



UTPL

La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

Prácticum 3

Guía didáctica





Facultad Ciencias Sociales, Educación y Humanidades

Prácticum 3

Guía didáctica



Carrera	PAO Nivel
Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Pedagogía de la Química y Biología)	VI

Autora:

Grethy del Rocío Quezada Lozano



E D U C _ 3 1 2 4

Prácticum 3

Guía didáctica

Grethy del Rocío Quezada Lozano

Diagramación y diseño digital

Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilocialtda@ediloja.com.ec

www.ediloja.com.ec

ISBN digital - 978-9942-39-380-7

Año de edición: marzo, 2022

Edición: primera edición reestructurada en noviembre 2024 (con un cambio del 50%)

Loja-Ecuador



Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual** 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de **Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: Reconocimiento- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Índice

1. Datos de información	7
1.1 Presentación de la asignatura.....	7
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	7
1.3 Competencias del perfil profesional.....	7
1.4 Problemática que aborda la asignatura	8
2. Metodología de aprendizaje	9
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....	10
Resultado de aprendizaje 1:	10
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	10
Semana 1	10
Unidad 1. Vinculación y perfil profesional	10
1.1. Contextualización	10
1.2. Vinculación con la sociedad.....	11
1.3. Competencias del perfil profesional relacionadas con la vinculación	12
1.4. Proyecto de vinculación.....	13
1.5. Fases del proyecto de vinculación	15
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	16
Semana 2.....	16
Unidad 2. Instrumentos, técnicas, herramientas e informe de diagnóstico	16
2.1. Instrumentos	16
2.2. La observación	19
2.3. Tabulación de datos.....	25
2.4. Informe de diagnóstico.....	26
Actividades de aprendizaje recomendadas	27
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	29
Semana 3.....	29



Unidad 3. Competencias, metodologías, estrategias y recursos	29
3.1. Competencias del perfil profesional docente	29
Actividad de aprendizaje recomendada	32
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	37
Semana 4	37
Unidad 3. Competencias, metodologías, estrategias y recursos	37
3.2. Metodologías innovadoras	37
Actividades de aprendizaje recomendadas	48
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	49
Semana 5	49
Unidad 3. Instrumentos, técnicas, herramientas e informe de diagnóstico	49
3.3. Rutinas de pensamiento	49
3.4. Rutas de aprendizaje o secuencias didácticas con integración de metodologías innovadoras para el desarrollo de competencias	53
Actividad de aprendizaje recomendada	54
Actividades de aprendizaje recomendadas	63
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	64
Semana 6 y 7	64
Unidad 3. Instrumentos, técnicas, herramientas e informe de diagnóstico	64
3.5. Simuladores virtuales de aprendizaje.....	64
3.6. Herramientas digitales.....	66
Actividades de aprendizaje recomendadas	68
Resultado de aprendizaje 2:	69
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	69
Semana 8	69
Unidad 4. Diseño de factoría	70
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	70
Semana 9 y 10	70



Unidad 4. Diseño de factoría	70
4.1. Diseño de factoría para la creación de recursos educativos	70
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	72
Semana 11 y 12	72
Unidad 4. Diseño de factoría	72
4.2. Diseño de factoría de proyectos para la intervención educativa	72
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	74
Semana 13.....	74
Unidad 4. Diseño de factoría	74
4.3. Diseño de factoría para el aprendizaje con rutinas de pensamiento.	74
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	76
Semana 14.....	76
Unidad 4. Diseño de factoría	76
4.4. Diseño de factoría para el uso de simuladores virtuales de aprendizaje	76
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	78
Semana 15.....	78
Unidad 4. Diseño de factoría	78
4.5. Diseño de factoría para la creación de contenido con herramientas digitales.....	78
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	80
Semana 16.....	80
Unidad 4. Diseño de factoría	80
4.6. Plan de acción integral para el desarrollo de competencias científicas	80
Actividad de aprendizaje recomendada	81
4. Referencias bibliográficas	83
5. Anexos	93





1. Datos de información

1.1 Presentación de la asignatura



1.2 Competencias genéricas de la UTPL

- Comunicación oral y escrita.
- Orientación a la innovación e investigación.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Compromiso e implicación social.
- Comportamiento ético.
- Organización y planificación del tiempo.

1.3 Competencias del perfil profesional

- Diseñar, ejecutar, evaluar y asesorar en la implementación de procesos de investigación y producción académica en el campo educativo.
- Gestionar y liderar procesos educativos con criterio estratégico y prospectivo para el desarrollo y fortalecimiento del talento humano que se forma en las instituciones educativas.
- Planificar, ejecutar, evaluar y asesorar en la implementación de un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad y calidez que contribuya al logro de aprendizajes significativos en los estudiantes para que desarrollen la docencia de manera eficiente.



1.4 Problemática que aborda la asignatura

En los procesos de gestión institucional existe limitada comunicación dialógica e involucramiento entre los actores educativos, no se desarrollan procesos efectivos de vinculación, lo que dificulta la interacción entre escuela-familia-comunidad; de esta forma, cuando los egresados se forman en procesos teóricos tienen dificultades al momento de iniciarse en su profesión educativa. Para superar la problemática e ingresar con éxito al campo laboral de la docencia, el licenciado en pedagogía de las ciencias experimentales debe conocer de primera fuente, las estrategias metodológicas y recursos didácticos para la adaptación, flexibilización e integralidad de experiencias de enseñanza y aprendizaje orientadas a la vinculación con la colectividad; asimismo, tener presente el proceso de evaluación del aprendizaje y de enseñanza personalizada, considerando la igualdad, diversidad, inclusión e interculturalidad.





2. Metodología de aprendizaje

La gestión de los conocimientos y competencias de la asignatura del Prácticum 3, estará basada en la metodología de ***aprendizaje basada en investigación bibliográfica y de campo***, la misma que consiste en la revisión del estado del arte y obtención de datos de la realidad a través del uso de técnicas e instrumentos que promuevan el pensamiento crítico y la capacidad de análisis en la identificación y solución de situaciones problemáticas del entorno educativo.

El ***Aprendizaje Cooperativo*** (AC) y ***Aprendizaje Basado en Problemas*** (ABP), la aplicación de estos métodos tiene como finalidad formar entes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas integrando los valores y el conocimiento en el campo de su profesión y de esta manera lograr un aprendizaje sostenible mediante dinámicas de trabajo organizadas con un sentido de responsabilidad individual y grupal, potenciando en el estudiante los conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real.

La ***metodología dialógica***, que se basa en procesos de investigación acción participativa y de acompañamiento al proceso de formación integral, donde los estudiantes son los actores principales de su aprendizaje a través de la participación activa, la lectura y el diálogo entre ellos, generando experiencias y conocimientos que conllevan al logro de los resultados de aprendizaje, por lo que la enseñanza y el aprendizaje será una actividad significativa que vincula la teoría con la práctica en la búsqueda de procesos activos e interactivos para lograr un aprendizaje sostenible mediante la dinámica de trabajo cooperativo organizados con un sentido de compromiso individual y grupal.





3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje

Resultado de aprendizaje 1:

Articula los conocimientos de manera significativa en los proyectos de vinculación.

El resultado de aprendizaje profiere elementos de análisis con base en el desarrollo del proyecto de vinculación, el diagnóstico, observación, intervención y visibilización del quehacer pedagógico en contextos reales. El propósito es confirmar que la relación de la teoría y la práctica favorece el desarrollo de las competencias profesionales en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 1

Unidad 1. Vinculación y perfil profesional

1.1. Contextualización

La educación superior atraviesa por un proceso de optimización de la calidad (Gvirtz y Camou, 2018). Entre los factores que intervienen en la calidad educativa, uno de los de mayor trascendencia, es sin duda el perfil profesional del docente, dado que un adecuado perfil no solo garantiza el cumplimiento de los roles y funciones de sus áreas específicas de intervención, sino que



además contribuye al mejoramiento de la producción investigativa, la vinculación con la colectividad y por ende en la competitividad institucional (Rangel, 2015; Quilaqueo et al., 2016).

En este sentido, las competencias del egresado que se requiere la evidencie en su quehacer docente, toma en consideración el desarrollo de aquellas actividades que desde la participación en los proyectos de vinculación con la sociedad, aporta en la definición de este perfil. Las experiencias en contextos reales previas al egreso de la universidad deben tomar en cuenta no solo el aprendizaje disciplinar, sino tal como se manifiesta: “El *saber convertir* los conocimientos en acción y aplicarlos a la práctica profesional, esto permite conocer el reto actual y estar seguros de que al obtener conocimientos y poder convertirlos en acción se llega a otro nivel” (Tinoco-Izquierdo et al., 2020, p. 3). Por otra parte, los contextos educativos de vinculación, los métodos de investigación como base de la enseñanza y de formación permiten al docente la construcción del saber, articulando de manera efectiva la teoría con la práctica (Caballero y Botía, 2015). En tal virtud, el sistema educativo de educación superior, no debe perder de vista el proyecto curricular de las carreras, el perfil profesional y con él las capacidades que aporten al desarrollo de las competencias y de la formación integral de los futuros profesionales.

1.2. Vinculación con la sociedad

¿Ha escuchado acerca de este término y cuál es la relación que guarda con la sociedad? Pues bien, le comento que existen lineamientos gubernamentales en torno al tema y que orientan en la consecución regular de este proceso, es así que, el Reglamento de Régimen Académico (2019) establece:

La vinculación con la sociedad, como función sustantiva, genera capacidades e intercambio de conocimientos, acorde a los dominios académicos de las IES para garantizar la construcción de respuestas efectivas a las necesidades y desafíos de su entorno. Contribuye con la pertinencia del quehacer educativo, mejorando la calidad de vida, el medioambiente, el desarrollo productivo y la preservación, difusión y enriquecimiento de las culturas y saberes. (p. 3)



La vinculación con la sociedad se define como el conjunto de acciones planificadas que tiene como miembros partícipes a las personas beneficiarias, a las personas interesadas en buscar el bienestar y la transformación, y a los recursos que sean necesarios para cumplir con estos fines. Por su parte, Chamizo y Pérez (2015) describe que la vinculación con la colectividad son los espacios de interacción entre la institución universitaria y la sociedad, es decir, es el conjunto de actividades coordinadas de manera organizada y secuencial con base a una metodología de trabajo definida, en donde docentes y estudiantes se interrelacionan con el propósito de lograr un resultado que incide directamente en procesos de mejora de la calidad educativa.

Como ve, existen distintas conceptualizaciones al respecto, sin embargo, todas apuntan a la interrelación de la academia con el sector de la comunidad, en donde se vea reflejado el trabajo articulado en torno a los requerimientos que se puedan presentar, es responsabilidad de todos los actores educativos poner de manifiesto sus habilidades en función de un bien común. Lo felicito, por su dedicación y permanente revisión de los apartados, de seguro consolidará las ideas previas que tuvo y fortalecerá otras en torno al tópico propuesto. Es momento de que continúe con el análisis de los conocimientos que se presentan enseguida, recuerde que es importante su participación activa y dinámica en función de su aprendizaje.

1.3. Competencias del perfil profesional relacionadas con la vinculación

¿Qué se entiende por competencia del perfil profesional? Las competencias entendidas como la capacidad de un profesional de utilizar su buen juicio, así como también los conocimientos, habilidades, actitudes asociadas a la profesión para solucionar los problemas complejos que se presentan en el campo de su actividad profesional (Zabala y Arnúa, 2007). El desarrollo de las competencias del perfil profesional se orienta al diseño, aplicación y evaluación de teorías, metodologías e instrumentos para el desempeño profesional específico en los contextos reales de su campo de acción. Algunas de las competencias que desarrolla el estudiante como parte de esta experiencia de aprendizaje, las puede observar en la siguiente infografía.



Competencias profesionales relacionadas con la vinculación

Las competencias que muestra la infografía son algunas de las que el docente en su formación docente las debe considerar, el hecho de mantener una comunicación efectiva aporta en la interrelación de los actores educativos, la posibilidad de gestionar el tiempo para el cumplimiento de la planificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, implica en su desempeño elementos de investigación, que contribuye en la gestión del conocimiento disciplinar. Además, le permite innovar en el desarrollo de las buenas prácticas docentes y reflexiona en sentido de la autorregulación del conocimiento.



1.4. Proyecto de vinculación

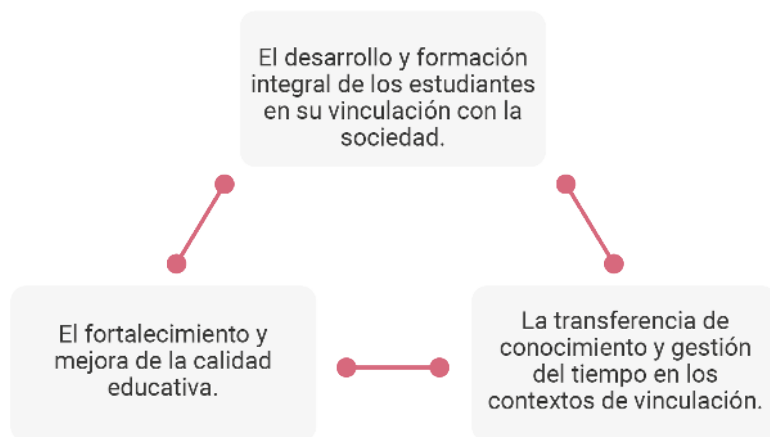
¿Qué es un proyecto de vinculación?, de acuerdo con el instructivo de vinculación con la sociedad, documento generado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), en el capítulo 11: proyectos de vinculación, artículo 7, determina que:

La unidad de vinculación con la colectividad organizará convocatorias o mecanismos para recibir propuesta de proyectos de vinculación enmarcados dentro de los programas de vinculación establecidos previamente por esta unidad con el apoyo del comité de vinculación y las áreas académicas de la universidad. En esta convocatoria o estrategia se presentan proyectos de vinculación que basarán su desarrollo en las capacidades de investigación, innovación y emprendimiento de la UTPL. (UTPL, 2017)

A continuación, observe en la figura 1 que, los proyectos de vinculación son de vital importancia en el proceso de aprendizaje significativo; las vivencias que se generan en los actores involucrados aportan en:

Figura 1

Aporte de los proyectos de vinculación



Nota. Adaptado de *Instructivo de vinculación con la sociedad* (p. 2), por Vicerrectorado de Investigación de la UTPL, 2017, Universidad Técnica Particular de Loja

La figura 1 muestra algunos de los aportes con relación a los proyectos de vinculación, es importante que además se considere que, estos procesos de práctica: contribuyen al desarrollo y formación integral de los estudiantes, favorece el diálogo y accionar entre los actores específicos que se integran, desarrolla la capacidad de gestión y liderazgo, pensamiento crítico y reflexivo, toma de decisiones; y, contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas implementando nuevas soluciones en el ámbito educativo.

¡Qué atractivo resulta conocer, verdad!, los aportes que se pueden generar al momento de involucrarse en un proyecto de vinculación fortalecen sus capacidades no solo académicas sino integrales, dado que, la relación entre personas, el diálogo, la toma de decisiones, la reorientación y retos que se presentan contribuyen al crecimiento personal y a la formación pedagógica que como parte de su perfil de egreso se requiere estén presentes. En hora buena, su rol como estudiante es significativo en el proceso de aprendizaje, es momento de poner a consideración un tópico muy importante en torno al desarrollo de los proyectos de vinculación, por favor, siga con la revisión.



1.5. Fases del proyecto de vinculación

De acuerdo con Sánchez, sostiene que: “Similar a los proyectos educativos en general, el de vinculación consta de cuatro fases o etapas: diagnóstico de la problemática, diseño del proyecto, ejecución y evaluación” (2019, p. 13). Cada una de estas fases se caracteriza por las actividades en concreto que desarrolla. A continuación, en la figura 2 se detallan algunas de ellas:

Figura 2

Fases del proyecto de vinculación



Nota. Adaptado de Guía para la implementación del modelo de vinculación entre instituciones educativas (p. 11), por Ministerio de Educación. , 2021.

¿Conocía las fases de desarrollo de un proyecto de vinculación? Pues si no formaba parte de su conocimiento, es hora de que conozca que tal como se muestra en la figura 2, el **diagnóstico** aprovecha la oportunidad para identificar los problemas de la comunidad educativa y al respecto genera una planificación que conlleve a las acciones de aplicación y ejecución como parte del proyecto a modificar o cambiar esta realidad. Por su parte, el **diseño** establece el objetivo general y específicos que se desea alcanzar con el desarrollo del proyecto, para ello se define: la planificación de actividades, elaboración de instrumentos, preparación de consentimientos si es el caso de requerirlo, cronograma de avance, presupuesto, entre otros. En la **ejecución** se observa la preparación de cara a las actividades a realizar, el avance de las mismas, la necesidad del factor económico, los imprevistos y limitaciones en el desarrollo de la práctica, las fortalezas y beneficios que aporta su cumplimiento, mientras que, en la **evaluación** se considera los elementos que se tuvieron que solventar por algún requerimiento especial o el desarrollo

normal de la planificación, concreción de los objetivos planteados, cumplimiento del cronograma, toma de decisiones, medios de evidencias, sistematización de procesos, elementos de reflexión y mejora en la implementación. En cada una de las fases es relevante el trabajo cooperativo, el acompañamiento pedagógico del tutor con los estudiantes, mantener ideas claras de lo que se va a realizar y el despeje de dudas e inquietudes, de esta forma, la finalidad del proyecto está orientada a la meta propuesta.

Como puede apreciar, la información que se proporciona es muy importante y marca la pauta para el desarrollo de cada una de las fases, además, observe que para ejecutar las actividades debe contar con el suficiente criterio pedagógico para ejecutar el proyecto de vinculación y no perder de vista el objetivo que se plantea. Felicito su avance en la revisión de los conocimientos, ahora lo invito para que se familiarice con un nuevo tema relacionado con las competencias científicas docentes.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 2

Unidad 2. Instrumentos, técnicas, herramientas e informe de diagnóstico

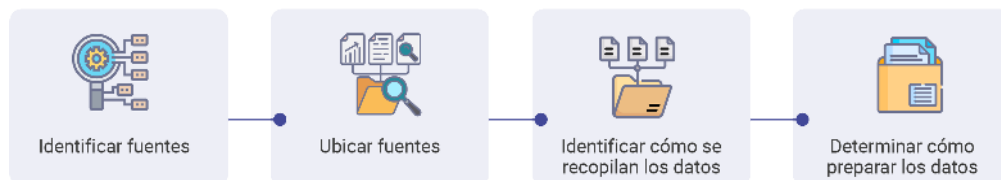
2.1. Instrumentos

¿Sabía sobre los instrumentos de investigación?, si no es así, lo invito a complementar algunas ideas. Los instrumentos de investigación son las herramientas que se utilizan para la recolección de datos, las cuales se basan en la muestra seleccionada y con el correcto análisis aportaremos conocimientos significativos en nuestro tema de investigación.



Figura 3

Pasos para la recolección de datos



Nota. Quezada, G., 2024.

Para que la recolección de datos aporte valor, debemos medir dichos datos. Medir significa “asignar números, símbolos o valores a las propiedades de objetos o eventos de acuerdo con reglas” (Hernández et al., 2010, p. 199).

Estos instrumentos deben contar con las siguientes características:

- Confiabilidad.
- Validez.
- Objetividad.



Para una mayor referencia de la temática, lo invito a dar lectura al documento [Métodos y técnicas de investigación](#). Además, este apartado incluye tópicos afines al proceso de la investigación, elementos clave para su desempeño y desarrollo de las actividades de aprendizaje.

Cuénteme, ¿cómo le fue con el desarrollo de la lectura?, ¿logró consolidar el aprendizaje?, ¿despejó las inquietudes que tenía? Enhorabuena, como puede observar, la finalidad del recurso es que conozca las técnicas e instrumentos de investigación para la recolección de información. Cada técnica e instrumento de investigación tiene un objetivo, aplicar cualquiera de ellos en la investigación depende de lo que se desee recolectar. Además, es indispensable que al aplicar sea muy analítico, ya que no basta con realizar el mejor cuestionario o entrevista, si luego no sabe clasificar la información obtenida.

2.1.1. Cuestionarios y entrevistas

Los cuestionarios y entrevistas son técnicas que se aplican en la investigación, estos recursos aportan en el proceso de recopilación de información, misma que en lo posterior se analiza.



Para comprender de manera más detenida a qué refiere cada uno, a continuación, lo invito a observar el video [Instrumentos de investigación](#), con el análisis de la información que se presenta se busca que como investigador relacione la importancia y su aplicabilidad en los diferentes contextos investigativos.

