

**GUÍA DE TRABAJO PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS
INVESTIGATIVAS EN EL AULA A PARTIR DE UNA HUERTA ESCOLAR**

MANUEL FERNANDO MUÑOZ RODRÍGUEZ

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ, D.C.
2019**

**GUÍA DE TRABAJO PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS
INVESTIGATIVAS EN EL AULA A PARTIR DE UNA HUERTA ESCOLAR.**

MANUEL FERNANDO MUÑOZ RODRÍGUEZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
QUÍMICA**

**DIRECTORA DEL TRABAJO: MARTHA JANNETH SAAVEDRA ALEMÁN
MAGISTER EN CIENCIAS QUÍMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ, D.C.
2019**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bogotá DC, Septiembre de 2019

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a Dios, quien me ha mostrado la luz en los momentos más difíciles de mi carrera, y quien me ha dado el entendimiento y la fortaleza para continuar en mi formación profesional

A mis hijos Samuel Esteban y Sara Isabella, quienes son mi impulso cada día para continuar y que con su amor y dulzura no permiten que yo desfallezca.

A mi querida Directora, Martha Saavedra Alemán, quien con sus consejos y su confianza han hecho que este trabajo sea posible. ¡Gracias profe!

A mi familia, quien con cada palabra de afecto y cada gesto de amor me hicieron entender que no estaba solo. Gracias por creer en mí.


AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi directora Martha Saavedra Alemán, quien con sus consejos no solo fortaleció mi perfil profesional, sino que también fue un apoyo incondicional para mi entorno personal y como padre de familia. Te agradezco por estar en los momentos más difíciles que he pasado, por tu fortaleza, la cual me permitió seguir luchando por este sueño y por la confianza depositada en mí para el desarrollo del presente trabajo.

Mi agradecimiento total a los estudiantes del Colegio Distrital República Dominicana del grado 1101, quienes fueron la población objeto de investigación y que sin su ayuda y cordialidad este trabajo no se hubiera construido. Del mismo modo a la Docente Maritza, quien me apoyo en la aplicación del presente trabajo.

A mi familia, quien con cada palabra de afecto y cada gesto de amor me hicieron entender que no estaba solo. Gracias por creer en mí.

A las docentes Elcy Rocío Cedeño y Ximena Umbarila, quien, con sus recomendaciones y aportes como evaluadoras del presente trabajo, nos ayudaron en la construcción del mismo.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación al servicio</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 6 de 127	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Guía de trabajo para el fortalecimiento de competencias investigativas en el aula a partir de una huerta escolar.
Autor(es)	Muñoz Rodríguez, Manuel Fernando
Director	Saavedra Alemán, Martha Janneth
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 127 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional.
Palabras Claves	HUERTA ESCOLAR; COMPETENCIA INVESTIGATIVA; PH; PRESIÓN ATMOSFÉRICA; TEMPERATURA; IAP
2. Descripción	
<p>El presente trabajo muestra el proceso para el fortalecimiento de competencias investigativas específicas en Análisis, Procedimientos, Argumentación e Interpretación en estudiantes de grado undécimo del Colegio Distrital Republica Dominicana, a través del diseño y aplicación de una Guía de trabajo, la cual está fundamentada en tres conceptos de la química general: pH, Temperatura y Presión Atmosférica.</p>	
3. Fuentes	
<p>Se tuvieron en cuenta 58 fuentes bibliográficas relacionadas en el presente trabajo de grado, donde se incluye el diseño de la Guía de Trabajo, las Competencias Investigativas, pH, Temperatura, Presión atmosférica, entre otros:</p> <ol style="list-style-type: none"> Alarcón, L. (2015). Importancia del agro en Colombia. <i>Club ensayos</i>, pp. 1-2. Recuperado de: https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Importancia-Del-Agro-En-Colombia/2368980.html Álvarez, V, Pérez, A, Durand, R. (2016). Metodología para la formación de competencia investigativa en los estudiantes de la Universidad de Guantánamo. Cuba, pp. 40-45. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5678499.pdf 	

