



SEMINARIO PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN DIDÁCTICA Y EVALUACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN PARA BIOLOGÍA I y II

Libro del profesor

**Seminario para la Formación de Profesores en Didáctica y Evaluación
(SFPDyE)**

COORDINACIÓN

Irma Concepción Castelán Sánchez, Beatriz Cuenca Aguilar, Rosalba Margarita Rodríguez Chanes, Alejandro Joaquín Romero Cortés, Ana María Torices Jiménez

AUTORES

Ángeles Eva Caltenco González, Irma Concepción Castelán Sánchez, Beatriz Cuenca Aguilar, Gabriela Govantes Morales, Leticia Martínez Aguilar, Claudia Molina Reyes, Rosalba Margarita Rodríguez Chanes, Alejandro Joaquín Romero Cortés, Ana María Torices Jiménez, Isidro Enrique Uribe Arróyave, Brenda Adriana Valencia Ciprés

Mayo de 2021



ÍNDICE

	Pág.
Presentación	3
Marco teórico	6
Tabla de especificaciones y niveles cognitivos	13
Instrumentos de evaluación alternativa	17
Orientaciones para la elaboración de instrumentos de evaluación	19
Instrumentos y técnicas de evaluación utilizados	21
• Árbol de problemas	22
• Árbol de representación y explicación (ARE)	24
• Bitácora COL	26
• Cuadro sinóptico	29
• Cuadro CQA o SQA	32
• Diario de clase	35
• Estudio de caso	38
• Knowledge Prior Student Inventory (KPSI)	41
• Lista de cotejo	43
• Lista de puntaje	45
• Lluvia de ideas	48
• Mapa conceptual	50
• Mapa mental	52
• Portafolios	55
• Resumen	58
• Rúbrica	61
• V heurística de Gowin	65
Reflexiones finales	69



PRESENTACIÓN

El Seminario de Formación de Profesores en Didáctica y Evaluación en respuesta a la necesidad de contribuir a la elaboración de materiales didácticos que permitan a los alumnos construir su conocimiento a través del aprendizaje de conceptos y procesos biológicos, elaboró los libros de **Actividades de Aprendizaje y Evaluación para Biología I y II**, que se presentan en este momento y los de Biología III y IV que se difundirán, una vez que se dictamine su aprobación para su publicación. A través de esta serie de libros se ofrece a los profesores un abanico de herramientas e instrumentos que mejoran y facilitan la evaluación del aprendizaje de los alumnos.

En el diseño de actividades participaron profesores de asignatura y de carrera, pues es de interés del seminario contribuir a la formación de profesores de asignatura para su incorporación al trabajo colegiado. Por esta razón el número de profesores participantes ha cambiado año tras año, debido a que algunos se jubilaron y otros se han dedicado a otras actividades. En este sentido se agradece la participación de: Luis Alejandro Castelán Sánchez, María de Jesús Cervantes León, Elbereth Ramse Chaires Espinosa, Susana García Sánchez, Jorge Gallardo Alanís, Gabriela Saraith Ramírez Granados, Reyna Guadalupe Martínez Olguín y Tania Citlalin Sánchez Martínez.

La reestructuración y actualización de los libros son responsabilidad de los profesores que aparecen en la portada.

El diseño de instrumentos y herramientas se realizó en un principio, tomando como marco de referencia a la **evaluación auténtica** (SFPDyE, 2003, Ahumada, 2005 y Díaz Barriga, 2005) una evaluación holística e integral, que retroalimente el proceso de enseñanza y aprendizaje, y brinde a los profesores actividades e instrumentos que mejoren y faciliten las formas de evaluación.

En segundo lugar se consideró la concepción de la evaluación para el aprendizaje de manera que resalta su papel como proceso que regula y promueve el aprendizaje



a partir de la retroalimentación, reflexión y autorreflexión que realizan tanto el docente como el alumno de lo qué se aprende y de cómo y para qué se aprende. Desde este contexto se optimiza el proceso centrado en el aprendizaje de los alumnos.

La metodología empleada consistió en:

- Análisis de los programas actualizados de Biología I y II del CCH.
- Construcción del marco teórico con base en el Modelo Educativo del CCH.
- Elaboración de la tabla de especificaciones.
- Identificación de aprendizajes relevantes de cada temática.
- Tipificación de los niveles cognoscitivos de los aprendizajes de acuerdo a la taxonomía de Bloom.
- Selección y ajuste de instrumentos de evaluación cuantitativa y cualitativa para cada uno de los aprendizajes y temáticas del programa de estudio.
- Elaboración de estrategias para cada uno de los aprendizajes y temáticas del programa de estudio.

Es importante mencionar que cada uno de los instrumentos de evaluación seleccionados han sido probados en diferentes grupos académicos y su aplicación es viable, tanto para el docente como para el alumno. Así mismo, algunos instrumentos propuestos pueden ser de naturaleza dual, es decir, que evalúan lo cualitativo y/o lo cuantitativo según el uso que el docente le quiera asignar.

Esta propuesta al estar conformada por una diversidad de estrategias proporciona una gama de posibilidades de actividades e instrumentos de aprendizaje, enseñanza y evaluación que podrán ajustarse a las características del grupo, al estilo de enseñanza, a las situaciones de aprendizaje y otras variables que se presenten en la práctica docente. Entre las ventajas que se obtendrán al utilizar esta propuesta, serán ampliar las diferentes alternativas de evaluación que puede utilizar el docente para lograr una evaluación auténtica con beneficios para el alumno, así como mejorar la interrelación: maestro-alumno, maestro-grupo, alumno-alumno, alumno-grupo, que son factores muy importantes en la acción educativa.



INDICACIONES PARA SU UTILIZACIÓN

Las actividades de aprendizaje y evaluación se diseñaron con la finalidad de contribuir en la implementación, planificación e instrumentación de los programas de estudio actualizados de Biología I y II. Así como orientar a docentes para utilizar diferentes instrumentos de evaluación, previamente ajustados y/o adecuados a un determinado aprendizaje.

A pesar de haberse diseñado para el CCH, algunos de los temas son comunes a otros bachilleratos por lo consideramos que podrán ser utilizados por docentes de otros sistemas de Educación Media Superior.

El material está constituido por instrumentos que consideramos primordiales para evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje, al mismo tiempo, están organizados acorde a los propósitos generales y de cada unidad del programa, los enfoques, aprendizajes y contenidos temáticos. El libro cuenta con hipervínculos para facilitar su manejo, el índice está vinculado al subtema señalado y viceversa.

Las actividades que se presentan están estructuradas de acuerdo al ciclo del aprendizaje (Lawson, 1994) y considerando las fases de: inicio, desarrollo y síntesis (CCH, 2020), de tal manera, que el docente pueda **elegir aquellas que mejor se adecuen a las características de sus grupos y a su estilo de enseñanza.**

Se **sugiere** a los docentes seleccionen, apliquen y analicen los instrumentos para verificar su validez y confiabilidad, y revisen cuidadosamente los aprendizajes señalados en cada una de las actividades y que éstos se correspondan con el instrumento de evaluación que se elija.

La propuesta está integrada por:

- El marco teórico.
- La tabla de especificaciones.
- Descripción de los instrumentos y técnicas de evaluación.
- Desarrollo por unidad, aprendizaje y temática de estrategias didácticas, incluyendo la estrategia de evaluación con sus respectivos instrumentos.



Si los profesores se interesan en conocer más sobre los instrumentos y formas de evaluación propuestos, en la sección donde se describe cada uno, se incluyen referencias que les pueden apoyar. Finalmente, los autores nos sentiremos sumamente satisfechos, si este material resulta de utilidad a nuestros colegas en su práctica docente, ya que ese fue el objetivo de su elaboración.

MARCO TEÓRICO

La evaluación en el ámbito educativo apela a desempeñar funciones esencialmente formativas. Esto quiere decir que, la evaluación debe estar al servicio de quien aprende y, al hacerlo, simultáneamente estará al servicio de quien enseña. Así pues, constituye un elemento fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje, el cual puede contemplarse desde diversas perspectivas, y un punto de partida ocurre cuando se identifican y estructuran los contenidos, aprendizajes, propósitos y enfoques señalados en los programas de estudio institucionales para orientar la planeación didáctica y su aplicación.

El Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) contenido en el Plan de Estudios vigente tiene como ejes principales:

- La organización académica por áreas, en donde se propone la visión científica y humanística del conocimiento.
- La cultura básica, se refiere al desarrollo de habilidades intelectuales.
- El alumno como actor de su educación, pretendiendo que el alumno aprenda a conocer, a hacer, a ser y a convivir, lo que en conjunto se define como el Aprender a Aprender.
- El docente como guía del aprendizaje, en donde el papel principal del profesor es favorecer la autonomía y la actitud crítica en los alumnos.

La función de estos ejes es establecer lineamientos institucionales para organizar y regular el proceso de enseñanza-aprendizaje, en este sentido, es necesario señalar que dicho proceso está integrado por la planificación, la instrumentación didáctica y



la evaluación, siendo ésta última la que permite la retroalimentación a partir del análisis de los resultados de esta. Además, en los programas de estudios actualizados se considera un proceso continuo y contextualizado centrado en el aprendizaje y las estrategias didácticas.

Desde que el profesor planifica su curso, es necesario que considere las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación que serán desarrolladas, para asegurar, que existe congruencia entre lo que se enseña, lo que el alumno aprende y lo que se evalúa. Desde esta perspectiva, es pertinente que la evaluación no se utilice como un elemento sancionador o calificador del aprendizaje, sino como un verdadero promotor y regulador de éste.

El Seminario para la Formación de Profesores en Didáctica y Evaluación del CCH, a lo largo de 24 años, ha trabajado para contribuir al cambio del enfoque de la evaluación como calificación, por el de la evaluación como un proceso que promueve y regula el aprendizaje, sobre todo en este tiempo del Proceso de Actualización Curricular del CCH enfocado en la instrumentación de los programas de estudio actualizados, implementados a partir del ciclo escolar 2016-2017. Así, se considera que toda estrategia de evaluación tome en cuenta las siguientes preguntas: ¿Para qué evaluar?, ¿qué evaluar?, ¿cómo evaluar?, ¿cuándo evaluar?, ¿a quién evaluar? y ¿con qué evaluar?

¿Para qué evaluar?

La respuesta a esta pregunta implica determinar las intenciones que se tienen al evaluar y será el punto de inicio para desarrollar la estrategia de evaluación a partir de los propósitos educativos de la institución, que a su vez se concentran en los propósitos de aprendizaje plasmados en los diversos programas de estudio de las materias.

Cabe mencionar que los objetivos o propósitos basados en los **aprendizajes de los alumnos**, serán el reflejo de los conceptos, habilidades y actitudes que el alumno adquiere durante su estancia en la escuela. La evaluación debe tener como fin que



el **alumno aprenda, regule su ritmo de aprendizaje y se retroalimente** a partir del análisis de su desempeño frente a cada una de las tareas realizadas.

Evaluar el desempeño para que se regule y realimente el aprendizaje implica considerar el proceso, el producto, las habilidades y las actitudes desplegadas durante el desarrollo de la tarea.

En este sentido, el profesor tiene la obligación de comunicar lo más pronto posible los resultados de cada evaluación y discutir con el grupo cuales fueron los aciertos y sobre todo cuáles los errores, para que se corrijan y se tomen como una fuente de aprendizaje.

¿Qué evaluar?

Si se está de acuerdo en que la evaluación promueve el aprendizaje, entonces se debe evaluar el logro de los propósitos del mismo, los cuales evidencian el grado de desempeño durante el desarrollo de actividades que incluyen la instrumentación de los contenidos **declarativos** (conceptos, hechos, datos), **procedimentales** (habilidades transversales, disciplinarias, cognitivas, motrices, comunicativas) y **actitudinales** (valores y actitudes). Para lograr este propósito se utilizan diversos instrumentos de evaluación que incluyen el ámbito cognitivo y afectivo; los procesos y los productos.

¿Cómo evaluar?

Si se evalúan los diversos ámbitos del aprendizaje, entonces la evaluación debe ser integral, es decir, tomar en cuenta al alumno en lo cognitivo y en lo afectivo. Tomar en cuenta que el alumno es un individuo que posee una parte cognitiva que le permite explicarse el mundo que le rodea, pero también una parte afectiva, que puede o no permitirle adaptarse al ambiente y en consecuencia aprender; es decir, realizar una Evaluación Auténtica y Alternativa (SFPDyE, 2003, Ahumada, 2005).

Es de gran ayuda realizar una evaluación cualitativa que pueda proporcionarnos información relacionada con aspectos que no son del todo evidentes o que se relacionan con las actitudes y los valores que el alumno posee. Por lo que se propone diseñar un programa de evaluación con las siguientes características:



- Coherente con el modelo educativo
- Compatible con los aprendizajes esperados
- Con valor de diagnóstico
- Incluyente
- Dialogante

Tener un programa de evaluación favorece la obtención de información relevante que permita realimentar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

¿Cuándo evaluar?

Se debe evaluar de manera continua y permanente para poder tener injerencia en aquellos aspectos del curso que requieren adecuarse, corregirse y regularse, de tal manera que se favorezca el aprendizaje de los alumnos. Lo anterior no debe confundirse con la aplicación de exámenes frecuentes.

La evaluación **diagnóstica o inicial** nos proporciona elementos para saber que preconceptos y antecedentes posee el alumno con relación a la información nueva que se le presentará en el curso que inicia, pero también el nivel en el manejo de ciertas habilidades necesarias para el desarrollo del curso, por ejemplo, la habilidad para expresarse verbalmente y por escrito o la habilidad para manejar el microscopio. Es deseable también conocer las actitudes que posee con respecto a la materia, las formas de trabajo y las perspectivas personales.

La evaluación **formativa**, pretende, a través de la realización de diversas tareas, formar e informar al alumno de acuerdo a los criterios propuestos en el perfil del egresado. Es ésta la que nos permite el uso de instrumentos de evaluación tradicional y alternativa, ya que ambos se complementan y contribuyen a proporcionar al alumno elementos que le permiten una formación adecuada a los tiempos actuales. Esta evaluación da la oportunidad de detectar a tiempo los errores, carencias y dificultades que se van presentando durante el curso, para tratar de remediarlos o corregirlos y poder realizar adecuaciones a las estrategias que se está aplicando, de acuerdo a las características de cada grupo, es decir regular el aprendizaje. Uno de los objetivos de este momento de la evaluación es



que el alumno aprenda a autorregularse y por lo tanto realice metacognición.