Luego de observar el video, conviene que confirme sus saberes, el cuestionario es una herramienta de investigación que permite recopilar datos a través de preguntas estructuradas, proporcionando una manera práctica de obtener información directa de los participantes. Según González et al. (2021), los cuestionarios suelen ser empleados en estudios cuantitativos y pueden diseñarse para aplicar en diversos contextos, tanto en línea como de manera presencial. Esta herramienta tiene la ventaja de ser económica y eficiente, ya que permite llegar a un gran número de personas en un tiempo relativamente corto. Además, Meneses (2016) destaca que los cuestionarios facilitan el análisis estadístico de las respuestas, lo que contribuye a la sistematización y comparación de datos. La claridad en la formulación de las preguntas es crucial, ya que evita ambigüedades y sesgos en las respuestas, garantizando que la información recogida sea relevante y precisa (Rekalde et al., 2014).

La entrevista es una técnica de investigación cualitativa que permite explorar en profundidad las experiencias y perspectivas de los participantes mediante un diálogo abierto y flexible (Herrera, 2017). A diferencia del cuestionario, la entrevista se caracteriza por su naturaleza interactiva y su capacidad para adaptarse a las respuestas de los entrevistados, lo que enriquece la comprensión de los temas abordados. Rekalde (2014) explica que, a través de la entrevista, el investigador puede aclarar y profundizar en temas específicos, permitiendo así un análisis más detallado y matizado de la información recopilada. Además, Ávila et al. (2020) menciona que la entrevista favorece el



desarrollo de una relación de confianza entre el investigador y el participante, lo cual es fundamental para obtener respuestas sinceras y detalladas. Esta técnica es especialmente valiosa en estudios sociales y educativos, ya que permite captar aspectos subjetivos y contextuales que suelen escapar a métodos más estructurados (Díaz-Bravo, 2013).

2.2. La observación

En esta sección, se abordará el estudio de una de las técnicas más importantes a nivel de la investigación, la misma aporta en el desarrollo de las actividades de aprendizaje que deberá realizar en la Institución Educativa (IE).

¿Se ha preguntado a qué refiere el término observar?

Quizás de manera detenida, no lo ha hecho, es momento entonces de que conozca a qué hace relación este término. Observar es el acto de percepción (conocimiento) de manera intencionada y sistemática un fenómeno, objeto o situación con el fin de recopilar información relevante y detallada para su análisis y comprensión (Rodríguez y García, 2004).



Por otra parte, los sentidos posibilitan captar las características externas o internas del objeto de estudio, permitiendo la recopilación de datos que luego serán interpretados y analizados (Moscoso, 2017). Como resultado, observar no solo se limita a la recolección de información sensorial, sino que también incluye una interpretación consciente y crítica que ayuda a dar sentido a lo observado en un contexto particular.

De este modo, la observación es un proceso de entrada en el pensamiento, se convierte en una herramienta valiosa en el ámbito científico, educativo y social, para la adquisición y la comprensión más profunda de fenómenos y comportamientos. La actividad requiere habilidades como la atención sostenida y la precisión, que son esenciales para obtener resultados confiables (Gutiérrez y Delgado, 2024).



¿Quién es la persona que observa, con qué nombre se le conoce?

Se denomina observador, a la persona a cargo de llevar a cabo el proceso de observación, aplica métodos y técnicas que den paso a obtener una visión clara y detallada de la realidad que estudia (Rekalde, 2014). Bajo este contexto, el observador debe:

- Ser imparcial y objetivo para evitar caer en sesgos o que su forma influya en la recopilación de datos.
- Observar los detalles y captar la información de manera precisa y sistemática (Díaz-Bravo et al., 2013).

Como puede darse cuenta, son algunos términos que difieren en su definición, sin embargo, aportan en la comprensión, es este apartado de estudio. A continuación, y para consolidar el accionar de los términos anteriores, mantenga su atención en lo que significa la observación.

¿Qué es la observación?

La observación es el método clave para recopilar información que en muchos de los casos se convierte en datos, sobre fenómenos, comportamientos sociales, es decir, desde el contexto que se desee resolver una problemática (Albán et al., 2020). Este proceso puede ser estructurado o no, dependerá si el observador sigue un formato predeterminado o está en la libertad de tomar decisiones en cuanto a este factor. En este procedimiento, la observación puede ser participante o no participante, es decir, el observador puede o no integrarse en el contexto de estudio (Serrano, 2013).



Para una mayor comprensión de los términos relacionados con la observación, lo invito a revisar la bibliografía básica (Sáiz, 2013) [Observación sistemática e investigación en contextos educativos apartado la observación](#), aquí puede ampliar los conocimientos relacionados con los términos antes descritos y determinar la relevancia de su estudio, previo al desarrollo de la actividad investigativa en los contextos reales de la educación.



2.2.1. La observación científica

La observación científica consiste en la percepción sistemática y dirigida a captar los aspectos más significativos de los objetos, hechos, realidades sociales y personas en el contexto donde se desarrollan normalmente.

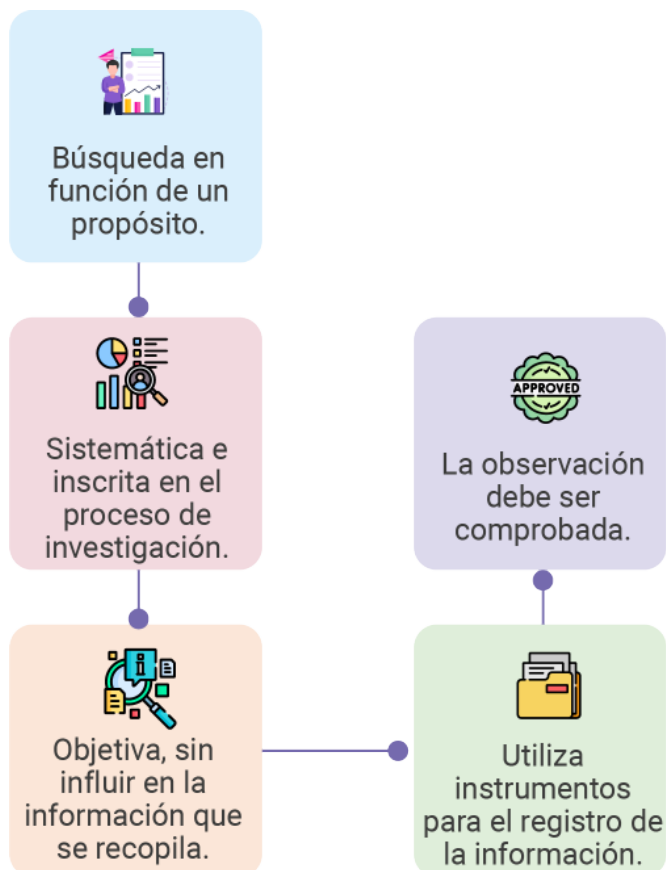
Proporciona la información empírica necesaria para plantear nuevos problemas, formular hipótesis y su posterior comprobación.

Ejemplo: estudio sobre el desarrollo de competencias probadas. Existen algunas características de la observación científica, vale la formulación de las interrogantes de índole epistemológica: ¿cuáles son las características de la observación científica?, ¿cuál es la naturaleza de un hecho?, ¿cuál es la relación existente entre la teoría y los hechos en la investigación? Para dar respuesta a las incógnitas, a continuación, se detallan algunas de las características.



Figura 4

Características de la observación científica



Nota. Adaptado de La observación (p. 9), por Díaz, I., 2011, Facultad de psicología UNAM.

El proceso de la observación científica como se observa en la figura 4 como competencia debe ser consciente y guiada por un objetivo bien determinado; planificada de manera efectiva y estar inscrita en el proceso de investigación a realizar; objetiva sin influir sobre lo que se ve o recoge para ello es importante apoyarse de instrumentos tales como: microscopio, telescopio, cámara, filmadora, entre otros, que contribuyan a recoger con mayor objetividad la información; las observaciones deben ser registradas en forma, todo lo observado se debe poner por escrito lo antes posible, cuando no se puede tomar notas en el mismo momento. La observación utiliza fichas, registros,

libretas y otros elementos que le faciliten sistematizar, cuantificar y conservar los resultados de las observaciones; deben ser comprobadas ya sea por medio de la repetición o por la comparación con lo observado por otros observadores.

Como ve, el proceso a seguir cuenta con una planificación previa de lo que se desea alcanzar, en el transcurso no debe perder de vista la finalidad en la que el investigador usando sus sentidos: la vista, la audición, el olfato, el tacto y el gusto; realiza observaciones y acumula hechos que le ayudan tanto a la identificación de un problema como a su posterior resolución. En la observación, por tanto, se debe tener en consideración la relación entre los hechos (realidad o evidencia empírica) y las teorías científicas.

2.2.2. La ficha de observación

Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías. Con relación al desarrollo de las competencias científicas, es de interés observar en la planificación microcurricular ***¿qué conocimientos del saber conocer? ¿Qué capacidades del saber hacer?, y ¿qué actitudes del saber ser en y hacia la ciencia se identifican?*** Esta interrogante despejará las inquietudes con respecto a lo que el docente presenta como respaldo a su desempeño, es importante, prestar atención si la interrogante se respalda en función de las destrezas con criterio de desempeño.

Por ***ejemplo***, para que se desarrollen los conocimientos del ***saber conocer*** es necesario que el docente, tenga:

- Conocimiento sobre los elementos del currículo.
- Comprensión acerca de los conocimientos factuales y conceptuales aprendidos.
- Conocimiento sobre estrategias metodológicas para la enseñanza de las ciencias.





Recuerde que, para aprender nuevos conocimientos, es necesario relacionarlos con los antes ya conocidos.

Para las capacidades del **saber hacer**, es importante que se genere:

- Conciencia de los pasos que conforman la definición del proceso.
- Aplicación y transferencia del proceso a variedad de situaciones y contextos.
- Evaluación y mejora continua del procedimiento.



Recuerde, la única manera de desarrollar una habilidad, sea mental o de otro tipo, es ejercitándola.

Para las actitudes del **saber ser**, es significativo que se establezca:

- Autoconocimiento y autoestima.
- Conocimiento y valoración de los demás.
- Capacidades para el diálogo.
- Comprensión crítica y razonamiento moral.
- Autorregulación y autonomía.



Procure que, sus estudiantes establezcan interrelaciones que fortalezca su identidad y su proyecto ético de vida.

Los aprendizajes para el desarrollo de las competencias son lo que se debe observar en la planificación microcurricular, para ello es necesario elaborar instrumentos de evaluación en donde se registre la información. A continuación, se propone el [anexo 1: Ejemplos de fichas de observación](#).

Note que existe un sinnúmero de fichas de observación, cada una de ellas tienen una finalidad, y está en función de llevar un registro ordenado de los datos más importantes de una investigación. Además, sirve como una



herramienta de aprendizaje, puesto que, ayuda a estimular todos los sentidos para captar la realidad de la observación científica, otra característica de este instrumento es que se lo debe aplicar *in situ*.

¡Qué interesante! Observe la importancia de los instrumentos de investigación y cómo estos apoyan en el registro de la información, pero una vez que se recopila la misma, se preguntará **¿qué debo hacer?** Pues bien, es momento que conozca cómo gestionar lo inscrito en el instrumento, para ello es trascendental que sepa que el proceso de investigación debe ser serio y riguroso en el sentido de valorar lo real y que su interés como investigador no debe sesgar lo proporcionado por los documentos y/o procesos observados. A continuación, lo invito a familiarizarse con el siguiente proceso, la tabulación de datos o de la información registrada.

2.3. Tabulación de datos

Según Estrella (2014) una tabla es: “Una estructura simple donde se organizan los números o el texto en filas y columnas; frecuentemente, una fila corresponde a un caso y una columna corresponde a una variable” (p. 7). Las tablas deben mostrar con transparencia los resultados, y deben ser tan autónomas como sea posible, para someterse al juicio de lectores y pares científicos. **Por ejemplo**, colocando los números exactos con un mínimo de cifras significativas, incluyendo las medidas estadísticas más importantes de sus resultados, organizando filas y columnas de manera que entreguen información, empleando el espacio en blanco para sugerir grupos, explayarse al titular los encabezados, ordenando por el valor de la frecuencia en vez del orden alfabético (Gelman, 2011). En el recurso educativo, [¿cómo tabular los datos y hacer una gráfica en Excel?](#)

Puede confirmar la forma de tabular los datos obtenidos y la manera de generar una gráfica estadística, información muy oportuna para el análisis y la interpretación de la misma. De esta forma, al momento de aplicar el instrumento, conocerá el procedimiento a seguir con relación a la organización de la información y la presentación de la misma.



Una vez que ha obtenido la información anterior, se sugiere que guarde la misma en su portafolio digital, etiquete con un nombre de tal forma que luego le permita identificar el resultado de este proceso, este insumo le servirá para continuar con la próxima actividad de aprendizaje investigativa, en donde se reflejarán los datos bajo cierta estructura de formato con relación a las particularidades que se muestran tras el análisis de la tabulación. ¡Lo felicito por el avance en la revisión de los conocimientos, de seguro ha consolidado algunas ideas previas y otros conocimientos se estarán construyendo, continúe con paso firme, va por muy buen camino!



2.4. Informe de diagnóstico

Una vez que ha gestionado los datos obtenidos, es momento de poner en común la información a través del informe de diagnóstico, documento en el que se integra la revisión bibliográfica y la de campo; por una parte, la exploración o estado del arte en donde se identifican aquellas ideas que respaldan el requerimiento del objeto de estudio. Por otra parte, se integran los resultados obtenidos por medio de la aplicación del instrumento de investigación, en el mismo se identifican necesidades, se determinan fortalezas y requerimiento del estado actual de algunos criterios o variables. En este sentido, lo invito a observar y escuchar de manera atenta el siguiente video.

[Estructura del informe de diagnóstico.](#)

Para una mejor comprensión del video infográfico, lo invito a que revise el recurso [estructura del informe de diagnóstico](#) como puede apreciar el recurso presenta las partes que conforma el informe de diagnóstico, información valiosa que le permitirá identificar las partes de este documento, el contenido que lleva cada una de ellas y la forma de cómo presentarlas, este proceso le aporta de manera cognitiva para que conozca la forma de presentar este insumo como parte de una de las actividades de aprendizaje calificadas. Como ve, es importante que relacione la temática con la presentación en Prezi

y el recurso elaborado cuya intención es consolidar su aprendizaje y que luego esté en capacidad de transferir la información que resulte del proceso investigativo.

A continuación, es momento de avanzar con la revisión de conocimientos nuevos, que aportan en su formación y en la comprensión de la relación de los proyectos de vinculación, como puede darse cuenta la formación docente implica reconocer el contexto, las necesidades reales y la forma de gestionar el currículo.



Recuerde, el informe de diagnóstico es una fotografía respecto a temas relevantes que requieren la atención del investigador.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. En la tabla que se expone aparece el idioma en el que están escritos cerca de 40 libros de una biblioteca.



Tabla 1*Datos*

Idioma en el que se escriben los libros									
francés	inglés	francés	inglés	francés	alemán	ruso	español	francés	inglés
francés	inglés	español	francés	español	francés	alemán	inglés	español	inglés
inglés	español	inglés	francés	español	ruso	inglés	francés	inglés	español
alemán	inglés	español	francés	alemán	inglés	inglés	inglés	español	francés

Nota. Quezada, G., 2024.

2. Determine el número de veces que se repite cada uno de los idiomas, para ello elabore una tabla de cuantificación.
3. Grafique los resultados, para ello tome de base las orientaciones del recurso de aprendizaje, [¿cómo tabular los datos y hacer una gráfica en Excel?](#)

¿Qué experiencia de aprendizaje desarrolló luego de la vivencia a través de los ejercicios prácticos a efectuar? ¿Logró integrar los conocimientos disciplinares con la práctica? ¿Tiene claro el proceso cognitivo para la tabulación de datos? Espero que así sea y que haya logrado consolidar su aprendizaje, recuerde que las inquietudes que se presenten son buenas despejarlas a tiempo, por ello, es importante que se comunique con su tutor y reciba las orientaciones metodológicas precisas. Es momento de avanzar con el recorrido fantástico que se propone como medio de aprendizaje, sin duda alguna, será maravilloso consolidar los conocimientos.





Unidad 3. Competencias, metodologías, estrategias y recursos



3.1. Competencias del perfil profesional docente



3.1.1. Introducción

Para definir un perfil claro de competencias profesionales de un docente, es necesario identificar previamente las funciones de su carrera profesional y las preguntas que debe responder en su trabajo diario. El diseño de ese perfil es inevitable, ya que será crucial para su desarrollo profesional.

Organizaciones como la OCDE, la UNESCO y, más importante, la Unión Europea han dicho en sus informes que los sistemas educativos deben diseñarse e implementarse de acuerdo con estos estándares. Son destacables las iniciativas en varios países europeos que han utilizado estas herramientas para apoyar el desarrollo profesional de los docentes, definiendo los **conocimientos, habilidades, comportamientos y valores** que deben desarrollar a lo largo de su carrera.



En relación con lo antes señalado, lo invito a analizar la información que hace alusión a las competencias profesionales docentes, [El modelo 9:20 y su instrumento de aplicación. Tabla 3.2. escenarios \(e\) y competencias \(c\) en el Modelo 9:20 de competencias profesionales docentes](#) de Valle et al. (2023).

¿Cómo le fue con la revisión y análisis de la tabla? ¿Logró establecer la relación que existe entre el escenario y el indicador? Pues bien, la idea es que reflexione sobre el rol del docente, convertido en un elemento esencial para la mejora de la calidad de la educación, puesto que despliega una serie de desempeños o competencias profesionales para responder a la complejidad de las funciones que se le atribuyen.

3.1.2. Descripción del modelo 9:20

El modelo 9:20 es una propuesta que pretende sistematizar la complejidad del trabajo desarrollado con los docentes y que se materializa en una herramienta concreta para su aplicación práctica: un cuestionario muy sencillo, pero expresado con mucha precisión, cuya característica fundamental es la definición de las competencias agrupadas por escenarios (Valle et al., 2023). Los escenarios no solamente son lugares físicos, sino también institucionales, conceptuales, virtuales, entre otros.

Esta propuesta de definición de competencias profesionales docentes por escenarios es genuina, en cuanto no se encuentran referentes externos al respecto, y ayuda a definir qué hace el docente en función de los espacios en los que ejecuta su profesión. Precisamente por eso se ha optado por presentar el modelo en función de esos nueve escenarios donde se despliegan las veinte competencias del profesorado.



Para una mayor comprensión, lo invito a observar en la bibliografía básica una representación gráfica de dicho modelo, la misma se encuentra en el apartado [Descripción del modelo: 20 competencias en 9 escenarios. Cuestionario para aplicarlo. Figura 4.1. Representación gráfica del modelo 9:20, 9 escenarios y 20 competencias](#) de Valle et al. 2023.

¡Qué tal le fue, con la observación de la figura! ¿Logró relacionar de manera gráfica los escenarios con las competencias? De seguro, que lo pudo hacer. Para una mayor reflexión es necesario considerar que, el diseño de este modelo no es lineal, cada competencia no es estanca, aislada de las demás competencias. Todas se ponen en juego de manera holística e interrelacionada en el quehacer cotidiano del docente, por lo que algunos elementos se pueden repetir en muchas de ellas.



3.1.3. Competencias científicas

3.1.3.1. Diagnóstico de las competencias científicas docentes en el uso del laboratorio escolar

Dé inicio a la lectura y reflexione acerca de las competencias científicas en el uso del laboratorio escolar, dando respuesta a la interrogante ¿cuáles son las competencias científicas que deben desarrollar los docentes del área de Ciencias Naturales? Según (Hernández et al., 2010), expresa que las competencias científicas son el conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar de manera significativa en contextos en los que se necesita: “Producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos” (p. 21). Por su parte, (Chona et al., 2006) define como la capacidad de un sujeto para reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades de tipo experimental, organizar la información y trabajar en equipo.

De la misma forma, (Chona et al., 2002), manifiesta que: “Las competencias se desarrollan en la interrelación de los contextos disciplinar, multicultural y de la vida cotidiana” (p. 247). Mientras que, Escobedo (2001) afirma que una persona se considera competente para ser productiva en las ciencias naturales cuando ha desarrollado el pensamiento científico, el trabajo en equipo y el interés por el conocimiento probado (p. 47). Quintanilla (2006), quien expresa:

Las competencias científicas se deben comprender como una habilidad para lograr una tarea con ciertas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones que son requisitos para una acción eficaz en el aula en un determinado contexto que puede ser distinto a una habilidad, a una motivación o a un prerrequisito en otro contexto y el conjunto de saberes técnicos, metodológicos, sociales y participativos que se actualizan en una situación. (p. 21)



Por su parte, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, (2007) conceptúa a las competencias científicas como la capacidad de saber e interactuar en un contexto material y social. Según este organismo, las competencias específicas que se han considerado importante desarrollar en el aula de clase son las que se detallan en la infografía.