3. Balcázar, F. (2003). Investigación acción participativa (IAP): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. Universidad Nacional de San Luis. Argentina, pp 59-77. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/184/18400804.pdf>
4. Castillo, S. (2011). Evaluación de competencias investigativas . *CIAEM*, p. 1-12. Recuperado de: https://ciaem-redumate.org/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1588/1095
5. Duran, J. (2019) Propiedades del suelo. *Portal de Suelos de la FAO*, p.1 Recuperado de: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/es/>
6. Earth Institute Columbia University, (2005) Modelo de investigación-acción-participativa. *The communication initiative Network*, pp. 1. Recuperado de: <http://www.comminit.com/la/content/modelo-de-investigaci%C3%B3n-acci%C3%B3n-%E2%80%93-participativa-iap>
7. Escalante, C. Grijalva, C. (s.f.d.p) Competencias investigativas. México p.1. Recuperado de: http://www.educando.edu.do/files/1713/3190/5240/Las_Competicencias_Investigativas1.pdf
8. FAO (organización para las naciones unidas para la alimentación y la agricultura) (2016). Propiedades del suelo. Sin pp disponibles para visualización. Recuperado de: <http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-de-suelos/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/>
9. García-Barrera, A. (2015). Importancia de la competencia argumentativa en el ámbito educativo: una propuesta para su enseñanza a través del role playing online. *Revista De Educación a Distancia*, (45). Recuperado de <https://revistas.um.es/red/article/view/238191>
10. Garcia, M. (2009). *El huerto escolar como herramienta pedagógica en la educación ambiental*. San Juan de Puerto Rico. Recuperado de: http://www.anagmendez.net/cupey/pdf/biblioteca_tesisamb_garciaanciom2009.pdf
11. Giménez, A. (2014). La huerta escolar como espacio de aprendizaje de la ciencia escolar en la educación infantil. *zaguán.unizar.es*. España, p. 1. Recuperado de: <https://zaguán.unizar.es/record/14451/files/TAZ-TFG-2014->

[599.pdf](#)

12. Gómez, S. (2012). ¿Qué es un huerto escolar? *República de las ideas* (España). Pp.1. Recuperado de: <http://buscaremprego.República.com/formacion/que-es-un-huerto-escolar.html>
13. Gutierrez, J. (2015). Modelo de competencias investigativas empresariales desde la universidad, empresa y estado en Colombia. *Pedagogía e interculturalidad*, vol 6, p.1. Recuperado de: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/3771
14. Izquierdo, M. (2006). *La educación química frente a los retos del tercer milenio*. Mexico: sin datos de editorial. P.286-299. Recuperado de: www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/download/66017/57929
15. Marti, J. (s.f.d.p) La investigación- acción- participativa. Estructura y fases. *Wordpress*, p. 2-3. Recuperado de: http://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/08/m_JMarti_IAPFASES.pdf
16. Martínez D, Paz P y Timaran C (2014). La huerta escolar como estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias de las ciencias naturales en el proceso de enseñanza- aprendizaje en los niños y niñas de tercer grado de la escuela corazón de María. *Biblioteca.udenar.edu.co*. Colombia, p 1. Recuperado de: <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/90320.pdf>
17. Mazzini, R. (2012) Secuencias didácticas y huerta escolar desde un enfoque didáctico comprensivo. *Arcón de recursos ISFD 119 PEP*. Argentina, p.1. Recuperado de: <http://arconrecursosisfd119pep.blogspot.com/p/blog-page.html>
18. Mejía, L. (2017). El huerto escolar como espacio de aprendizaje para la enseñanza del contenido reproducción en plantas en el grado séptimo. *Biblioteca digital Unal*, p. 1-100. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/64743/1/98575854.2018.pdf.pdf>
19. Mosquera. I, (2016) Competencia investigativa. ppt, p.1-12. visto en: <https://es.slideshare.net/IvetteAndreaMosquera/competencia-investigativa-62044827>
20. Rengifo, B. *et al* (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica

que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. *XII Coloquio internacional de geo crítica*, p. 11. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>