La evaluación **sumativa o compendiada**, considera de manera analítica y reflexiva la información que se obtuvo al realizar los otros dos tipos de evaluación y con base en ese análisis asigna una calificación al alumno. Dicha calificación estará más apegada a lo que el alumno realmente aprendió y no solamente a un registro de datos fuera de contexto.

¿A quién evaluar?

Tradicionalmente es el profesor el que evalúa a los alumnos, ahora se sabe que debe realizarse no sólo **heteroevaluación** (profesor – alumno), sino también **coevaluación** (alumno - alumno), **autoevaluación** (el alumno a él mismo) y **metaevaluación** (del proceso, los instrumentos) para que todos los protagonistas del proceso sean tomados en cuenta y para que la evaluación sea realmente dialogante.

En este punto, se propone la **heteroevaluación** en ambos sentidos, es decir que los alumnos evalúen al profesor para que éste cuente con elementos sobre cómo lo evalúan sus alumnos y pueda modificar aquello que no permite el buen desarrollo del curso, como por ejemplo, actitudes negativas hacia ellos; mayor atención a los contenidos declarativos dejando de lado lo procedimental y actitudinal, falta de material de apoyo en las clases, realización de pocas actividades experimentales, congruencia y pertinencia entre los contenidos y didáctica aplicada.

A su vez el profesor evalúa a los alumnos para dar indicaciones respecto a la dinámica de su progreso en el aula, propiciando la regulación del aprendizaje con base en el conocimiento de sus fortalezas y debilidades. Por ejemplo, tareas no realizadas, errores conceptuales, actitudes de falta de compromiso, poca habilidad para expresarse por escrito.

En el caso de la **coevaluación**, se considera que un objetivo central es promover el aprendizaje colaborativo, por lo que la realización de actividades en equipo debe incluir también la evaluación de los trabajos realizados por los compañeros.



Comprometer a los integrantes del equipo en la emisión de una opinión lo más objetiva posible acerca de los trabajos desarrollados, del cumplimiento de los objetivos, de las actitudes desplegadas durante la realización de las tareas, entre otros, para lograr que los integrantes del equipo sean corresponsables del proceso de aprendizaje.

Un aspecto que se ha fomentado poco es la **autoevaluación** del alumno, dejando de lado una vasta fuente de información relacionada con la forma en que el alumno se percibe así mismo como **sujeto que aprende**. Como alternativa, se propone el uso de instrumentos que permiten la reflexión del alumno acerca de lo acontecido en el salón de clases, a partir del análisis de los conocimientos, los afectos y las habilidades desplegadas en el aula.

En el caso de la **metaevaluación**, es necesario que se revise periódicamente el proceso, los instrumentos y las formas de evaluación que se están aplicando, para ver si son coherentes con el Modelo del Colegio y con lo planificado por el profesor, de no ser así, hay que realizar las adecuaciones pertinentes.

Considerando los puntos anteriormente descritos, la evaluación se convierte en un proceso incluyente porque considera a todos los participantes en el proceso.

¿Con qué evaluar?

Para obtener evidencias de los aprendizajes se utilizan diversos instrumentos de evaluación, entre los más usados se encuentran los exámenes de diversos tipos, los ensayos, las exposiciones, los reportes, entre otros. Sin embargo, estos instrumentos tienen la desventaja de que solamente evalúan contenidos declarativos en los niveles de conocimiento y comprensión.

La evaluación cuantitativa se privilegia cuando se tiene la falsa idea de que en Ciencias la evaluación debe ser objetiva, exacta y precisa y que esto se logra aplicando un examen. Otras veces la aplicación de los instrumentos de evaluación no es sistemática y no quedan claros los criterios para evaluar una actividad en particular.



Como una alternativa, se propone la utilización de una serie de instrumentos de evaluación que facilitará al docente contar con más evidencias de qué y cómo aprende el alumno.

Entre los instrumentos sugeridos se encuentran los siguientes, mapas mentales, mapas conceptuales, V heurística de Gowin, bitácora COL, rúbrica y portafolios. La experiencia del Seminario, permite afirmar que el uso de estos instrumentos promueve en el alumno la regulación de su propio aprendizaje. Si se cuenta con el diseño de instrumentos tradicionales junto con alternativos, se tendrá una visión integral del proceso evaluativo, lo que redundará en beneficio de los alumnos.

Referencias

- Ahumada, P. (2005). *Hacia una nueva evaluación auténtica del aprendizaje*. México: Paidós.
- Álvarez, J.M. (2008). Evaluar el aprendizaje en una enseñanza centrada en las competencias. En Gimeno, J. (Comp.), *Educación por Competencias ¿qué hay de nuevo?* (pp. 206-232) España: Ediciones Morata.
- Apel, J. (1993). *Evaluar e informar en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Buenos Aires: AIQUE.
- Colegio de Ciencias y Humanidades. (17 de enero, 2020). Protocolo de equivalencias para el ingreso y la promoción de profesores ordinarios de carrera del Colegio de Ciencias y Humanidades. *Suplemento especial, Gaceta CCH*, p 50.
- Coll, C. y colaboradores (1993). *El Constructivismo en el Aula*. Barcelona: GRAÓ.
- Cuenca, A.B. (2001) Evaluación en la Educación Media Superior. En *Educación Media Superior: Aportes*. DGCCH. UNAM.
- Díaz Barriga, A. F. (2005). Evaluación auténtica centrada en el desempeño. Una alternativa para evaluar la enseñanza y el aprendizaje. En *Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. Editorial McGraw Hill.
- Herman, J.L y colaboradores (1997). *Guía Práctica para una Evaluación Alternativa*. Virginia USA: ASCD.



Lawson, E. (1994). Uso de los ciclos del aprendizaje para la enseñanza de las destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. *Enseñanza de las Ciencias*. 12(2): 165-18.

Monereo, J.J. (1998). *Bases Teóricas de la Evaluación Educativa*. Granada: ALJIBE.

Santos, M.A. (1995). *La Evaluación: Un Proceso de Diálogo Comprensión y Mejora*. Granada: ALJIBE.

Seminario para la formación de profesores en didáctica y evaluación [SFPDyE] (2003). *Propuesta educativa: Evaluación alternativa*. México: CCH, UNAM.

TABLA DE ESPECIFICACIONES Y NIVELES COGNITIVOS

La tabla de especificaciones se elaboró con el propósito de analizar los programas de estudio actualizados de Biología I y II (2016) para reflexionar acerca de las relaciones de los aprendizajes y los niveles cognitivos que se encuentran plasmados en él. A continuación, se presenta una breve explicación de los indicadores que la componen.

TABLA DE ESPECIFICACIONES

Una tabla de especificaciones es una matriz de doble entrada, que relaciona los elementos que integran un programa de estudio como: objetivos propósitos, contenidos, tiempo que se indica para cubrir la temática y nivel taxonómico de los aprendizajes, lo que permite tener una visión integral del programa para su análisis y reflexión. El procedimiento básico para elaborar una tabla de especificaciones incluye:

- Listar los objetivos (en nuestro caso aprendizajes) de acuerdo con el orden establecido en el programa, ubicándolos en la primera columna de la tabla.
- Listar, en la segunda columna, los contenidos disciplinarios de acuerdo con el orden temático del programa.



- Indicar, en la tercera columna, el tiempo indicado en el programa para tratar el tema y/o la unidad.
- Expresar, en una cuarta columna, el tiempo en porcentajes, con lo que se sabrá el tiempo real del tema en función del tiempo dedicado en el salón de clases.
- Indicar, en otras columnas, el nivel taxonómico cognitivo de los reactivos.

Cabe mencionar que la tabla de especificaciones es **flexible** y la información obtenida de ella facilita determinar adecuadamente el tipo de instrumentos, técnicas o estrategias que ayuden a los alumnos a construir los aprendizajes que se desean logren en cada unidad de un programa de estudios determinado (Seminario para la Formación de Profesores en Didáctica y Evaluación [SFPDyE], 2012).

NIVELES TAXONÓMICOS COGNITIVOS

El nivel taxonómico se refiere al tipo de conocimiento, grado de dominio o desempeño de un aprendizaje, está determinado por los objetivos o propósitos educativos. Existen diversas clasificaciones, una de ellas es la Taxonomía de Bloom (1973), que agrupa los niveles de aprendizaje en los dominios cognitivo, psicomotor y afectivo:

- **Dominio Cognitivo:** Incluye aprendizajes que se refieren al orden intelectual.
- **Dominio Psicomotor:** Comprende habilidades motrices, destrezas y manipulaciones de materiales y objetos.
- **Dominio Afectivo:** Se refiere a los elementos emotivos, ideales, actitudes y sentimientos.

El dominio cognitivo está integrado por los niveles de conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación que se describen a continuación:



1. CONOCIMIENTO

Recordar o localizar partes específicas de la información.

Específicos	<ul style="list-style-type: none">• Términos (célula)• Hechos (descubrimiento de los cromosomas)• Reglas (de nomenclatura de biomoléculas)
Formas y medios de manejar lo específico.	<ul style="list-style-type: none">• Secuencias y tendencias (ciclo celular)• Clasificación y categorías (tipos de ácidos nucleicos)• Criterios (características para diferenciar una célula procariota de una eucariota)• Metodología (grupo de procedimientos para realizar una investigación o un experimento)
De los universales y abstracciones en un campo de conocimiento	<ul style="list-style-type: none">• Principios y generalizaciones (principios de la teoría celular)• Teorías y estructuras (Teoría de la Evolución por Selección Natural)

2. COMPRENSIÓN

Entender el material o información comunicada.

- **Traducción:** capacidad de poner una forma de comunicación en otra (otro idioma, interpretar un diagrama).
- **Interpretación:** reordenar ideas, comprender relaciones (un texto, diversas fuentes de información).
- **Extrapolación:** más allá de la información de los datos o información (derivar conclusiones de un conjunto de datos, predecir tendencias).

3. APLICACIÓN

Utilizar reglas, conceptos, principios, teorías y procedimientos en situaciones nuevas.



4. ANÁLISIS

Habilidad para distinguir Y comprender relaciones. Desagregar la información en sus partes.

- Identifica los elementos y la relación que existe entre ellos de una determinada información.
- Examina detalladamente una cosa, objeto o proceso para conocer sus características.

5. SÍNTESIS

Habilidad para reunir las partes de un todo.

- Agrupar o reunir información y relacionarla de diferente manera dentro de un nuevo y único producto o plan o proponer distintas alternativas de solución.

6. EVALUACIÓN

Habilidad para valorar información considerando normas o criterios.

- Exponer y sustentar opiniones realizando juicios acerca de determinada información.
- Validar ideas con base a criterios establecidos.

Actualmente, existen diversas taxonomías como la de Anderson y Krathwohl que utiliza verbos en lugar de sustantivos, además de considerar no sólo los procesos mentales, sino también los tipos de conocimiento. La de Marzano y Kendall, que considera el sistema cognitivo, el sistema metacognitivo y el sistema interno; así como los dominios de conocimiento que incluyen la información, los procedimientos mentales y los procedimientos psicomotores. La incursión de las nuevas taxonomías en la educación llevó a Churches (2009) a proponer una taxonomía de Bloom para la era digital, que incluye el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes digitales al utilizar una PC, laptop, tableta o teléfono inteligente, que incluye los sistemas operativos más utilizados.



Referencias

- Anderson, W.L. y Krathwohl, D.L.,D.r., et al. (2001) *Una taxonomía para el aprendizaje, enseñanza y evaluación: una revisión de la taxonomía de Bloom de objetivos educativos*. Boston: Allyn & Bacon.
- Bloom, B. S., et al. (1973). *Taxonomía de los objetivos de la educación. La clasificación de las metas educacionales*. Argentina: Ateneo.
- Churches, A. (2009) . *Taxonomía de Bloom para la era digital*. Eduteka
- Marzano, J.R. And Kendall, S.J. (2007). *The New taxonomy of educational objectives*. 2nd ed. Library of Congress. USA.
- Seminario de Formación de Profesores en Didáctica y Evaluación. (2011 – 2012).
Tabla de especificaciones. En *Paquete de evaluación del curso de Biología I. Producto 2011 -2012 (pp. 12 -15)*. México: CCH, UNAM.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN ALTERNATIVA

Como una alternativa ante el paradigma de la evaluación como calificación, en el **Seminario para la Formación de Profesores en Didáctica y Evaluación**, se propone una concepción amplia de **Evaluación del y para el Aprendizaje**, entendiéndola como un proceso complejo e integral que valora tanto **cuantitativa** como **cualitativamente** todos los factores relacionados con el aprendizaje de los alumnos, es decir, los objetivos, contenidos (conceptos, habilidades, actitudes), estrategias, materiales, componentes sociales y psicológicos con el fin de que el alumno regule su propio aprendizaje. Es evidente que al tener una concepción de evaluación como la mencionada anteriormente, deben existir **instrumentos alternativos** de evaluación que permitan obtener evidencias de aprendizaje, considerando los estilos y situaciones que se ponen en juego en el aula; que contemplen tanto los productos como los procesos; en donde se evidencie el aprendizaje de contenidos en sentido amplio, es decir, declarativos, procedimentales y actitudinales.



En términos generales, un **instrumento de evaluación** proporciona evidencias de aprendizaje, enfatizando en un solo dominio, por lo que es necesario contar con diferentes opciones que permitan delinear un perfil de lo que saben los alumnos y, más importante todavía, de cómo lo saben.

Hasta el momento los llamados instrumentos de evaluación tradicionales privilegian el ámbito de los contenidos declarativos (saber), por lo que la información que arrojan es parcial.

En los estudiantes se presentan diferentes **estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples** que se sustentan en una concepción de aprendizaje dentro de los nuevos enfoques educativos, en ese sentido se parte de que el Aprendizaje es un proceso de construcción interna y autoestructurante, que implica una reorganización de los esquemas o ideas en donde el grado de desarrollo depende del nivel cognitivo que se alcance, tomando como punto de partida los conocimientos previos del alumno, en este proceso se reestructuran los saberes culturales gracias a la integración de los nuevos saberes con los ya establecidos; de tal modo que el aprendizaje se produce cuando el alumno entra en un conflicto cognitivo con lo que sabe y con lo que debería saber. De la misma forma, la inteligencia no es una si no varias, Gardner reconoce al menos ocho las cuales se modifican y reconstruyen de acuerdo al ambiente de aprendizaje.