Competencias específicas

En la infografía, se muestra a detalle la importancia del desarrollo de competencias docentes a la hora de implementar su proceso didáctico en el proceso de enseñanza de las ciencias, del mismo modo es importante que se considere aquellas capacidades que debe conseguir previo al uso del laboratorio escolar, de manera que garantice el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes. Es decir, las competencias científicas son las capacidades que tiene una persona de apropiarse de los conocimientos de las ciencias, adaptarlos para comprender el mundo y dar solución a problemas reales.

Las competencias científicas se deben desarrollar en el aula para formar estudiantes reflexivos, analíticos, críticos, creativos, responsables, autónomos, capaces de interpretar fenómenos y argumentar. En el área de las ciencias naturales, las competencias científicas básicas son entendidas como el desarrollo de habilidades que el estudiante debe alcanzar de manera progresiva desde su escolaridad para: **explorar** hechos y fenómenos, **analizar** problemas, **observar**, **recoger** y **organizar** la información, **aplicar** métodos de investigación, **evaluar** y **difundir** los resultados. De tal forma que, como puede darse cuenta en su formación docente, es relevante considerar el enfoque por competencias orientado hacia el futuro profesional, es decir, el maestro que estará a cargo de un grupo de estudiantes y en quienes debe velar porque la ciencia sea más que contenido.



Actividad de aprendizaje recomendada

1. Caracterice las actividades que requiere sean efectuadas para el desarrollo de las competencias científicas: **observar**, **analizar**, **recoger** y



organizar, establezca la secuencia pertinente y presente la información en el recurso digital de su preferencia: infografía, organizador gráfico, presentación, educaplay, entre otros.

¿Cómo le fue en el desarrollo de la actividad? Logró caracterizar las actividades que se requieren para el desarrollo de las competencias científicas, espero que esta experiencia le traslade al hecho de que, en la secuencia didáctica para el uso del laboratorio escolar, no solo es solicitar que hagan los estudiantes ciertos procesos, sino que estos deben ser diseñados de tal forma que su enfoque está orientado al desempeño de competencias específicas.







Es momento de continuar, tenga presente ***¿qué tipo de estrategias didácticas utilizan los docentes de ciencias naturales, para propiciar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes?***

La enseñanza de las ciencias naturales apoyada en ***estrategias didácticas alternativas de indagación*** se aborda desde acciones de los docentes, estas deben caracterizarse por ser: innovadoras del aprendizaje significativo y cooperativo que permiten la participación activa del estudiante en la construcción y apropiación del conocimiento, de tal forma que sea el eje de distanciamiento del modelo tradicional que se suele llevar en el desarrollo de la ciencia y que, por el contrario, se muestre empoderamiento de la investigación acción participativa por parte de los estudiantes, obviamente bajo las orientaciones y modelamiento de los maestros. Entre algunas de las estrategias que se consideran se presentan a continuación.



Figura 5

Estrategias didácticas

Análisis de la información y conocimiento 	<ul style="list-style-type: none">- Proceso lector que incluye niveles de complejidad acorde a los resultados a obtener.- Existen tres niveles: literal, inferencial y analítico.
Aprendizaje basado en la representación de la información 	<ul style="list-style-type: none">- Representación visual de la información.- Se utiliza: mapas conceptuales, mapas mentales, V heurísticas, V de Gowin, entre otros.
Estudio de casos 	<ul style="list-style-type: none">- Presenta situaciones de la realidad.- Oportunidad para el logro de aprendizajes significativos.- Propone acciones de solución real.
Investigación de tópicos 	<ul style="list-style-type: none">- Permite conocer el mundo de manera distinta.- Fortalece las fases del método científico.
Exploración de campo 	<ul style="list-style-type: none">- Conocida como visita de campo o guiada.- Mantiene contacto directo con el objeto de estudio.
Simulaciones 	<ul style="list-style-type: none">- Presenta situaciones parecidas a la realidad.- Utiliza entornos simulados analógicos y/o digitales.- Desarrolla competencias con la toma de decisiones.

Nota. Adaptado de 10 Metodologías alternativas para desarrollar competencias y dinamizar el aprendizaje [Infografía], por Ministerio de Educación. , 2020. CC BY 4.0.



Las estrategias didácticas que se muestran en la figura 5 están acordes al desarrollo de competencias científicas en los profesionales docentes con la intención de que conozcan, se relacionen y, observen la pertinencia de incluirlas en la parte práctica o experimental. Según Cassany (2006), afirma que, en la estrategia de **análisis de la información y conocimiento**: “El proceso lector incluye niveles de complejidad que se van acrecentando de acuerdo con los propósitos de aprendizaje que se establezcan y con la complejidad de la información académica que se aborde” (p. 3). Aporta valor a las didácticas de las ciencias naturales que se utilizan en el aula, ya que son los caminos para consolidar el aprendizaje en el conocimiento que proporciona nuevas miradas a los contextos, por ejemplo, en el desarrollo de las competencias en el laboratorio escolar. De la misma forma, las **representaciones de la información** en las ciencias naturales utilizan modelos para dar explicaciones a temáticas de orden biológico, físico o químico de los fenómenos que permiten acercar la ciencia a contextos más reales y visibles para los estudiantes.

Por su parte, Díaz (2016) señalan que en la estrategia del **estudio de casos** se representa una situación de la realidad como base para el análisis y el aprendizaje, viéndose este siempre como una oportunidad de lograr aprendizajes significativos mediante el compromiso de los estudiantes en la discusión del caso que es el objeto de estudio, así como de su análisis y propuesta de desarrollo. Estrategia basada en el análisis de la información y conocimiento. Asimismo, según el Instituto Tecnológico de Sonora (2007), para la **investigación por tópicos** propone: “Crear un contexto cultural y afectivamente rico para el aprendizaje autónomo, a través de la transformación del aula en una comunidad de investigación donde el alumnado cuestiona, confronta, reconstruye y modifica sus concepciones del mundo” (p. 13).

La **exploración de campo**, refiere la estrategia y trata de acudir a un determinado lugar para observar en el mismo lugar de los hechos cómo se presentan los fenómenos, cómo funcionan determinados procesos o cómo



suceden los acontecimientos. Mientras que, las **simulaciones** como estrategia de aprendizaje pueden utilizarse en distintos escenarios convencionales y digitales en donde se prepara al docente a ser docente.

¡Qué interesante! Se puede apreciar que las estrategias didácticas las pueden adaptar a las reales necesidades de formación en el desarrollo de competencias científicas, aplicándolas en diferentes escenarios y saliendo del clásico contexto de aula. Los estudiantes deben dialogar empleando los aprendizajes contruidos por sí mismos y hacerlos funcionales para la sociedad, es decir, crear estructuras cognitivas fuertes que permitan discernir entre aprendizajes, información relevante y construcción de conocimientos. De esta manera, la investigación dialógica participativa marca la pauta del aprendizaje significativo que se requiere se propicie en los estudiantes.

Perfecto, avance en la revisión de los conocimientos y reflexione conforme efectúa la lectura comprensiva, ahora que conoce acerca de las competencias científicas y de las estrategias didácticas, es momento que se plantee la interrogante sobre **¿cuál sería el instrumento que permite el registro de hallazgos relacionados con el desarrollo de las competencias científicas y de las estrategias didácticas?** En este sentido, a continuación, se plantea la ficha de observación como recurso para la recopilación de la información encontrada en las planificaciones microcurriculares en torno a la metodología aplicada, actividades de aprendizaje, recursos e instrumentos de evaluación, teniendo en cuenta que la observación está en función del uso del laboratorio escolar. Lo animo, a continuar con la revisión del siguiente tópico.





Semana 4

Unidad 3. Competencias, metodologías, estrategias y recursos

3.2. Metodologías innovadoras

El desarrollo de competencias científicas requiere de condiciones que posibiliten los estudiantes *aprender haciendo* y que este aprendizaje esté alrededor de escenarios genuinos, de tal forma que la posibilidad de reflexionar acerca de lo que hacen sea verdaderamente una meta a alcanzar, este análisis debe estar en función del *aprendizaje basado en problemas*, la integración de *estudios de casos*, la *investigación de tópicos*, la *experimentación*, la *exploración de campo*, el *aprendizaje a partir de talleres* son algunas de las metodologías reales que apoyan el desarrollo de este grado de pensamiento cognitivo.

Con la implementación de algunas de estas metodologías los docentes ganarán experiencia y comprenderán la forma de articularlas en las secuencias o rutas de aprendizaje, además que le permitirá contar con mayor criterio al momento de utilizar el laboratorio escolar como uno de los ambientes de aprendizaje en donde se vea reflejado las características que giran en torno al desarrollo de las competencias científicas, de esta forma, el escenario se modifica y se acerca a la contextualización de actividades reales en donde, a través de la experiencia, la investigación, acción participativa y la dialógica, es el propio estudiante quien marca su proceso educativo.



Recuerde, el desarrollo de la competencia científica no es que se va a producir en un único momento, sino que la suma de las actividades planificadas desde las metodologías innovadoras en las secuencias o rutas de aprendizaje serán las que apoyen el desarrollo de las mismas.



Considere que la propuesta curricular, discrimina el uso de la pizarra, la proyección de una presentación, la evaluación gamificada, la resolución de ejercicios o la práctica descontextualizada de los conocimientos como estrategias de aprendizaje para el desarrollo de las competencias. Además, el ambiente de aprendizaje es otra de las condiciones que influyen en el desarrollo de las capacidades. Es por ello que el escenario de aprendizaje, el tiempo dedicado y las metodologías innovadoras se articulen de tal manera que se tengan en consideración los elementos del currículo.

Ahora es momento de concretar todo lo antes mencionado en el diseño de estas secuencias didácticas, lo invito a que siga de manera pausada y reflexiva el desarrollo de la ruta de aprendizaje con la integración de las metodologías innovadoras, tenga especial atención en la inclusión de las fases en donde se pretende intervenir con la realización de las competencias.

3.2.1. Investigación por tópicos

El proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales merece incorporar metodologías acordes a la naturaleza del área de conocimiento, en virtud de ello, la investigación educativa es una estrategia que permite a los estudiantes conocer los fenómenos y más allá de un simple conocimiento, el dar respuesta a una serie de interrogantes que a partir de esta primera familiarización se pueda presentar, esto según sus niveles de desarrollo y necesidades. Además, permite tener un contacto directo con el entorno, aprender a reconocer problemáticas presentes, detectar nuevas problemáticas, negociar los procesos de investigación, procesar información, contrastar hipótesis, formular conclusiones, entender el porqué de los fenómenos y reconocer que la vida es un laboratorio viviente alrededor del cual se desarrollan muchos procesos biológicos y químicos.

La metodología que se aplica es muy amigable tanto para los docentes como para los estudiantes, pues se puede utilizar en las distintas áreas curriculares, especialmente para desarrollar las competencias vinculadas con la investigación y el manejo de información. *Por ejemplo*, en comunicación se puede investigar sobre tópicos de literatura; en historia, geografía y economía,



sobre conflictos bélicos, cultura financiera, en ciencia, tecnología y ambiente, sobre el equilibrio ecológico, cuidado del agua, enfermedades infecto-contagiosas, entre otras. Según el Instituto Tecnológico de Sonora (2007), se debe: “Crear un contexto cultural y afectivamente rico para el aprendizaje autónomo, a través de la transformación del aula en una comunidad de investigación donde el alumnado cuestiona, confronta, reconstruye y modifica sus concepciones del mundo” (p. 13). Una posible secuencia didáctica para utilizar la investigación por tópicos puede ser la siguiente:



Tabla 2*Fases para el desarrollo de una investigación por tópicos*

1). Identificación del tópico	<ul style="list-style-type: none">▪ Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.▪ Reconozco y diferencio fenómenos.▪ Identificar las interacciones o la dinámica de un evento.
2). Búsqueda de información	<ul style="list-style-type: none">▪ Organiza la información para plantear interrogantes.▪ Revisa libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas.▪ Formula preguntas sobre fenómenos.
3). Análisis y procesamiento de la información	<ul style="list-style-type: none">▪ Sistematiza la información recogida.▪ Clasifica en función de los aspectos que comprende la investigación.▪ Extrae lo que considera más relevante.
4). Formulación de conclusiones	<ul style="list-style-type: none">▪ Busca y formula razones a los fenómenos o problemas.▪ Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos.▪ Trabaja de forma individual y en grupo.
5). Evaluación	<ul style="list-style-type: none">▪ Comunica ideas de manera oral y escrita.



- Supera las dificultades que se presentan en todo el proceso.

Nota. Se presentan algunas características de las fases para el desarrollo de la metodología de investigación por tópicos. Adaptado de [Metodologías alternativas de aprendizaje](#), s/f.

En la Tabla 2 puede considerar que como parte de cada una de las fases para el desarrollo de la investigación por tópicos, se integra acciones que el estudiante debe efectuar de acuerdo se presenta la secuencia didáctica, inicia con la **identificación del tópico** que investigará, para que se genere esta competencia debe el estudiante a partir del contacto con el entorno perpetrar la observación de un fenómeno; en la *búsqueda de información* toma en cuenta a través de la *indagación* la búsqueda de la información de distintas fuentes: artículos científicos, textos de consulta, páginas web, entrevistas a especialistas en el tema, entre otras. Por otra parte, en el **análisis y procesamiento de la información** el estudiante junto a sus compañeros sistematiza la información recogida, la clasifica en función de los aspectos que comprende la investigación, extraen lo que considera más relevante y que le permite comprender el fenómeno investigado; mientras que, en **la formulación de conclusiones**, establece relaciones de causa-efecto, es decir, *explica* y *comunica*, combina ideas y técnicas en la construcción de conocimiento y redacta el informe. En la última fase, la **evaluación** toma en cuenta durante todo el proceso de investigación las dificultades que se presenten y, al final, para verificar si se alcanzaron los logros previstos. Este proceso lo realiza de manera colaborativa, en donde se refleja el desarrollo de la competencia del *trabajo en equipo*.

¡Qué importante información! Tenga en cuenta que salir de las metodologías tradicionales aportará de forma significativa en su quehacer docente. A continuación, lo invito para que lea de manera comprensiva el ejemplo de investigación por tópicos que se comparte en el [anexo 2: Ejemplificación de una investigación por tópicos](#).



En el ejemplo, observe cómo se integra las fases para el desarrollo de una investigación por tópicos, es importante su análisis desde la propuesta de la redacción, la secuencia y organización de las actividades de manera que sea clara para la realización de las mismas por parte del estudiante, como ve, es él, el centro de atención y protagonista de su proceso de aprendizaje.

¡Qué interesante, verdad! Observe cómo se logra aplicar la metodología de la investigación por tópicos en diferentes áreas del conocimiento y cómo los roles tanto del docente y del estudiante guardan una relevante importancia, pues el empoderamiento de ambos permite llegar a la finalidad planteada.



Recuerde que, la aplicación de la metodología de la investigación por tópicos debe ajustarse a la Destreza con Criterio de Desempeño (DCD) a desarrollar, esta puede ser por medio de la planificación de unidad didáctica (PUD) o para un periodo de clases en donde dependiendo de la magnitud de la DCD se la pueda desagregar y de esta manera posibilitar su cumplimiento.

3.2.2. Simulaciones

Para dar inicio a la comprensión de cómo se aplica la metodología de las simulaciones, es necesario comprender que el área de conocimiento de las Ciencias Naturales aborda aspectos fundamentales como: la visión histórica y epistemológica de la ciencia; la de las ciencias para la comprensión; el proceso de investigación científica, y los usos y aplicaciones en la tecnología. (Ministerio de Educación, 2016)

De esta manera, cada una de las asignaturas que forman parte de esta área de conocimientos: Ciencias Naturales, Biología, Química y Física aportan desde diferentes tópicos al proceso de investigación que los estudiantes desarrollan, considere que el enfoque en cuanto al desarrollo de competencias involucra el aprender haciendo, a continuación, se exponen algunos apartados para que tenga en cuenta qué se considera en el desarrollo de los conocimientos de las asignaturas de interés.



Figura 6

Tópicos que se gestionan en las asignaturas



Ciencias Naturales

Seres vivos y sus interrelaciones con el ambiente, el ser humano y la salud, la materia y la energía, la Tierra y el Universo, y la ciencia en acción.



Biología

Sistemas biológicos, desde el nivel celular y molecular, hasta el nivel de ecosistemas.
El origen de la vida, la evolución biológica, la transmisión de la herencia, la biodiversidad y conservación, la biología celular y molecular, la multicelularidad y su relación con la forma y función, los sistemas del cuerpo humano y la salud, y diversas aplicaciones de la ciencia y la tecnología.



Química

Fenómenos cotidianos.
Lenguaje y sus aplicaciones, al promover la investigación científica.
Investigación científica, formular hipótesis, planear esquemas para lograr su verificación, explorar métodos, experimentar, registrar datos y hechos en forma ordenada, comprobar, comparar, deducir, establecer conclusiones y exponerlas en forma clara, empleando argumentos fundamentados en su contexto.

Nota. Adaptado de *currículo de los niveles de educación obligatoria* (p. 102), por Ministerio de Educación de Ecuador, 2016, Ministerio de Educación.

Relacione los tópicos que se presentan en la figura 6 y tenga en cuenta cómo se deberá aplicar la metodología para la gestión en cada una de las asignaturas, como ve las *ciencias naturales* se orienta al conocimiento y la indagación científica sobre los seres vivos y sus interrelaciones con el ambiente, con el fin de que los estudiantes desarrollen la comprensión conceptual y aprendan acerca de la naturaleza de la ciencia y reconozcan la



importancia de adquirir las ideas más relevantes acerca del conocimiento del medio natural, su organización y estructuración, en un todo articulado y coherente.

Por su parte, la *Biología*, para el nivel de bachillerato, intenta que los estudiantes desarrollen una comprensión de los sistemas biológicos, desde el nivel celular y molecular, hasta el nivel de ecosistemas, a partir de un análisis de los componentes de estos sistemas, sus interacciones y la manera en la que estos se ven afectados por cambios a diferentes escalas. Mientras que, la *Química*, acerca a los estudiantes a la realidad, mediante la comprensión de fenómenos cotidianos, e incentiva su creatividad.

En este sentido, las **simulaciones** son muy significativas en el aula, pues los estudiantes aprenden en situaciones muy parecidas a la realidad, ya sea desempeñando un rol específico, afrontando situaciones que representan segmentos de la realidad o utilizando equipos en tareas simuladas. De otro modo, se puede decir que: “El alumno desempeña un rol o actúa en un entorno simulado (analógico o digital) para practicar y desarrollar capacidades de acción y decisión en situaciones de la vida real. Suele parecer que está jugando, sin embargo, reacciona frente a situaciones que tienen elementos fundamentales de la realidad” (Flechsig y Schiefelbein, 2003, p. 21).

En la aplicación de la metodología, el juego de roles también forma parte del mismo, que puede ser definido como: la representación espontánea de una situación real o hipotética para mostrar un problema o información relevante a los contenidos del curso (Instituto Tecnológico de Sonora, 2007). Las simulaciones como estrategia de aprendizaje se pueden utilizar en distintos escenarios, por **ejemplo**, simulaciones de reconocimiento del tipo de material de laboratorio, réplica de experimentos sencillos, fases de la experimentación y método científico, preparación de soluciones, entre otros.

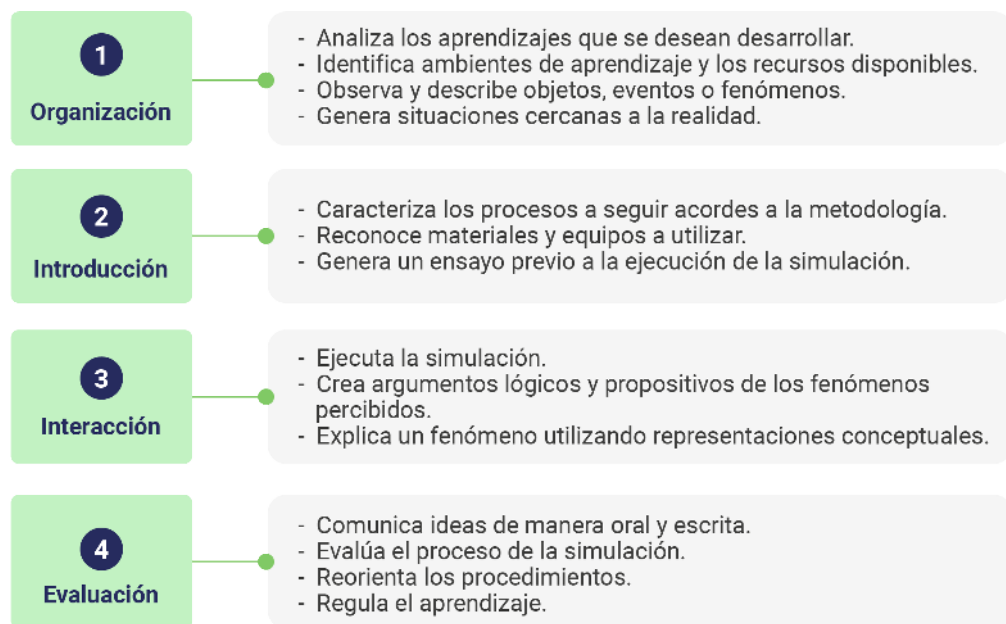
Los *softwares* para el desarrollo de la metodología son muy extendidos, también se utilizan objetos para reemplazar a equipos o herramientas reales o se los fabrica de ser necesario, en este espacio es importante el uso de material que se dispone en el entorno. Las simulaciones permiten desarrollar



competencias vinculadas con la toma de decisiones, las relaciones interpersonales, el trabajo en equipo, la relación de la teoría con la práctica, entre otras. A continuación, observe las fases para el proceso de la simulación.

