

## Desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de grado noveno del Colegio Veintiún Ángeles IED a través del análisis de problemáticas ambientales

### Developing Investigative Competences in Ninth Grade Students from Veintiún Ángeles IED School through the Analysis of Environmental Problems

Julián Felipe Lozada Rincón<sup>1</sup> Sandra Ximena Ibáñez Córdoba<sup>2</sup>

#### Resumen

El presente artículo muestra los resultados de la práctica pedagógica y didáctica i y ii, desarrollada en el Colegio Veintiún Ángeles ied con estudiantes del grado noveno (9-01) de la jornada de la mañana, para la asignatura de Ciencias Naturales. Se hace énfasis en el análisis y discusión de las competencias investigativas fomentadas mediante la disposición de guías didácticas estructuradas desde acciones investigativas y problemáticas ambientales. Por otra parte, se resaltan los cuestionarios, diarios de campo, guías didácticas y de intervención, los cuales fueron indispensables para abordar el proyecto. Finalmente, se reconoce el desarrollo de competencias investigativas de conocimiento, comprensión, aplicación y análisis en los estudiantes de noveno grado, y su integración reflexiva frente a las situaciones ambientales actuales.

#### Palabras clave

competencias investigativas, educación ambiental, guías didácticas, problemáticas ambientales.

---

<sup>1</sup> Estudiante de Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica Nacional. Auxiliar de Enfermería, Escuela Odontomédica. Integrante del semillero de investigación Alternancias. [jflozadar@upn.edu.co](mailto:jflozadar@upn.edu.co)

<sup>2</sup> Asesora de Práctica Pedagógica y Didáctica. Profesora Departamento de Química. Universidad Pedagógica Nacional [sibanez@pedagogica.edu.co](mailto:sibanez@pedagogica.edu.co)

## Abstract

This article shows the results of the pedagogical and didactic practice I and II, developed at the Veintiún Ángeles IED school with students from the ninth grade (9-01) of the morning session, for the subject of natural sciences. Emphasis is placed on the analysis and discussion of the investigative competences fostered through the provision of structured didactic guides based on investigative actions and environmental problems. On the other hand, the questionnaires, field diaries, didactic and intervention guides are highlighted, which were essential to tackle the project. Finally, the development of investigative competencies of knowledge, understanding, application and analysis in ninth grade students is recognized, and their reflective integration in the face of current environmental situations.

**Keywords:** investigative competences, environmental education, didactic guide, environmental problems.

## Introducción

La situación de pandemia causada por el problema de salubridad por covid-19 generó cambios de orden social, político, económico y científico. También proporcionó un cambio a la educación y a todos los procesos relativos a la enseñanza y el aprendizaje; pasamos a la historia con la aportación de una educación mediada por el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) a gran escala, que se potenció durante los meses en los cuales viene trascendiendo la pandemia; esto, para permitir el continuo trabajo sobre la construcción de experiencias y saberes. Así, las instituciones educativas han propiciado en sus

márgenes institucionales competencias, ya sean ambientales, científicas, ciudadanas o investigativas, para pensar sobre las futuras problemáticas del mundo, donde se aproxime a los estudiantes a una realidad social cambiante, de la cual harán parte. Según D'olivares y Casteblanco (2019), el rol activo del docente en la postulación de estrategias didácticas para el desarrollo de argumentos investigativos permite la formación de jóvenes investigadores. Por tal motivo, el proyecto partió de la importancia de incitar, desde la escuela, la investigación como manera de formar al estudiante con carácter crítico e idóneo frente a las futuras incertidumbres sociales y ambientales.

## Marco teórico

Para abordar el proyecto fue indispensable conocer y analizar los conceptos, enfoques y modelos sobre educación ambiental, definida esta como una acción educativa constante con relación a la toma de conciencia de la sociedad para afrontar consecuencias en el desequilibrio del medio ambiente de un país, teniendo en cuenta aspectos económicos, políticos, sociales y culturales que puedan promover la solución a problemáticas que afecten directamente a la sociedad, desde la cual se pueda constituir un fin en sí mismo, es decir, convertirse dicha educación en un objeto de aprendizaje, o en un medio para la consecución de otros conocimientos (Álvarez y Rivarosa, 2000). Así, surge en primera medida la contextualización hacia las problemáticas ambientales, desde las cuales se abarcan aquellos efectos negativos sobre el medio ambiente, que se generan de manera descontrolada e incomprensible por las actividades humanas. Los problemas ambientales obedecen, por una parte, a la forma de ser de la correspondiente