21. Rodríguez, F. Arroyo, J. y García J. (2014). El huerto escolar ecológico como herramienta para la educación en y para el decrecimiento. *investigacionesenlaescuela.es*. España. P.1 recuperado de: <http://www.investigacionesenlaescuela.es/articulos/R86/R86-3.pdf>
22. Sánchez, S. *et al.* (2009). El huerto escolar: orientaciones para su implementación. *Cartilla de la FAO (organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación)*, pp, 19-23. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/013/am275s/am275s00.pdf>
23. Turtenwald, K. (2017). Los efectos de la presión atmosférica en las plantas. Leaf group, pp. 1. Recuperado de: http://www.ehowenespanol.com/efectos-presion-atmosferica-plantas-info_233618/
24. Ucha, F. (2009). Definición de presión atmosférica. p 1. Recuperado de: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/presion-atmosferica.php>
25. Universidad Católica de Temuco (2012). Orientaciones para el diseño de guías de aprendizaje para el estudiante. Dirección general de docencia. Chile, pp. 5-19. Recuperado de: [http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)
26. Vera, J. (2015). La huerta escolar como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en la institución educativa maestro Pedro Nel Gómez. *bdigital.unal.edu.co*, Colombia, p. 1. Recuperado de:
a. <http://www.bdigital.unal.edu.co/48064/1/80420453.2015.pdf>
27. Zambrano, Y. (2018). La huerta escolar como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje. *CULTURA EDUCACIÓN Y SOCIEDAD* 9, 457-464. Recuperado de: <https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/2218>

Páginas web de apoyo a la investigación

28. AGROES, s.f, Temperatura del suelo agrícola, p.1. Visto y recuperado de:
<http://www.agroes.es/agricultura/el-suelo/143-temperatura-del-suelo-agricultura>
29. Anthura (2018). La influencia del pH en el cultivo. Recuperado de:
<https://www.anthura.nl/growing-advise/la-influencia-del-ph-en-el-cultivo/?lang=es>
30. Barómetro de mercurio. Visto el 22 de enero de 2019. Recuperado de:
(https://extension.illinois.edu/treehouse_sp/airpressure.cfm?Slide=3)
31. Barómetro aneroide. Visto el 22 de enero de 2019. Recuperado de:
https://extension.illinois.edu/treehouse_sp/airpressure.cfm?Slide=4
32. Bibliografía. Visto el 04 de julio de 2019. Recuperado de:
[http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)
33. Calameo (s.f) El calor y la temperatura. Fragmento visto y recuperado de:
<https://es.calameo.com/books/00534824089aed1a8821d>
34. Canna research, (2019). Influencia de la temperatura ambiental en las plantas. Recuperado de:
http://www.canna.es/influencia_temperatura_ambiental_en_las_plantas
35. Colegio República Dominicana. Visto el 23 de enero de 2018, a las 23:41. Recuperado de:
www.educacionbogota.edu.co/es/.../k2/.../480_3573df6d08f8b6830d5a922131e3375
36. Condiciones ambientales de la localidad de suba. Recuperado de:
<http://proyectosuba.blogspot.com.co/p/ambiente.html>
37. Clima de Bogotá. Visto el 22 de enero de 2018, a las 23:15. Recuperado de:
<https://es.climate-data.org/location/5115/>
38. Contenidos, s.f, Contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales)

p.1-3 Recuperado de:
<https://sites.google.com/site/webquestplanificacion/grupo-de-trabajo/home/elaboracion-de-objetivos-generales-y-especificos/contenidos-conceptuales-procedimentales-y-actitudinales>