A continuación, se presenta una breve explicación de los instrumentos y técnicas alternativos para la evaluación que se proponen en este “libro de actividades de aprendizaje y evaluación para las asignaturas de Biología I y II”, con el propósito de que los alumnos **aprendan significativamente**.

Referencias

Butler, K. (1987). *Estilos de aprendizaje: teoría y práctica*. London: Penguin Books.

Coll, C. y colaboradores (1993). *El Constructivismo en el Aula*. Barcelona: GRAÓ.

Gardner, H. (1995) *Inteligencias múltiples: La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.



Santos, M.A. (1995). *La Evaluación: Un Proceso de Diálogo Comprensión y Mejora*. Granada: ALJIBE.

Seminario de Evaluación en Biología (2003-2004) *Propuesta de Evaluación Alternativa*. México: CCH, UNAM.

Seminario de Formación de Profesores en Didáctica y Evaluación. (2011-2012). *Paquete de evaluación del curso de Biología I. Producto 2011 -2012*. México: CCH, UNAM.

Seminario de Formación de Profesores en Didáctica y Evaluación. (2013-2014). *Paquete de evaluación del curso de Biología II. Producto 2013 -2014*. México: CCH, UNAM.

ORIENTACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

El Seminario para la Formación de Profesores en Didáctica y Evaluación, a lo largo de 24 años y en diferentes etapas de su trayectoria, se ha formado en el ámbito pedagógico y didáctico, particularmente en lo relacionado con la evaluación. En aspectos que incluyen la evaluación educativa, evaluación docente, evaluación curricular y la evaluación del y para el aprendizaje tanto presencial como en línea.

En relación con la evaluación del y para el aprendizaje, en primer lugar, se elabora la tabla de especificaciones del programa de estudio que se va a trabajar. Sin este requisito no se debe continuar porque su construcción requiere:

- Analizar los aprendizajes y determinar el nivel cognitivo correspondiente para lograr el grado de dominio o desempeño de los aprendizajes formulados en el programa de estudio. Se sugiere utilizar la taxonomía de Bloom ya que es la que se utiliza en los programas de estudio actualizados.
- Es conveniente, hacer un listado de los **conceptos básicos** de cada temática para centrarse en el nivel cognitivo del aprendizaje correspondiente.



Una vez obtenida la tabla de especificaciones se hace la selección de los instrumentos que cumplan con las características para lograr los aprendizajes. Es decir, si el nivel es **conocimiento**, se puede solicitar al alumno que recuerde un concepto o cierta información, por ejemplo relacionado el concepto con su definición. Si el aprendizaje es en el nivel de **comprensión** o **aplicación** los instrumentos deben demostrar el entendimiento de la información o el empleo del conocimiento adquirido. Por ejemplo para el nivel de comprensión el alumno puede **exponer** un tema o **parafrasear** un concepto a sus compañeros de equipo/grupo.

En el caso de la **aplicación** el alumno debe ser capaz de enfrentarse a una nueva situación y resolverla, esto requiere el análisis y síntesis de la información, por lo que los instrumentos que se elaboren deben ayudar a la apropiación del conocimiento y a mostrar evidencias del aprendizaje logrado. Entre estos instrumentos están los mapas didácticos, la V heurística de Gowin, el cuadro CQA.

También hay que considerar el momento del proceso de enseñanza y aprendizaje en que se aplicará el instrumento de evaluación por ejemplo, en la evaluación diagnóstica se pueden utilizar instrumentos para poner de manifiesto los conocimientos previos de los alumnos en relación a la información que se presentará en el curso, la unidad o temática; o aquellos que proporcionen información del manejo de ciertas habilidades o actitudes con respecto a la asignatura, las formas de trabajo, etcétera. Entre los instrumentos que ayudan a hacer una evaluación diagnóstica se encuentran, las preguntas dirigidas, el examen objetivo, el inventarios KPSI, la autobiografía.

Los instrumentos deben ser variados para que atiendan los diferentes **estilos de aprendizaje** de los alumnos y para que favorezcan el desarrollo de sus aprendizajes potenciales. Además de atender el carácter heterogéneo del grupo, es pertinente considerar el contexto en el se esta llevando a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los instrumentos utilizados recogen información del desempeño del alumno en la realización de las diferentes actividades. Algunos de ellos permiten directamente evaluar el aprendizaje e incluso asignar una calificación, otros requieren ser analizados o interpretados con otros instrumentos para poder evaluar



y asignar calificación. En ambos casos, es importante retroalimentar los resultados de su utilización para promover la autorreflexión de los alumnos en relación con lo que está aprendiendo y en la manera en que lo está aprendiendo. De esta forma el alumno podrá ser capaz de detectar sus errores y al corregirlos estará aprendiendo. Además de fortalecer los aprendizajes que ha construido.

INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MOMENTOS, USADOS EN LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA I (B1) Y II (B2).

Instrumento / Técnica	Evaluación Diagnóstica	Evaluación Formativa	Evaluación Sumativa
A. Árbol de problemas		B1	B2
B. ARE		B1 y B2	B1 y B2
C. Bitácora COL		B1 y B2	B1 y B2
D. Cuadro sinóptico		B2	B2
E. Cuadro CQA	B1 y B2	B1 y B2	B1 y B2
F. Diario de clase		B1 y B2	B2
G. Estudios de caso		B1 y B2	B1 y B2
H. KPSI	B1 y B2		B2
I. Lista de cotejo		B1 y B2	B1 y B2
J. Lista de puntaje		B1 y B2	B1 y B2
K. Lluvia de ideas	B1 y B2		
L. Mapa conceptual		B1 y B2	B1 y B2
M. Mapa mental		B1 y B2	B1 y B2
N. Portafolios	B1	B1 y B2	B1 y B2
O. Resumen		B1 y B2	B1 y B2
P. Rúbrica		B1 y B2	B1 y B2
Q. V heurística de Gowin		B1 y B2	B1



A. **Árbol de Problemas**

¿Quién lo propuso?

Creado en 1969 por la firma de León Rossenberg y Lawrence Posner bajo el contrato de la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID) y adoptado para el ámbito empresarial donde fue desarrollado por Kaoru Ishikawa.

¿Qué es?

Esta técnica facilita la identificación y organización de las causas y consecuencias de un problema. Es una técnica participativa que ayuda a desarrollar ideas creativas para identificar el problema y organizar la información recolectada, generando un modelo de relaciones causales que lo explican

¿Cómo se construye?

1. Se entrega el documento con el problema para analizar, o bien se investiga alguno que esté de forma inmediata en su entorno e inicia la discusión en equipo para identificar cada uno de los componentes del árbol e indicando una argumentación para cada caso.
2. Se dibuja el árbol, ya sea en hojas tamaño carta, se recomienda sea en papel rotafolio o bond, se van anotando cada uno de los componentes:
 - Las raíces son las causas del problema.
 - El tronco del árbol es el problema central.
 - Las ramas son todas las posibles consecuencias de la problemática.
 - Los frutos son todas las posibles alternativas de solución del problema a partir de las causas y consecuencias.

Ventajas

- Permite el desarrollo de diferentes aprendizajes, dentro de los procedimentales.

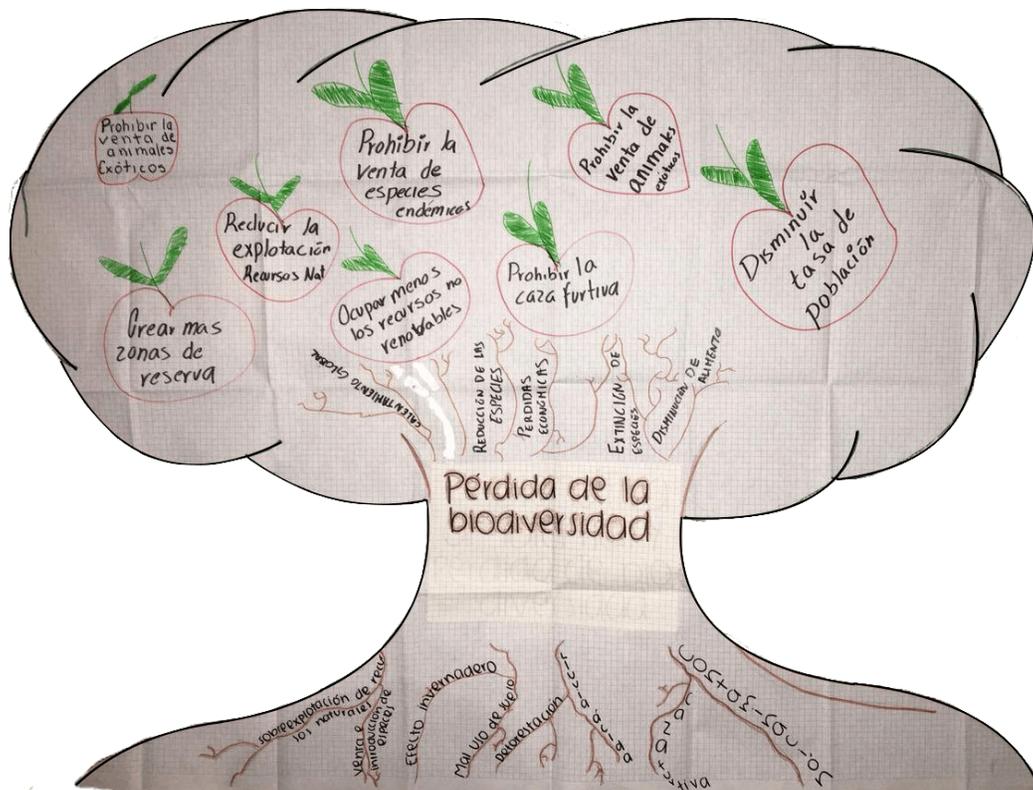
- La identificación de situaciones, análisis, visión global y no parcializada, síntesis, jerarquización.
- Actitudinales en el trabajo en equipo, respeto a la opinión de los demás, participación, valorar, emitir juicios sobre el cuidado del entorno

Referencias

Chavalier, J., Buckles. D. (2009). Guía de investigación colaborativa y la movilización social: SAS². Centro de Investigaciones para el Desarrollo. México. Recuperado de <https://bit.ly/2MIqqmD>

Martínez. R. Fernández A. (2015). Árbol de problemas y áreas de intervención: Metodologías e instrumentos para la formulación, evaluación y monitoreo de programas sociales. Recuperado de <https://bit.ly/2KsPXUh>

EJEMPLO DE ÁRBOL DE PROBLEMAS



Elaborado por: Vázquez Sánchez María Fernanda, et al. CCH Azcapotzalco, 2017.



B. Árbol de Representación y Explicación (ARE)

¿Quién lo propuso?

No existe un autor reconocido como tal, más bien es una actividad que los alumnos de forma intuitiva realizan para organizar información.

¿Qué es?

Es un diagrama que permite representar y explicar gráficamente un contenido de estudio. En él se muestran las ideas esenciales y sus diversas relaciones e interacciones. Se representa y explica un texto de manera ordenada, mediante las ideas principales, palabras clave, así como sus relaciones. Enfatiza las relaciones (lineales, no lineales, de interacción, retroalimentación) entre los elementos y conceptos. No es jerarquizado, está orientado a la comprensión de todos los factores que intervienen en un fenómeno.

¿Cómo se construye?

- Elegir el tema.
- Realizar una lluvia de ideas.
- Relacionar los conceptos con flechas.
- Ordenar la información.

Ventajas

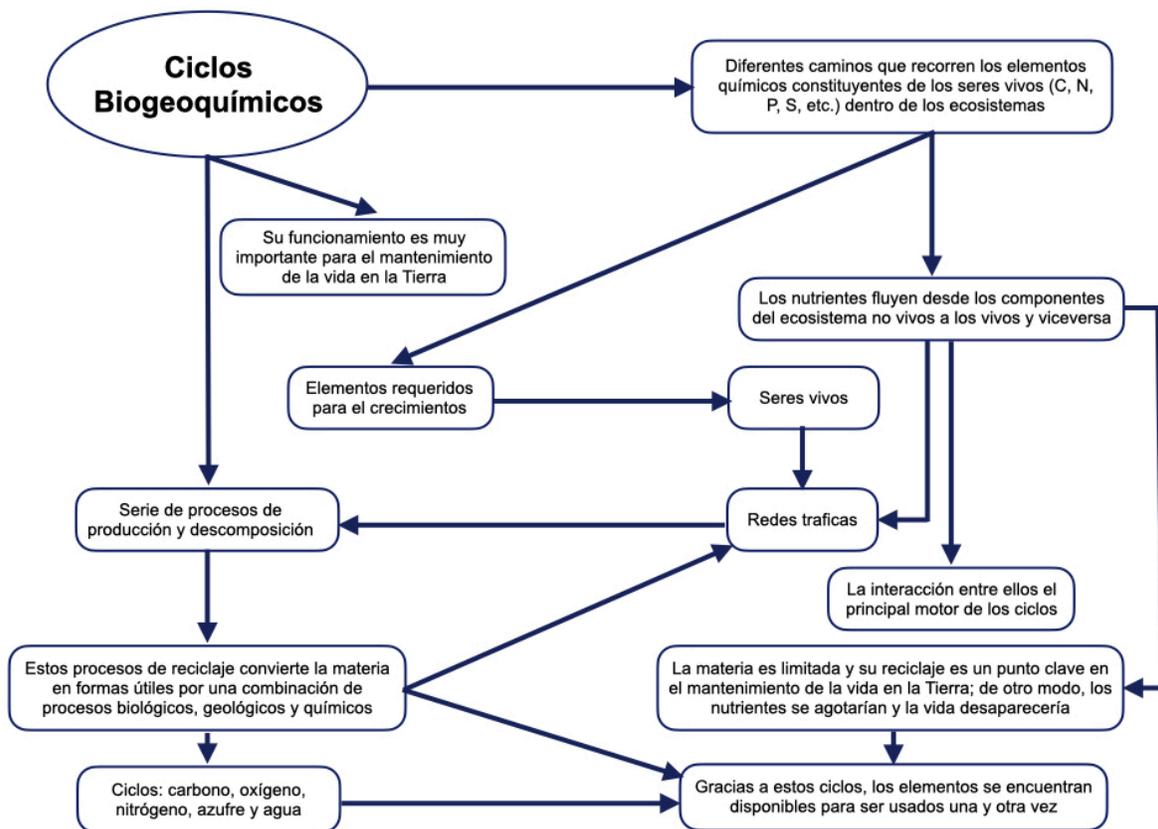
- El ARE es una forma práctica para representar un conjunto de causa y consecuencias.
- Permite apropiarse de forma activa de la materia que se estudia al constituirse su propia representación.
- Evidencia las múltiples relaciones e interacciones entre los fenómenos o los factores.
- Presenta flexibilidad gráfica.