organización social, y a una estructuración cultural masiva de la población humana en un contexto biofísico (González y Valencia, 2013). En definitiva, a medida que aumenta la demanda social, incrementan las problemáticas, por tal motivo, se requiere la consolidación de proyectos ambientales desde las escuelas para el desarrollo de investigaciones. De esta manera, el objetivo de la toma de conciencia ambiental, promovido desde la Conferencia Internacional de Educación Ambiental, a finales de 1975, cobra sentido y brinda a las personas la adquisición de sensibilidad ética sobre el ambiente.

### Competencias investigativas

Estas son necesarias para que el individuo genere procesos de investigación dentro de cualquier ámbito educativo y, de este modo, sean realizados de manera efectiva y funcional (Castillo, 2011). Se precisan las competencias

investigativas como los conocimientos, habilidades y actitudes que un individuo requiere para la comprensión de puntos claves en su realidad social, y que favorecen su proceso de aprendizaje. Se establecen las competencias investigativas desde la perspectiva de Churches (2008) y la taxonomía de Bloom para la era digital, estipulando acciones al uso de las TIC. En la figura 1, se presentan las competencias investigativas que orientaron el proyecto.

### Antecedentes

Castillo (2011) aborda el estudio de los cuestionarios como instrumentos para recolectar información pertinente para conocer o identificar competencias investigativas de tipo cognitivo, de formulación, observación, procedimentales, analíticas, comunicativas, tecnológicas e interpersonales.

Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se define el conocimiento como el almacenamiento de información o datos, que pueden ser utilizados en el momento que se requiera avanzar en un proceso de investigación.</li> <li>• Acciones: definir, consultar, preguntar, buscar, resaltar, marcar, navegar.</li> </ul>
Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se define la comprensión como el proceso cognitivo que realiza un individuo para percibir o tener una idea de las implicaciones de una determinada cuestión.</li> <li>• Acciones: dar ejemplos, describir, explicar, hacer, comentar, clasificar.</li> </ul>
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se define la aplicación como momento de trascendencia, de lo teórico a lo práctico, revelando los usos de los argumentos teóricos en lo que puede llegar a desarrollar.</li> <li>• Acciones: recoger, desarrollar, construir, diseñar, editar, compartir, subir archivos, realizar.</li> </ul>
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se define desde el fomento de la acción mental de diferenciación, organización y atribuir el análisis de ideas notables entre componentes conceptuales, permite descomponer las definiciones e ideas.</li> <li>• Acciones: precisar, analizar, indagar, contrastar, comparar, validar, delinear.</li> </ul>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se define la evaluación como la determinación del valor significativo de una investigación, suscitando la corrección y reflexión, como procesos que permiten asegurar el contenido de conocimientos abarcados hasta este punto.</li> <li>• Acciones: evaluar, concluir, justificar, revisar, publicar, reelaborar.</li> </ul>
Creación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se define la creación como la vinculación de las demás acciones de competencias, para formar un todo coherente, y funcional, generar, planear, producir o reorganizar elementos en un nuevo patrón o estructura.</li> <li>• Acciones: integrar, valorar, incorporar, plantear, producir, elaborar, filmar, participar, transmitir.</li> </ul>

**Figura 1.** Competencias investigativas, su definición y respectivas acciones  
Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de Churches (2008).

En otra instancia, el trabajo de Mero (2018) nos recalca los desafíos de planificar desde competencias, y describe la esquematización como una posible solución al desafío, como un arduo trabajo de poder relacionar una pregunta con una competencia. Por otro lado, la perspectiva de Chona et al. (2006) permitió pensar sobre el ejercicio profesional docente y la importancia de fomentar competencias científicas en los estudiantes, para que puedan interactuar con su medio, y así apropiarse del conocimiento sobre las ciencias. Finalmente, la investigación de Torres y Pantoja (2012) orientó el desarrollo de las competencias investigativas desde la construcción de materiales auxiliares educativos, proporcionando un aprendizaje significativo. Cada uno de los antecedentes aportó en la orientación y estructuración de las guías didácticas a partir de competencias investigativas, así mismo, en la estructuración de matrices y criterios evaluativos para las mismas, permitiendo el análisis y discusión de los resultados.