39. Crisol (2017) que es y cómo se mide el pH. Recuperado de:
<https://elcrisol.com.mx/que-es-y-como-se-mide-el-ph/>

40. Curva de retención de humedad. Visto el 20 de julio de 2019. Recuperado de:
<https://blog.lisimetro.com/2015/10/08/que-es-la-curva-de-retencion-de-humedad-y-la-curva-de-conductividad-hidraulica/>

41. Datos de identificación general en una guía de trabajo. Visto el 04 de julio de 2019. Recuperado de:
[http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)

42. Datos de la competencia de trabajo. Visto el 04 de julio de 2019. Recuperado de:
[http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)

43. Duran, J. (2019) Propiedades del suelo. Fragmento tomado y recuperado de:
<http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/es/>

44. Ecured, s.f.d.p. Unidad de medida Pascal. recuperado de:
[https://www.ecured.cu/Pascal_\(unidad\)](https://www.ecured.cu/Pascal_(unidad))

45. Empresalud (s.f) El termómetro (Rostagno) Visto y recuperado de:
<http://www.empresaludng.com.ar/revista/nota/el-termometro/>

46. Escala de pH. Visto el 21 de julio de 2019 a las 23:54. Recuperado de:
<https://phmetro.top/ejemplos-de-ph-escala-de-ph/%20imagen%202>

47. Euroabc (2015) Curva de retención de humedad. Fragmento visto y recuperado de:
<https://blog.lisimetro.com/2015/10/08/que-es-la-curva-de-retencion-de-humedad-y-la-curva-de-conductividad-hidraulica/>

48. Grado Kelvin, 2017, *solar-energia.net*, p.2. Visto y recuperado de:
<https://solar-energia.net/definiciones/kelvin.html>

49. Medición de la presión atmosférica. Visto el 23 de enero de 2018, a las 19:33. Recuperado de:

https://extension.illinois.edu/treehouse_sp/airpressure.cfm?Slide=3

50. Pérez. J, Merino. M, (2018) Definición de Celsius, p.2. Visto y recuperado de:
<https://definicion.de/celsius/>
51. PH de un suelo (2013), p.1. Fragmento extraído, visto y recuperado de:
<http://www.tecnicoagricola.es/ph-de-un-suelo/>
52. Presión atmosférica, s.f, *definición presión atmosférica*, p.1. Visto y recuperado de:
https://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=3925
53. Resultados de aprendizaje. Visto el 04 de julio de 2019. Recuperado de:
[http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)
54. Resultados de aprendizaje y contenidos asociados. Visto el 04 de julio de 2019. Recuperado de:
[http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)
55. SMART (2017) Capacidad de intercambio catiónico. Fragmento visto y recuperado de: <https://www.smart-fertilizer.com/es/articulos/Cation-Exchange-Capacity>
56. Temperatura, (2015) Fragmento visto y recuperado de:
<http://fisicaicbtis106.blogspot.com/2015/11/temperatura.html>
57. Unidades para medir la presión atmosférica. Visto el 23 de enero de 2018, a las 20:51. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/Nicolas940830/unidades-para-medir-presin-atmosfrica>
58. Universidad la Rioja (s.f) La temperatura y su medida. Fragmento visto y recuperado de:
<https://www.unirioja.es/dptos/dq/fa/La%20temperatura%20y%20su%20medida.pdf>

4. Contenidos

El trabajo que se presenta a continuación se encuentra estructurado en 10 capítulos diferentes, los cuales consolidaron el objetivo principal de la investigación.

En la introducción se relata la finalidad con la que fue construido el trabajo, interpretada como la de generar una alternativa para enseñar conceptos de la química básica del suelo tales como pH, temperatura y presión atmosférica, a partir de un instrumento de carácter natural como lo es una huerta escolar. Para ello, se necesitó del diseño de una guía de trabajo, que unifico la enseñanza de las ciencias, el carácter disciplinario de la química básica, las propiedades agrícolas del suelo y el modelo de enseñanza de investigación acción participativa (IAP).