Referencias

Lematrie. P., Maquére F. (1987). *Técnicas para aprender*. Bilbao, España: Ediciones Deusto S.A.

Torre J. (2002) *Aprender a pensar y pensar para aprender*. (Estrategias de aprendizaje). Madrid, España: Narcea S.A, de Ediciones.

EJEMPLO DE ÁRBOL DE REPRESENTACIÓN Y EXPLICACIÓN





C. Bitácora COL (Comprensión Ordenada del Lenguaje)

¿Quién lo propuso?

La bitácora COL es propuesta por el Doctor Ariel F. Campirán Salazar, de la Universidad Veracruzana. La bitácora forma parte del contenido del Diplomado Habilidades de Pensamiento Crítico y Creativo, que organiza el Seminario de Didáctica de la Lógica de la mencionada universidad.

¿Qué es?

Es una estrategia didáctica que se enfoca en el desarrollo de la metacognición y en el aprendizaje centrado en el estudiante, por lo que frecuentemente se emplea para estimular procesos de pensamiento, promover actitudes de autogestión y autorresponsabilidad y para organizar ideas. Según su autor, esta estrategia “consiste en un apunte que recoge a manera de diario de campo cierta información, la cual despierta, desarrolla y perfecciona habilidades y actitudes en quién las hace” (Campirán, 2000). La bitácora COL tiene tres niveles, cada uno de los cuáles está definido por un conjunto de preguntas ligadas a diferentes facultades.

- **Primer nivel.** Las preguntas que lo componen son las siguientes: ¿Qué pasó? ¿Qué sentí? ¿Qué aprendí?
- **Segundo nivel o nivel avanzado,** está integrado por las siguientes preguntas: ¿Qué propongo? ¿Qué integré? ¿Qué inventé?
- **Tercer nivel o nivel experto,** sus componentes son: El manejo completo de las seis preguntas anteriores y alguna que a opinión de quien hace la bitácora, convenga añadir para ciertos fines, por ejemplo: ¿Qué quiero lograr? ¿Qué utilidad tiene? ¿Qué estoy presuponiendo?

¿Cómo se construye?

El método para el desarrollo de esta estrategia es el siguiente (Campirán, 2000; Hernández, 2005): comienza por el primer nivel, en el que se plantean a los estudiantes las tres preguntas correspondientes sin una indicación más profunda



que solicitar su respuesta. En la clase siguiente se invita a los alumnos a que lean sus bitácoras, cabe destacar que estas dos primeras actividades son voluntarias, pues este instrumento busca favorecer el desarrollo de la voluntad en los espacios educativos.

Una vez leídas las bitácoras el grupo retroalimenta sobre las mismas, tarea que consiste en aprender observando lo ya experimentado con la intención de generar reflexión en los alumnos. Este primer nivel se concluye con un momento de reflexión final que puede abrirse con la pregunta ¿de qué se dan cuenta?

Cuando los alumnos han dominado el primer nivel y han desarrollado habilidades de pensamiento para realizar un análisis más fino, se pasa a la bitácora COL avanzada. Finalmente, el manejo experto de este instrumento se lleva a cabo cuando los estudiantes son capaces de responder las seis preguntas anteriores, más otros cuestionamientos que permitan apreciar la capacidad de un análisis más fino o bien de guiar una actividad propositiva.

Ventajas

Este rubro se comprende mejor si se atienden tres aspectos: el manejo de la información, la repetición y la observación. El primer aspecto subyace en la naturaleza de las preguntas, pues cada una se asocia a un elemento específico del manejo de la información, la repetición se plantea con un principio regulatorio que lleva a transitar del pensamiento memorístico a una base intelectual y reflexiva; la observación tiene que ver con desarrollo de la atención en diferentes niveles. De esta forma, algunas ventajas en el uso de este instrumento son:

- modalidad completa de comunicación escrita entre el alumno, el maestro y el grupo
- memorización del estudiante
- mediación en el proceso de cambio: de cambios hechos, de cambios por hacer
- desarrollo de habilidades para la redacción
- estimulación de habilidades básicas y analíticas del pensamiento.



Entre los obstáculos para el uso de la bitácora COL se pueden mencionar: la resistencia a su elaboración, sobre todo relacionada con la dificultad para escribir, la pérdida de la continuidad y el escepticismo hacia las ventajas de su empleo.

Referencias

Campirán, A. (2000). Estrategias Didácticas. Cap. 2. En: Campirán, A., Guevara, G., Sánchez, L. (comps.). *Habilidades de pensamiento crítico y creativo*. Vol. I, Colección Hiper-COL, México: Universidad Veracruzana.

Hernández, A. R. (2005). *Bitácora COL y metacognición*. Colección temas selectos: Metacognición: 25-33. ERGO.

EJEMPLO DE BITACORA COL

¿QUÉ PASÓ?	¿QUÉ SENTÍ?	¿QUÉ APRENDÍ?
<p>Hubo un primer acercamiento a lo que es la evaluación y algunas de sus principales características. Trabajamos de manera individual un ejercicio en el que había que tomar un concepto de nuestra materia y especificar cómo y qué criterios utilizaríamos para evaluarlo. Posteriormente nos reunimos en equipos para comentar las actividades realizadas, cosa que enriqueció bastante la sesión, pues ayuda a tomar en cuenta aspectos que no se habían contemplado o analizado.</p>	<p>Me gusto el ambiente del curso. Los compañeros son muy tranquilos y accesibles y las impartidoras muy amenas y atentas.</p>	<p>Que la evaluación es una práctica muy complicada de llevar a cabo, pues hay que tomar en cuenta distintos factores. Específicamente comprendí la diferencia que existe entre la evaluación desde un sentido social o institucional y la evaluación pedagógica, siendo esta un proceso continuo durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Evaluar no es calificar.</p>



D. Cuadro Sinóptico

¿Quién lo propuso?

En la literatura no hay documentado un autor único de esta herramienta, sin embargo, según Campos (2005) en el cuadro sinóptico se encuentra el origen de las herramientas o técnicas gráficas aplicadas en la enseñanza, de tal manera que puede considerarse la técnica más antigua utilizada en este campo para la organización interna de un tema.

¿Qué es?

Es una herramienta de estudio que se concentra en la síntesis y organización de la información, se emplea para representar gráficamente las nociones esenciales de una temática con la intención de obtener una síntesis coherente y esquemática de este contenido. La utilización del cuadro sinóptico como estrategia didáctica se recomienda cuando se exponen a los alumnos textos y explicaciones de tipo comparativo, ya que permite organizar de manera lógica y tabulada el contenido de un tema con base en sus semejanzas y diferencias, es decir da pie a la contrastación de los diferentes aspectos que integran una temática (Montanero y Blázquez, 2001).

¿Cómo se construye?

Los cuadros sinópticos están estructurados por columnas y filas, es decir es una tabla de doble entrada en la que los conceptos que se comparan se colocan en las columnas y los diferentes aspectos de la temática se sitúan en las filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que representa una idea o concepto principal. Las columnas y las filas se cruzan dando lugar a celdas que se llenan con la información correspondiente, esta información puede ser: hechos, ejemplos, otros conceptos, principios, descripciones, explicaciones, procesos, etc. Los cuadros sinópticos pueden ser elaborados por los profesores, por los alumnos o en conjunto. Cuando los elaboran los alumnos es posible que trabajen de manera individual, entre pares o en equipos con más integrantes (Díaz-Barriga y Hernández, 2010).



Harrison (1994, citado en Díaz-Barriga y Hernández, 2010) señala que la construcción de un cuadro sinóptico parte de la identificación de la información central a organizar, esta información son los temas o conceptos que se desarrollarán, de modo que una primera tarea es justamente el reconocimiento de la información central y lo que se quiere decir en torno a ella. Para lograr un diseño que apoye a los alumnos en la comprensión del tema que se estudia es importante considerar lo siguiente: a) analizar cuál es la distribución gráfica más conveniente para su fácil comprensión, b) resaltar los temas clave que interesa discutir y 3) escribir de derecha a izquierda, de arriba abajo y de lo simple a lo complejo.

Ventajas

Una de las principales ventajas del cuadro sinóptico es la potencia visual que ofrece, pues la información organizada se puede comparar, analizar o ver en conjunto, de esta forma la información de las columnas y las filas se puede analizar por separado o comparándola entre sí, además es posible establecer una visión global de toda la información del cuadro que muchas veces permite encontrar relaciones que en apariencia no existen. Se pueden evaluar los conceptos básicos de un tema, además de la habilidad para analizar y sintetizar información.

Referencias

- Campos, A. (2005). Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento. Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Díaz-Barriga, A. F. y Hernández, R. G. (2010). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. México: Mc Graw Hill.
- Montanero, F. M. y Blázquez, E. F. (2001). Eficacia de las técnicas de síntesis en la comprensión y recuerdo de textos académicos. *Revista Española de Pedagogía*, 219: 251-266.



EJEMPLO DE UN CUADRO SINOPTICO

Sistema celular	PROCARIOTA	EUCARIOTA
Característica		
Membrana celular	Presente.	Presente.
Pared celular	De peptidoglucano.	De celulosa o quitina cuando está presente.
ADN	Una sola molécula circular que da lugar a un genóforo.	Varias moléculas de estructura lineal que dan lugar a varios cromosomas.
Tamaño	Entre 1 y 10 micrómetros.	Entre 10 y 100 micrómetros.
Organismos que la presentan	Bacterias.	Animales, plantas, hongos y protozoarios.
Origen	Aproximadamente hace 3500 m.a.	Aproximadamente hace 2500 m.a.
Sistemas membranosos	Sólo ribosomas.	Mitocondrias, cloroplastos, núcleo, aparato de Golgi, ribosomas, lisosomas, retículo endoplásmico.



E. CQA o SQA

¿Quién lo propuso?

La estrategia CQA o SQA fue propuesta por Donna M. Ogle (1988) de National-Louis University, Chicago, IL, USA, para comprensión de textos expositivos.

¿Qué es?

Es una estrategia instruccional, ampliamente utilizada en diversas actividades de enseñanza y aprendizaje ya que promueve la reflexión, la comprensión, el aprendizaje significativo y la metacognición. Se estructura con base en tres pasos cognitivos básicos.

Paso C/S. ¿Qué conozco / sé?

A partir de:

- Lluvia de ideas para conocer los conocimientos previos.
- Participación: al inicio debe ser voluntaria.

Paso Q. ¿Qué quiero conocer?

Requiere:

- Planteamiento de preguntas por los alumnos, resultado de la discusión del paso C.
- El profesor orienta a los alumnos a enfocar las preguntas en el tema.
- Este paso puede completarse en uno o dos momentos.

Paso A. ¿Qué he aprendido?

Considera:

- Después de terminar la actividad se completa este paso.
- Se revisan las preguntas del paso Q.
- Se sugiere fuentes de información en el caso de que alguna de las preguntas no fuera resulta.



¿Cómo se construye?

La estrategia CQA o SQA se elabora a partir de los pasos:

1. Seleccionar un tema.
2. Elaborar un cuadro CQA.
3. Realizar lluvia de ideas hasta agotar el tema.
4. Registrar las ideas en las columnas C/S.
5. Preguntar: ¿Qué se quiere saber?
6. Plantear y registrar las preguntas en la columna Q.
7. Hacer la actividad.
8. Llenar la columna A al responder las preguntas de la columna Q.

Ventajas

- Pone de manifiesto los conocimientos previos para integrarlos a la nueva información y motivar el aprendizaje significativo.
- Establece un propósito determinado para una actividad.
- Ayuda a los estudiantes a monitorear su comprensión acerca de un tema.
- Apoya el aprendizaje colaborativo al desarrollar habilidades sociales que se requieren en el trabajo grupal.
- Promueve el desarrollo de diversas habilidades cognitivas.
- Promueve la metacognición del conocimiento personal de los alumnos al referirse a ¿qué se sabe?, ¿qué se desea conocer?, ¿qué se ha aprendido? y ¿qué falta aprender?

Referencias

Díaz-Barriga, A. F. y Hernández, R. G. (2010). *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. En estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (pp. 115-169), México: Mc Graw Hill.



National Education Association. (s.f.). K-W-L (Know, Want to Know, Learned).

Recuperado de <https://bit.ly/3hC8psM>

Ogle, D. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text. *The Reading Teacher*. 39 (6) 564-570.

Realtime Board. (s.f.). Structure your notes with KWL chart. Recuperado de <https://yhoo.it/3oTmgNc>

readwritethink.org (2011). K-W-L Creator. Recuperado julio de <https://bit.ly/2ksTfFC>

(s.f.). ¿Qué es un cuadro C-Q-A? UNAM. Recuperado julio de <https://bit.ly/2tswNDh>

EJEMPLO DE UN CUADRO CQA

C/S ¿QUÉ CONOZCO /SÉ?	Q ¿QUÉ QUIERO CONOCER?	A ¿QUÉ HE APRENDIDO?
<p>La evolución es el proceso de cambios de una especie que se dan para que esta especie pueda sobrevivir.</p> <p>La selección natural es propuesta por Darwin.</p> <p>La selección natural tiene que ver con las especies más aptas son las que sobreviven.</p>	<p>¿La evolución es buena?</p> <p>¿Cómo se define la evolución y cuáles son sus características?</p> <p>¿Quién propone la selección natural?</p> <p>¿Cuáles son las características de la selección natural?</p>	<p>La evolución son cambios o transformaciones en material genético de una especie y se heredan de generación en generación.</p> <p>La evolución produce la adaptación de las especies.</p> <p>La selección natural tiene cuatro principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número excesivo de crías. • Lucha por la sobrevivencia. • Variaciones individuales. • Variaciones heredables <p>Darwin y Wallace propusieron la selección natural.</p>

Elaborado por la alumna: Ángela Sánchez Hernández, del CCH Naucalpan, Semestre 2018-2.