### Problema de investigación

¿Cuáles son las competencias investigativas que los estudiantes de grado 9-01 del Colegio Veintiún Ángeles IED suscitan al momento de solucionar una problemática ambiental vinculada al tema de acidez y basicidad en química?

### Objetivo general

Desarrollar competencias investigativas en los estudiantes de grado 9-01, jornada de la mañana, del Colegio Veintiún Ángeles IED mediante la solución de una problemática ambiental propuesta desde la implementación de guías didácticas.

### Objetivos específicos

- Identificar las competencias investigativas de los estudiantes de grado 9-01 al resolver problemáticas ambientales del departamento de Cundinamarca y la ciudad de Bogotá.
- Articular los temas de ciencias de grado noveno con las problemáticas ambientales frente a la estructuración de una guía didáctica desde la cual se propicien competencias investigativas.
- Analizar las competencias investigativas que los estudiantes de grado 9-01 abordan desde las guías didácticas a partir de la interpretación de las acciones investigativas presentes en las mismas.

### Metodología

La metodología del proyecto se basó en una investigación cualitativa de enfoque interpretativo desde los aportes de Hernández, Fernández y Baptista (2014), quienes argumentan la investigación cualitativa con un carácter naturalista e interpretativo, ya que busca el sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas estipulan. En la figura 2 se presentan las fases del proyecto.



**Figura 2.** Fases del proyecto

**Fuente:** elaboración propia.

## Población

El proyecto de investigación fue desarrollado en el Colegio Veintiún Ángeles IED, en la sede A de la localidad de Suba, en el barrio Tuna Alta, de la ciudad de Bogotá. Se implementó el proyecto con los estudiantes de grado 9-01 de la jornada de la mañana, con un total de 30 estudiantes inscritos, con un rango de edades entre 14 a 16 años. Se llevó a cabo mediante conexión remota por la plataforma Microsoft Teams, esto debido a la pandemia por covid-19.

## Resultados

### Cuestionario inicial

A partir de la implementación de este cuestionario intencionado a identificar competencias investigativas desde la solución de problemática ambientales (anexo 1), se tuvo una participación del 73,3% de los estudiantes. Se nota que, con los datos obtenidos, las competencias investigativas con mayor predominancia fueron aplicación y análisis, tal y como se evidencia en la figura 3.



**Figura 3.** Competencias investigativas en el grado 9-01, jornada de la mañana en la fase 2 del proyecto

**Fuente:** elaboración propia.

A través de la pregunta abierta incluida en el cuestionario inicial se evidenciaron diferentes niveles de profundización, argumentación y comprensión frente a la justificación de una problemática ambiental y su impacto. Así mismo, se articula la toma de conciencia a partir de los temas ambientales, y se evidencia en las respuestas de los estudiantes. A manera de ejemplo, se presentan las respuestas de dos estudiantes respecto a la situación planteada:

Los problemas ambientales son casi que si no hay una conciencia mundial imposibles de

solucionar y más peligro corremos. La problemática ambiental siempre se ha visto en todos los años por el simple hecho de que las personas no tienen conciencia ambiental tenemos tantas problemáticas. Mi consejo es que seamos conscientes de lo que hacemos en cuanto a lo ambiental. (Estudiante 15)

Tendríamos que estudiar bien, investigar todo lo que tenga que ver sobre problemáticas ambientales, para saber así, como contribuir y evitar que esto siga pasando. (Estudiante 9)

## Guías didácticas

Se realizaron retroalimentaciones a tres guías didácticas (anexo 2). En la tabla 1 se presentan las competencias investigativas fomentadas en los estudiantes desde las guías didácticas analizadas a partir de acciones investigativas.

**Tabla 1.** Análisis de las competencias investigativas fomentadas desde las guías didácticas

Guía didáctica	Total de retroalimentaciones	Cantidad de preguntas	Acciones investigativas	Competencia investigativa	Promedio (nota promedio alcanzada por los estudiantes de grado 9-01)
<b>1: Relaciones filogenéticas (diseñada por la docente titular)</b>	27 de 30	12	Explicar Construir Contrastar	Comprensión Aplicación Análisis	33
<b>2: Clasificación de las sustancias de acuerdo con su carácter ácido-base (diseñada por la docente titular)</b>	21 de 30	5	Realizar Seleccionar Clasificar Explicar	Conocimiento Comprensión Aplicación	44
<b>3: La lluvia ácida (diseñada por el docente en formación)</b>	23 de 30	9	Analizar Argumentar Experimentar	Análisis Aplicación	38