Figura 7

Fases para el desarrollo de una simulación



Nota. Adaptado de 10 Metodologías alternativas para desarrollar competencias y dinamizar el aprendizaje [Infografía], por Ministerio de Educación. , 2020. CC BY 4.0.

De acuerdo con la figura 7 en la fase de *organización* se analizan los aprendizajes que se desean desarrollar, el ambiente de aprendizaje y los recursos con los que se cuenta, de esta forma, se generan situaciones o modelos que se acerquen lo más posible a la realidad. Esta etapa implica numerosos ensayos y evaluaciones formativas para que la simulación resulte lo mejor posible. Por su parte, en la *fase de introducción* los estudiantes se familiarizan con las características y procedimientos que se tendrán en cuenta en la simulación, reconocen los materiales y equipos que se utilizarán. En esta etapa es necesario algún entrenamiento o ensayo previo, sobre todo si se usan equipos complicados y se aplican reglas complejas. En la fase de *interacción*,

se pone en práctica la simulación, se siguen los procedimientos planificados y se utilizan los equipos y materiales seleccionados. Acepta responsabilidades específicas y cumple cabal y de manera oportuna las mismas. Finalmente, en la fase de *evaluación*, se valora si la simulación ha contribuido a desarrollar los aprendizajes previstos y si los procedimientos de la simulación se llevaron a cabo con la suficiente calidad. Además, permite reorientar los procedimientos y regular el aprendizaje en caso de dificultades.



Recuerde que, la aplicación de la metodología de la simulación debe ajustarse a la Destreza con Criterio de Desempeño (DCD) a desarrollar, esta puede ser por medio de la planificación de unidad didáctica (PUD) o para un periodo de clases en donde dependiendo de la magnitud de la DCD se la pueda desagregar y de esta manera posibilitar su cumplimiento.

3.2.3. Método científico

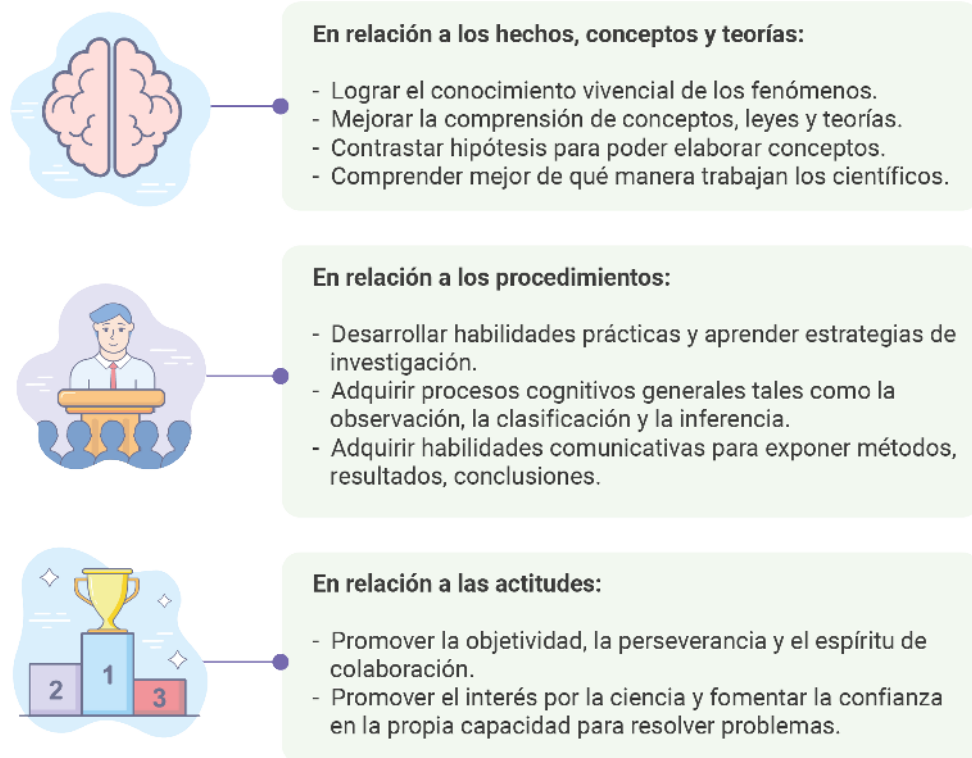
Luego de familiarizarse con las metodologías expuestas: indagación por tópicos y simulaciones, es momento de acercarse un poco más al tema del uso del laboratorio escolar, en este sentido, Velasco, 2019 señala que: esta metodología debe ser un espacio en donde se promuevan las habilidades de indagación y reflexión. El laboratorio no es un lugar *divertido* que solo sirve para romper la rutina, sino un lugar para aprender ciencias y generar conocimiento; constituye un ámbito en el cual se da a los alumnos la oportunidad de indagar en los fenómenos, formular hipótesis, plantear experimentos para verificarlos, razonar y argumentar sobre los resultados obtenidos, actividades que son todas necesarias para un aprendizaje significativo, no solo en el laboratorio sino también en el aula.

Los objetivos que persigue en concreto la metodología se pueden clasificar de la siguiente manera:



Figura 8

Objetivos en función de la práctica de laboratorio



Nota. Adaptado de *Cuadernos de didáctica para la formación docente inicial y continua* (p. 104), por Longhi, A., 2018, Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales Universidad Nacional de Córdoba.

Tenga en cuenta que, de acuerdo a la información que se muestra en la figura 8 los objetivos que se planifican para la implementación de una práctica de laboratorio juegan un papel predominante a la hora de implementar este tipo de experiencias fundamentadas en la praxis, ello con la finalidad de aprovechar al máximo sus potencialidades. Así, los estudiantes pueden llevar a cabo una pequeña investigación para promover formas de indagación más cercanas al trabajo de los científicos, los *ejercicios prácticos*, por ejemplo, se presentan como actividades para desarrollar habilidades procedimentales, como la medición de volúmenes con pipeta, el uso del microscopio, la pesada con balanza, entre otras.

Mientras que, los *experimentos* contribuyen para contrastar hipótesis establecidas por el mismo docente o por los alumnos. Por ejemplo, diseñar un experimento que permita comprobar la diferencia en la conductividad eléctrica en los compuestos iónicos sólidos y los disueltos en agua. Por su parte, las investigaciones contempladas son las actividades que permiten a los estudiantes emular a los científicos en la resolución de un problema de investigación en un desarrollo más extenso y más autónomo. El docente hace el papel de un tutor y solo orienta y guía el trabajo. Por ejemplo, indagar acerca de qué tipo de material es mejor aislante.

Para una mejor comprensión del desarrollo de la metodología, lo invito a que revise el REA [Cuadernos de didáctica para la formación docente inicial y continua](#), de manera específica las experiencias de laboratorio, caracterización de una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la biología posterior a la revisión, observe si algunos de los lineamientos se enfoca en el desarrollo de competencias científicas.

Observe que el recurso aporta con elementos acordes al desarrollo de una práctica de laboratorio, las etapas a considerar y la caracterización de cada una de ellas. Enseguida y para verificar los aprendizajes obtenidos, lo invito a realizar la siguiente actividad.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Elabore una ruta de aprendizaje aplicando la investigación por tópicos y la metodología del método científico para la destreza con criterio de desempeño, CN.Q.5.3.2. Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración mediante la elaboración de soluciones de uso común. Para el efecto, utilice el formato de referencia [Formatos de planificaciones curriculares 2021](#)
2. Marque en la secuencia didáctica las actividades que permiten el desarrollo de las competencias:

- **Identifica de color amarillo.**



- Indaga de color celeste.
- Explica de color verde.
- Comunica de color rojo.
- Trabajo en equipo de color azul.

3. Identifique los momentos o las etapas para el desarrollo del método científico, presente la información en un organizador gráfico, para el efecto puede apoyarse de la revisión del documento [El método científico y sus etapas](#).

¿Cómo le fue en el desarrollo de la actividad? De seguro la realización de la actividad recomendada aportó de manera significativa en la comprensión de la aplicación de la metodología del método científico y el reconocimiento de las actividades que el estudiante debe realizar para la generación de las competencias científicas. Con el mismo entusiasmo que ha venido revisando los distintos apartados, lo invito a que reflexione con base al siguiente tema.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 5

Unidad 3. Instrumentos, técnicas, herramientas e informe de diagnóstico

3.3. Rutinas de pensamiento

Ahora, se propone una nueva temática, relacionada con las estrategias de aprendizaje, para ello, es importante plantearse algunas preguntas de cara a su ejercicio profesional.



Se ha puesto a pensar, ¿cómo va a enseñar una vez que sea docente o que esté dentro de un contexto educativo? O quizás se ha puesto a reflexionar sobre la forma de ¿cómo los docentes en la actualidad enseñan las ciencias experimentales?



Antes de dar respuesta a estas inquietudes, a continuación, se presentan algunas pautas para abarcar estas interrogantes; sin embargo, antes es preciso conocer **¿qué es una estrategia de aprendizaje?** Este término refiere al desarrollo de diseños complejos basados en el análisis que brinda una postura única articulada con una estructura completa de acciones y comportamientos orientados a un objetivo determinado (Visbal, 2017).

Las nuevas teorías del aprendizaje sugieren ofrecer a los estudiantes las herramientas necesarias para que las clases magistrales se reduzcan a escenarios donde se exponen ideas y se materializan conceptos que se encamina en la autoformación a través de la experiencia obtenida y valiéndose de los medios necesarios para lograr esta experiencia (Ríos et al., 2012).

Muy bien, ahora enfoque su atención a las preguntas ¿qué son las rutinas de pensamiento?, ¿puede inferir algunas ideas con relación a estos términos? De igual forma, observe la figura, ¿qué logra abstraer de esta?



Figura 9

Rutinas de pensamiento



Nota. Tomado de Rutinas de pensamiento [Infografía], por Orientación andujar, 2019, [Orientación Andujar](#). CC BY 4.0.

Para dar respuesta a las interrogantes que se presentan, es importante que considere que, las rutinas de pensamiento son estrategias didácticas diseñadas para ayudar a los estudiantes a explorar, analizar y reflexionar de manera profunda sobre los conocimientos a aprehender en función de su estructura cognitiva (Ritchhart, 2023). Sirven como guía para la organización del pensamiento de los estudiantes hacia el análisis crítico, la comprensión y la toma de decisiones, fomentando una cultura de tendencia dentro del contexto educativo (Perkins, 2022). Cuando se utilizan con regularidad, estas herramientas fomentan habilidades como la observación, la formulación de preguntas y el razonamiento, todas ellas esenciales para el aprendizaje autónomo y significativo.

Para una mayor comprensión y análisis de estas estrategias, a continuación, lo invito a revisar la bibliografía básica de Cariati (2024) [Rutinas de pensamiento: herramientas para desarrollar mentes críticas en el aula](#), de manera especial cada una de las estaciones de este texto, en ellas encontrará la reflexión entre binomio aprendizaje y pensamiento, analogías para la reflexión, interrogantes que conectan en la forma de aprender por parte de los estudiantes y la manera como debe contemplar el proceso de enseñanza el docente, oportunidades para pensar en el aula y cultivar disposiciones de pensamiento como parte del desarrollo integral de nuestros estudiantes. Una forma de maximizar las experiencias de aprendizaje y que nuestros alumnos afronten con éxito los desafíos que se propone diariamente es visibilizar ese pensamiento.



Además, observe el video [Destrezas y rutinas de pensamiento](#), en él puede consolidar lo antes revisado en el texto, verá cómo de manera práctica estos patrones sencillos de pensamiento que fueron creados por Perkins et al. (1967) y otros colaboradores en el Proyecto Zero cuenta con numerosas líneas de investigación sobre la comprensión de los proyectos cognitivos y de orden superior de los estudiantes, con un enfoque pleno en la comprensión más que en la memorización.



Otra estrategia que se propone para los docentes en formación, es la que tiene que ver con las rutas de aprendizaje o secuencias didácticas como mejor se las conoce; este campo amplio de la educación posibilita la ejecución de varios elementos en pro de un aprendizaje perdurable en el tiempo.

3.4. Rutas de aprendizaje o secuencias didácticas con integración de metodologías innovadoras para el desarrollo de competencias

Luego de familiarizarse con algunos elementos importantes para el desarrollo de las competencias científicas, es necesario que observe, cómo se puede integrar las metodologías innovadoras que propicien la experiencia práctica en las rutas de aprendizaje de los estudiantes. Lo invito a ser parte de esta propuesta curricular, en donde se resalta la valoración de las competencias científicas.

3.4.1. Rutas de aprendizaje

En su formación profesional y quehacer docente de seguro se encontrará con una serie de retos educativos a los cuales deberá atender, uno de ellos es planificar de manera cuidadosa la ruta de aprendizaje conocida también como la secuencia didáctica, es decir el camino que recorrerán los estudiantes para alcanzar el desarrollo de las competencias científicas. Cabe destacar que, esta ruta debe ser pensada y delimitada de tal forma que no se pierda de vista el objeto de estudio. Asimismo, considere que:

El currículo que se propone como parte de las necesidades reales de aprendizaje debe estar bien fundamentado, ser técnico, coherente y ajustado a los requerimientos de aprendizaje de la sociedad de referencia, junto con recursos que aseguren las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de la continuidad y la coherencia en la concreción de las intenciones educativas garantizan procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad. (Ministerio de Educación, 2016)



Para una mejor comprensión de los elementos del currículo, lo invito a que revise el Recurso Educativo Abierto (REA) [Currículo de los niveles de educación obligatoria](#), de manera específica el apartado *Elementos del currículo*, cuya finalidad es que se familiarice con la información y observe cómo cada uno de ellos se articula en el desarrollo de la ruta de aprendizaje, sin esta planificación previa difícilmente se pueden alcanzar los resultados esperados en torno a la generación de competencias científicas.

Tome en cuenta que, en la propuesta curricular ya se define que, el aprendizaje debe desarrollar una variedad de procesos cognitivos en los cuales los estudiantes deben ser capaces de poner en práctica un amplio repertorio de procesos, tales como: identificar, analizar, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, deducir, inducir, decidir, explicar, crear, entre otras, evitando que las situaciones de aprendizaje se centren, tan solo, en el desarrollo de algunos de ellos.

Como puede apreciar, la práctica docente debe estar acorde a los requerimientos del currículo nacional y para ello es preciso que el diseño de las secuencias se fundamenta en la implementación de actividades motivadoras para los estudiantes que partan de situaciones-problema reales y se adapten a los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje de cada estudiante, favorezcan la capacidad de aprender por sí mismos y promuevan el trabajo en equipo, haciendo uso de *metodologías innovadoras* que dinamicen su aprendizaje. A continuación, se presentan dos de estos métodos que se anticipan y pueden aportar en el desarrollo de las competencias científicas, no pierda de vista que las mismas deben estar integradas en el uso del laboratorio escolar.



Actividad de aprendizaje recomendada

Le invito a participar en la actividad que se describe a continuación:

[Elementos del currículo](#)



¿Cómo le fue en el desarrollo de la actividad? De seguro supo relacionar la imagen con los elementos del currículo, la comprensión de los apartados es básica para la elaboración de las secuencias didácticas, por ello la familiarización con los documentos formales es importante en el proceso de la planificación por destrezas con criterio de desempeño.



3.4.2. Secuencias didácticas

El diseño de una factoría considera la finalidad del objeto de estudio en torno al desarrollo de la competencia, es decir, la creación de secuencias permite tomar en cuenta los procesos cognitivos a seguir para que de manera efectiva se concrete la capacidad en el uso del laboratorio escolar, entorno de aprendizaje imprescindible en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales. A continuación, lo invito para que observe la propuesta con base en la creación de estos conocimientos que de seguro aportarán en el desempeño profesional docente.

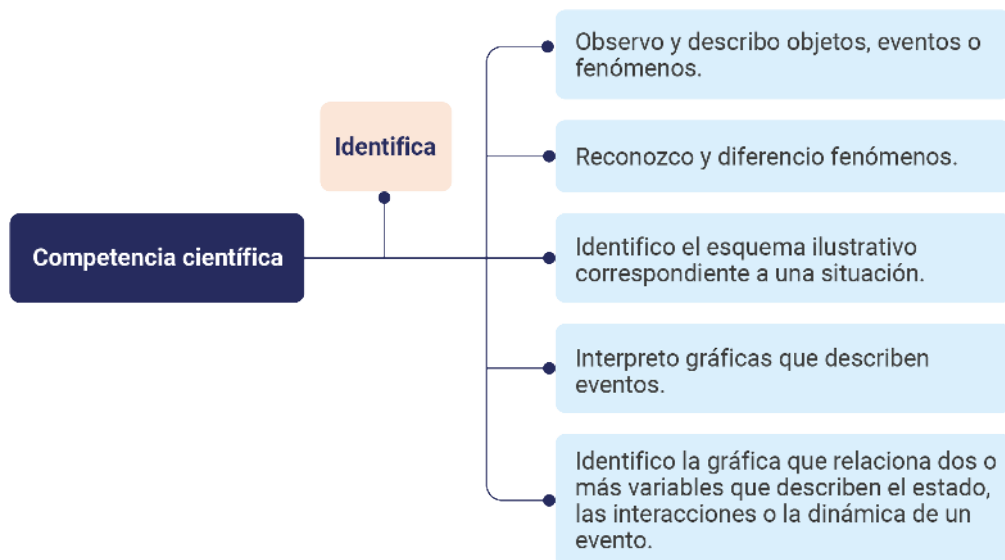
3.4.2.1. Secuencias para el desarrollo de competencias científicas

Antes de dar inicio, de seguro se pregunta ***¿qué es una secuencia?*** De manera sencilla se refiere a las actividades que en su diario vivir requiere realizar; de la misma forma, en el ámbito educativo se necesita que estas acciones se organicen para que tengan sentido en lo que se desea efectuar. Tal como señalan, Tobón, Pimienta y García, 2010: Refieren al conjunto articulado de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación docente, buscan el logro de determinadas metas cognitivas, teniendo en cuenta una serie de recursos. Así también, la secuencia debe considerar los roles de los docentes y estudiantes, la manera de organizar las actividades en el ambiente de aprendizaje y el tiempo a tener en cuenta para el desarrollo de las mismas; sin perder de vista la articulación con el contexto de manera que guarde relación con el aprendizaje significativo que se desea generar y la construcción del conocimiento. Ahora bien, ***¿cuáles son los desempeños que el docente debe efectuar para el logro de las competencias en sus estudiantes?*** Esta es una interrogante muy importante a la hora de su acción docente, por ello a

continuación, en la figura 10 se detalla los momentos que debe considerar en el desarrollo de las competencias, teniendo como aliado la estrategia didáctica:

Figura 10

Momentos para el desarrollo de la competencia identificativa



Nota. Adaptado de *Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales* (p. 137), por Coronado, M. y Arteta, J., 2015, Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte.

Identificar, es la capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos (Coronado y Arteta, 2015); es la competencia en la que se facilita el desarrollo de algunas aptitudes de manera más manifiesta que otras, tal es el caso del momento problematizador, en el que los estudiantes plantean con mayor facilidad el problema para luego dinamizar el proceso de búsqueda de información, reconocimiento e interpretación de conocimientos, tal como se presenta en la figura 10, el proceso a seguir orienta a una secuencia organizada y con una finalidad determinada.

Luego de conocer los momentos para el desarrollo de la competencia, es importante que reconozca ¿cómo llevar a cabo el proceso para la indagación? A continuación, en la tabla se detalla:

Tabla 3
Momentos para el desarrollo de la competencia indaga

Competencia científica: Indaga
Organiza la información para plantear interrogantes.
Revisa libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas.
Establece relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos.
Formula preguntas sobre fenómenos.
Plantea y desarrolla procedimientos para abordar problemas científicos acompañados de estrategias de solución posibles.
Realiza experimentos y demostraciones.
Realiza mediciones de diferentes magnitudes.
Manipula instrumentos de medida en el laboratorio.
Recolecta datos.