Se diseñó una situación problema que orientó la investigación desde el momento de su planificación hasta su finalización, la cual fue “¿Cómo fortalecer competencias investigativas en el aula para el aprendizaje de los conceptos PH, temperatura y presión, de los estudiantes de grado Undécimo del Colegio Distrital República Dominicana, a partir de una guía de trabajo, la cual está diseñada a través del modelo pedagógico IAP (Investigación acción participativa) con el apoyo y uso de una huerta escolar?

También se cuenta con un marco de antecedentes y uno teórico, el primero de ellos construido con el fin de consultar sobre proyectos, trabajos e investigaciones que fueron realizadas con relación al uso de huertas escolares, competencias investigativas y metodología IAP. El segundo buscó fortalecer conceptualmente el trabajo de grado, donde se consignó información útil para el diseño de huertas escolares, fortalecimiento en conceptos como pH, Temperatura y Presión y el manejo de competencias investigativas en el aula.

La ejecución del trabajo de grado se realizó en tres fases, las cuales fueron: planteamiento procedimental, desarrollo y cierre. La primera se enfocó en generar los instrumentos de trabajo para validar y evaluar a la población objeto de estudio.

La información recolectada fue utilizada para crear la guía de trabajo, la cual articulo los conceptos de trabajo con las competencias investigativas a evaluar. La segunda se enfocó en la aplicación de la guía de trabajo y la recolección de los resultados. La última fase se caracterizó por la presentación de los resultados, los análisis y las conclusiones del trabajo.

Por último, el trabajo presenta todas las fuentes bibliográficas, anexos, tablas, graficas e ilustraciones que soportaron el desarrollo del proceso investigativo.

5. Metodología

El presente trabajo de grado se realizó en cuatro fases, las cuales fueron: Formulación del problema de investigación, planteamiento procedimental, desarrollo y cierre. La Primera fase se encargó de determinar que se quería realizar con el trabajo de grado y los objetivos que sustentarían dicho logro. La Segunda fase se enfocó en generar los instrumentos de trabajo para validar y evaluar a la población objeto de estudio. La información recolectada fue utilizada para crear la guía de trabajo, la cual articulo los conceptos de trabajo con las competencias investigativas a evaluar. La Tercera fase se enfocó en la aplicación de la guía de trabajo y la recolección de los resultados. La Última fase se caracterizó por la presentación de los resultados, los análisis y las conclusiones del trabajo.

6. Conclusiones

- Se diseñó y aplicó una guía de trabajo la cual fortaleció cuatro competencias investigativas (Argumentativas, Analíticas, Procedimentales e Interpretativas) implementadas en el Colegio Distrital Republica Dominicana J.M, para el grado 1101. Esta guía desarrolló una serie de actividades las cuales estaban apoyadas en tres conceptos químicos (pH, Temperatura y Presión atmosférica) donde los estudiantes presentaron mejoría en todas las competencias anteriormente enunciadas, ya que al evaluarlas los resultados obtenidos fueron satisfactorios, resaltando los desempeños alcanzados para las competencias Interpretativas y

Procedimentales.

- Se utilizó una huerta escolar para el desarrollo de las actividades propuestas en la guía de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones ambientales que tiene la ciudad de Bogotá. Del mismo modo, el uso de una huerta escolar permitió al estudiante ver que no solo desde el aula de clase o el laboratorio de química se pueden generar estrategias para la enseñanza de esta ciencia.
- Se contextualizó a los estudiantes sobre los componentes básicos del suelo, y las condiciones ambientales necesarias para la creación de una huerta escolar. Se planteó esto con el objetivo de generar interés al estudiante por desarrollar actividades enfocadas al mejoramiento ambiental. Con este fin los conceptos químicos abordados en la guía de trabajo (Temperatura, pH y Presión) fueron enlazados al desarrollo de una huerta escolar.
- En el desarrollo de la guía de trabajo se definió los elementos principales que se deben tener en cuenta para cultivar frutas u hortalizas, teniendo en cuenta los aspectos ambientales que tiene la ciudad de Bogotá, más exactamente los que se manejan en la localidad de Suba.
- Para el desarrollo del presente trabajo de grado se definió el uso de tres conceptos para abordar la guía propuesta, los cuales fueron pH, temperatura y Presión Atmosférica. Dichos conceptos fueron definidos teniendo en cuenta el nivel educativo manejado por los estudiantes que hicieron parte de la investigación. Esto fue realizado con el fin de dar fortalecimiento al proceso académico que llevan estos jóvenes, los cuales están a puertas del ingreso a la Educación Superior.
- Se definió el uso de cuatro competencias investigativas para el desarrollo de la