**Fuente:** elaboración propia

La guía didáctica 3, dispuesta desde la problemática ambiental de lluvia ácida junto con el tema de pH en química, generó buenos resultados. Se resalta el análisis de los estudiantes en la formación de este tipo de lluvia y los diferentes compuestos químicos de esta. También, se reconoce la lluvia ácida como problema científico y ambiental por parte de los estudiantes. La guía didáctica contemplaba un laboratorio casero como desarrollador de la

competencia de aplicación; se evidenció buena participación en esta. Se construyeron excelentes bitácoras por parte de los estudiantes para describir lo que sucedía con un compuesto carbonatado en un medio ácido.

## Diarios de campo e intervención

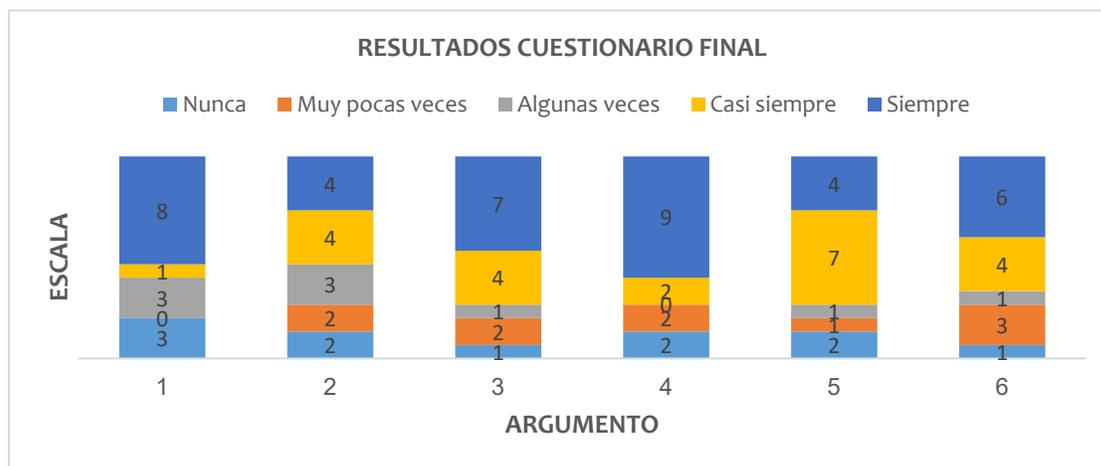
Se elaboraron los diarios de campo como instrumento de investigación diseñado por la docente asesora de práctica, lo que le permitió al docente en formación el registro de la observación participante en las clases sincrónicas y la reflexión permanente sobre el proceso adelantado.

## Cuestionario final

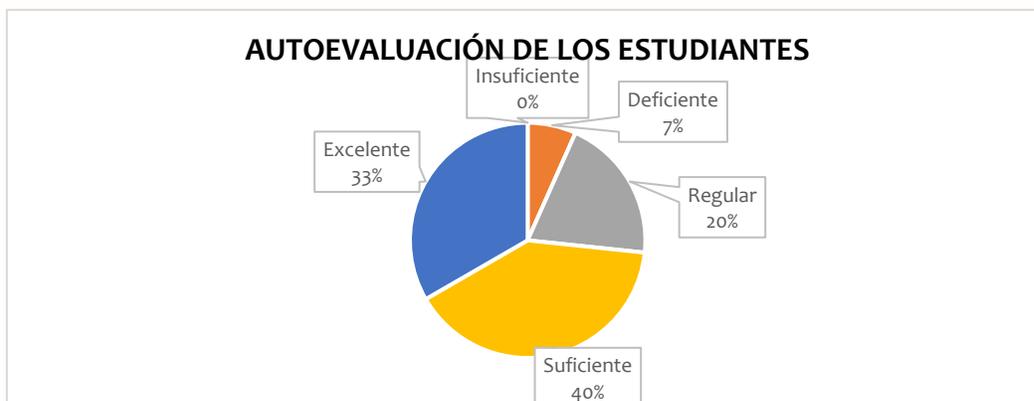
Se contó con la participación del 50 % de los estudiantes del grado 9-01. El cuestionario se dividió en dos partes (anexo 3): la primera se orientó desde la técnica de escala de frecuencia, frente a unos respectivos argumentos, intencionados desde competencias investigativas; la segunda, se abordó desde la realización de una autoevaluación por parte del estudiante, teniendo presente la puntualidad de entrega de las guías, nivel de apropiación del conocimiento, comunicación con la docente titular y en formación, revisión de las retroalimentaciones, y autonomía de aprendizaje. La síntesis de resultados se ilustra en la figura 4.