Nota. Pasos a seguir para el desarrollo de la competencia. Adaptado de *Competencias científicas que propician docentes de Ciencias Naturales*, por Coronado, M., et al., 2015. [Zona Proxima](#).

Camacho y de Franco (2019) señalan que la indagación se define como aquellas actividades que conllevan a los estudiantes a realizar observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información; planificar investigaciones; revisar lo que se sabe a la luz de la evidencia experimental o experiencial, recoger, analizar e interpretar datos; proponer preguntas, explicaciones, predicciones, comunicar y socializar los resultados producto de



los procesos sistemáticos desarrollados. De la misma forma, previo al desarrollo de la competencia, los primeros llamados al desarrollo de la misma son los docentes de tal forma que consoliden todo el proceso para adquirir la misma. Es así como en la tabla anterior se presenta de manera consecutiva cada uno de los procesos a seguir para el desarrollo de la indagación. A continuación, observe los momentos para el desarrollo de otra competencia.

Tabla 4
Momentos para el desarrollo de la competencia explica

Competencia científica: Explica
Busca y formula razones a los fenómenos o problemas.
Crea argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos.
Explica un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad.
Establece relaciones de causa-efecto.
Combina ideas y técnicas en la construcción de conocimiento

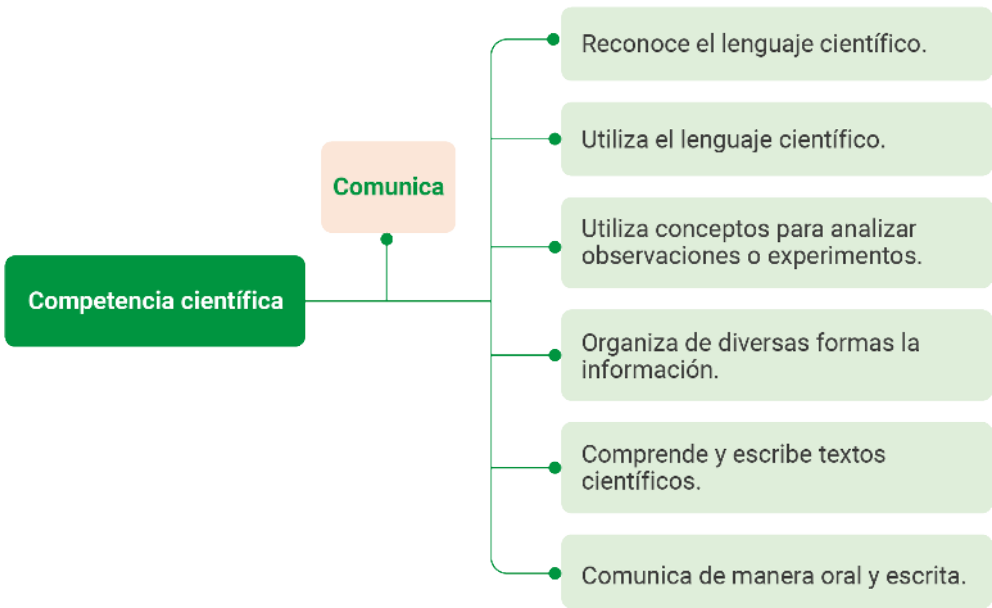
Nota. Secuencia para el desarrollo de la competencia. Adaptado de *Competencias científicas que propician docentes de Ciencias Naturales*, por Coronado, M., et al., 2015. [Zona Proxima](#).

Los autores (Borja et al., 2017) manifiestan que, **explicar** es la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos. La búsqueda de explicaciones constituye una parte fundamental de la actividad del ser humano y puede considerarse inherente al deseo de entender el mundo que lo rodea; en este sentido, Aristóteles señalaba que el deseo de saber hace parte de la naturaleza humana. Este deseo de saber se manifiesta, por lo general, en la formulación de preguntas; ya que preguntarse es *ir en busca de una explicación*. La explicación en la vida cotidiana aparece de manera espontánea; consiste en la producción de razones sobre el *porqué de un fenómeno*, sobre sus causas y sobre las



relaciones que guarda con otros fenómenos, desde distintos marcos de referencia. Continúe con la revisión de otros procesos para la realización de una nueva competencia.

Figura 11
Momentos para el desarrollo de la competencia comunicativa



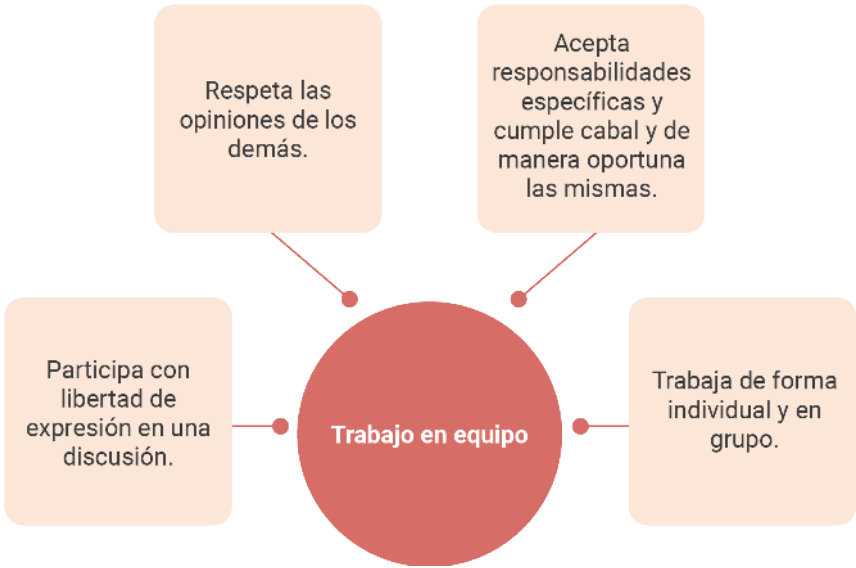
Nota. Organización de pasos para el desarrollo de la competencia. Adaptado de *Competencias científicas que propician docentes de Ciencias Naturales* [Infografía], por Coronado, M., et al., 2015. [Zona Proxima](#). CC BY 4.0.

La competencia comunicativa según Rodríguez (2007) es una participación que enfatiza el respeto a la pluralidad de respuestas, sin dejar de lado la posibilidad de aclarar, complementar, corregir, redefinir, reconducir y criticar desde posiciones fundamentadas que de ninguna manera busquen señalar a los demás, sino más bien aportar en la construcción de conocimiento colectivo. Se la puede entender como la articulación de discursos claros, concisos y coherentes que presentan el transcurso de un trabajo científico logrado a partir de la revisión bibliográfica, la práctica de laboratorio, la comunicación e interacción con los compañeros y el docente, además de, una constante evaluación y retroalimentación. Como ve en la figura 11 la secuencia



tiene una razón de ser, la misma que implica no solo contar con el conocimiento y asimilar las ideas, sino también el saberlas comunicar. Avance con la revisión de una competencia muy importante, la misma se expone en la figura 12.

Figura 12
Momentos para el desarrollo de la competencia trabajo en equipo



Nota. Se presenta el orden para el desarrollo de la competencia. Adaptado de *Competencias científicas que propician docentes de Ciencias Naturales* [Infografía], por Coronado, M., et al., 2015. [Zona Proxima](#). CC BY 4.0.

En el desarrollo de la competencia trabajo en equipo, tanto docente como estudiantes reconocen en sí mismo y los demás integrantes de su equipo, las fortalezas y debilidades que permitirán desarrollar una actividad de forma exitosa, comprometiéndose individualmente en acciones vinculadas al logro de los objetivos planteados y manifestando en común su deseo por aportar y resolver lo propuesto. Tal actividad orienta a un fin común y al análisis de los fenómenos que se observan y a los cuales se pretende que sean los alumnos quienes estén en capacidad de dar respuesta desde el análisis y la experiencia



vivida en la experimentación y manipulación de la práctica. De esta manera, la figura 12 muestra la importancia en el desarrollo de cada una de las características que dan la pauta para la realización de la competencia.

Puede observar que:

El propósito del desarrollo de competencias es ofrecer un espacio para que los estudiantes generen desde la educación básica y hasta la educación media, habilidades científicas para: explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar, recoger y analizar información relevante; utilizar diferentes métodos de análisis; evaluar los métodos y compartir los resultados. (Jara et al., 2010)

Ahora bien, no solo es relevante la aplicación de la estrategia didáctica como herramienta para el desarrollo de las competencias científicas, es necesario que se evalúe si estas fueron generadas de tal manera que se pueda corregir o ajustar situaciones propias del proceso, de esta forma se garantizará el desempeño de los docentes en su práctica educativa y de los estudiantes en la transferencia de conocimientos de la práctica a la teoría.

3.4.2.2. Rúbrica de validación de la factoría de secuencias con enfoque en el desarrollo de competencias científicas

Distinga la importancia del uso de instrumentos de evaluación que permitan la valoración de algunos criterios que respalden la ejecución de la práctica educativa, ello garantiza su autorregulación pedagógica y el sentido en el desarrollo de las competencias científicas como parte indispensable del aprendizaje de las ciencias naturales. En este sentido, se entiende por rúbrica al instrumento que:

Identifique cualquier pauta de evaluación, preferentemente cerrada (tipo *check-list* o escala). Se asimila a una matriz de valoración que incorpora en un eje los criterios de ejecución de una tarea y en el otro eje una escala y cuyas casillas interiores están repletas de texto (no en blanco, como sucede con las escalas para que el evaluador señale el grado de



adquisición de cada criterio). En cada casilla de la rúbrica se describe qué tipo de ejecución sería merecedora de ese grado de la escala. (Cano, 2015)

La finalidad principal de la rúbrica es compartir los criterios de realización de las tareas de aprendizaje y de evaluación con los estudiantes y entre el profesorado. La rúbrica, como guía u hoja de ruta de las tareas, muestra las expectativas que alumnado y profesorado tienen y comparten sobre una actividad o varias actividades, organizadas en diferentes niveles de cumplimiento: desde el menos aceptable hasta la resolución ejemplar, desde lo considerado como insuficiente hasta lo excelente.

La rúbrica tiene sus orígenes en escalas de medida, las más utilizadas son: Guttman, Likert o Thurstone, según lo que se pretenda evaluar, las rúbricas pueden ser holísticas (no separa las partes de una tarea) o analíticas (evalúa cada parte de una actividad o de un conjunto de actividades).

Como puede apreciar, se trata de un registro valorativo que posee ciertos criterios agrupados por diversas categorías cuya intención es velar porque la calidad de la competencia a desarrollar y cuya organización esté acorde a lo que se requiere. A continuación, se comparte un ejemplo de rúbrica para la valoración de la competencia científica identificada que se encuentra en el [anexo 3: Rúbrica para evaluación de trabajo entre equipos/o evaluación entre pares](#).

En el ejemplo se consideran algunas categorías importantes para la evaluación entre los estudiantes o también se puede aplicar para valorar el trabajo entre pares académicos, la objetividad será uno de los elementos principales al momento de realizar la actividad. ¡Qué le parece! Interesante verdad, de esta forma puede crear rúbricas y evaluar las competencias científicas, tome en cuenta la secuencia de actividades a efectuar y el objeto de estudio.

Una vez que cuenta con algunas bases conceptuales en torno al proyecto de vinculación, es importante continuar con la revisión, sin perder de vista los resultados de aprendizaje que se desea desarrollar con la gestión de los



tópicos a observar. De esta manera, y al tener claridad de lo que se requiere, lo invito a que continúe con el mismo ánimo que hasta ahora ha venido trabajando. ¡Adelante, a continuación, se propone un reto académico, de seguro aceptará ser parte del mismo!



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Analice el recurso educativo [Rúbricas de evaluación, ¿qué son? ¿cómo elaborarlas?](#), y Transfiera la información en la siguiente
2. Elabore una rúbrica de calificación para evaluar el informe de diagnóstico, asegúrese de tomar en consideración cada uno de los elementos de este documento.

¡Qué tal le pareció el reto pedagógico! Le pregunto, ¿pudo transferir el conocimiento disciplinar y ponerlo de manifiesto en la práctica?, si fue así, me alegra mucho, recuerde la importancia de observar la aplicabilidad y utilidad de lo aprehendido. El proceso de seguro aportará de manera significativa y consolidará aquellas ideas que posiblemente faltaban por comprender.



Una vez que ha relacionado la estrategia con algunas actividades de aprendizaje recomendadas conviene revisar acerca de los recursos que se pueden implementar en el proceso metacognitivo. A continuación, lo invito a revisar los siguientes apartados de conocimiento de la semana 6 y 7.





Unidad 3. Instrumentos, técnicas, herramientas e informe de diagnóstico

3.5. Simuladores virtuales de aprendizaje

Una manera diferente de aprender es a través de los simuladores virtuales, ¿conoce qué son los simuladores y cómo influyen en el proceso de aprendizaje? Para dar respuesta a la interrogante, lo invito a observar la imagen.



Nota. Tomado de Niñito asiático con lentes de VR estudiando Ciencias de simulación de trayectoria corporal humana en casa, estudiante curioso usa un auricular de realidad virtual para estudiar ciencia en casa estudiar en línea el estilo de vida futurista aprender [Imagen], por Whyframe, 2022, [Shutterstock](#), CC BY 4.0.

Como puede observarse en la imagen, existe interrelación entre las personas que aprehenden y un medio digital, a partir de estos recursos se puede obtener información y ejecutar procesos simulados de aprendizaje. En este sentido, los simuladores virtuales de aprendizaje son sistemas de entrenamiento basados en Realidad Virtual que incorporan aprendizaje adaptativo. Su objetivo es ofrecer una experiencia educativa personalizada y eficaz, ajustada a las



necesidades individuales de cada estudiante (Rubio et al., 2023). Por otro lado, los simuladores virtuales en el aprendizaje son herramientas pedagógicas que se utilizan para mejorar la enseñanza y comprensión de conceptos complejos. Estas perspectivas subrayan la versatilidad y el potencial de los simuladores virtuales como herramientas pedagógicas en el ámbito educativo.



Es importante ampliar la base de conocimiento con relación a este tema, para ello lo invito a observar el Recurso Educativo Abierto (REA) [Simuladores interactivos para la enseñanza de las ciencias](#), en el video encontrará una breve descripción para qué área de conocimiento se aplican, qué tipo de experimentos se pueden desarrollar y los beneficios que aportan en el aprendizaje de las ciencias experimentales.

De la misma forma, para ampliar la base de conocimiento y que tenga consigo una lista aún más extensa de estos entornos, a continuación, revise el recurso [Simuladores, Laboratorios Virtuales y RA para la enseñanza de las Ciencias Experimentales](#). En el recurso encontrará, no solo la data de simuladores sino laboratorios virtuales con su respectivo enlace de apertura al sitio en donde puede indagar más acerca de estos ambientes inmersivos de aprendizaje; asimismo herramientas de realidad virtual, la idea es que considere la implementación de uno de estos entornos en su proceso de enseñanza de las ciencias experimentales, de tal modo que cuente con elementos para diversificar sus recursos.

Como puede observar, existe una amplia gama de simuladores virtuales de aprendizaje, algunos de ellos son más específicos para ciertas áreas de conocimiento, ello coadyuva a que la relación de la teoría con la práctica se dé de manera idónea y sobre todo se enfoque en el desarrollo de aquellas competencias necesarias en la formación de los estudiantes.

3.6. Herramientas digitales

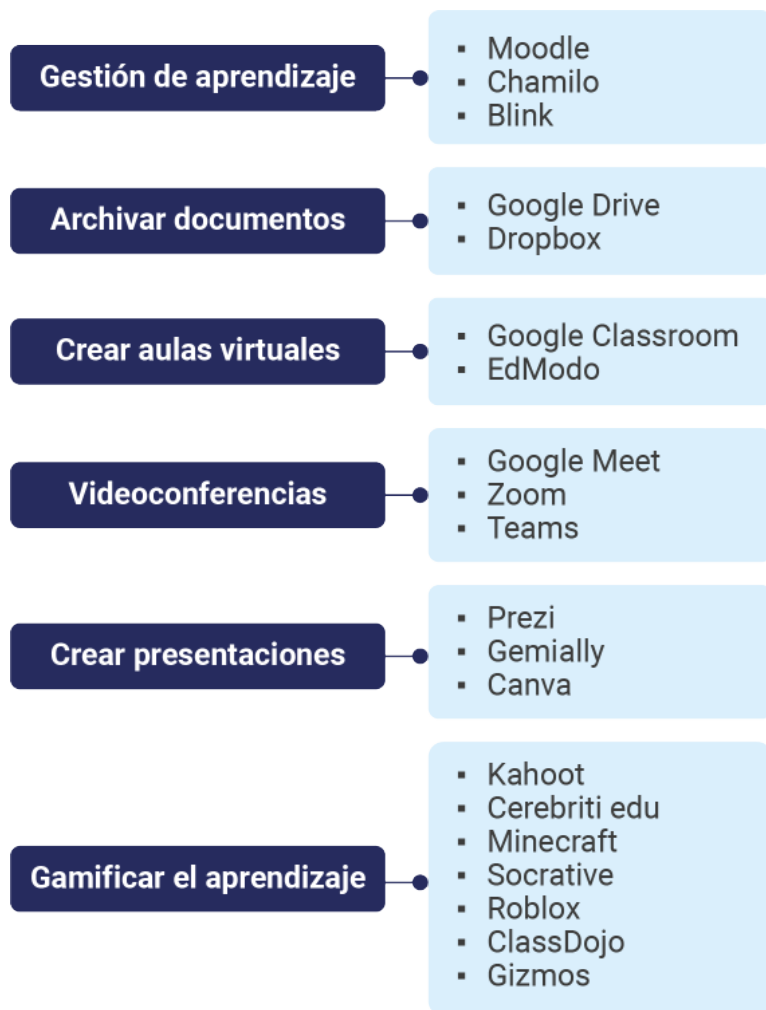
Para comprender este apartado de estudio, es necesario que reconozca ¿qué es una herramienta digital?, ¿cuál es su finalidad? Una herramienta digital para el aprendizaje es un recurso tecnológico diseñado para facilitar y enriquecer el proceso educativo, permitiendo a los estudiantes interactuar activamente con los contenidos y desarrollar habilidades esenciales para el siglo XXI (Molinero y Chávez, 2020). Estas herramientas, que pueden incluir plataformas de aprendizaje, aplicaciones educativas y entornos virtuales, se emplean no solo para transmitir conocimientos, sino también para fomentar la colaboración, la creatividad y la autonomía en el aprendizaje (Arancibia et al. 2020). La finalidad de una herramienta digital en el contexto educativo es promover un aprendizaje dinámico y personalizado, adaptado a las necesidades y estilos de los estudiantes, lo que contribuye a una mayor motivación y participación en el proceso educativo. Además, el uso de estas herramientas facilita la evaluación continua y el seguimiento del progreso de los estudiantes, ofreciendo datos que los docentes pueden utilizar para ajustar sus estrategias de enseñanza (Rodríguez-Torres et al., 2020).

Considere que, existe diversidad de herramientas digitales educativas que el docente puede utilizar de manera gratuita para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y a las cuales puede acceder desde cualquier dispositivo u ordenador con un navegador web mediante un enlace. A continuación, en la figura se presentan algunas de ellas:



Figura 13

Herramientas digitales educativas



Nota. Adaptado de *20 herramientas digitales educativas más utilizadas en el 2024* [Infografía], por Genuine School, 2024, [Genuine School](#). CC BY 4.0.

Además, de esta lista puede revisar el Recurso Educativo Abierto (REA) [TIC TAC Herramientas Digitales para el Aprendizaje. Guía del docente](#) en el que se presenta material de consulta del docente sobre las diferentes herramientas digitales en su mayoría gratuitas, las mismas puede utilizar en el aula. En este ebook reconocerá los diferentes modelos de integración de las TIC, las plataformas de aprendizaje, las herramientas de evaluación, las herramientas



de creación de contenidos digitales, las herramientas digitales para potenciar el Entorno Personal de Aprendizaje (PLE) docente, las herramientas para diseñar el aprendizaje y otros recursos educativos que desde la experiencia del autor son muy importantes en el quehacer educativo.