guía de trabajo, las cuales se evaluaron teniendo en cuenta la escala valorativa que utiliza el Colegio para presentar un resultado de aprendizaje (Superior, Alto, Básico y Bajo).

- Se fomentó el uso de este tipo de estrategias ambientales (relacionado al uso de una huerta escolar) no solo con el fin de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes; también se realizó con el fin de generar una postura crítica y de consciencia para la preservación de los recursos naturales.

Elaborado por:	Muñoz Rodríguez, Manuel Fernando
Revisado por:	Saavedra Alemán, Martha Janneth

Fecha de elaboración del Resumen:	27	08	2019
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	24
2. JUSTIFICACIÓN	26
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
4. OBJETIVOS	29
4.1 OBJETIVO GENERAL	29
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
5. POBLACION Y MUESTRA	30
5.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS. LOCALIDAD DE SUBA	30
5.2 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	31
5.3 UBICACIÓN DEL COLEGIO	31
6. MARCO DE ANTECEDENTES	33
7. MARCO TEÓRICO	39
7.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DE UNA HUERTA ESCOLAR	40
7.1.1 HUERTA ESCOLAR	40
7.1.2 SELECCIÓN Y CONDICIONES DEL TERRENO PARA LA UBICACIÓN DEL HUERTO ESCOLAR	41
7.1.3 CERCADO DEL HUERTO ESCOLAR	42
7.1.4 LIMPIEZA DEL TERRENO	42
7.1.5 INCORPORACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA	42
7.2 PROPIEDADES GENERALES DEL SUELO	43
7.2.1 PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO	43

7.3 PROPIEDADES QUÍMICAS	47
7.3.1 CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC)	47
7.3.2 EL PH DEL SUELO	48
7.3.3 EL PH Y SU INFLUENCIA EN LAS PLANTAS	48
7.3.4 NUTRIENTES PARA LAS PLANTAS	48
7.4 CONCEPTOS DE TRABAJO DESARROLLADOS EN LA HUERTA ESCOLAR	49
7.4.1 PH	49
7.4.2 MEDICIÓN DEL PH	50
7.4.3 PH ÓPTIMO EN SUELOS PARA LA SIEMBRA DE ALGUNOS CULTIVOS	51
7.4.4 TEMPERATURA	52
7.4.5 TEMPERATURA EN LA PLANTA	53
7.4.6 TERMÓMETRO	54
7.4.7 ESCALAS DE TEMPERATURA	54
7.4.8 INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LOS SUELOS (PARA SIEMBRA)	56
7.4.9 TEMPERATURA EN BOGOTÁ D.C	57
7.4.10 PRESIÓN ATMOSFÉRICA	57
7.4.11 MEDICIÓN DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA	58
7.4.12 UNIDADES DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA	60
7.4.13 VELOCIDAD DE CRECIMIENTO	61
7.4.14 PLANTAS DE AGUA	61
7.5 ENFOQUE INVESTIGATIVO IAP (INVESTIGACION ACCIÓN PARTICIPATIVA)	62
7.5.1 ELEMENTOS	64
7.5.1.1 ETAPA PREVIA (DIAGNOSTICO)	65
7.5.1.2 CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO (GRUPO DE INVESTIGACIÓN)	65
7.5.1.3 LA INVESTIGACIÓN	66
7.5.1.4 LA ACCIÓN	66
7.5 COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN EDUCACIÓN	67
7.5.1 DEFINICIÓN DE COMPETENCIA	67
7.5.2 COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS	67
7.5.3 COMPETENCIAS IMPLEMENTADAS	67

8. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN **70**

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN **73**

9.1 FASE 2 PLANTEAMIENTO PROCEDIMENTAL	73
9.1.1 APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE CARACTERIZACIÓN	73
9.1.2 DISEÑO DE PRUEBA DIAGNOSTICA	74
9.1.3 DISEÑO DE LA GUÍA DE TRABAJO	74
9.1.3.1 TÓPICO PH	74
9.1.3.3 TÓPICO PRESIÓN	75
9.1.4 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	75
9.2 DESARROLLO	75
9.2.1 APLICACIÓN DE GUÍA DE TRABAJO	75
9.3 CIERRE	76
9.3.1 RESULTADOS CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	76
9.3.2 RESULTADOS PRUEBA DIAGNOSTICA	78
9.3.3 RESULTADOS DE GUÍA DE TRABAJO	81
9.3.3.1 ACTIVIDAD 1. PH	81
9.3.3.1.1 COMPETENCIA ANALÍTICA (ACTIVIDAD PH)	85
9.3.3.1.1.1 DESCRIPCIÓN	86
9.3.3.1.1.2 PROCESO	86
9.3.3.1.1.3 INTERPRETACIÓN	87
9.3.3.1.2 COMPETENCIA PROCEDIMENTAL (ACTIVIDAD PH)	87
9.3.3.1.2.1 ORGANIZACIÓN (PH)	88
9.3.3.1.2.2 EXPERIMENTACIÓN	88
9.3.3.1.2.3 COMPROBACIÓN (PH)	89
9.3.3.1.2.4 SISTEMATIZACIÓN (PH)	89
9.3.3.2 ACTIVIDAD 2. TEMPERATURA	89
9.3.3.2.1 COMPETENCIA ARGUMENTATIVA (ACTIVIDAD TEMPERATURA)	93
9.3.3.2.1.1 COMPRENSIÓN	93
9.3.3.2.1.3 DEBATIR	94

9.3.3.2.2 COMPETENCIA INTERPRETATIVA (ACTIVIDAD TEMPERATURA)	94
9.3.3.2.2.1 IDENTIFICAR (TEMPERATURA)	94
9.3.3.2.2.2 ESQUEMATIZAR (TEMPERATURA)	95
9.3.3.2.2.3 COMPRENDER (TEMPERATURA)	95
9.3.3.3 ACTIVIDAD 3. PRESIÓN	96
9.3.3.3.1 COMPETENCIA INTERPRETATIVA (ACTIVIDAD PRESIÓN)	99
9.3.3.3.1.1 IDENTIFICAR (PRESIÓN ATMOSFÉRICA)	99
9.3.3.3.1.2 ESQUEMATIZAR (PRESIÓN ATMOSFÉRICA)	99
9.3.3.3.1.3 COMPRENDER (PRESIÓN ATMOSFÉRICA)	100
9.3.3.3.2 COMPETENCIA PROCEDIMENTAL (ACTIVIDAD PRESIÓN)	100
9.3.3.3.2.2 COMPROBACIÓN (PRESIÓN ATMOSFÉRICA)	101
9.3.3.3.2.3 SISTEMATIZACIÓN (PRESIÓN ATMOSFÉRICA)	101