F. Diario de Clase

¿Quién lo propuso?

Según algunos autores tiene su origen en los diarios de vida.

¿Qué es?

El diario es un registro individual donde el estudiante plasma su experiencia personal de lo captado durante las clases y en las actividades realizadas. Esta técnica sirve para la autoevaluación. Puede utilizarse como técnica auxiliar para registrar comentarios, dudas y sugerencias sobre lo, realizado durante la clase, así como opiniones sobre lo aprendido.

¿Cómo se construye?

- Determinar las actividades que deben incluirse en el diario.
- Explicar el objetivo y los criterios para tomar las notas de acuerdo con los aprendizajes.
- Elaborar un objetivo, para hacer la comparación con lo logrado.
- Seguir el proceso de las actividades, la participación en ellas, en el equipo y en el grupo.
- Registrar los comentarios sobre su progreso académico, actitudes, capacidades y habilidades.
- Registrar las técnicas de enseñanza que le parecen o no parecen adecuadas para reforzar su aprendizaje. Estos comentarios permiten, al profesor conocer la efectividad de estas técnicas.
- Expresar al grupo los principales comentarios para tomar nota de las observaciones.
- Argumentar para responder a las dudas y comentarios, durante la sesión de clase.
- Evaluar el diario con instrumentos de observación como la lista de cotejo.



Ventajas

- Permite conocer experiencias del alumno (cómo relacionan el aprendizaje de conceptos y procesos) y observar progresos del aprendizaje, del procedimiento, de las actitudes y habilidades.
- Sintetiza el pensamiento del alumno.
- Permite contrastar el cambio conceptual.
- Favorece la metacognición al sensibilizar al alumno sobre su forma de aprender.
- Se puede realizar en diversas situaciones de aprendizaje: individual, grupal, en la resolución de problemas, en debate, en estudios de caso.

Desventajas: La información presentada puede ser amplia. El docente requiere tiempo para la evaluación.

Referencias

“Herramientas de Evaluación en el aula” Recuperado de <https://bit.ly/2KxTh0j>
<https://bit.ly/1DHOEmu>

Hoffbeck, G. et J. Walter. (1987). *Savoir prendre des notes vite et bien*. Paris: Bordas.

Zabalza, Miguel Ángel. (2004). *Diarios de clase, un instrumento de investigación y desarrollo profesional*. Madrid, España: Narcea.



EJEMPLO DE DIARIO DE CLASE

Título: Unidad: Aprendizaje:	Fecha:	Observaciones, dudas, sugerencias.
1. Conceptos		
2. Actividad		
3. Notas del Aprendizaje		
4. Comentarios más relevantes personales.		
5. Comentarios más relevantes de los compañeros.		
6. Comentarios más relevantes del docente.		
7. Lo que más me gusto		
8. Lo que menos me gusto		
9. Lo que aún me intriga o confunde		

SPRI*. Tomar notas precisas

<p>Situación Observación muy concreta del contexto, en qué condiciones surge el problema: Situar las preguntas: ¿Quién? ¿Qué? ¿Dónde? ¿Cuándo?</p>	<p>Problema Surge del análisis de la observación de la situación. No es una pregunta vaga y abstracta, es más un obstáculo material o intelectual para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un actor dado • En una situación dada
<p>Resolución de Principio La propuesta de solución debe corresponder al problema preciso y justificado. ¿Hay otra resolución posible? ¿Por qué se rechazan?</p>	<p>Información Se refiere al empleo de la resolución de principio, detalla todas las formas del procedimiento. Realiza la evaluación de los resultados.</p>

Cuadro de Hoffbeck, G. et J. Walter

Sugerencias: Se recomienda dar unos minutos al finalizar la clase para organizar el contenido del diario.



G. Estudio de Caso

¿Quién lo propuso?

El estudio de caso como técnica de enseñanza y aprendizaje puede rastrearse desde la antigüedad; pero su uso moderno se le atribuye a la Escuela de Leyes de la Universidad de Harvard a principios del siglo XX (Díaz, et al. 2011; Hammond, 1980).

¿Qué es?

Consiste en presentar a los alumnos situaciones problemáticas reales para que se estudien, analicen, discutan y propongan soluciones (ITESM, 2004).

¿Cómo se construye?

Wassermann (1999) considera cinco etapas:

- Selección y construcción del caso.
- Generación de preguntas clave.
- Trabajo en equipos pequeños.
- Discusión del caso (grupales).
- Seguimiento del trabajo y conclusiones.

Ventajas

Fomenta:

- Habilidades cognitivas (pensamiento crítico, análisis, síntesis, evaluación).
- Aprendizaje y aplicación de conceptos.
- Habilidad para trabajar en equipo.
- Acercamiento con la realidad.
- Capacidad de identificar y resolver problemas.
- Creatividad.
- Comunicación oral y escrita.
- Capacidad para toma de decisiones.



Referencias

- Castelán-Sánchez, I., Torices-Jiménez, A. y Valencia-Ciprés, B. (2017). Estudio de caso como estrategia didáctica para desarrollar habilidades científicas. *Revista de tecnología y educación*, 1(1): 10-15.
- Díaz, S., Mendoza, V., & Porras, C. Una guía para la elaboración de estudios de caso. *Razón y palabra*. Recuperado de www.razonypalabra.org.mx
- Hammond, J. S. (1980). *Learning by the case method*. Boston, MA: Harvard Business School.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (s.f.). *El estudio de casos como técnica didáctica*. Recuperado de http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/casos/casos.pdf
- Wasserman, S. (1999). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Buenos Aires: Amorroutu.

EJEMPLO DE ESTUDIO DE CASO

Presentación del caso: “Origen de la vida”

Los sistemas biológicos, es un nuevo enfoque que se utiliza para comprender y dimensionar la complejidad de la vida, que incluye desde la interrelación de los diferentes niveles de organización hasta el surgimiento de propiedades emergentes en cada uno de ellos; dichas propiedades son mucho más que la suma de sus componentes, ya que les brindan características nuevas y distintivas a cada nivel. Para que los estudiantes a nivel bachillerato puedan tener una visión de lo que son los sistemas biológicos, deben intentar dar respuesta a preguntas clave, basándose en las evidencias que la ciencia ha aportado a través de la historia y de cómo, estas respuestas, se han modificado o rechazado a la luz de nuevas evidencias proporcionadas por el avance de la ciencia y la tecnología.



Preguntas clave:

- ¿Cuáles han sido las primeras explicaciones científicas acerca del origen de la vida?
- ¿Cuáles fueron sus evidencias? ¿Por qué se rechazaron?
- ¿Desde cuándo existe vida en la Tierra?
- ¿Según la Teoría quimiosintética, bajo qué condiciones se formaron las primeras moléculas orgánicas?
- ¿A qué se refiere el término modelo precelular? Dar ejemplos
- ¿Qué se entiende por protobionte?
- ¿Qué características tenían los primeros seres vivos? Argumentar.
- ¿Cómo se originaron las células eucariotas?



H. Knowledge Prior Student Inventory (KPSI)

¿Quién lo propuso?

El KPSI es un instrumento propuesto por Tamir y Lunnetta en 1979. Tiene como antecedentes otros instrumentos que en forma parcial evaluaban los conocimientos previos de los estudiantes.

¿Qué es?

Es un inventario de Conocimientos Previos del Estudiante (Knowledge Prior Student Inventory).

¿Cómo se construye?

Está formado por dos secciones, en la primera se solicita que digan si conoce el concepto o posee la habilidad. En la segunda sección se solicita que identifique el nivel de dominio del concepto o de la actividad. En general se recomienda listar entre 10 a 15 conceptos, habilidades o fases de un procedimiento.

Ventajas

La utilización del KPSI como instrumento de evaluación diagnóstica permite conocer qué conceptos y habilidades que posee el estudiante para poder adecuar la planeación a las características del grupo. Al alumno le proporciona información que no conocía respecto a lo que sabe, lo que permite que pueda solicitar la ayuda que necesita. Además de que favorece la metacognición y la autorregulación. Cuando el alumno hace consciente el conocimiento que posee puede aprender significativamente.

Referencias

- Tamir, P. y Lunnetta, V. I. (1978). An analysis of laboratory activities in the BSCS. Yellow Version. *The American Biology Teacher*. 40. pp. 353-357.
- Tamir, P. (1977). How are the laboratories used? *Journal of Research in Science Teaching*. 14. pp. 311-316



EJEMPLO DE KPSI

De acuerdo con la siguiente escala, coloque una **C**, si conoce el concepto.

Coloque una **NC**, si no lo conoce: C: conoce. NC: no lo conoce

Ahora coloque el número que mejor describa su dominio del concepto:

1. No conozco el concepto
2. Conozco el concepto
3. Comprendo el concepto
4. Comprendo el concepto y lo puedo aplicar
5. Comprendo el concepto y puedo enseñarlo a un compañero.

CONCEPTO	C/NC	NIVEL DOMINIO
1. Teoría científica		
2. Modelo		
3. Modelo explicativo		
4. Ciencia		
5. Biología		
6. Conocimiento científico		
7. Conocimiento cotidiano		
8. Naturalismo		
9. Ciencia natural		
10. Ciencia experimental		
11. Evolución biológica		
12. Desarrollo biológico		



I. Lista de Cotejo

¿Quién lo propuso?

No hay autor propuesto.

¿Qué es?

Es un instrumento de observación y verificación, consiste en un listado de atributos o indicadores que debe mostrar la ejecución de una tarea o su producto. Los indicadores se expresan en enunciados afirmativos o interrogativos sobre una secuencia de acciones o características de un producto, cuya presencia ausencia o grado se quiere constatar. Es un instrumento de evaluación que contiene una lista de criterios o desempeños de evaluación, previamente establecidos, en la cual únicamente se califica la presencia o ausencia de estos mediante una escala dicotómica, por ejemplo: sí-no, 1-0. (Segura, 2009).

¿Cómo se construye?

- Se organiza en una tabla, solo considera los aspectos que se relacionan con el proceso y los ordena según la secuencia de realización.
- Se establece el propósito y se realiza el análisis previo, determinando que tipo de conocimiento, habilidades o comportamiento son importantes, marcando que cada uno que se encuentre o esté presente.
- Dicho listado expresa a su vez las características o conductas esperadas del estudiante en la ejecución o aplicación de un proceso, destreza, concepto o actitud.

Ventajas

- Evalúa los tres tipos de contenidos: declarativo, procedimental y actitudinal.
- Evalúa procesos y productos mediante la observación directa de los aspectos o indicadores descritos para la ejecución exitosa o para que un producto cumpla exitosamente con los estándares o criterios establecidos.



- Evalúa actitudes, niveles de adquisición de ciertos hábitos o comportamientos.
- Mide niveles de logro de objetivos de aprendizaje.
- A partir de esto se pueden hacer recomendaciones al alumno para mejorar el desempeño.

Referencias

Acosta, S., *et.al.* (2014). *Lista de Cotejo*. Recuperado de <https://bit.ly/2NpuOZ8>

Castillo, M. A. S. (2009). La evaluación de los aprendizajes basada en el desempeño por competencias/Learning assesment based in the performance by competences. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2).

EJEMPLO DE LISTA DE COTEJO

CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIONES
1. Solicitan el material de laboratorio en equipos.			
2. Trabajan y colaboran.			
3. Comparten el material en todo el procedimiento.			
4. Elaboran resultados y análisis.			
5. Entre todos elaboran las conclusiones.			
6. Entregan limpio el material de laboratorio.			
7. Entregan en equipo la práctica de laboratorio.			



J. Lista de Puntaje

¿Quién lo propuso?

Lesley Cartwright (1984) ha propuesto varios modelos y ejemplos de este instrumento.

¿Qué es?

Es un instrumento de observación en donde las características o la ejecución específica deben conocerse de antemano, pero va más allá de ella. Consiste en una lista de características, comportamientos o aspectos que van a ser observados y algún tipo de escala que indica la gradación en la cual se encuentra la característica.

¿Cómo se construye?

- Determinar la característica o comportamiento que se evaluará.
- Definir la característica.
- Elaborar los indicadores, es decir los niveles o grados de medición.
- Seleccionar tipo de escala ya sea numérica, descriptiva o gráfica.

Ventajas

- Permite que el observador recopile información acerca de la calidad de los comportamientos.
- Ayuda a enfocar la atención del observador en conductas específicas, pero le permite indicar la frecuencia o la calidad de la ejecución.
- Permite discriminar con un grado de mayor precisión el comportamiento a observar o el contenido a medir.
- Puede medir cualquier tipo de actividad o instrumento, organizadores gráficos, debates, ensayos, modelos, diseños experimentales, V de Gowin, etc.
- Puede considerar aspectos que evalúen tanto contenidos disciplinarios como habilidades y actitudes y valores.



- Da la posibilidad de aplicarla para autoevaluación o coevaluación.
- Permite la cuantificación de la evaluación.

Referencias

Cartwright, M. (2012) *Developing Reflective Practice: A Guide for Beginning Teachers*. UK: McGraw-Hill Education.

Educarchile. (2012). *Listas de cotejo y escalas de apreciación*. Recuperado de <http://bit.ly/2hqiHQI>

González-Arias, M. I., Carabantes Olivares, E., & Muñoz-Carreño, N. E. (2016). Construcción y Validación de la Escala de Apreciación de la Calidad del Programa de Asignatura: Propuesta para el Estudio de la Calidad de la Docencia. *Formación universitaria*, 9(1), 77-90.