Como puede apreciar, la diversidad de herramientas que se encuentran a disposición del docente es extensa, estos recursos están disponibles en la web para que el profesor las utilice y con ellas intervenga su proceso educativo con la finalidad de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes. Mediante la siguiente actividad, le invitamos a reforzar sus conocimientos.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Elabore una secuencia didáctica aplicando la metodología de la simulación para una destreza con criterio de desempeño del área de conocimiento de la Química. Para el efecto, utilice el formato de referencia [Formatos de planificaciones curriculares 2021](#)
- Integre como recursos un simulador de aprendizaje y al menos dos herramientas digitales.
- Remarque de color el nombre del simulador y de las herramientas para identificar con cuáles elementos interviene su proceso educativo.



Resultado de aprendizaje 2:

Aplica estrategias metodológicas y conocimientos en el desarrollo de destrezas y habilidades para el ejercicio de acción, participación y aprendizaje con la comunidad.

El resultado de aprendizaje en esta fase del proyecto de vinculación se enfoca en el desarrollo de competencias profesionales y científicas, la aplicación de metodologías activas, rutinas de pensamiento, rutas de aprendizaje y recursos digitales fortalece su perfil profesional y se pretende que los actores involucrados participen de experiencias que contribuyan a su desempeño docente.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 8

¿Cómo le fue en el desarrollo de la actividad? ¿Logró identificar el simulador y las herramientas digitales? ¿La actividad aportó de manera significativa en la comprensión y aplicación de la metodología de aprendizaje? Enhorabuena, las actividades que realiza contribuyen en el desarrollo de las competencias profesionales.

Felicito su esfuerzo y dedicación en el análisis de los apartados teóricos y su relacionamiento con el proyecto de vinculación, ahora es momento de avanzar conociendo nuevos tópicos de la gestión pedagógica y su praxis en el proceso educativo.



Unidad 4. Diseño de factoría

En la fase de ejecución del proyecto de vinculación se desarrollan varias actividades de intervención, las mismas que tienen que ver con un proceso de diseño de factoría.

• ¿Qué es un diseño de factoría?

Un diseño de factoría, también conocido como diseño factorial, es un enfoque experimental en el que se manipulan dos o más variables independientes simultáneamente para observar sus efectos en una o varias variables dependientes (Galarza, 2021).

Este diseño permite estudiar tanto los efectos individuales de cada variable (efectos principales) como las interacciones entre ellas, lo que proporciona una comprensión más completa de cómo los factores influyen en el resultado del experimento (Zuta et al., 2022). Utilizado ampliamente en las ciencias experimentales y en investigaciones sociales, el diseño de factoría es particularmente útil cuando se busca optimizar procesos o identificar combinaciones de factores que producen resultados más eficientes. Es decir, en el diseño de factoría se elabora el producto a ser visible como parte de este proceso. A continuación, se presentan algunos procesos:

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 9 y 10

Unidad 4. Diseño de factoría

4.1. Diseño de factoría para la creación de recursos educativos

Preste atención a la imagen interactiva e identifique que, para el diseño de factoría, se debe seguir un proceso, una ruta específica para crear los recursos educativos. Observe la disposición de las etapas a seguir al momento de contemplar los pasos para el diseño de factoría en la creación de recursos educativos.



Pasos para la creación de recursos educativos

El diseño de factoría, adaptado a la creación de recursos educativos, implica una planificación sistemática en la que se consideran múltiples variables, como el contenido, el formato y las necesidades del público objetivo, para desarrollar herramientas educativas efectivas (Sáez y Loroño, 2014). Este proceso comienza con la identificación de los objetivos de aprendizaje y la definición de los componentes esenciales del recurso, sean estos concretos, como materiales manipulativos o digitales, como aplicaciones interactivas y plataformas educativas (Rodríguez, 2023). La metodología de diseño de factoría permite experimentar con diferentes combinaciones de elementos pedagógicos y tecnológicos, evaluando qué configuraciones maximizan la comprensión y el compromiso del estudiante. Este enfoque experimental resulta particularmente valioso en el diseño de recursos digitales, pues facilita la incorporación de retroalimentación y la optimización del recurso en función de los resultados obtenidos, generando así productos educativos efectivos y ajustados a diversas necesidades (Martínez, 2020). Ahora, enfoque su atención en la forma en que se puede evaluar la creación de este tipo de recursos.

4.1.1. Rúbrica de evaluación del diseño de factoría de recursos educativos

En la rúbrica se pueden observar a detalle los indicadores a considerar en la evaluación del diseño de factoría. A continuación, se propone un ejemplo en el [anexo 4: rúbrica de evaluación del diseño de factoría de recursos educativos](#).

La rúbrica permite evaluar a detalle cada etapa del proceso de diseño de factoría en la creación de recursos educativos, destaca la importancia de la alineación con las necesidades de los estudiantes, la experimentación con combinaciones de elementos, la recolección de retroalimentación, y la optimización final. ¡Qué le parece! La idea es valorar la acción del docente en el proceso de enseñanza y de aprendizaje y reformular su gestión por medio de la reflexión y toma de decisiones oportunas.





Unidad 4. Diseño de factoría



4.2. Diseño de factoría de proyectos para la intervención educativa



El diseño de factoría para la creación de proyectos para la intervención educativa debe considerar el enfoque metodológico acorde al tipo de metodología activa (Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Retos, Aprendizaje Basado en Estudios de Caso, Método Experimental, Simulaciones, entre otros) que se implique en el mismo; los elementos pedagógicos, didácticos y curriculares deben articularse de manera sistemática para potenciar el aprendizaje (Rivas et al., s/f).

Para garantizar que el proyecto esté alineado con los resultados de aprendizaje que se espera lograr, se deben identificar las fases, elementos, actividades, estrategias y recursos que se combinen de la manera más idónea y que faculten en pro del beneficio de los estudiantes. Además, el docente puede adaptar al contexto de acuerdo a la realidad de la Institución Educativa. A continuación, en el siguiente video puede encontrar las fases a seguir para la creación de proyectos de intervención educativa:

[Diseño de factoría de proyectos para la intervención educativa](#)

En el video, se conjugan una serie de elementos para el diseño de factoría de los proyectos de intervención, cada uno de ellos guarda la importancia propia para conllevar a un buen resultado.

4.2.1. Rúbrica de evaluación del diseño de factoría de proyectos

Los criterios que a continuación se exponen, permiten una evaluación completa y estructurada del proceso de diseño de factoría, asegurando que los proyectos de intervención educativa estén bien fundamentados, sean eficaces

y se adapten a las necesidades de aprendizaje en diversos contextos. A continuación, se propone un ejemplo que puede observar en el [anexo 5: rúbrica de evaluación de diseño en proyectos de intervención educativa](#).

La rúbrica muestra algunos de los criterios de evaluación, como medio de guía y orientación en la labor docente, de este modo se puede considerar algunas acciones para la valoración al momento de la ejecución de los proyectos de intervención educativa. Por otra parte, se considera algunos niveles de desempeño, por ejemplo:

- **Excelente (5).** El proyecto demuestra un diseño bien fundamentado, con objetivos claros, recursos innovadores, experimentación y retroalimentación detallada, y se caracteriza por su adaptabilidad y sostenibilidad en diversos contextos.
- **Bueno (4).** El proyecto es en gran medida adecuado y relevante, con áreas de mejora en la innovación y en la aplicación de la retroalimentación, pero presenta una estructura sólida.
- **Aceptable (3).** El proyecto cubre los aspectos esenciales del diseño de factoría, aunque carece de profundidad en experimentación y adaptabilidad; los resultados podrían ser mejores.
- **Bajo (2).** El proyecto muestra deficiencias en la alineación de objetivos, la relevancia de los recursos y la experimentación, limitando su impacto y sostenibilidad.
- **Deficiente (1).** El proyecto no cumple con los criterios básicos de diseño de factoría, cuidando de una estructura coherente y con resultados limitados en el aprendizaje. Es decir, cada uno de estos elementos permite evaluar el proceso de creación de un proyecto educativo siguiendo un enfoque de diseño de factoría, considerando la calidad en la definición de objetivos, estrategias, experiencias, retroalimentación, y evaluación.





Unidad 4. Diseño de factoría



4.3. Diseño de factoría para el aprendizaje con rutinas de pensamiento



Para el desarrollo de factoría para el aprendizaje con Rutinas de Pensamiento, es decir el procedimiento que debe seguir para integrar RP en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario que considere los siguientes pasos:

[Diseño de factoría con el uso de rutinas de pensamiento](#)

En la infografía se muestra la secuencia de los ocho pasos a seguir para la implementación de las Rutinas de Pensamiento (RP). Es importante indicar que, esta estrategia se la puede implicar en cada uno de los momentos didácticos. Es necesario reconocer que, el profesional requiere de acompañamiento para sostener las propuestas pedagógicas; una de las cosas que más impactan es el uso de RP. Por ejemplo, para evaluar el pensamiento de los estudiantes, es decir, a través del uso de las RP mostrar más oportunidades para hacer el pensamiento visible y que los estudiantes aprendan de una mejor manera.

Con el uso de las RP, la capacidad de **razonar, pensar, dilucidar, indagar, preguntar** de forma interna (reflexión para los estudiantes) y externa para la respuesta posibilita a los estudiantes a crear algo nuevo, a hacer algo nuevo, a construir algo nuevo, a que demuestren cómo han aprendido; de tal forma que exista mayor acercamiento entre docentes y estudiantes, y comprensión de su proceso cognitivo.

Por medio del uso de la RP, proyecto el proceso de enseñanza-aprendizaje a sostener interrogantes tales: ¿Cómo hago para que los estudiantes analicen lo que están pensando? ¿Cómo visibilizo el pensamiento de los estudiantes? ¿Cómo reformulo su proceso de pensamiento? Por ello es importante, visibilizar el pensamiento que los estudiantes, piensen en lo que están

pensando de manera reflexiva, además, que desarrollen una forma de autopreguntas, que se vea lo que estoy pensando, eso ayuda a construir mejor los pensamientos, a aprender mejor a pensar.

Por otra parte, recuerde que, para planificar el uso de las RP en el proceso de aprendizaje, estas deben estar implícitas en su secuencia didáctica y/o planificación de aula, insisto tenga presente que todos los procesos que conlleva el docente deben ser pensados de manera rigurosa; no puede improvisar. En la siguiente tabla se presenta una idea de cómo deben integrarse las RP.

[Uso de las rutinas de pensamiento en la secuencia didáctica](#)

En el recurso observado, la destreza con criterio de desempeño se relaciona directamente con el criterio de desempeño y para dar respuesta a estos parámetros se debe pensar muy bien en las actividades de aprendizaje a proponer en el aula y, a la par, implicar el uso de las RP, considerando su finalidad pedagógica, tal como aprecia en los ejemplos que se proponen en la tabla.

4.3.1. Rúbrica de evaluación para el uso de Rutinas de Pensamiento en el aprendizaje

Por otra parte, es necesario contemplar la forma de evaluar esta Rutina de Pensamiento en la secuencia didáctica, a continuación, se propone un ejemplo en el [anexo 6: Rúbrica de evaluación uso de Rutinas de Pensamiento](#).

La rúbrica proporciona un enfoque estructurado para evaluar el uso de Rutinas de Pensamiento en el proceso de aprendizaje, permitiendo al docente valorar tanto el desarrollo de habilidades como la aplicación práctica de la rutina en diversos contextos. De esta manera, el docente implica buenas prácticas de gestión escolar mediante la planificación previa en virtud de lo que se espera se desarrolle en los estudiantes y sobre todo en atención a sus necesidades cognitivas.





Unidad 4. Diseño de factoría

4.4. Diseño de factoría para el uso de simuladores virtuales de aprendizaje

El diseño de factoría para el uso de simuladores virtuales en el aprendizaje es un enfoque estructurado que busca optimizar y adaptar las experiencias virtuales de simulación para maximizar su impacto educativo. Este proceso comienza con la identificación de los objetivos de aprendizaje específicos que se desean lograr, considerando el contexto del curso y las necesidades de los estudiantes (Sousa et al., 2021). En esta etapa, es crucial definir con precisión qué habilidades o conocimientos se busca que los estudiantes adquieran o refuercen mediante el uso del simulador, asegurando que estén alineados con el currículo.

Posteriormente, se procede a la selección del simulador adecuado, evaluando las características tecnológicas y pedagógicas que mejor se adaptan a los objetivos planteados. En esta fase, se analiza la usabilidad del simulador, el nivel de interactividad, y la capacidad para replicar situaciones reales o experimentos complejos que son difíciles de reproducir en un entorno físico (Pereira y Peruzza, 2002). La elección debe centrarse en un simulador que facilite una experiencia inmersiva y significativa para los estudiantes, permitiéndoles explorar conceptos de manera práctica y autónoma.

Una vez seleccionado el simulador, el siguiente paso es el diseño de actividades de aprendizaje que integran el simulador como herramienta central, estructurando tareas que guían a los estudiantes a través de la simulación para aplicar conceptos teóricos y tomar decisiones en entornos controlados (Huaranga et al., 2023). Estas actividades deben estar acompañadas de momentos de reflexión y retroalimentación, donde los estudiantes puedan analizar sus resultados y recibir comentarios que les



permitan mejorar sus procesos de razonamiento y toma de decisiones. La evaluación de los resultados es el paso final, permitiendo medir el impacto del simulador en el aprendizaje y realizar ajustes para futuros usos, asegurando así una aplicación flexible y basada en la evidencia de los simuladores virtuales en distintos contextos educativos. Para una mayor comprensión del proceso, a continuación, se presentan en la figura los pasos a seguir:

[Diseño de factoría en el uso de simuladores virtuales en el aprendizaje](#)

La infografía proporciona una secuencia idónea de pasos a considerar al momento del diseño de factoría en el uso de simuladores en el proceso de aprendizaje, en cada etapa el docente se debe asegurar que los objetivos estén alineados con el currículo y el contexto del curso, que el simulador sea adecuado para el nivel de comprensión de los estudiantes. Adicional, se debe elegir un simulador que permita una experiencia inmersiva y que proporcione oportunidades para que los estudiantes exploren y experimenten de manera autónoma; de la misma forma, las actividades de aprendizaje deben estar organizadas de manera que guíen a los estudiantes paso a paso por la simulación. Asegúrese de que la retroalimentación sea constructiva, de manera tal que ayude a entender los errores y mejorar sus estrategias.

4.4.1. Rúbrica de evaluación para el uso de simuladores virtuales de aprendizaje

Ahora, es importante reconocer la importancia de valorar los pasos que se expusieron antes, a continuación, a manera de ejemplo, se propone el siguiente [anexo 7: rúbrica de evaluación para el uso de simuladores virtuales](#).

La rúbrica permite evaluar cada etapa del diseño de factoría en el uso de simuladores virtuales, valorando tanto la planificación como la ejecución y la reflexión sobre el proceso. La misma puede ser adaptada a los requerimientos específicos de uso en torno al simulador a utilizar.





Unidad 4. Diseño de factoría

4.5. Diseño de factoría para la creación de contenido con herramientas digitales

El diseño de factoría para la creación de contenidos con herramientas digitales tiene un enfoque sistemático y experiencial que permite optimizar los recursos tecnológicos y pedagógicos con el fin de generar materiales educativos eficaces y relevantes. Este proceso comienza con la definición de los objetivos de aprendizaje y la identificación de las necesidades específicas de los estudiantes. Según Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2021), esta primera etapa asegura que el contenido creado responda a los resultados de aprendizaje deseados y se adapte a los intereses y habilidades del grupo objetivo.

En la segunda fase, se seleccionan las herramientas digitales adecuadas para la creación de contenido, como editores de vídeo, plataformas de diseño gráfico o software de presentación, entre otras. Esta se basa en la capacidad de cada herramienta para potenciar los objetivos pedagógicos, considerando tanto la accesibilidad como la facilidad de uso. La elección de herramientas tecnológicas debe alinearse con los fines pedagógicos para maximizar la efectividad del recurso.

Posteriormente, el contenido es desarrollado y sometido a un proceso de revisión y retroalimentación, en el cual se recopilan datos sobre su funcionamiento y comprensión por parte de los estudiantes. La retroalimentación permite realizar ajustes para mejorar la claridad, la interacción y el valor educativo del contenido. Finalmente, se documentan los resultados y se realizan ajustes para optimizar el contenido en futuras implementaciones, de acuerdo con las mejores combinaciones de elementos



pedagógicos y tecnológicos encontrados (López y Gómez, 2023). Este enfoque de diseño flexible y basado en la evidencia permite crear materiales digitales que se adaptan exitosamente a diversos contextos educativos.

A continuación, para una mayor comprensión, se propone el paso a paso a tener en cuenta en la creación de contenido mediante el uso de herramientas digitales:

[Diseño de factoría para la creación de contenido educativo utilizando herramientas digitales](#)

La información que puede observar en la infografía, es pertinente para el desarrollo de contenido con el uso de herramientas digitales. Considere que los objetivos deben ser específicos, medibles y alinearse con el currículo y las necesidades educativas de los estudiantes, así como al contexto de la Institución Educativa, esto asegura que el recurso sea relevante y accesible para todos. Considere la facilidad de uso y la accesibilidad de las herramientas tanto para docentes como para estudiantes. Además, el diseño del recurso debe mostrar una estructura clara y atractiva que facilite la comprensión del tema. Incluya elementos visuales, multimedia o interactivos para enriquecer la experiencia de aprendizaje.

4.5.1. Rúbrica de evaluación: creación de contenido educativo con herramientas digitales

Ahora, es necesario relacionar los pasos antes descritos con la rúbrica de evaluación, esta herramienta indica los criterios de logro para valorar la creación de contenido con herramientas digitales. La rúbrica puede utilizarse para calificar las actividades de aprendizaje, la participación en clase, el proceso formativo y sumativo, a continuación, se propone el ejemplo en el siguiente [anexo 8: rúbrica de evaluación para contenido educativo con herramientas digitales](#).



Como puede observar, cada uno de los criterios aborda los elementos para la creación de contenido con herramientas digitales, la intención es abordar los procesos que se siguen y valorar la manera en que se llevan a cabo, esto garantiza que se tome en cuenta cada uno de los lineamientos y da paso a procedimientos de autoevaluación y mejora permanente.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 16

Unidad 4. Diseño de factoría

4.6. Plan de acción integral para el desarrollo de competencias científicas

Se preguntará, **¿qué es un plan de acción?**, y que tiene que ver con los temas antes desarrollados, pues bien, el plan de acción es un documento en el que se priorizan algunas fases y actividades alrededor de las cuales se intenta modificar o ajustar ciertos procesos que luego de un análisis riguroso demanda la planificación de una mejor puesta en marcha.

Existen diversos formatos, dependiendo de la necesidad educativa, estos pueden ser ajustados a los requerimientos, en este sentido, una vez que se ha familiarizado con algunas metodologías que favorecen el desarrollo de las competencias científicas en los docentes y estudiantes, y luego de valorar los informes de diagnóstico con base a este tópico, es relevante que proponga un plan de acción para la institución educativa en donde se incorporen elementos de guía que contribuya a la formación docente y actualización con base a lo antes descrito, para ello se propone el siguiente formato en el siguiente [anexo 9: Plan de acción](#).

Observe que en el plan de acción se integran algunos elementos básicos que orientan a conocer si en el desempeño de los docentes se prevé el desarrollo de habilidades, la finalidad es contar con una base de respuestas para mejorar la calidad en el ejercicio pedagógico enfocado en la generación de competencias científicas, es importante señalar que este formato se ha



generado luego de la revisión bibliográfica en torno al tema y al objeto de estudio del presente proyecto de vinculación. Este debe orientarse en una propuesta viable para solucionar problemas de tipo práctico, para satisfacer necesidades de una organización, grupo social o educativo, sustentado en el diagnóstico de la realidad, por medio de la investigación de campo y/o documental o en un diseño que incluya ambas modalidades. Para una mejor comprensión de los elementos que abarca el plan de acción, a continuación, lo invito a que demuestre los conocimientos adquiridos.



Actividad de aprendizaje recomendada

1. Elabore un plan de acción para los docentes de la institución educativa NN, en donde se observe el desarrollo de la metodología de método científico en la generación de las competencias científicas: identifica, indaga, explica, comunica y trabajo en equipo. Para el efecto, tome como referencia el formato [anexo 9: Plan de acción](#).

¿Cómo le fue en el desarrollo de la actividad? Sistematizó los conocimientos adquiridos, tomó como base la evidencia del informe de diagnóstico con relación a la ficha de observación, posee claridad en el proceso a seguir para la generación de las competencias científicas en los docentes, de seguro los apartados que se mencionan aportaron de manera relevante en el proceso de elaboración del plan de acción. Como puede darse cuenta, en este formato se da paso a una propuesta para corregir, mejorar e innovar en las propuestas pedagógicas que requieran de este respaldo.

Luego del recorrido a través de los diversos tópicos presentados es momento de redactar el informe final de prácticum, el mismo que recoge los resultados, evidencias y conclusiones de la investigación en torno al proyecto de vinculación, para el efecto considere revisar los anuncios académicos que se comparten en el Entorno Virtual de Aprendizaje.