Los resultados permiten evidenciar una mayor frecuencia de la respuesta “siempre”, frente al argumento 4, el cual está intencionado desde la competencia investigativa de análisis. Así mismo, el argumento 1 desde la competencia de conocimiento permite interpretar que los estudiantes realizan consultas en internet para el desarrollo de las guías, y así solucionarlas. Por otra parte, el argumento 3, orientado desde la competencia de aplicación, se fue fomentando por la construcción de párrafos y ejecución de laboratorios caseros.

Los resultados que se presentan en la figura 5 y en tabla 2 dan cuenta del desarrollo de la segunda parte del cuestionario. Los estudiantes cumplen con el objetivo de ser críticos y reflexivos con lo aportado por las clases y temas, y en el desarrollo de las guías didácticas. Las retroalimentaciones permitieron identificar la comprensión de las ventajas y desventajas del estudiante sobre el proceso de aprendizaje, resaltando las acciones por mejorar. Se presentó un mayor porcentaje en el criterio “suficiente”, frente a la autoevaluación realizada por los estudiantes al finalizar el proyecto.



**Figura 4.** Resultados primera parte del cuestionario final  
Fuente: elaboración propia.



**Figura 5.** Resultados de la segunda parte del cuestionario final  
**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 2.** Ejemplo de las justificaciones dadas por los estudiantes de grado 9-01 en su auto-evaluación al finalizar la implementación del proyecto

Justificaciones de autoevaluación
Entrego mis trabajos completos y en el tiempo establecido, en algunas ocasiones busco más sobre el tema tratado, cada actividad la desarrollo con tiempo y de la mejor manera que pueda, y tengo que participar más. (Estudiante 3)
No entregué todos los trabajos a tiempo o algunos ni siquiera los entregué, pero cuando entregué algún trabajo lo hice completo, y soy muy organizada con mis apuntes. (Estudiante 2)

**Fuente:** transcripción de algunas respuestas proporcionadas en la plataforma Google Forms.

## Conclusiones

- Mediante la implementación del cuestionario inicial y final, la realización de las retroalimentaciones, diarios de campo y la interpretación de las guías didácticas, se permitió el análisis de las competencias investigativas de los estudiantes de grado 9-01, lo que sugirió que las competencias que se fomentaron fueron las de conocimiento, comprensión, aplicación y análisis. Siendo estas de nivel de pensamiento bajo y medio, según la taxonomía de Bloom para la era digital, las competencias de nivel superior, en este caso de evaluación y creación, se deberán propiciar en los estudiantes mediante guías didácticas y problemáticas ambientales desde las respectivas acciones investigativas de estas competencias.
- La realización de una guía didáctica estipulada desde una problemática ambiental cobra sentido, siempre y cuando se tenga presente la jerarquización de los contenidos dirigidos desde acciones investigativas; así fue posible el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes, proporcionando un carácter crítico de su realidad.

- Se destaca el acercamiento reflexivo de los estudiantes frente a la aplicabilidad y utilidad de los temas de ciencias naturales, reconociendo la importancia de fomentar conciencia ambiental a partir de las acciones investigativas presentes en las guías.

### Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los estudiantes de grado noveno (9-01) de la jornada de la mañana, del Colegio Veintiún Ángeles IED, por su participación en el proyecto de investigación, así como también a la profesora titular Nathaly Guerrero, por su disposición y atención durante el proceso de indagación pedagógica y didáctica.