Luna, M. (2007). *Ejemplo de una escala de apreciación*. Recuperado el 18 de junio del 2017, de: <http://bit.ly/2iNQUWB>

Pérez, A., Ramos, G. y López, E. (2009). Diseño y análisis de una escala para la valoración de la variable clima social aula en alumnos de Educación Primaria y Secundaria., de *Revista de Educación*. Recuperado de <http://bit.ly/2ztA21E>

Vargas,B., Carrero, M. (2014). *Rúbricas y Escalas de Apreciación*. Recuperado de <http://bit.ly/2jipnAu>



EJEMPLO DE LISTA DE PUNTAJE

CRITERIOS	MUY BIEN	BIEN	REGULAR	SUFICIENTE
1. Consideraron los temas y subtemas para la exposición.				
2. Dominaron los contenidos.				
3. La exposición fue clara, ayudó el tono de voz.				
4. El material que presentaron fue adecuado para apoyar el tema expuesto.				
5. La exposición se realizó en el tiempo estimado.				
6. El diseño de la presentación fue adecuado. Sin colores agresivos a la vista, ni exceso de diapositivas.				
7. Las imágenes presentadas fueron claras y se relacionaban directamente con lo expuesto.				
8. La presentación mostraba solo el texto necesario para servir de guía (no hay exceso de texto).				



K. Lluvia de Ideas

¿Quién lo propuso?

Alex Faickney Osborn en la década de los 30's en el siglo XX.

¿Qué es?

La lluvia de ideas es una actividad de exploración de ideas previas, que a partir de preguntas formuladas por el profesor de un tema, concepto o problema los alumnos generan individualmente ideas ya sea para explicar, resolver o proponer una alternativa de solución a la pregunta del profesor, Estas ideas posteriormente se recopilan, evalúan y seleccionan, lo cual se puede realizar por parte del grupo.

¿Cómo se construye?

- El profesor genera un listado de preguntas potenciales a ser utilizadas.
- Paralelamente se genera una lista de conceptos en categorías, y combinaciones, relacionados al problema o tema planteado; algunos de estos elementos listados pueden ser sugeridos a los alumnos del grupo si no tienen ideas claras.
- El profesor también puede tener algunas ideas sobre soluciones listas para lanzar cuando el grupo parece no tener claro la pregunta planteada.
- También debe de haber un registrador (no necesariamente el líder) para que escriba todas las ideas producidas por el grupo.

Ventajas

- Permite el libre pensamiento, son válidas todas las ideas, aun las aparentemente no relacionadas con la pregunta.
- Tiene un efecto multiplicador de las ideas, ya que, al escuchar ideas de otros compañeros, los alumnos pueden utilizarlas, para hacer las propias.
- Centra la atención de los estudiantes sobre un tópico particular a la vez.
- Enseña la aceptación y respeto por las diferencias individuales.



- Propicia la participación de los alumnos, expresando sus ideas y opiniones.
- Demuestra a los alumnos que su conocimiento científico y capacidades lingüísticas son estimadas y aceptadas.
- Propicia oportunidades de compartir las ideas y expandir su conocimiento, habituándolos a construir sobre las contribuciones de los demás y sobre sus saberes previos.

Referencias

Galdámez, N., Sanz, C. V., & De Giusti, A. E. (2011). Diseño de un entorno web colaborativo orientado al ámbito educativo para desarrollar la técnica de Brainstorming. In *XVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*.

Gutiérrez Tapias, M., & García Cué, J. L. (2014). Talento emprendedor, inteligencia, creatividad y sistema educativo. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(2).

Sugimoto, M., Hori, K., & Ohsuga, S. (1996). A system to visualize different viewpoints for supporting researchers' creativity. *Knowledge-Based Systems*, 9(6), 369-376.

EJEMPLO DE LLUVIA DE IDEAS

Puede utilizar la lluvia de ideas para realizar preguntas entorno a la relación de la ciencia con la vida cotidiana del alumno. Por ejemplo, previo a mencionar la pregunta, se reparte a los alumnos una hoja en donde ellos colocan el grupo y si se desea el nombre del alumno. Se nombra un secretario. Posteriormente se menciona la pregunta, que puede ser como sigue: ¿En qué situaciones cotidianas podemos utilizar el proceso de la Ósmosis (o metabolismo)? Se solicita a los alumnos que escriban las ideas que contribuyan a dar respuesta a la pregunta dada. Posteriormente se les solicita que la lean en voz alta, para que todos los compañeros la conozcan y den sus ideas.



L. Mapa Conceptual

¿Quién lo propuso?

El origen de esta herramienta radica en la década de 1960 con las teorías sobre psicología del **aprendizaje significativo** desarrolladas por **David Ausubel** y fue puesto en práctica en 1970 por **Joseph Novak** y **David Gowin**

¿Qué es?

Los mapas conceptuales (la representación visual del conocimiento) han demostrado ser mucho más cercanos al modo humano de pensar que el texto, listas o las tablas de datos.

¿Cómo se construye?

Un mapa conceptual es una herramienta de aprendizaje basada en la representación gráfica de un determinado tópico a través de la esquematización de los conceptos que lo componen. Estos conceptos son escritos de forma jerárquica dentro de figuras geométricas como óvalos o recuadros, que se conectan entre sí a través de líneas y palabras de enlace.

Ventajas

- Permiten recuperar los conceptos y saberes que los alumnos y alumnas tienen y la relación o articulación con los conceptos nuevos.
- Permiten visualizar de manera gráfica varios conceptos en orden jerárquico o de importancia y relacionarlos con otros para construir y comprender los significados.
- Facilitan el aprendizaje y la memorización echando mano de sus dos hemisferios cerebrales.
- Puede ser útiles para abordar, libros, documentos, trabajo de campo, reportes o conferencias.
- Pueden resultar motivante de forma individual o en equipo para aprender.



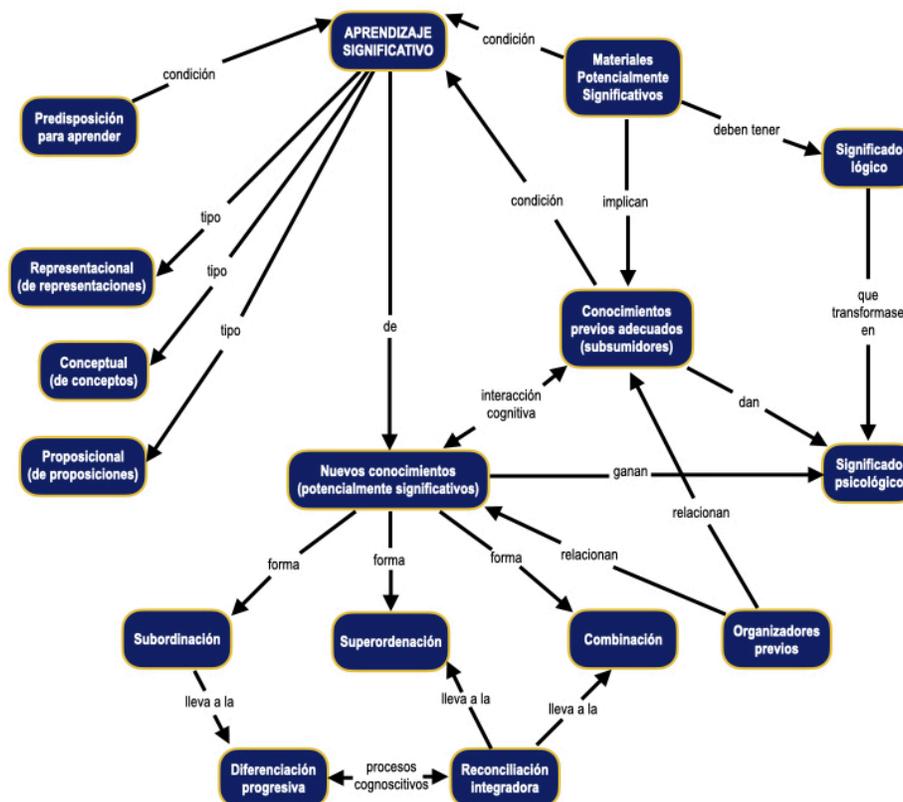
- Facilitan la evaluación de los aprendizajes.
- Puede servir como evaluación sumativa formativa y diagnóstica.
- Su manejo facilita a las presentaciones públicas.
- Pueden utilizarse como cronogramas por descripción de procesos.
- Permiten una mejor comprensión del argumento representado o ideas, sea su uso da como resultado la obtención de una mejor, más confiable y más duradera organización de la memoria a largo plazo, con respecto a la memorización por repetición, clásica de la representación de la información. El uso de los mapas conceptuales permite organizar y comprender ideas de manera significativa.

Referencias

Ausubel, D. (1976). *Psicología cognitiva*. México: Editorial trillas.

Novak, J. y Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.

EJEMPLO DE MAPA CONCEPTUAL





M. Mapa Mental

¿Quién lo propuso?

Tony Buzan (1971) propuso los mapas mentales como una herramienta para acelerar el aprendizaje y estimular el pensamiento irradiante formando redes de asociaciones entre imágenes, colores, palabras clave, posición, dibujos y símbolos.

¿Qué es?

Es una técnica gráfica que potencializa las funciones del cerebro. Permite que en un solo plano se visualice el total de la información sobre el objeto de estudio; estructura la mente y organiza el pensamiento; desarrolla la capacidad de percepción, atención, concentración; dispara la creatividad, convierte en motivante y divertido el proceso de aprender.

¿Cómo se construye?

Los Mapas Mentales se elaboran de la siguiente manera:

1. Identificar las ideas principales (central, secundarias, etcétera).
2. Usar una hoja blanca y colocarla en posición horizontal.
3. En el centro de la hoja dibujar o anotar la palabra clave que representa la idea central.
4. Dibujar del centro hacia la periferia ramas con las ideas que se deriven de la idea central, es decir, de segundo de tercer nivel, etc.
 - Representar las ideas con imágenes o palabras clave.
 - Una imagen o palabra por rama.
 - Se recomienda iniciar en la parte superior derecha y continuar en el sentido de las manecillas del reloj.
 - El grosor de las ramas va en disminución, mientras más alejadas estén de la idea central.



5. Colocar en cada conexión de ideas y al final de cada rama: palabras clave, símbolos, imágenes y códigos que permitan recordar la información.
6. Utilizar al menos 3 colores diferentes.
7. Incluir símbolos que indiquen estados de ánimo.
8. Crear códigos de colores o símbolos propios.
9. Dejar fluir la creatividad.

Ventajas

- Aceleran el aprendizaje significativo.
- El alumno logra una descripción global del tema revisado.
- Promueven creatividad.
- Facilitan la memorización de conceptos.
- Organización de información.
- Son divertidos y se promueven acuerdos.
- Promueven el funcionamiento del pensamiento radiante.

Referencias

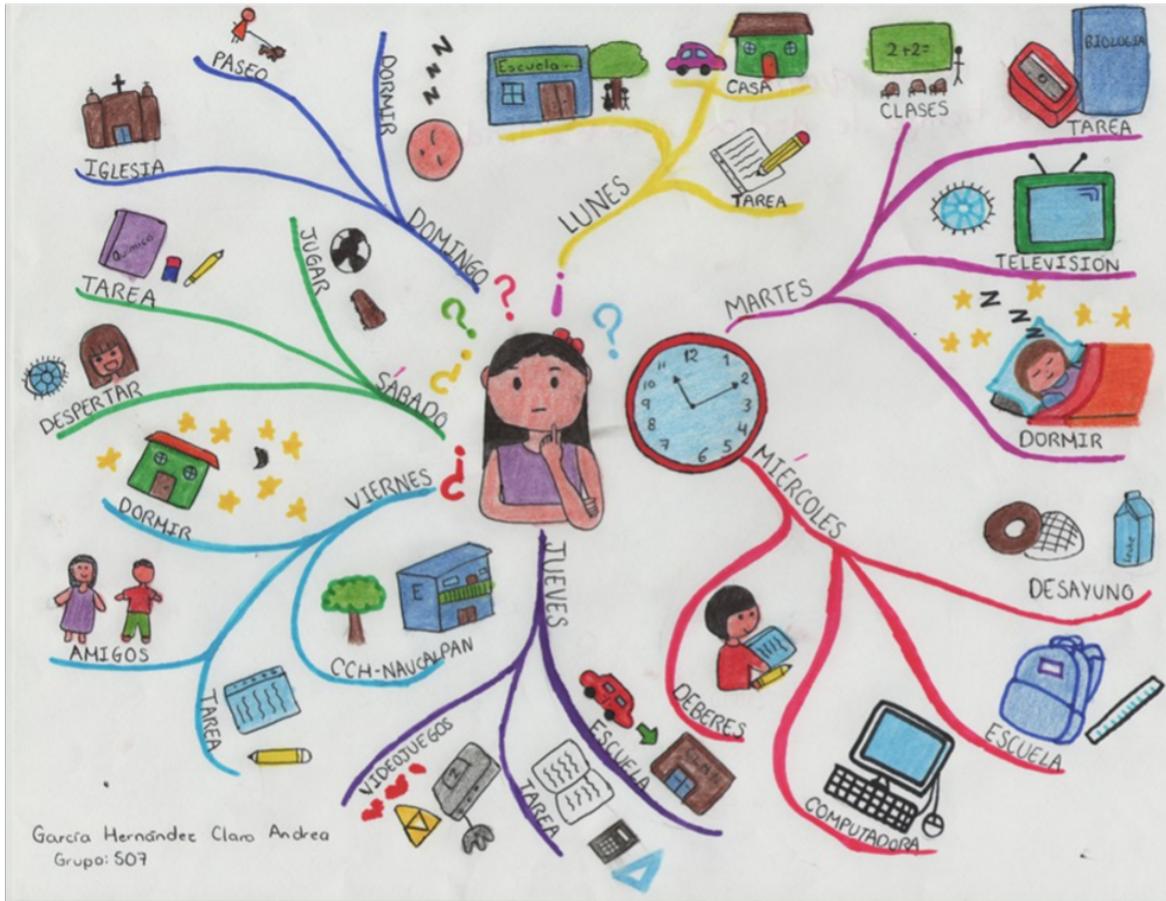
Buzan, T. (1996). *El libro de los Mapas Mentales*. España: Urano.

How to Mind Map with Tony Buzan [Online]. Recuperado de <https://bit.ly/2KMU5xU>

Pimienta, J. (2008). *Constructivismo: estrategias para aprender a aprender*. México: Pearson



EJEMPLO DE MAPA MENTAL



Clara García Hernández, CCH Naucalpan, 2016



N. Portafolios

¿Quién lo propuso?

El portafolios no tiene un personaje específico que lo haya propuesto, sin embargo, está basado las premisas de la evaluación centrada en el alumno.

¿Qué es?