Con la culminación de esta última actividad de aprendizaje, realice una reflexión crítica acerca de los logros alcanzados a través de los resultados de aprendizaje planteados. Felicitaciones por su empoderamiento constante frente a las actividades propuestas, de seguro representó un reto académico en el cual se generaron diversos aprendizajes.





4. Referencias bibliográficas

- Albán, G. P. G., Arguello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Arancibia, M. L., Cabero, J., & Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación universitaria*, 13(3), 89-100. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062020000300089&script=sci_abstract
- Ávila, H. F., González, M. M., & Licea, S. M. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica?. *Didasc@lia: didáctica y educación*, 11(3), 62-79. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?Codigo=7692391>
- Borja, J., Brochero, Y., & Corro, R. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas. Fundación Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia. <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7698/130290.pdf?sequence=1>
- Caballero, K., y Botía, A. B. (2015). El profesorado universitario como docente: hacia una identidad profesional que integre docencia e investigación. REDU: Revista de Docencia Universitaria, 13(1), 4. <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/900/public/900-3924-1-PB.pdf>

- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. D. P. (2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *La evaluación de la educación virtual: las e-actividades*, 24 (2), 169-188. <https://www.redalyc.org/journal/3314/331466109010/html/>
- Camacho, H., Casilla, D., & de Franco, M. F. (2019). La indagación es una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 14(26), 284-306. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111491014.pdf>
- Cano, E. (2015). Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿Uso o abuso? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(2), 265-280. [fecha de Consulta 1 de Enero de 2022]. ISSN: 1138-414X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56741181017>
- Cariati, R. (2024). *Rutinas de pensamiento: herramientas para desarrollar mentes críticas en el aula*: (1 ed.). Bonum. <https://elibro.net/es/lc/bibliotecaupl/titulos/271322>
- Cassany, D. (2006). *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Barcelona, España: Editorial Anagrama, S. A. <https://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/libro/295-tras-las-lineaspdf-WB5V4-articulo.pdf>
- Consejo de Educación Superior. (2019, 23 de abril). Reglamento de Régimen Académico. Registro Oficial del Gobierno del Ecuador No. 473. <https://www.ces.gob.ec/lotaip/Anexos%20Generales/a3Reformas/r.r.academico.pdf>
- Coronado Borja, M. E., & Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona próxima*, (23), 131-144. <https://www.redalyc.org/pdf/853/85344718009.pdf>



- Chamizo, J. A., & Pérez, Y. (2017). Sobre la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/174735/v.74%20N.1%20p%2023-40.pdf?sequence=1>
- Chona, G., Arteta J., Fonseca, G., Ibáñez, X., Martínez, S., Pedraza, M., & Gutiérrez, M. (2006) ¿Qué competencias científicas desarrollamos en el aula? *Revista TEΔ Tecné, Episteme y Didaxis*, (20), 62-79. <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1061>
- Díaz Barriga, F. (2006). Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana. <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333328828008.pdf>
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167. <https://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n7/v2n7a9.pdf>
- Díaz Sanjuán, L. (2010). La observación. http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf
- Educación, M. D. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria.
- Ministerio de Educación, 1-1320. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Escobedo, H., (2001). Desarrollo de las competencias básicas para pensar científicamente. Una propuesta didáctica para las ciencias naturales. Colciencias ondas. Bogotá. <https://www.redalyc.org/pdf/853/85344718009.pdf>



- Estrella, S. (2014). El formato tabular: una revisión de literatura. *Actualidades investigativas en educación*, 14(2), 449-478. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032014000200017
- Flechsig, K. y Schiefelbein, E. (Editores) (2006). 20 modelos didácticos para América Latina. Washington, D. C.: Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo (AICD). http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer_72/SchiefelbeinCover-IndexNew.pdf
- Galarza, C. A. R. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciaA mérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>
- Gelman, A. (2011). Why tables are really much better than graphs. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 20(1), 3-7. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1198/jcgs.2011.09166>
- González, A. M. del C., Arellano, L. E. V., & García, J. M. R. (2021). La Observación en el Estudio de las Organizaciones. En *Handbook: La práctica en la investigación cualitativa. Experiencias de grupos de investigación*. (Primer, Vol. 5, pp. 71-82). Ludomedia. <https://doi.org/10.36367/ntqr.5.2021>
- Gutiérrez Arias, K. A., & Delgado Astudillo, J. J. (2024). *Fortalecimiento de la atención sostenida mediante estrategias motivacionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación en estudiantes de quinto grado* (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación). <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/3454/1/TFEBPM136.pdf>
- Gvirtz, S., y Camou, A. (2018). *La universidad argentina en discusión: sistemas de ingreso, financiamiento, evaluación de la calidad y relación universidad-Estado*. Ediciones Granica. <https://n9.cl/yq039>



- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México: Editorial McGraw Hill. <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- Herrera, J. (2017). La investigación cualitativa. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/1167/1/La%20investigaci%c3%b3n%20cualitativa.pdf>
- Huaringa, A. H. N., Ramírez, G. D. S. R., Bringas, H. W. R., & Zavala, E. G. (2023). Software educativo en el aprendizaje de los estudiantes universitarios. https://repositorio.cidecuador.org/jspui/bitstream/123456789/2414/1/Articulo_3_Horizontes_N25V6.pdf
- Instituto Tecnológico de Sonora. (2000). Las técnicas didácticas en el modelo educativo del Tec de Monterrey. (Documento en línea) Disponible: http://sitios.itesm.mx/va/dide/docs_internos/inf-doc/tecnicas-modelo.PDF
- Jara, M., Osandón, L., Libeer, C., Urrutia, E., Arias, R., Fábrega, J., ... & Serón, S. (2010). Informe Final. Consultoría para Evaluación de tus Competencias en Ciencias 2009. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/6519/Cuadernos%20de%20did%C3%A1ctica-Tomo%202-2018.pdf?sequence=1>
- Longhi, A. L. D. Cuadernos de didáctica para la formación docente inicial y continua: fundamentos para la enseñanza de la biología: concepciones alternativas, transposición y comunicación. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/6519/Cuadernos%20de%20did%C3%A1ctica-Tomo%202-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meneses, J. (2016). El cuestionario. <https://femrecerca.cat/meneses/publication/cuestionario/cuestionario.pdf>



- Molinero Bárcenas, M. D. C., & Chávez Morales, U. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://scielo.org.mx/pdf/ride/v10n19/2007-7467-ride-10-19-e005.pdf>
- Moscoso, J. N. (2017). Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo. *Cadernos de pesquisa*, 47(164), 632-649. <https://www.scielo.br/j/cp/a/CWZs4ZzGJj95D7fK6VCBFxy/?format=pdf&lang=es>
- Ordóñez, P. C., & Gamboa, L. A. G. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 8(1), 148-158. <https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rlct/article/view/363>
- Pereira, AR y Peruzza, AP (2002). Tecnología de realidad virtual aplicada a la educación preescolar. En XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (págs. 385-391). Unisinos. <https://bit.ly/38Oze7n>
- Perkins, D. y Tishman, S. (2001). Un aula para pensar: aprender y enseñar en una cultura de pensamiento. Buenos Aires: Aique Grupo Editor. <https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2016/06/culturadelpensamiento-160608181435.pdf>
- Quilaqueo, D., Quintriqueo, S., & Riquelme, E. (2016). Identidad profesional docente: Práctica pedagógica en contexto Mapuche. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(2), 269-284. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052016000200015
- Quintanilla, M. (2006) Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. En M. Quintanilla & A. Adúriz-Bravo (Eds.) Enseñar ciencias



en el nuevo milenio. Retos y propuestas, (pp. 17-42). Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/308108>

Rangel, A. (2015). Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 235-248. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959015.pdf>

Rekalde, I., Vizcarra, M. T., & Macazaga, A. M. (2014). La observación como estrategia de investigación para construir contextos de aprendizaje y fomentar procesos participativos. *Educación XX1*, 17(1), 201-220. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70629509009.pdf>

Ríos, J., Rengifo, R & Cardona, H. (2012). Estrategias de aprendizaje académico para la comprensión y diseño de laboratorios de docencia en Colombia. *Sophia* 8 (1) 163-173. <https://www.redalyc.org/pdf/4137/413740749014.pdf>

Ritchhart, R. (2023). *Cultures of Thinking in Action: 10 Mindsets to Transform our Teaching and Students' Learning*. John Wiley & Sons. <http://surl.li/qbryew>

Rodríguez, F. P. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(2), 275-298. http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen6/ART4_Vol6_N2.pdf

Rodríguez, T., & García, L. (2004). Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social. *Comunicación y Sociedad*, (2), 289-294. <https://www.comunicacionysociedad.cucsh.udg.mx/index.php/comsoc/article/view/4228>



- Rodríguez-Torres, Á. F., Marín-Marín, J. A., López-Belmonte, J., & Pozo-Sánchez, S. (2024). Inteligencia artificial en la educación superior: desafíos éticos, aportes y competencias necesarias para su implementación. *Estrategias y Prácticas Innovadoras para la transformación Pedagógica*, 121. <http://surl.li/tsisjp>
- Rubio, I. M. M., Ángel, N. G., Ruiz, N. F. O., & Esteban, M. D. P. (Eds.). (2023). *La psicología y los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. Ediciones Octaedro. <http://surl.li/tsisjp>
- Rivas, M. A., Arana, L., Sánchez, S., & Carmona, M. A. (s/f). La Factoría del Conocimiento. <https://www.iiisci.org/journal/PDV/risci/pdfs/GL210ZK.pdf>
- Sáez, I. A., & Loroño, M. A. (2014). Aprender creando: "Factoría Creativa" en las aulas universitarias. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 12(1), 443-468. <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6419>
- Sáiz Manzanares, M. C. Observación sistemática e investigación en contextos educativos. ed. Burgos: Editorial Universidad de Burgos, 2013. 116 p. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecautpl/59482?page=21>
- Serrano, R. (2013). La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados. *Observar, escuchar y comprender. Sobre la traducción cualitativa en la investigación social*, 93-124. <http://surl.li/nsbcxa>
- Sousa Ferreira, R., Campanari Xavier, R. A., & Rodrigues Ancioto, A. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. <https://www.redalyc.org/journal/4762/476268269011/html/>



Tinoco-Izquierdo, W. E., Inga-Arias, M., Palacios-Garay, J. P., y Trujillo Reyna, Q. (2020). Perfil profesional docente y formación competitiva en egresados de una universidad de Ecuador.

Propósitos y Representaciones, 8(3). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2307-79992020000400017&script=sci_abstract

Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias (Vol. 1, p. 216). México: Pearson educación. https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/287206904_Secuencias_didacticas_aprendizaje_y_evaluacion_de_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf

Valle, J. M. Manso, J. y Sánchez-Tarazaga, L. (2023). Las competencias profesionales docentes: el Modelo 9:20: (1 ed.). Madrid, Narcea Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecautpl/231719?page=114>

Vicerrectorado de Investigación de la UTPL. (2017). Instructivo de vinculación con la colectividad. <https://procuraduria.utpl.edu.ec/sitios/documentos/NormativasPublicas/Instructivo%20de%20vinculaci%C3%B3n%20con%20la%20colectividad.pdf>

Visbal, D. (2017). "Estrategias de aprendizaje en la educación superior". *Sophia*, vol. 13, núm. 2, 2017, Universidad La Gran Colombia. Colombia. <http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v13n2/1794-8932-sph-13-02-00070.pdf>

Velasco, M. D. L. A. C. (2019). Reflexiones en torno al método científico y sus etapas/Reflections on the scientific method and its stages. *RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 8(15), 60-77. <https://www.ricsh.org.mx/index.php/RICSH/article/view/161>



- Zabala, A., y Arnau, L. (2007). La enseñanza de las competencias. Aula de innovación educativa, 161, 40-46. <https://biblioteca.marco.edu.mx/files/Educacion%20Basada%20en%20Competencias/8-Formaci%C3%B3n%20por%20Competencias/La%20enseñanza%20de%20las%20Competencias.pdf>
- Zuta, M. E. C., Garcés, N. N. G., Reinoso, G. G. L., Garcés, G. K. S., & Pulles, M. R. B. (2022). *Diseños de investigación experimental aplicados a las ciencias sociales*. Universidad Politécnica Estatal del Carchi. <http://surl.li/wzzgpl>





5. Anexos

Ejemplos de ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE

Docente evaluado:

Curso evaluado:

Tema de la clase:

Fecha:

Año:

Mes:

Día:

Duración:

Observador:

INTRODUCCIÓN		NO	0	1	2	3	4
1	El docente ha sido puntual al comenzar la clase						
2	El docente ha relacionado adecuadamente el nuevo contenido con las clases anteriores						
3	El docente ha explicado adecuadamente los objetivos de la sesión						
4	El tema de la clase corresponde al desarrollo del syllabus						
5	El docente ha explicado la estructura lógica de la sesión de clase						
6	El docente demuestra entusiasmo por el plan de la sesión propuesto						
7	El docente despierta el interés hacia el tema de la clase						
8	El docente a utilizado un procedimiento adecuado para recuperar los saberes previos de sus estudiantes						
RECURSOS Y CONTENIDOS		NO	0	1	2	3	4
9	El docente ha preparado adecuadamente los recursos para la clase						
10	El docente ha seleccionado materiales con ejemplos y ejercicios que logran el aprendizaje sea significativo						
11	El docente ha utilizado adecuadamente los recursos didácticos						
12	El docente ha elegido los contenidos para el nivel de los estudiantes						
13	El docente ha presentado los contenidos de manera organizada						
14	El docente ha relacionado los nuevos contenidos con las experiencias de los estudiantes						
15	El docente ha utilizado más de una estrategia para explicar los contenidos						
16	El docente evidencia un óptimo dominio de los contenidos						
©2010 Miguel-Humberto Fuentes Huerta		NO	0	1	2	3	4

FICHA DE OBSERVACIÓN DE DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS AL ESTUDIANTE

DOCENTE			
Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	
Institución Educativa			
Lugar	Fecha	Hora de Inicio	Hora de Término
DIRECTOR/ OBSERVADOR			

ASPECTOS DE EVALUACIÓN

No.	INDICADORES	SI	NO	Observc.
01	Se encuentran motivados por la sesión a desarrollar.			
02	Participan activamente en el recojo de los saberes previos.			
03	Logras conflictuarse antes de iniciar la sesión por el/la docente.			
04	Orientan sus intereses al logro de aprendizajes previstos por el/la docente.			
05	Asumen los criterios que orientarán la evaluación.			
06	Participan dinámicamente de las actividades previstas en la sesión.			
07	Expresan su autonomía para establecer normas de convivencia en el aula.			
08	Desarrollan acciones que contribuyen a fortalecer el tema transversal.			
09	Construyen sus propios aprendizajes trabajando en equipo cooperativamente.			
10	Aplican estrategias de aprendizaje para el logro de capacidades como: observar, describir, inferir, experimentar, investigar, analizar, etc.			
11	Hacen preguntas sobre objetos, organismos, fenómenos del medio ambiente.			
12	Hacen conjeturas y predicciones que respondan provisionalmente las preguntas formuladas.			
13	Se documentan con información al respecto proveniente de libros de texto u otros medios.			
14	Planean y llevan a cabo pequeñas investigaciones y experimentos sencillos para responder sobre evidencias objetivas a las preguntas.			
15	Realizan observaciones, estimaciones, mediciones mientras se desarrolla la investigación.			
16	Registran cuidadosa y sistemáticamente los datos que se obtienen en el experimento o la investigación.			
17	Utilizan los datos obtenidos para construir explicaciones basadas en las evidencias y/o formular nuevas conjeturas cuando la evaluación de los resultados contradice las primeras hipótesis o conjeturas.			
18	Comunican las explicaciones, los resultados obtenidos y los procesos seguidos en la investigación.			
19	Usan operaciones matemáticas en todos los aspectos de la indagación científica.			

No.	INDICADORES	SI	NO	Observ.
20	Formulan preguntas de manera clara, precisa y en el momento adecuado.			
21	Se expresan con fluidez verbal durante sus exposiciones/participaciones.			
22	Manifiestan compromiso por optimizar el tiempo y cumplir con lo planificado.			
23	Reconocen la autoridad del docente, de modo voluntario y tácito.			
24	Contribuyen hacia el logro de un clima adecuado, armonioso, de trabajo en el aula.			
25	Expresan conductas de respeto hacia el ambiente al usar adecuadamente los recursos naturales y materiales de estudio.			
26	Establecen relaciones empáticas con sus compañeros y docente			
27	Traen consigo el material educativo solicitado.			
28	Son proactivos ante situaciones problemáticas presentadas dentro del aula.			
29	Realizan transferencia de lo aprendido a contextos reales y cercanos a su entorno.			
30	Reflexionan entre su propio aprendizaje (metacognición).			

SUGERENCIAS _____

FIRMA DEL DOCENTE

FIRMA DEL DIRECTOR

Nota. Ejemplos de fichas con relación al desempeño docente.

Tomado de Ejemplos de Fichas de observación [Calaméo], Fichas de observación, s.f.

Tomado de [Tipos de fichas](#) y [Ficha de observación para estudiantes](#)

Ejemplo de investigación por tópicos

El profesor de Historia, Geografía y Economía desea que sus estudiantes desarrollen competencias y capacidades vinculadas con el manejo de fuentes. Para ello, ha previsto solicitar a los alumnos que investiguen sobre la historia de la comunidad. El trabajo consistirá en recoger información proveniente de diversas fuentes sobre el origen, formación y acontecimientos históricos más relevantes. El procedimiento que el profesor ha decidido seguir es el siguiente:

1. El profesor conversa con los estudiantes sobre la importancia de conocer la historia de la comunidad como una forma de fortalecer la identidad sociocultural. En conjunto, acuerdan realizar una investigación para responder, entre otras, las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es el origen de la comunidad?
 - ¿Quiénes fueron los primeros pobladores?
 - ¿Cómo fue su proceso formativo?
 - ¿Qué acontecimientos relevantes se produjeron?
2. Los estudiantes, en forma individual o en equipos de trabajo, recogen información sobre el tema en distintas fuentes:
 - Entrevistan a pobladores de la comunidad
 - Leen libros sobre historia del Perú
 - Consultan páginas web
 - Revisan periódicos de distinta época

La información se registra en fichas para su posterior procesamiento.

1. Los equipos de trabajo sistematizan la información y la organizan según las preguntas planteadas. Se analiza la credibilidad de las fuentes, la validez de las evidencias, la confiabilidad de las respuestas, en caso de entrevistas, etc. Igualmente, se reflexiona sobre si la información recogida es suficiente para responder cada pregunta planteada.

2. Terminado el procesamiento de la información, los estudiantes redactan el informe de investigación (puede ser a modo de monografía). En él se registra la información más importante respecto a cada aspecto investigado y, de ser el caso, se presentan las conclusiones respectivas. El informe debe estar acompañado de fotografías, videos y otras evidencias sobre la información presentada.
3. La evaluación se realiza desde dos perspectivas. Desde el estudiante para superar las dificultades que van surgiendo en el camino; y, desde el profesor, para hacer un seguimiento permanente del avance del proceso de investigación y regularlo mediante procesos de devolución adecuados. Al final, también se evalúa para emitir juicios sobre la calidad del informe de investigación y sobre los aprendizajes desarrollados.

Anexo 3. Rúbrica para evaluación de trabajo entre equipos/o evaluación entre pares

Asignatura
Unidad
Nombre del alumno
Fecha

Los equipos deberán ser integradas con 5-6 alumnos, en caso de ser más se agregan tantas columnas como alumnos participan. Este formato es para evaluar la actividad de cada uno de los alumnos participantes. También puede ser utilizada de evaluación por pares, donde cada alumno evalúa a cada uno de sus compañeros.

