte de laboratorio	Lista de cotejo	20%	
Producto integrador de Unidad	Cierre del proyecto de ciencias: Comunicación y Autoevaluación	Lista de cotejo	40%	
<b>Producto integrador del curso</b>				
Evidencia	Proyecto de ciencias			40%
Instrumento	Rúbrica			
			<b>Ponderación Final</b>	<b>100%</b>

## BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

a) **Bibliografía básica:** Angulo, A. A., Galindo, A. R., Avendaño, R. C. y Pérez, C. (2012). Biología celular. Culiacán, Sinaloa, México: UAS-Servicios Editoriales Once Ríos

b) **Bibliografía complementaria:**

- Angulo, A., Galindo, A. R., Avendaño, R. C. y Pérez, C. (2011). Biología celular. Culiacán, Sinaloa, México: UAS-Servicios Editoriales Once Ríos.
- Solomon, E.; Berg, L. y Martin, D. (2008) Biología. 8ª edición. China: McGraw-Hill Interamericana.
- Curtis, H.; Barnes, N. S. (2006). Invitación a la Biología. 6ª edición. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Miller K. y Levine S.(2004) Biología. Estados Unidos: Prentice Hall.

## FUENTES CONSULTADAS PARA ELABORAR EL PROGRAMA

- Acuerdo 8 del CD del SNB (2009) *Orientaciones sobre la evaluación del aprendizaje bajo un enfoque de competencias*.
- Acuerdo 444(2008) por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. México. DOF-SEP.
- Acuerdo 656 (2012) por el que se reforma y adiciona el Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, y se adiciona el diverso número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del bachillerato general. México. DOF-SEP.
- Carretero, M. (2009) *Constructivismo y Educación*. Buenos Aires. Paidós.
- Currículo del Bachillerato (2015) DGEP-UAS. Culiacán Rosales, Sinaloa.
- Díaz-Barriga, F. y G. Hernández (2010) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México. Mc. Graw Hill.
- Marzano, R. y Pickering, D. J. (2005). *Dimensiones del aprendizaje. Manual para el maestro*. México. ITESO.

## ANEXOS

### 1. Guía de observación para evaluar el aspecto1: Participación en clase

Asignatura		Biología celular	Aspecto	Participación en clase					Evidencia	Trabajo Colaborativo				
GUIA DE OBSERVACIÓN														
Unidades	Competencias	Criterios de aprendizaje	Indicadores	Valoración					Logros					
				Siempre	Regularmente	En pocas ocasiones	Nunca	Puntaje	Cumple		En desarrollo	No cumple		
									Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente		
I	8.1 Plantea problemas y ofrece alternativas de solución al desarrollar proyectos en equipos de trabajo, y define un curso de acción con pasos específicos.	Valora el desarrollo de proyectos, considerando la influencia favorable o desfavorable del trabajo en equipo.	Define el curso de acción de proyectos diversos, asignando responsables por tareas específicas.											
II y IV	8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.	Expresa opiniones sobre temas diversos, considerando la opinión de sus compañeros de manera crítica y reflexiva.	Expresa los acuerdos que integraron en equipo al analizar los diversos puntos de vista.											
III	8.3 Asume una actitud constructiva al intervenir en equipos de trabajo, congruente con los conocimientos y habilidades que posee.	Valora el trabajo colaborativo, destacando constructivamente las ventajas y límites de trabajar en equipo.	Describe las ventajas y desventajas del trabajo en equipo y coevalúa las aportaciones de sus pares.											
Retroalimentación				Calificación					Acreditación					
									Acreditado		No acreditado			

## 2. Lista de cotejo para evaluar aspecto 2: Subproductos

Asignatura	Biología celular	Aspecto	Subproductos	Evidencia	Actividades/tareas
Lista de cotejo					
Unidad	No. Evidencia	Descripción (tarea)	Entrega		Entregas por unidad
			Sí (1)	No (0)	
I	1	Línea del tiempo			
	2	Cuadro PNI			
II	1	Fichas de trabajo			
	2	Reporte de investigación y mapa mental			
	3	Examen			
III	1	Mapa conceptual			
	2	Reporte de investigación			
	3	Examen			
IV	1	Fichas de trabajo			
	2	Diagramas de flujo			
	3	Examen			
Observaciones/comentarios			Total de entregas		