Los portafolios son una estrategia metodológica de seguimiento y evaluación donde se coleccionan distintos tipos de evidencias que muestran la evolución del proceso enseñanza - aprendizaje en un curso o materia específica.

¿Cómo se construye?

- **Presentación:** Que incluirá el nombre de la persona que realiza el portafolio, de la instancia u organización marco de su desarrollo, algún signo relacionado con esta presentación inicial u otro detalle que se considere relevante en término de identificación.
- **Guía o un índice de contenidos:** Que incluirá las dimensiones que serán desarrolladas, determinará el tipo de trabajo y estrategia didáctica. Este apartado puede estar totalmente delimitado por una persona o instancia externa, o más abierto a una dirección por parte de quien lo desarrolla.
- **Apartado introductorio al portafolio:** Que detallará los objetivos y/o competencias que se propone lograr/formar, así como las intenciones, creencias y punto de partida inicial de un tema o área determinada.
- **Cuerpo del portafolio:** Centrado en el desarrollo de los temas, núcleos centrales o dimensiones propuestos en el índice. Contiene la documentación seleccionada por quien realiza el portafolio, recopila evidencias de desempeños en cada aspecto y muestra la reflexión realizada en cada uno de ellos. Incluye los recursos básicos que serán utilizados; también, presenta las acciones valorativas y aquellas estratégicas y/o de mejora, ya sea para cada dimensión o recopiladas de manera organizada en un plan



específico, llamado plan de mejora por algunas personas conocedoras de temas relacionados con autoevaluación.

- **Apartado de cierre:** Como síntesis del aprendizaje en relación con la experiencia misma del portafolio y los desempeños sobre los que se recopilaron evidencias y se hicieron reflexiones.

Ventajas

- Permite la reflexión del docente sobre el trabajo de sus alumnos y por tanto sobre su propio trabajo y la práctica docente.
- Permite dar cuenta de los aprendizajes generados por los estudiantes.
- Se puede utilizar como una forma de evaluación y seguimiento de manera cualitativa a un mayor número de dimensiones del proceso enseñanza – aprendizaje.
- Los portafolios facilitan la evaluación formativa y continua.
- Permite una evaluación de objetivos.
- Ayuda a vincular la práctica diaria del aula y las pruebas o asignación de puntajes.
- Promueve la participación de los estudiantes en el proceso de evaluación, ya que ellos mismos se evalúan y evalúan a sus compañeros (autoevaluación y coevaluación).
- Uno de los beneficios más importantes es que permite dar una atención individualizada a los estudiantes en su proceso de formación.

Referencias

- Cataldi, Z., y Lage, F. J. (s.f.). *Portafolio. Una opción metodológica más auténtica para evaluación y aprendizaje autónomo en educación superior*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <https://bit.ly/33YoIYW>
- Danielson, Ch. Y Abrutyn, L. (1999). *Una introducción al uso del portafolios*. México: Fondo de Cultura Económica. Recuperado de <https://bit.ly/2IPVbUx>



Murillo Sancho, G. (2012). El portafolio como instrumento clave para la evaluación en la educación superior. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 12 (1), 1-23. Recuperado de <https://bit.ly/2SxKb8S>

Portafolios estrategia de reflexión, seguimiento y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje. Tríptico. Recuperado de <https://bit.ly/2MOsud4>

EJEMPLO DE PORTAFOLIO

Índice: Relación de actividades.

Presentación: Describir las actividades incluidas en el portafolios, indicando si se lograron los propósitos planteados.

Carta argumentativa. Explicar el desarrollo de aprendizajes durante el curso. Incluir las opiniones de todos los integrantes del equipo después de haber realizado y analizado las actividades del curso. Responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué aprendizajes declarativos adquirieron durante el curso en contraste con los que ya dominaban?
2. ¿Qué habilidades desarrollaron al realizar las diferentes actividades? Pueden ser habilidades cognitivas, motrices, disciplinarias, comunicativas o digitales?
3. ¿Qué actitudes predominaron en los integrantes del equipo y del grupo durante el desarrollo del curso?
4. ¿Cómo evalúan el desempeño del equipo durante el curso?
5. ¿Cómo evalúan su desempeño individual en el curso?
6. ¿Consideran que las instructoras(es) dominan el tema, mostraron habilidades y tuvieron actitudes positivas hacia el grupo?
7. ¿Consideran que el curso proporciona elementos para cambiar la percepción tradicional de la evaluación? Otros comentarios o sugerencias.



O. Resumen

¿Quién lo propuso?

En la literatura no está documentado algún autor del resumen. Es una de las técnicas más utilizadas en el ámbito educativo.

¿Qué es?

El **resumen** es la exposición breve oral o escrita de un texto o tema. Rescata lo esencial de la información y facilita la comprensión de la misma.

Resumir implica:

- Seleccionar las ideas relevantes de la información.
- Construir un texto que englobe de manera sintética la información en torno de un tema en particular.

Cuadro de resumen

- Un cuadro de resumen es una herramienta que representa gráficamente la información.
- Expresa conceptos, características, ejemplos, etcétera.
- Relaciona un eje temático y los elementos que lo integran.

¿Cómo se construye?

El resumen se elabora trabajando primero la información base y después redactándolo.

Pasos para trabajar la información base:

- Identificar el tema principal: ¿Qué desea el autor que comprenda el lector?
- Identificar la estructura u organización de la información base: ¿Qué partes lo componen?
- Identificar las ideas principales: ¿Cuáles son las ideas clave? ¿Cuál es la idea central?, ¿Cuáles son las ideas secundarias?



- Hacer un esquema de contenido: Organizar gráficamente las ideas centrales y secundarias.
- Visualizar las relaciones entre la idea central y las secundarias.

Pasos para redactar el resumen:

- Generalizar los términos con rasgos en común.
- Globalizar la información.
- Integrar las oraciones a partir de las relaciones que se establecen entre ellas.
- Leer el resumen, para comprobar si representa los aspectos principales de la información base.

Cuadro de resumen

- Identificar el eje temático y los elementos que lo integran.

Ventajas

- Facilita la retención del material estudiado.
- Posibilita la asimilación de los aspectos esenciales del tema.
- Permite autoevaluar la comprensión del tema de estudio.
- Apoya el aprendizaje.

Referencias

Brandani, L. y Rearte, J. (s.f.). *Cómo hacer un resumen*. Recuperado de <https://bit.ly/2k3zPw5>

Portal Académico CCH. (Septiembre, 2011). *El resumen*. Recuperado de <https://bit.ly/2GzTHwY>

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2013). *Cuadro resumen*. Recuperado de <https://bit.ly/2IVRa7H>



EJEMPLO DE RESUMEN

Integración de oraciones a partir de las relaciones que se establecen entre ellas.

Ejemplo de oraciones que tienen elementos que se relacionan:

“Darwin y Wallace propusieron que todos los organismos evolucionan a partir de ancestros comunes a través del proceso conocido como selección natural”, “La selección natural es el proceso mediante el cual los rasgos heredables favorables se vuelven más comunes en sucesivas generaciones en las poblaciones”.

Integración de las oraciones:

“Darwin y Wallace propusieron que todos los organismos evolucionan a partir de ancestros comunes a través del proceso de selección natural, mediante el cual los rasgos heredables favorables se vuelven más comunes en sucesivas generaciones en las poblaciones”.

EJEMPLO DE CUADRO DE RESUMEN

DEFINICIÓN (ELEMENTO)	PRINCIPIOS (ELEMENTO)	EJEMPLOS (ELEMENTO)
Proceso evolutivo mediante el cual los rasgos heredables favorables se vuelven más comunes en sucesivas generaciones en las poblaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Número excesivo de crías. • Lucha por la supervivencia. • Diferencias individuales. • Ciertas variaciones se heredan. 	<p>Las tortugas marinas a lo largo de su vida enfrentan varias amenazas. Las hembras pueden anidar varias veces en un año, a partir del supuesto de que una hembra pone 1000 huevos en este tiempo, de los cuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • 800 eclosionan. • 400 de las 800 tortugas que nacieron, llegan al mar porque son depredadas por cangrejos o gaviotas. • 200 llegan a ser adultos. • 20 consiguen reproducirse si no hay interferencia humana. • 2 llegan a edad reproductiva (20 años en promedio), si hay interferencia humana.



P. Rúbrica

¿Quién lo propuso?

El origen exacto de las rúbricas es incierto, sus raíces teóricas derivan del trabajo de Benjamín Bloom y sus colegas desarrollados en *Taxonomies of Educational Objectives* (Bloom, Englehart, Furst, Hill y Krathwohl, 1956; Krathwohl, Bloom, y Masia, 1964). Brookhart, S. M. (1999), reportan el uso de la rúbrica en estudiantes, con base en los trabajos de Leydens & Thompson (1997).

El interés por las rúbricas aumentó durante la década de 1990 a medida que los educadores centraron su atención en documentar el desempeño de los alumnos para estándares de aprendizaje específicos. Actualmente, las rúbricas para describir y evaluar el desempeño de los estudiantes se utilizan en todos los niveles educativos.

¿Qué es?

Una rúbrica es un conjunto coherente de criterios para evaluar el trabajo de los alumnos que incluye descripciones de los niveles de calidad o estándares del desempeño en los criterios.

El propósito principal de las rúbricas es evaluar los desempeños, a partir de los resultados del aprendizaje (procesos y productos). Específicamente las rúbricas son matrices que definen lo que se espera en una situación de aprendizaje. En su forma más simple su estructura incluye: criterios, niveles de desempeño (escala) y descripciones de cada nivel de desempeño.

Las rúbricas se clasifican generalmente por dos aspectos diferentes en su composición. Uno es si la rúbrica trata los criterios uno a la vez (analíticas) o juntos (holísticas). La otra es si la rúbrica es general y podría utilizarse con una familia de tareas similares o es específica de la tarea y sólo es aplicable a una evaluación.



¿Cómo se construye?

- **Seleccionar los criterios de evaluación.** Considerar resultados del aprendizaje deseado: *¿Qué características de un buen trabajo darían evidencias del aprendizaje?* Los criterios deben ser apropiados, definibles, observables, diferentes entre sí, completos y permitir descripciones en un continuo de calidad.
- **Decidir si las descripciones serán generales o de tareas específicas y seleccionar el formato de la rúbrica** (analítica u holística) a partir de los propósitos de evaluación. Los enfoques de diseño pueden ser inductivo o deductivo. El enfoque deductivo se usa para definir la descripción del contenido y desempeño o cuándo se quiere involucrar a los alumnos. *Inicia con muestras de trabajo de los estudiantes para crear el marco de evaluación.* El enfoque deductivo permite desarrollar la concepción de un trabajo de calidad: *Inicia con un marco conceptual que describe el contenido y el desempeño que se evaluará.*
- **Determinar número de niveles** de desempeño.(recomendables: 4) y elegir la escala. Los descriptores de la escala pueden ser numéricos o calificativos (avanzado, alto, intermedio, básico).
- **Describir los niveles de desempeño.** Describir la calidad del desempeño de cada criterio para cada nivel. Considerar *¿qué aspecto debería tener el trabajo para cada criterio en cada nivel de calidad?* Iniciar con la descripción de los niveles de calidad alto y más bajo y continuar con los niveles intermedios. Manejar un lenguaje paralelo entre los niveles. Usar descripciones apropiadas, claras y distinguibles. Describir el nivel más bajo en términos de un desempeño o producto ineficaz (evitar adjetivos negativos).
- **Utilizar la rúbrica para practicar.** Proporcionar copias de la rúbrica a los alumnos y solicitar que evalúen su trabajo y el de sus compañeros.



- **Revisar la rúbrica cuando sea necesario.** A medida que se utiliza la rúbrica es posible detectar cambios necesarios. Involucrar a los alumnos en la necesidad de revisar la rúbrica para aclarar sus expectativas.

Ventajas

Instrumento de evaluación centrado en el aprendizaje de los alumnos, que permite:

- Enfocar la instrucción – intencionalmente.
- Guiar la retroalimentación – descriptivamente.
- Caracterizar los resultados deseados – oportunamente.
- Desarrollar habilidades de autoevaluación y coevaluación – constantemente. Involucrar a los alumnos – reflexivamente.

Una rúbrica centrada en el aprendizaje ayuda al profesor y al alumno a evaluar lo que se aprendió al realizar una tarea. Las rúbricas informan a los alumnos acerca de "lo que cuenta" al realizar una tarea. Aclaran los objetivos y resultados del aprendizaje y apoyan la elección y toma de decisiones para mejorar la calidad de su trabajo. Cuando los criterios son definidos con precisión, pueden proporcionar un método de medición, justo, confiable y válido. Los beneficios del uso de rúbricas bien construidas son notorios, cuando son comunicadas y comprendidas por los alumnos y el profesor. *Las rúbricas transparentan el proceso de evaluación* de los alumnos y les permiten tomar el control de su propio aprendizaje.

Referencias

Brookhart, S. M. (1999). The Art and Science of Classroom Assessment: The Missing Part of Pedagogy. ASHEERIC Higher Education Report (Vol. 27, No.1). Washington, DC: The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development.

____ Brookhart, S. M. (2013). How to create and use rubrics for formative assessment and grading. Ascd.

Guskey, T. (2017). *New Direction in the Development of Rubrics*. Recuperado de <https://bit.ly/2Nnkn84>



Montgomery, K. (2002). Authentic task and Rubrics. *Going Beyond Traditional Assessment in College Teaching*, 50(1), 34-39.

Moskal, Barbara. M. (2000). Scoring rubrics: what, when and how? *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(3). Recuperado de <https://bit.ly/3bUGT6v>

Reeddy, Y. M., & Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(4), 435-448.

Suskie, L. (2009). *Assessing Student Learning. A Common Sense Guide*. Jhon Willey & Sons.

EJEMPLO DE RUBRICA

CRITERIOS	EJEMPLAR (4)	BUENA (3)	ACEPTABLE (2)	INACEPTABLE (1)
Claridad de los criterios	Cada criterio es distinto, claramente delineado y completamente apropiado para la tarea.	Los criterios que se evalúan son claros, apropiados y distintos.	Los criterios que se evalúan pueden identificarse, pero no están claramente diferenciados o son inapropiados.	Los criterios que se evalúan son confusos y/o tienen una superposición significativa.
Distinción entre los niveles	Cada nivel es distinto y progresa en un orden claro y lógico.	La distinción entre niveles es evidente.	Se hace alguna distinción entre los niveles, pero no está del todo claro que tan bien.	Poca, no se puede hacer distinción entre los niveles.
Fiabilidad de la puntuación	La puntuación cruzada de las asignaciones utilizando la rúbrica da como resultado un acuerdo constante entre los puntajes.	Existe un acuerdo general entre los diferentes puntajes cuando se usa la rúbrica.	La puntuación cruzada entre profesores y/o alumnos ocasionalmente produce resultados inconsistentes.	La puntuación cruzada entre profesores y/o alumnos a menudo resulta en diferencias significativas.