### Referencias

- Álvarez, P. y Rivarosa, A. (2000). Resolución de problemas ambientales. En F. J. Perales (ed.), *Resolución de problemas en ciencias experimentales* (pp. 183-211). Madrid: Editorial Síntesis.
- Castillo, V. S. (Junio 26-30, 2011). *Evaluación de competencias investigativas*. [Sesión de conferencia]. XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Recife, Brasil.
- Chona Duarte, G., Arteta Vargas, J., Martínez, S., Ibáñez Córdoba, X., Pedraza, M. y Fonseca Amaya, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (20), 62-79.
- Churches, A. (2008). *Bloom's digital taxonomy*. [https://www.researchgate.net/publication/228381038\\_Bloom's\\_Digital\\_Taxonomy/citations](https://www.researchgate.net/publication/228381038_Bloom's_Digital_Taxonomy/citations)
- D'olivares, D. y Casteblanco, C. C. (2019). Competencias Investigativas: inicio de formación de jóvenes investigadores en educación media. *Revista Humanismo y Sociedad*, 7(1), 6-21. <https://doi.org/10.22209/rhs.v7n1a01>
- González, L. F. y Valencia, C. J. (2013). Conceptos básicos para repensar la problemática ambiental. *Gestión y Ambiente*. 16(2), 121-128.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw-Hill.
- Mero Saldaña, C. A. (2018). *Diseño de una guía didáctica por competencias para el proceso de la enseñanza del reglamento de disciplina y honor a los nuevos colaboradores del servicio de protección institucional*. [Trabajo de Maestría]. Universidad Metropolitana de Educación, Panamá.
- Torres, A. y Pantoja, R. B. (2012). El desarrollo de competencias científicas mediante el uso de estrategias didácticas basadas en la indagación. *Educación en Ciencia y Tecnología: EDUCYT*, (6), 135-153.



## Anexo 2. Guía didáctica “La lluvia ácida y los efectos ambientales”

### GUÍA DIDÁCTICA 3

#### ESTRATEGIA “APRENDE EN CASA”

GRADO	NOVENO	AREA O ASIGNATURA CLASE Y EXPLICACIONES	CIENCIAS NATURALES
FECHA DE DESARROLLO y ENTREGA	septiembre		MARTES 6 de octubre :8:00AM PLATAFORMA TEAMS
DOCENTE TITULAR	NATHALY GUERRERO	DATOS DE CONTACTO DEL DOCENTE	<a href="mailto:nquerrero@educacionbogota.edu.co">nquerrero@educacionbogota.edu.co</a>
DOCENTE EN FORMACION UPN	JULIAN LOZADA		<a href="mailto:jfozadar@upn.edu.co">jfozadar@upn.edu.co</a>
TEMA	La lluvia ácida y los efectos ambientales		
OBJETIVO	Fomentar competencias investigativas de aplicación y análisis mediante el estudio del fenómeno de la lluvia ácida		

#### LA LLUVIA ÁCIDA

Tomado de: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/lluvia-acida>

El concepto de lluvia ácida engloba cualquier forma de precipitación que presente elevadas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico. También puede mostrarse en forma de nieve, niebla y partículas de material seco que se posan sobre la Tierra. La lluvia ácida tiene muchas consecuencias nocivas para el entorno ambiental, pero sin lugar a dudas, el efecto de mayor intensidad lo tiene sobre los lagos, ríos, arroyos, pantanos y otros medios acuáticos.

El sustantivo precipitación alude al agua que procede de la atmósfera, normalmente en forma de lluvia o nieve, pero ningún diccionario recoge el significado del verbo precipitar como sinónimo del verbo llover o nevar.



Los ácidos en los precipitados se generaron por la contaminación procedente de fábricas industriales, automóviles y la quema de combustibles fósiles, que generó óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre, siendo estos desplazados a la atmósfera. Es así como, estas sustancias químicas acompañan a las precipitaciones que constituyen la lluvia ácida que cae sobre la tierra.

La lluvia normal es ligeramente ácida, por llevar ácido carbónico que se forma cuando el dióxido de carbono del aire se disuelve en el agua que cae. Su pH suele estar entre 5 y 6. Pero en las zonas con la atmósfera contaminada por estas sustancias acidificantes, la lluvia tiene valores de pH de hasta 4 o 3 y, en algunas zonas en que la niebla es ácida, el pH puede llegar a ser de 2 y de 3, es decir similar al del zumo de limón o al del vinagre.<sup>1</sup> Finalmente, el hombre puede prevenir la lluvia ácida mediante el ahorro de energía. Mientras menos electricidad se consuma en los hogares, menos químicos emitirán las centrales.

La lluvia ácida afecta un sinnúmero de espacios ambientales como lo son la flora y fauna, las reservas forestales, fuentes hídricas, entre otros. Pero, en las ciudades la lluvia ácida aparte de afectar a los seres humanos, también afecta los metales y los monumentos, compuestos de mármol o rocas, las cuales son piedras carbonatadas. Recuerda que varias edificaciones en la ciudad están compuestas por rocas. La lluvia ácida al caer sobre estos terrenos o sobre monumentos los va disolviendo poco a poco, y finalmente los acaba deteriorando.