### 3. Instrumentos de evaluación para evaluar aspecto 3: Actividades de evaluación intermedia

Lista de cotejo para evaluar el reporte de laboratorio de la unidad I

Asignatura	Biología celular	Aspecto	Evaluación intermedia			Evidencia	Unidad I: Reporte de laboratorio		
Lista de cotejo									
Competencias	Criterios de aprendizaje	Indicadores	Sí (1)	No (0)	Puntos	Logro			
						Cumple		En desarrollo	No cumple
						Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos	Identifica procedimientos en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.							
		Elige el procedimiento idóneo en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.							
		Utiliza el procedimiento elegido en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.							
Retroalimentación			Calificación			Acreditación			
						Acreditado	No acreditado		

Lista de cotejo para evaluar el reporte de laboratorio de la unidad II

Asignatura	Biología celular	Aspecto	Evaluación intermedia			Evidencia	Unidad II: Reporte de laboratorio		
Lista de cotejo									
Competencias	Criterios de aprendizaje	Indicadores	Sí (1)	No (0)	Puntos	Logro			
						Cumple		En desarrollo	No cumple
						Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
5.4 Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez.	Aplica modelos para probar la validez de sus hipótesis atendiendo la metodología adecuada.	Construye hipótesis razonables que den respuesta a la problemática planteada.							
		Diseña el modelo apropiado al probar la validez de la hipótesis.							
		Aplica el modelo al probar la validez de la hipótesis, atendiendo metodologías propias de la disciplina.							
Retroalimentación			Calificación			Acreditación			
						Acreditado		No acreditado	

Lista de cotejo para evaluar el reporte de laboratorio de la unidad III

Asignatura	Biología celular	Aspecto	Evaluación intermedia			Evidencia	Unidad III: Reporte de laboratorio		
Lista de cotejo									
Competencias	Criterios de aprendizaje	Indicadores	Sí (1)	No (0)	Puntos	Logro			
						Cumple		En desarrollo	No cumple
						Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
5.5 Elabora conclusiones y formula nuevas interrogantes, a partir de retomar evidencias teóricas y empíricas.	Elabora conclusiones y formula nuevas interrogantes, en sus diferentes trabajos teniendo en cuenta las evidencias teóricas y/o empíricas.	Muestra evidencias teóricas y/o empíricas suficientes que le permitan elaborar conclusiones.							
		Elabora conclusiones teniendo en cuenta evidencias teóricas y/o empíricas.							
		Plantea nuevas interrogantes a partir de sus conclusiones.							
CEE-6. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.	Confronta las ideas preconcebidas acerca de la estructura, función y procesos de la célula con las evidencias teóricas y empíricas, explicando sus nuevos conocimientos, de manera sustentada.	Expresa sus ideas y conocimientos previos sobre la estructura, función y procesos de la célula.							
		Analiza información de los diferentes conceptos y teorías sobre la estructura, función y procesos de la célula.							
		Compara sus ideas y conocimientos previos con la información analizada sobre la estructura, función y procesos de la célula							
Retroalimentación			Calificación			Acreditación			
						Acreditado		No acreditado	

Lista de cotejo para evaluar el reporte de laboratorio de la unidad IV

Asignatura	Biología celular	Aspecto	Evaluación intermedia			Evidencia	Unidad IV: Reporte de laboratorio		
Lista de cotejo									
Competencias	Criterios de aprendizaje	Indicadores	Sí (1)	No (0)	Puntos	Logro			
						Cumple		En desarrollo	No cumple
						Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con biología celular.	Utiliza bata							
		Tiene un manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipo.							
		Limpia el material y el área de trabajo.							
Retroalimentación			Calificación			Acreditación			
						Acreditado		No acreditado	