Instrucciones: Anote con qué frecuencia en estudiante hace lo que se anuncia en cada categoría de acuerdo con la siguiente escala:

Nunca	Ocasionalmente	Frecuentemente	Siempre
1	2	3	4

	Categoría	Alumno	Alumno	Alumno	Alumno	Alumno	Alumno
1	Trata con respeto a sus compañeros						
2	Formula preguntas relacionadas con el tema						
3	Aclara hechos, conceptos y terminología						
4	Utiliza los recursos disponibles para obtener la información necesaria (libros, red)						
5	Presenta de manera organizada la información relacionada con el tema						
6	Expresa con claridad sus puntos de vista						
7	Demuestra iniciativa en la discusión del caso						
8	Se adapta a los diferentes papeles en el grupo						
9	Muestra curiosidad para ampliar sus conocimientos						
10	Analiza los elementos del tema						
11	Desarrolla actividades tendientes al logro de los objetivos de aprendizaje						
12	Ayuda a sus compañeros a despejar dudas						
13	Acepta sugerencias con respecto a su desempeño						
14	Demuestra iniciativa en la búsqueda de información						

	Categoría	Alumno	Alumno	Alumno	Alumno	Alumno	Alumno
15	Participa en la discusión del tema						
16	Acepta las decisiones tomadas por el grupo						
17	Identifica sus necesidades de aprendizaje						
18	Comparte sus conocimientos con el grupo						
19	Comparte sus conocimientos con el grupo						
20	Reinforma al grupo con reflexiones, ideas y sugerencias						
	Puntaje final						
	Calificación						

Puntuación	Calificación
70-80	10
69-60	9
59-50	8
49-40	7
39-30	6
Menos de 30	5

Petra I, |Herrera P Cortés T. “Como enseñar y Evaluar Competencias en Ciencias Básicas en Medicina y Áreas de la Salud” Ed. McGraw Hill.2014

Anexo 4. Rúbrica de evaluación del diseño de factoría de recursos educativos

Criterios	Excelente (5)	Muy bueno (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Insuficiente (1)
Definición de objetivos de aprendizaje	Los objetivos están claramente definidos, son medibles y reflejan las necesidades específicas del público objetivo.	Los objetivos son claros y medibles, aunque podrían ajustarse ligeramente a las necesidades de la audiencia.	Los objetivos están definidos, pero su relación con las necesidades de la audiencia no es completamente precisa.	Los objetivos son vagos y no están totalmente alineados con las necesidades del público objetivo.	Los objetivos son inexistentes o carecen de claridad y relevancia para el público objetivo.
Identificación de componentes	Los componentes son claramente identificados, bien organizados y apropiados para el recurso (concreto o digital).	La mayoría de los componentes están bien identificados y son apropiados para el recurso, con algunos detalles que mejorar.	Los componentes son adecuados, pero faltan algunos elementos clave o detalles que podrían mejorar el diseño.	Algunos componentes son irrelevantes o incompletos, afectando la coherencia del recurso.	Los componentes no están identificados o no son adecuados para el recurso educativo.
Combinación de experiencias	Se prueban múltiples combinaciones de elementos pedagógicos y tecnológicos para optimizar la efectividad del recurso.	Se prueban algunas combinaciones relevantes, logrando en general un buen equilibrio entre pedagogía y tecnología.	Se experimenta con combinaciones limitadas, sin explotar completamente las posibilidades de integración pedagógica-tecnológica.	Se realiza poca experimentación, limitando la funcionalidad del recurso educativo.	No se realiza experimentación alguna; el diseño se aplica sin ajustes ni pruebas.
Retroalimentación	Se recolecta retroalimentación detallada y se utiliza para realizar ajustes significativos y mejorar la calidad del recurso.	Se recolecta retroalimentación y se aplican algunos ajustes que mejoran el recurso.	Se recoge retroalimentación básica, pero su aplicación en el recurso es limitada.	La retroalimentación es escasa y apenas se integra en el diseño final del recurso.	No se recolecta retroalimentación, o se ignoran los comentarios recibidos.
Optimización del recurso	Se realizan ajustes significativos en el recurso que maximizan la eficacia y fomentan un alto nivel de compromiso del usuario.	Los ajustes optimizan en su mayoría el recurso, logrando buenos niveles de eficacia y compromiso.	Se hacen ajustes menores que contribuyen al recurso, aunque sin alcanzar su máximo potencial de eficacia y compromiso.	Se realizan pocos ajustes, y la eficacia y el compromiso del recurso educativo son limitados.	No se realizan ajustes; el recurso es ineficaz y no fomenta el compromiso del usuario.

Anexo 5. Rúbrica de evaluación diseño de factoría en proyectos de intervención educativa

Criterios de evaluación	Excelente (5)	Bueno (4)	Aceptable (3)	Bajo (2)	Deficiente (1)
Definición de objetivos y necesidades	Los objetivos educativos están claramente definidos, son específicos y están alineados con las necesidades detectadas en el diagnóstico de la intervención.	Los objetivos son claros y están alineados con las necesidades de la intervención, aunque se pueden ajustar con precisión.	Los objetivos están definidos, pero son demasiado generales o parcialmente alineados con las necesidades identificadas.	Los objetivos están vagamente definidos y muestran una escasa alineación con las necesidades de la intervención.	No se presentan objetivos claros o estos no tienen relación con las necesidades de la intervención.
Selección de estrategias y recursos pedagógicos	Se seleccionan estrategias y recursos pedagógicos y tecnológicos innovadores, pertinentes y adaptados a la realidad del contexto educativo, maximizando el aprendizaje y el impacto del proyecto.	Las estrategias y recursos seleccionados son en su mayoría adecuados y pertinentes para el contexto, aunque podrían incluir mayor innovación o adaptabilidad.	Las estrategias y recursos son adecuados, pero muestran falta de creatividad o poca adaptación al contexto educativo.	Los recursos y estrategias son limitados en relevancia y adaptación, lo cual afecta la aplicabilidad del proyecto en el contexto educativo.	No se seleccionan estrategias o recursos pertinentes; el proyecto carece de fundamentación pedagógica sólida.
Experimentación y pruebas piloto	Se realizan pruebas piloto y experimentación exhaustiva con varias combinaciones de estrategias, con un análisis detallado.	Se llevan a cabo pruebas piloto con combinaciones de estrategias, y se utiliza la retroalimentación para realizar mejoras considerables.	Se realizan pruebas limitadas, sin mucha experimentación con combinaciones, y las mejoras son parciales o poco significativas.	La experimentación es mínima, y las pruebas realizadas aportan pocos datos útiles para mejorar el proyecto.	No se realizan pruebas o experimentación, implementando el proyecto sin considerar pruebas previas.
Recolección y uso de retroalimentación	Se recoge retroalimentación de forma detallada y sistemática de estudiantes y colegas; se aplican mejoras relevantes en el proyecto basado en estos comentarios, logrando un diseño centrado en el usuario.	La retroalimentación se recolecta de manera adecuada y se realizan algunos ajustes importantes en el proyecto para mejorar la experiencia de aprendizaje.	La retroalimentación se recoge de forma básica y solo se aplican ajustes menores, sin gran impacto en la calidad del proyecto.	Se recoge retroalimentación mínima y los ajustes son superficiales, mostrando poca consideración por la perspectiva del usuario.	No se recoge retroalimentación o no se aplican ajustes basados en la opinión de los estudiantes o colegas.

Criterios de evaluación	Excelente (5)	Bueno (4)	Aceptable (3)	Bajo (2)	Deficiente (1)
Adaptabilidad y escalabilidad del proyecto	El proyecto es altamente adaptable a diversos contextos educativos y presenta un diseño escalable que permite su implementación en distintos entornos, facilitando su réplica y sostenibilidad.	El proyecto es adaptable en su mayoría y tiene potencial de escalabilidad, aunque algunos ajustes serán necesarios para su aplicación en otros contextos.	El proyecto tiene cierta adaptabilidad, pero sería difícil de aplicar en otros contextos sin realizar modificaciones significativas.	La adaptabilidad es limitada y el proyecto no está diseñado para ser escalable, restringiendo su aplicación en otros entornos educativos.	No presenta adaptabilidad ni escalabilidad; el proyecto es específico para un único contexto y no permite la implementación en otros entornos.
Evaluación de resultados e impacto	Se diseñan mecanismos de evaluación detallados para medir el impacto del proyecto en los resultados de aprendizaje, y se realiza un análisis exhaustivo de los datos recogidos para mejorar futuras intervenciones educativas.	Se cuenta con métodos de evaluación adecuados para medir el impacto, aunque con menor profundidad en el análisis de datos para futuras mejoras.	La evaluación de resultados es básica y proporciona información limitada sobre el impacto, sin un análisis profundo de los datos.	La evaluación de impacto es superficial y no proporciona datos significativos para mejorar futuras intervenciones.	No se realiza evaluación de resultados ni se recogen datos sobre el impacto del proyecto.

Anexo 6. Rúbrica de evaluación uso de Rutinas de Pensamiento

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Necesita mejora (1)
Definición de objetivos de aprendizaje	Objetivos de aprendizaje claramente definidos y alineados con el uso de la rutina de pensamiento.	Objetivos definidos, aunque necesitan mayor precisión en su alineación con la rutina de pensamiento.	Objetivos de aprendizaje vagamente definidos o con poca relación con la rutina de pensamiento.	Los objetivos de aprendizaje no están definidos o no están alineados con la rutina de pensamiento.
Selección de rutinas de pensamiento adecuadas	Rutina seleccionada es altamente adecuada para los objetivos del aprendizaje y el contexto del tema.	La rutina seleccionada es adecuada, aunque puede haber opciones más precisas.	La rutina seleccionada es parcialmente adecuada y necesita ajustes para cumplir los objetivos.	La rutina seleccionada no es adecuada para los objetivos de aprendizaje ni el contexto del tema.
Diseño de actividades con la rutina de pensamiento.	Las actividades están bien diseñadas e integran la rutina de pensamiento de manera efectiva.	Las actividades están bien diseñadas, aunque la integración de la rutina podría ser más efectiva.	Actividades limitadas en la integración de la rutina de pensamiento, con algunas conexiones forzadas.	Actividades no integran la rutina de pensamiento de manera coherente o no la aplican adecuadamente.
Orientación en el uso de la rutina	Explicación y modelado claros y efectivos de la rutina, con ejemplos relevantes.	Explicación adecuada de la rutina, pero con escasos ejemplos.	Explicación básica o incompleta. Algunos estudiantes requieren ayuda adicional para entenderla.	No se explica ni el modelo o la rutina de pensamiento, la explicación es confusa y poco útil para los estudiantes.
Trabajo colaborativo y reflexión grupal	La colaboración y reflexión grupal son promovidas activamente y los estudiantes participan plenamente.	La colaboración y reflexión grupal se promueven, pero algunos estudiantes necesitan más orientación.	Poca participación en el trabajo colaborativo o la reflexión grupal; se requiere mayor apoyo docente.	No se fomenta la colaboración ni la reflexión grupal; los estudiantes no logran compartir sus ideas.
Reflexión y retroalimentación continua	Reflexión y retroalimentación proporcionadas de manera regular y con retroalimentación constructiva.	Reflexión y retroalimentación adecuadas, aunque de forma esporádica.	Reflexión y retroalimentación mínimas, limitadas al final del proceso o poco constructivas.	No se proporcionan momentos de reflexión ni retroalimentación, o son inadecuados y sin valor formativo.
Evaluación del proceso y del aprendizaje	Evaluación detallada del proceso y de los aprendizajes, incluyendo aspectos cualitativos y cuantitativos.	Evaluación adecuada del proceso y de los aprendizajes, aunque con menor profundidad.	Evaluación superficial del proceso o	No se realiza una evaluación clara del proceso o del aprendizaje alcanzado con la rutina de pensamiento.
Transferencia de la rutina a otros contextos	Los estudiantes muestran un alto nivel de transferencia de la rutina de pensamiento a otros contextos educativos.	Los estudiantes demuestran algo de transferencia de la rutina a otros contextos, aunque no en todos.	Los estudiantes muestran una transferencia limitada y necesitan orientación adicional para aplicarla.	No se evidencia transferencia de la rutina de pensamiento a otros contextos o asignaturas.

Anexo 7. Rúbrica de Evaluación uso de simuladores virtuales

Criterios de evaluación	Excelente (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Insuficiente (1)
Definición de objetivos de aprendizaje	Identifica objetivos claros y alineados con el currículo y las necesidades del curso.	Defina objetivos relevantes, pero podrían estar más detallados o alineados.	Los objetivos están definidos, pero carecen de claridad o alineación con el curso.	No define objetivos claros o no están alineados con el curso.
Análisis de necesidades del estudiante	Analiza en profundidad las necesidades de los estudiantes, anticipando dificultades.	Analiza las necesidades de los estudiantes, aunque algunos aspectos clave podrían omitirse.	Hace un análisis general de las necesidades, pero con poca profundidad.	No realiza un análisis claro de las necesidades de los estudiantes.
Selección del simulador virtual	Selecciona un simulador adecuado y justifica su elección con base en características pedagógicas y tecnológicas específicas.	Selecciona un simulador adecuado, aunque la justificación podría ser más detallada.	Selecciona un simulador sin considerar todas las características pedagógicas o tecnológicas necesarias.	No selecciona un simulador adecuado o no justifica su elección.
Diseño de actividades de aprendizaje	Crea actividades detalladas y alineadas con los objetivos, que facilitan la aplicación práctica y guían al estudiante.	Diseña actividades relevantes y alineadas con los objetivos, pero con menos detalle o guía.	Las actividades son relevantes, pero poco estructuradas y podrían no facilitar la aplicación práctica.	Las actividades no son adecuadas o no están alineadas con los objetivos de aprendizaje.
Incorporación de momentos de reflexión	Incluye momentos de reflexión bien estructurados que permiten un análisis profundo y conexión con conceptos teóricos.	Ofrece momentos de reflexión que permiten análisis, aunque podrían ser más estructurados.	Los momentos de reflexión están presentes, pero son superficiales y no conectan adecuadamente con los conceptos teóricos.	No incluye momentos de reflexión o estos no están relacionados con los conceptos.
Provisión de retroalimentación continua	Proporciona retroalimentación constructiva y personalizada que ayuda al estudiante a mejorar sus decisiones.	Ofrece retroalimentación constructiva, pero menos detallada o puntual.	La retroalimentación es limitada y no ayuda completamente al estudiante a mejorar sus decisiones.	No proporciona retroalimentación efectiva durante el uso del simulador.
Evaluación del aprendizaje alcanzado	Realiza una evaluación completa, considerando tanto el conocimiento adquirido como las habilidades prácticas.	Evalúa el aprendizaje alcanzado, aunque de forma más general o sin considerar todas las habilidades prácticas.	La evaluación es superficial y no refleja completamente el aprendizaje ni las habilidades adquiridas.	No evalúa el aprendizaje de manera efectiva o no considere las habilidades.
Ajustes y optimización para futuros usos	Documenta de manera detallada los hallazgos y propone mejoras basadas en evidencia para futuras implementaciones.	Realice algunos ajustes y optimizaciones para futuras implementaciones, aunque de manera menos detallada.	Proponga ajustes mínimos o no documente los hallazgos en detalle.	No realiza ajustes ni optimiza el proceso para futuras aplicaciones.

Anexo 8. Rúbrica de Evaluación para contenido educativo creado con herramientas digitales

Criterios de evaluación	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Necesita mejorar (1)
Definición de objetivos de aprendizaje	Los objetivos de aprendizaje están claramente definidos, son específicos, medibles y totalmente alineados con el currículo y las necesidades del grupo.	Los objetivos son claros y alineados con el currículo, aunque podrían ser más específicos o detallados.	Los objetivos son vagos o poco específicos, pero en parte están alineados con el currículo y las necesidades del grupo.	Los objetivos no son claros, específicos, ni medibles, y no se alinean con el currículo ni las necesidades del grupo.
Identificación de necesidades de los estudiantes	Las necesidades y características de los estudiantes han sido analizadas de forma exhaustiva, y el contenido está perfectamente adaptado a su nivel y estilos de aprendizaje.	Hay un buen análisis de las necesidades del grupo, y el contenido es relevante y accesible, aunque podría mejorarse.	La adaptación a las necesidades de los estudiantes es limitada; se considera solo una parte de las características del grupo.	No se han considerado las necesidades ni características de los estudiantes, lo que dificulta la accesibilidad del contenido.
Selección de herramientas digitales	Las herramientas digitales seleccionadas son totalmente adecuadas para los objetivos de aprendizaje y fáciles de usar para el grupo de estudiantes.	Las herramientas son apropiadas, aunque podrían optimizarse en términos de facilidad de uso o accesibilidad.	Las herramientas elegidas cumplen parcialmente con los objetivos. Algunos estudiantes pueden encontrar dificultades de uso.	Las herramientas digitales no son adecuadas para los objetivos, y los estudiantes encuentran dificultades significativas en su uso.
Diseño del contenido educativo	El contenido está estructurado de forma clara y atractiva, con excelentes elementos visuales y multimedia que facilitan el aprendizaje.	El contenido es claro y atractivo, aunque le falta algún elemento visual o multimedia que enriquezca la experiencia.	El diseño es básico, facilita el aprendizaje en cierto grado, pero carece de elementos que lo hagan atractivo o interactivo.	El contenido es confuso, poco atractivo y carece de elementos visuales o multimedia que faciliten la comprensión.
Revisión y ajustes iniciales	Todos los componentes del contenido han sido revisados exhaustivamente, y no contienen errores ni áreas de mejora significativas.	La revisión ha sido adecuada, pero persisten pequeños errores que no afectan gravemente la comprensión.	La revisión ha sido mínima, y se presentan errores que afectan parcialmente la claridad del contenido.	No se realizó una revisión adecuada, y el contenido tiene errores que dificultan significativamente la comprensión.

Criterios de evaluación	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Necesita mejorar (1)
Implementación del contenido con los estudiantes	El contenido fue presentado de manera clara, con instrucciones precisas. Los estudiantes interactúan fácilmente con él y comprenden el tema.	La presentación fue clara, aunque algunos estudiantes tuvieron leves dificultades de comprensión o interacción.	La presentación fue confusa o careció de instrucciones claras, lo que generó dificultades para algunos estudiantes.	La implementación fue ineficaz, con instrucciones confusas y dificultades significativas para que los estudiantes interactúen con el contenido.
Recopilación de retroalimentación de los estudiantes	La retroalimentación fue recopilada de todos los estudiantes, y se obtuvo información detallada sobre la claridad, relevancia, interactividad y usabilidad del contenido.	Se obtuvo retroalimentación, aunque no fue exhaustiva; solo algunos estudiantes participaron en el proceso.	Se solicitó retroalimentación limitada; solo se obtuvo información superficial sobre algunos aspectos del contenido.	No se obtiene retroalimentación de los estudiantes, lo que dificulta la identificación de áreas de mejora.
Realización de ajustes y documentación de resultados	Se hicieron ajustes efectivos basados en la retroalimentación; los cambios fueron documentados de forma clara para futuras implementaciones.	Se realizaron algunos ajustes basados en la retroalimentación, aunque la documentación de los cambios es limitada.	Los ajustes realizados son insuficientes o no están documentados adecuadamente, afectando su utilidad para futuras mejoras.	No se realizan ajustes o la documentación es inexistente, limitando la posibilidad de mejoras en futuras implementaciones.

Programa de desarrollo de competencias científicas en el uso del laboratorio escolar

PLAN DE ACCIÓN

1.- DATOS INFORMATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Nombre				
Dirección				
Distrito Educativo		No. Circuito Educativo	¿Tiene DECE? Marque X	Si: No:
Número de estudiantes	Educación inicial	EGB	BACH	Total
Número de paralelos	Educación inicial	EGB	BACH	Total
Integrantes Comité de Gestión				
Período de ejecución		Inicio	Finalización	
Fecha de presentación				

2.- COBERTURAS DE PLAN DE ACCIÓN

Módulo:	Total docentes del área de ciencias naturales	Desagregación por niveles	
		EGB	BACH
	Total, estudiantes	EGB	BACH

Nota: Considere en EGB, los estudiantes del nivel de básica superior: octavo noveno y décimo; y en bachillerato primero, segundo y tercero.

3.- ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Nota: Colocar solo la información relacionada con la o las problemáticas que aborda la institución educativa, de manera justificada con relación al desarrollo de las competencias científicas de los docentes en el uso de laboratorio escolar.

4.- METAS A REALIZAR

INDICADORES

Fase de sensibilización
Fase de desarrollo
Fase de evaluación

5.- ACTIVIDADES	Meses	Fechas/Horas	Responsables
Fase de sensibilización			
Reunión general con directivos, docentes y representantes de los paralelos			
Socializar el informe de diagnóstico con relación al desarrollo de competencias científicas en el uso del laboratorio escolar.			
Socializar el informe de diagnóstico con relación a la metodología que se aplica en el uso del laboratorio escolar.			
Motivar al personal docente para el proceso de auto reflexión con relación a su desempeño docente en el uso del laboratorio escolar			
Fase de desarrollo (señale las actividades a desarrollar el plan de formación y actualización para los docentes con relación a las competencias científicas)			
Fase de evaluación (mecanismos que favorezcan el seguimiento y control de las acciones propuestas)			

Nota: Las actividades ubicadas en el cuadro son de referencia, se debe ajustar la planificación de acuerdo al desarrollo de la institución educativa.

6.- RECURSOS

Nombre y firma de la autoridad educativa	(f)
Nombre y firma del estudiante	(f)
Otros actores educativos	(f)

Nota: Se presenta la organización de los elementos del plan de acción.