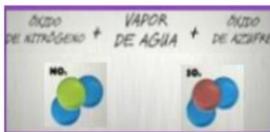
<sup>1</sup> Tomado de: <http://naturalzaextreme.blogspot.com/2005/09/la-lluvia-acida-y-su-efectos-en-las.html>

#### ACTIVIDADES A REALIZAR (Recuerda que es necesario leer la guía)

A continuación encontraras unas preguntas de selección múltiple, en tu cuaderno copia la pregunta y la **respuesta que consideres correcta completa**.

Responde de la pregunta 1-5 a partir de lo analizado del anterior texto:

- ¿Qué compuesto químico contiene el agua normal, que la convierte ligeramente ácida?
  - Ácido Sulfúrico.
  - Ácido Carbónico.
  - Ácido Nítrico.
  - Ácido Clorhídrico.
- Los dos óxidos presentados de la siguiente imagen, son generados por:
  - Solamente las actividades humanas, como la agricultura.
  - Las actividades volcánicas, ya que generan una gran cantidad de azufre.
  - Las fábricas industriales, automóviles y quema de combustibles fósiles como el petróleo y carbón.
  - Solamente la contaminación del tráfico vehicular de las ciudades.
- ¿Qué pH caracteriza a la lluvia ácida?
  - 6 o 7
  - 2 o 3
  - 3 o 4
  - 5 o 6
- ¿Qué diferencia hay entre los ácidos sulfúrico y nítrico con el ácido carbónico?
  - El ácido carbónico aumenta más el pH del agua, que los ácidos sulfúricos y nítricos.
  - El ácido sulfúrico solamente aumenta el pH del agua, en cambio el ácido nítrico y carbónico no.
  - El ácido sulfúrico y nítrico son acidificantes y corrosivos<sup>2</sup> potenciales de la lluvia ácida, no tanto el ácido carbónico.
  - No se genera ninguna comparación entre los ácidos, todos son iguales.
- ¿Qué podemos hacer para disminuir la lluvia ácida?
  - Usar energías alternativas.
  - Ahorrar energía en nuestros hogares.
  - Conducir vehículos eléctricos.
  - Todas las anteriores.



Responde la siguiente pregunta y argumenta tu respuesta, según corresponda:

- ¿Es la lluvia ácida una problemática ambiental? Si o No, según cual sea tu respuesta, argumenta ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

- Con ayuda de la siguiente imagen, responde ¿Cómo se forma la lluvia ácida? Puedes construir un párrafo interpretando la formación de la lluvia ácida. Ten en cuenta lo descrito en el texto inicial de la guía.

<sup>2</sup> Una sustancia corrosiva es una sustancia que puede destruir o dañar irreversiblemente otra superficie o sustancia con la cual entra en contacto.

A continuación desarrollaremos un experimento en casa, para simular los efectos de la lluvia ácida en los compuestos carbonatados, semejante a lo que sucedería con los monumentos de la ciudad.

**Materiales que necesitarás:**

- Vinagre de cocina.
- Jugo de limón (sin azúcar).
- Agua.
- Tres pedazos de tiza.
- Tres vasos de plástico.



**Procedimiento:**

- I. Llenar cada uno de los vasos de plásticos con una sustancia líquida. Debes llenar hasta la mitad del vaso. (A este punto debes tener medio vaso de agua, medio de jugo de limón, y medio con vinagre).
- II. Poner en cada uno de los vasos un trozo de la tiza, como se muestra a continuación:



- III. Dejar los vasos en un lugar seguro, en reposo durante cuatro días.

Manos a la obra, realiza las actividades 8 al 10 que corresponde al experimento en casa:

8. Debes construir una bitácora para ir registrando lo que sucede en 3 momentos: Inicio día 1, durante (día 2 o 3), y final día 4. Debes responder a las preguntas planteadas en la bitácora cada uno de los días, como se muestra a continuación; recuerda realizar el registro fotográfico de cada día y enviar las 3 fotos junto con la bitácora.

Nombre del Estudiante	Momento inicial (día 1)	Durante (día 2 o 3)	Momento Final (día 4)
¿Qué está pasando con la tiza?			
¿Qué está pasando con el líquido del vaso?			
¿Qué aspectos destacados o diferentes observas que han sucedido?			