#### 4. Instrumentos de evaluación para evaluar aspecto 4: Productos integradores de Unidad

Unidad I: Lista de cotejo para evaluar primer avance del proyecto de ciencias

Asignatura	Biología celular	Aspecto	Producto integrador de Unidad 1			Evidencia	Primer avance del proyecto de ciencias: Planteamiento del problema			
Lista de cotejo										
Competencias	Criterios de aprendizaje	Indicadores	Sí (1)	No (0)	Puntos	Logro				
						Cumple		En desarrollo	No cumple	
						Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	
6.1 Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.	Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.	Selecciona información adecuada								
		Procesa e interpreta la información								
		Valora de manera crítica la información que obtiene.								
CEE1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.	Valora los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo del conocimiento científico relacionado con la biología celular y su aplicación tecnológica en un contexto histórico-social, de forma crítica y responsable.	Analiza los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo del conocimiento de la biología celular.								
		Analiza las aplicaciones que han tenido los conocimientos sobre la biología celular en los diversos contextos históricos.								
		Comunica sus ideas manteniendo una postura personal sobre la importancia que tiene la biología celular en la actualidad en el desarrollo de las ciencias biológicas.								
Retroalimentación			Calificación			Acreditación				
						Acreditado		No acreditado		

Unidad II: Lista de cotejo para evaluar segundo avance del proyecto de ciencias: Desarrollo, formulación de marco teórico y búsqueda de información.

Asignatura	Biología celular	Aspecto	Producto integrador de Unidad 2			Evidencia	Segundo avance del proyecto de ciencias: Desarrollo, formulación de marco teórico y búsqueda de información.			
Lista de cotejo										
Competencias	Criterios de aprendizaje	Indicadores	Sí (1)	No (0)	Puntos	Logro				
						Cumple		En desarrollo	No cumple	
						Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente)	
6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, integrando saberes de distintas disciplinas del conocimiento.	Estructura ideas y argumentos de manera clara.								
		Estructura ideas y argumentos de manera coherente.								
		Estructura ideas y argumentos de manera sintética.								
CEE2. Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología, así como los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.	Evalúa las implicaciones del uso del conocimiento científico relacionado con la biología celular y su aplicación tecnológica, planteando acciones preventivas que favorezcan el desarrollo sustentable.	Reconoce las aportaciones científicas que se han hecho en la actualidad sobre la estructura y el funcionamiento celular.								
		Analiza el impacto que han tenido los conocimientos actuales sobre la estructura y funcionamiento de la célula en la preservación de los seres vivos.								
		Valora si las aportaciones científicas que se realizan sobre la estructura y el funcionamiento de la célula, permiten tomar medidas preventivas para la preservación de la vida.								
Retroalimentación			Calificación			Acreditación				
						Acreditado		No acreditado		

Unidad III: Lista de cotejo para evaluar avance del proyecto de ciencias: Desarrollo. Recolección de datos.

Asignatura	Biología celular	Aspecto	Producto integrador de Unidad 3	Evidencia	Tercer avance del proyecto de ciencias: Desarrollo. Recolección de datos.				
Lista de cotejo									
Competencias	Criterios de aprendizaje	Indicadores	Sí (1)	No (0)	Puntos	Logro			
						Cumple		En desarrollo	No cumple
						Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente)
6.5 Emite juicios críticos y creativos, basándose en razones argumentadas y válidas.	Valora críticamente los juicios que emite, considerando la validez de los mismos.	Emite juicios pertinentes relacionados con el tema que aborda.							
		Emite juicios y los apoya en razones convincentes.							
		Justifica los juicios que emite, considerando la validez de los mismos.							
CEE-3. La metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas contextualizados de biología celular, comunicando los resultados en forma clara y coherente.	El proyecto se elabora con base en un problema del contexto donde se vean involucrados aspectos de la biología celular, además elige la metodología más apropiada para desarrollarlo.							
		Incorpora a su proyecto temáticas sobre biología celular y lo relaciona con temáticas de otros campos del conocimiento, atendiendo a la inter o multidisciplinariedad.							
		Comunica avances con respecto al marco teórico que ayuda a explicar el problema de su proyecto.							
Retroalimentación			Calificación			Acreditación			
						Acreditado		No acreditado	