Q. V heurística de Gowin

¿Quién lo propuso?

La V de Gowin, fue propuesta en 1977 en la Universidad de Cornell en un seminario de ciencias de la Educación y publicado en 1981 por su autor el Doctor Bob Gowin. Fue presentada junto con los mapas conceptuales en el libro *Aprendiendo a Aprender*, elaborado por Novak y Gowin, como una forma de mejorar el aprendizaje y la evaluación de los estudiantes.

¿Qué es?

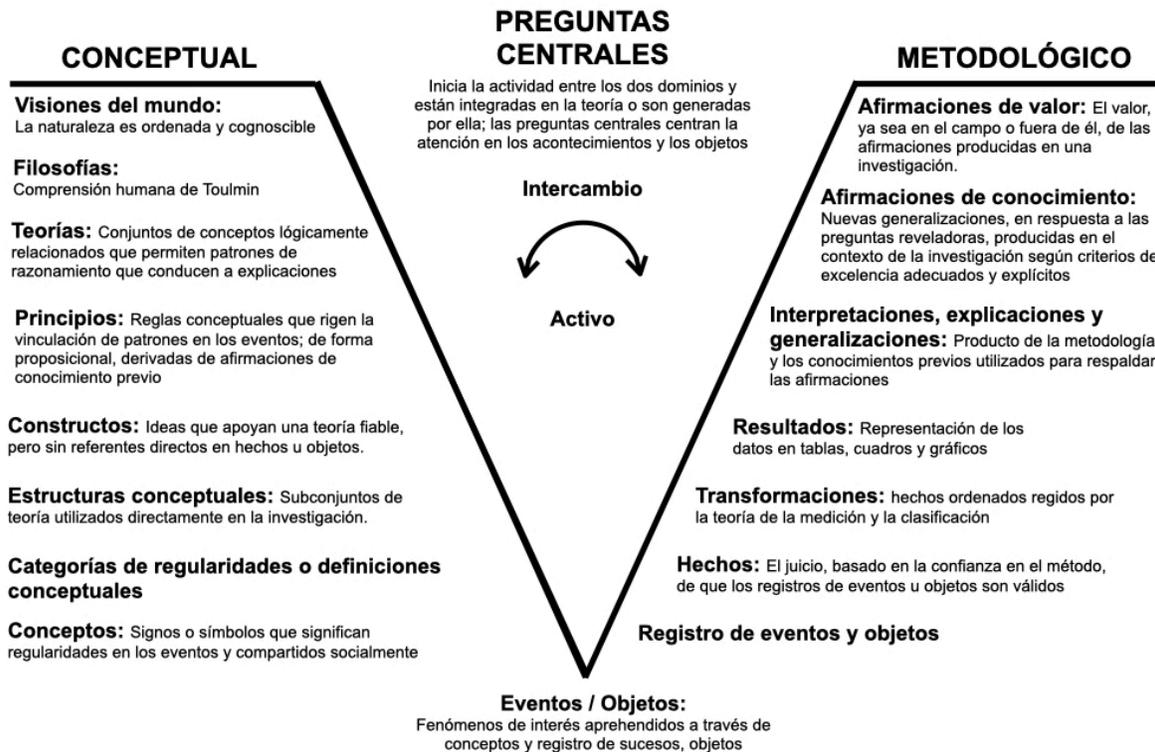
Es un diagrama con forma de V, el cual permite relacionar los aspectos metodológicos de una actividad y sus aspectos conceptuales subyacentes. Se enfoca en el papel subyacente de los conceptos en la enseñanza y en la retención. El diagrama tiene un lado izquierdo que corresponde al aspecto teórico conceptual y un lado derecho que corresponde al aspecto metodológico. Ambos lados interactúan con el otro a través de una pregunta central o de investigación que relaciona directamente los eventos y/u objetos como el punto de la V que debe ser observado. La pregunta central o de investigación es una forma verbal que indica una incertidumbre en un evento u objeto de interés para el estudiante.

¿Cómo se construye?

El lado teórico conceptual (izquierdo) incluye la filosofía, la teoría, los principios y conceptos relacionados entre sí y con los eventos; y el lado metodológico (derecho) de la V contiene las observaciones y registros, así como las transformaciones de estos datos en una gráfica, tabla, mapa, etc.; de igual manera se encuentran los conocimientos declarativos que dan respuesta a la pregunta central y los juicios de valor, que son las generalizaciones o conclusiones a las que se llegó. La V se derivó del método de cinco preguntas desarrollado por Gowin, las cuales resumen la construcción del conocimiento para resolver y comprender el problema planteado y

se pueden aplicar a cualquier tema, investigación o procedimiento, las preguntas son:

- ¿Cuál es la pregunta central?
- ¿Cuáles son los conceptos claves?
- ¿Cuáles son los métodos de investigación?
- ¿Cuáles son las principales afirmaciones sobre conocimientos?
- ¿Cuáles son los principales juicios de valor?



V heurística de Gowin. Tomado de Mintzes, Wanderse y Novak, 2005

Ventajas

La V heurística de Gowin es una herramienta que puede ayudar a los estudiantes a enfocarse en situaciones educativas y construir nuevos conocimientos sobre los ya existentes, relacionando los conocimientos previos con los nuevos, permitiéndole regular su aprendizaje (metacognición).



- Permite establecer relaciones significativas entre eventos, procesos y objetos. Ayuda a observar la relación entre lo que se sabe y lo que se necesita saber o comprender; es un registro gráfico de un evento o fenómeno que es investigado. Sirve para 3 propósitos: 1) Planear un proyecto de investigación, 2) Analizar un artículo de investigación o un documento y 3) Como herramienta de enseñanza o aprendizaje.
- La V fue desarrollada para comprender la estructura del conocimiento. La base filosófica de la V consiste en establecer relaciones entre conceptos y proposiciones en los elementos centrales de la estructura del conocimiento y la construcción de los significados.

Referencias

Gowin, D. and Alvarez, M. (2005). *The Art of educating with V diagrams*. U.S.A.: Cambridge University Press. 231 pp.

Guardian, B. y Ballester, A (2011). UVE de Gowin instrumento metacognitivo para un aprendizaje significativo basado en competencias. IN. *Revista Electrònica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, V. 3, n. 1, PAGES 51-62.

Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (Eds.). (2005). *Assessing science understanding: A human constructivist view*. Academic Press.

Novak, D.J. And Gowin, D.B. (1984): *Aprendiendo a Aprender*. Edit. Martínez Roca.

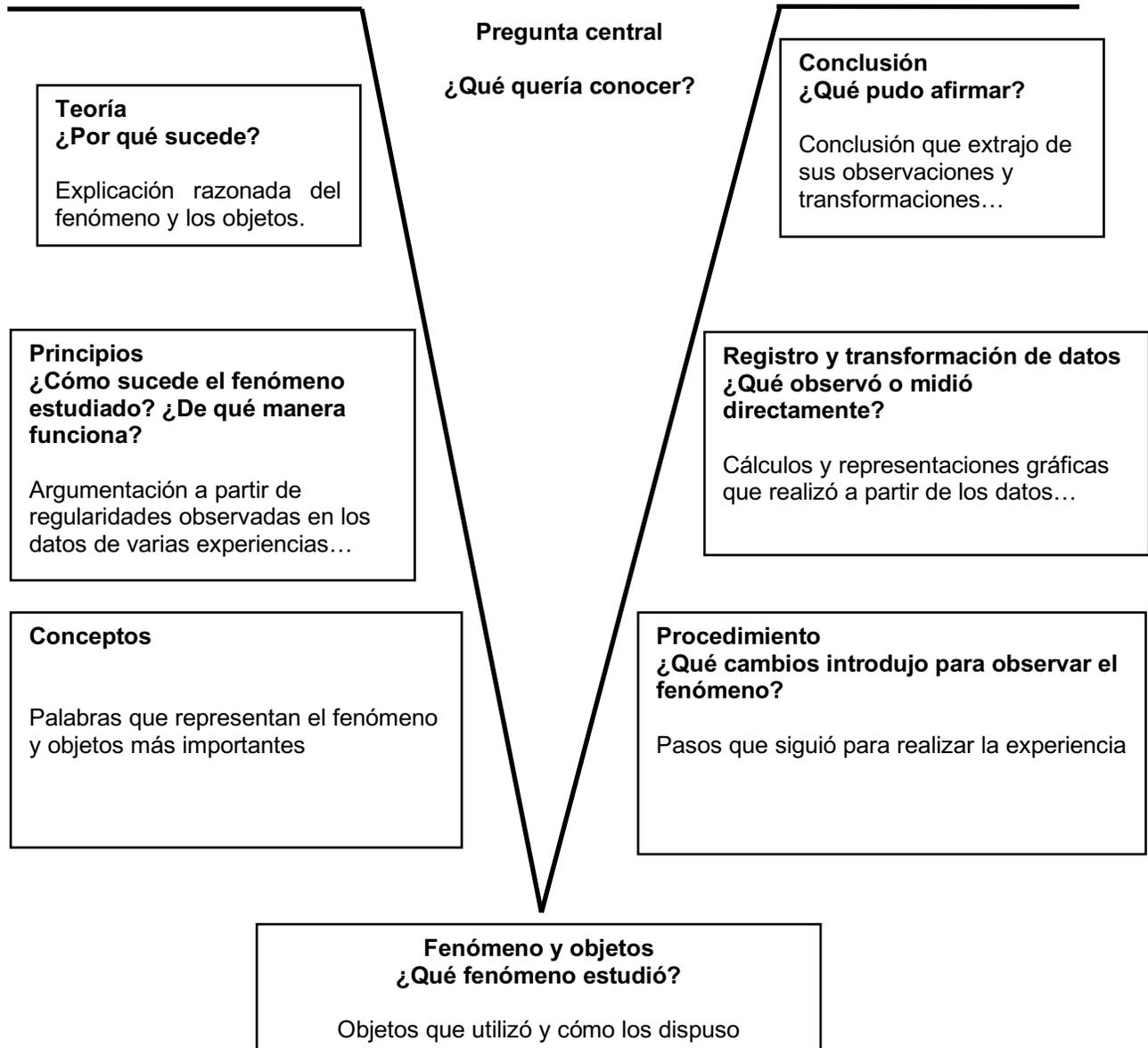


EJEMPLO DE V HEURÍSTICA DE GOWIN

ENDOSIMBIOSIS EN AMEBAS MODERNAS: UN ACCIDENTE EXPERIMENTAL

CONCEPTUAL
(pensamiento)

METODOLÓGICA
(acción)





REFLEXIONES FINALES

La enseñanza y aprendizaje de las Ciencias en el nivel medio superior debiera ser una prioridad para lograr la alfabetización científica de sus alumnos y de esa forma influir en el entorno más inmediato de los mismos, la familia y su comunidad. Lo que llevaría a contribuir a disminuir o eliminar el pensamiento cotidiano que tanto daño causa a la sociedad. De lo cual se tienen evidencias muy claras durante la pandemia SARS-COV2, al revisar lo que se publica en los diferentes medios de comunicación. Por ejemplo, el hablar de virus y bacterias como si fueran lo mismo; el no comprender el funcionamiento de las vacunas; el desconocimiento del uso correcto de antibióticos, el promover el consumo de sustancias que pueden ser tóxicas para el organismo humano y la incapacidad para interpretar datos representados en una gráfica.

Todo ello muestra la necesidad urgente de reestructurar los cursos de Ciencias desde los niveles básicos, lograr conectar lo que se aprende en el aula con la vida cotidiana de los alumnos.

Un elemento importante para lograr tal fin, es el contar con materiales didácticos que promuevan en el alumno el aprendizaje de conceptos biológicos, el desarrollo de habilidades científicas y el despliegue de actitudes positivas hacia el contenido, hacia el docente y hacia los materiales utilizados.

El seminario de formación de profesores en didáctica y evaluación ha sido testigo de la manera en que la enseñanza de la ciencia en el bachillerato del CCH, ha demandado en los docentes el planificar su práctica utilizando materiales adecuados al modelo educativo y al perfil del egresado de la institución. En este marco, se han diseñados los siguientes materiales, integrados por el libro del profesor y los libros de actividades de aprendizaje y evaluación para Biología I y II.

El diseño es **congruente** con el Modelo a educativo del CCH pero puede ser utilizado por otros sistemas de bachillerato, en tanto las temáticas son comunes.



Es de **calidad**, porque para su elaboración se consideraron las corrientes didáctico-pedagógicas actualizadas que son coherentes con el Modelo Educativo del CCH.

Es **trascendente** porque al ponerse al servicio de otros docentes, se podrá promover el aprendizaje de alumnos de bachillerato de una manera significativa y relevante. Además de recibir retroalimentación que puede ser útil para mantener actualizado y vigente el material didáctico.

En este sentido, la convocatoria del Consejo Académico del Bachillerato para publicar materiales didácticos es oportuna y valiosa porque contribuye a recopilar, organizar y distribuir los trabajos de los profesores de diferentes planteles de bachillerato. Favorece el intercambio de experiencias entre profesores para el mejoramiento del aprendizaje de los alumnos.

En específico, los materiales diseñados contienen actividades de aprendizaje y evaluación que consideran al alumno en todas sus dimensiones (cognitivas y afectivas), por lo que al utilizarlos se promueve y regula el aprendizaje.

Una característica de las actividades propuestas, es que han sido probadas en los cursos cotidianos de algunos de los integrantes del seminario, por lo que se conocen sus alcances y limitaciones. Se espera, que el material sea utilizado por los docentes de acuerdo a sus necesidades y a las características de sus grupos. Así mismo, se espera que al utilizarlos los profesores puedan dar sus opiniones para mejorar o reestructurar los materiales de manera que logren promover el aprendizaje de los alumnos.