9. Al finalizar los 4 días del experimento construye un párrafo donde expliques ¿Qué sucedió con la tiza en cada vaso? Y ¿Por qué sucedió esto?

**EVIDENCIAS QUE DEBE ENVIAR EL ESTUDIANTE:** Debe enviar las evidencias al correo [nquerreroq@educacionbogota.edu.co](mailto:nquerreroq@educacionbogota.edu.co), cualquier dificultad o inquietud no dude en escribir.

## Anexo 3. Cuestionario final

### CUESTIONARIO FINAL

#### TEMA: ANÁLISIS DE COMPETENCIAS Y AUTOEVALUACIÓN

**FINALIDAD:** El presente cuestionario tiene como objetivo contrastar las competencias investigativas de los estudiantes de grado noveno Jornada de la Mañana, del colegio Veintiún Angeles IED, luego de la implementación de las guías didácticas dispuesta por acciones investigativas. Por otro lado, el cuestionario es un instrumento de apoyo a la investigación cualitativa de carácter interpretativo, del proyecto de investigación titulado "Desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de grado noveno del colegio Veintiún Angeles IED mediante el uso de guías didácticas estipuladas desde problemáticas ambientales" para espacio académico de Práctica Pedagógica y Didáctica II, correspondiente al octavo semestre de la Licenciatura en Química.

Finalmente, se conocerá la autoevaluación cualitativa del estudiante respecto al desarrollo de las clases sincrónicas y asincrónicas para la asignatura de ciencias.

Las respuestas que se registren del presente cuestionario tendrán confidencialidad y solamente serán utilizadas para fines investigativos. Agradezco tu participación.

#### Instrucciones

- El cuestionario contiene de 2 partes, la primera parte contiene 6 argumentos y la segunda parte contiene la autoevaluación.
- Lea los argumentos detalladamente, revise todas las opciones y seleccione la respuesta a su criterio.
- Recuerde no hay ninguna opción de respuesta correcta, todas son viables.
- Debes tener en cuenta las indicaciones dadas al comienzo de cada parte.
- El tiempo estimado para su realización es de 20 minutos.

#### NOMBRES Y APELLIDOS:

GRADO: 9-1

EDAD:

PARTE 1

#### ANÁLISIS DE COMPETENCIAS

Responda con sinceridad y autonomía frente al trabajo realizado con las guías didácticas. Debes tener en cuenta los criterios que aparecen en la imagen.



ARGUMENTO	Nunca	Muy Pocas Veces	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre
1. He realizado mis guías didácticas consultando información en internet, para así aprender más sobre el tema.					
2. He explicado algún concepto, tema o trabajo de las guías didácticas en mis clases sincrónicas de ciencias.					
3. He subido mis archivos, evidencias, laboratorios y guías didácticas solucionadas de manera puntual al correo institucional.					
4. He analizado muy bien los marcos conceptuales de las guías didácticas para solucionar las preguntas de selección múltiple.					
5. He revisado las retroalimentaciones de las guías didácticas enviadas por la profesora.					
6. He integrado creatividad en la organización de las guías didácticas y las soluciones en mi cuaderno. (Agrego imágenes, dibujos, tablas, buena realización de los párrafos)					

**PARTE 2****AUTOEVALUACIÓN**

De acuerdo a los siguientes parámetros cualitativos, escoge tu respectiva autoevaluación. (Ten en cuenta: Puntualidad de Entrega de las guías, Nivel de Apropiación del Conocimiento, Comunicación con la Docente, Revisión de las Retroalimentaciones, Autonomía de Aprendizaje).

- Insuficiente
- Deficiente
- Regular
- Suficiente
- Excelente

Justifique tu Autoevaluación seleccionada. (Debes ser reflexivo, autocrítico y reconocer tus fortalezas y aspectos por mejorar).

**GRACIAS POR TUS RESPUESTAS**

Cuestionario diseñado en el marco del espacio de Práctica Pedagógica y Didáctica II por: JULIÁN FELIPE LOZADA RINCÓN

Practicante del Colegio Veintiún Ángeles  
Estudiante en Formación de la Licenciatura en Química  
Universidad Pedagógica Nacional  
Semillero de Investigación ALTERNACIENCIAS

**ENLACE DE GOOGLE FORM:**

<https://forms.gle/ZCrqcmKZmGx8FT3e8>