Unidad IV: Lista de cotejo para evaluar el cierre del proyecto de ciencias: Comunicación y Autoevaluación

Asignatura	Biología celular	Aspecto	Producto integrador de Unidad 4	Evidencia	Cierre del proyecto de ciencias: Comunicación y Autoevaluación				
Lista de cotejo									
Competencias	Criterios de aprendizaje	Indicadores	Sí (1)	No (0)	Puntos	Logro			
						Cumple		En desarrollo	No cumple
						Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
7.3 Articula los saberes de diversos campos del conocimiento y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.	Plantea alternativas que contribuyen al desarrollo natural y/o social de su contexto, recuperando las aportaciones de diversos campos disciplinares.	Identifica alternativas que contribuyen al desarrollo natural y/o social de su contexto, recuperando las aportaciones de diversos campos disciplinares.							
		Analiza alternativas que contribuyen al desarrollo natural y/o social de su contexto, recuperando las aportaciones de diversos campos disciplinares.							
		Plantea alternativas que contribuyen al desarrollo natural y/o social de su contexto, recuperando las aportaciones de diversos campos disciplinares.							
CEE7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de las funciones celulares, para la comprensión y mejora del mismo.	Plantea soluciones que ayuden a resolver la problemática planteada en su proyecto, a partir del análisis de los conocimientos de la biología celular.							
		Selecciona las soluciones más apropiadas considerando los conocimientos de la biología celular, para resolver la problemática planteada en su proyecto.							
		Utiliza el conocimiento de la biología celular para resolver la problemática del planteada.							
Retroalimentación			Calificación			Acreditación			
						Acreditado		No acreditado	

## 5. Instrumento de evaluación para el aspecto 5: Producto integrador del curso

### Rúbrica para evaluar producto integrador del curso: Proyecto de ciencias

Asignatura	Biología celular	Aspecto	Producto integrador del curso	Evidencia	Proyecto de ciencias				
RÚBRICA									
Competencias	Criterios	Valoración (indicadores)				Logro			
						Cumple		En desarrollo	No cumple
		Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
CEE-3. La metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas contextualizados de biología celular, comunicando los resultados en forma clara y coherente.	Plantea las hipótesis de investigación con base en las preguntas formuladas.	Formula las preguntas de investigación con base en las variables causa-efecto.	Identifica las variables causa-efecto de la problemática del contexto.	No identifica las variables causa-efecto de la problemática del contexto, por lo tanto, sus preguntas e hipótesis de investigación no corresponden con la problemática.				
		Sistematiza la información registrada para responder de manera adecuada a las preguntas científicas, relacionadas con los fenómenos biológicos,	Registra la información obtenida para responder de manera adecuada a las preguntas científicas.	Obtiene información al acudir a fuentes relevantes y/o de experimentos, para responder de manera adecuada a las preguntas científicas.	No obtiene información de fuentes relevantes para responder de manera adecuada a las preguntas científicas.				
		Comunica de manera adecuada sus conclusiones relacionadas con sus indagaciones y/o actividad experimental.	Contrasta los resultados obtenidos con las hipótesis establecidas previamente.	Analiza los resultados obtenidos a partir de la indagación y/o actividad experimental.	Las conclusiones que comunica no tienen relación con la contrastación con la hipótesis, ni con los resultados de las indagaciones y/o actividades experimentales.				

7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de las funciones celulares, para la comprensión y mejora del mismo.	Plantea soluciones que ayuden a resolver la problemática planteada en su proyecto, a partir del análisis de los conocimientos de la biología celular.	Selecciona las soluciones más apropiadas considerando los conocimientos de la biología celular, para resolver la problemática planteada en su proyecto.	Utiliza el conocimiento de la biología celular para resolver la problemática del planteada.	Las soluciones propuestas no tienen relación con temáticas de biología celular.				
Retroalimentación				Calificación		Acreditación			
	Acreditado		No acreditado						