10. CONCLUSIONES **102**

11. BIBLIOGRAFÍA **104**

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Rangos de pH óptimos para distintos cultivos.	52
Tabla 2. Metodología del trabajo de grado.	72
Tabla 3. Escala valorativa.....	78
Tabla 4.Resultados obtenidos de forma individual en la aplicación de prueba diagnóstica.....	79
Tabla 5.Resultados obtenidos por competencia en la aplicación de prueba diagnóstica.....	80
Tabla 6. Resultados obtenidos en Actividad 1 al evaluar competencia Analítica...83	
Tabla 7.Resultados obtenidos en Actividad 1 al evaluar competencia Procedimental. (<i>Fuente: Autor</i>).....	85
Tabla 8. Resultados obtenidos en Actividad 2 al evaluar competencia Argumentativa. (<i>Fuente: Autor</i>).....	91
Tabla 9. Resultados obtenidos en Actividad 2 al evaluar competencia Interpretativa. (<i>Fuente: Autor</i>).....	92
Tabla 10. Resultados obtenidos en Actividad 3 al evaluar competencia Interpretativa. (<i>Fuente: Autor</i>).....	97
Tabla 11. Resultados obtenidos en Actividad 3 al evaluar competencia Procedimental. (<i>Fuente: Autor</i>).....	98

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Curva de retención de humedad para estudio.....	45
Ilustración 2 Triangulo textural para estudio.	46
Ilustración 3 Escalas de PH presentadas por viraje de color.	50
Ilustración 4 Barómetro de mercurio	59
Ilustración 5 Barómetro aneroide	59
Ilustración 6. Esquema IAP. (<i>Fuente: Muñoz, 2019</i>).....	63
Ilustración 7. Elementos del enfoque IAP. (<i>Fuente: Muñoz, 2019</i>)	64

INDICE DE GRAFICAS

<i>Grafica 1. Resultado ítem “Descripción”. (Fuente: Autor)</i>	<i>86</i>
<i>Grafica 2. Resultado ítem “Proceso” (Fuente: Autor)</i>	<i>86</i>
<i>Grafica 3. Resultado ítem “Interpretación”. (Fuente: Autor)</i>	<i>87</i>
<i>Grafica 4. Resultado ítem “Organización (pH)” Fuente: Autor</i>	<i>88</i>
<i>Grafica 5. Resultado ítem “Experimentación”. Fuente: Autor.....</i>	<i>88</i>
<i>Grafica 6. Resultado ítem Comprobación (pH)” Fuente: Autor</i>	<i>89</i>
<i>. Grafica 7. Resultado ítem “Sistematización (pH)” Fuente: Autor</i>	<i>89</i>
<i>Grafica 8. Resultado ítem “Comprensión”. Fuente: Autor</i>	<i>93</i>
<i>Grafica 9. Resultado ítem “Interpretación”. Fuente: Autor</i>	<i>93</i>
<i>Grafica 10. Resultado ítem “Debatir”. Fuente: Autor.....</i>	<i>94</i>
<i>Grafica 11. Resultado ítem “Identificar”. Fuente: Autor.....</i>	<i>94</i>
<i>Grafica 12. Resultado ítem “Esquematizar”. Fuente: Autor</i>	<i>95</i>
<i>Grafica 13. Resultado ítem “Comprender”. Fuente: Autor</i>	<i>95</i>
<i>Grafica 14. Resultado ítem “Identificar (Presión Atmosférica)”. Fuente: Autor</i>	<i>99</i>
<i>Grafica 15. Resultado ítem “Esquematizar (Presión Atmosférica)”. Fuente: Autor</i>	<i>99</i>
<i>Grafica 16. Resultado ítem “Comprender (Presión Atmosférica)”. Fuente: Autor</i>	<i>100</i>
<i>Grafica 17. Resultado ítem “Organización (Presión Atmosférica)” Fuente: Autor</i>	<i>100</i>
<i>Grafica 18. Resultado ítem “Comprobación (Presión Atmosférica)”. Fuente: Autor</i>	<i>101</i>
<i>Grafica 19. Resultado ítem “Sistematización (Presión Atmosférica)”. Fuente: Autor</i>	<i>101</i>

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias es una disciplina que está estructurada por las áreas del saber de la física, la química y la biología que con el paso de los años ha tomado fuerza con relación al fortalecimiento de las técnicas de enseñanza y aprendizaje, las cuales han sido diseñadas para despertar el interés del estudiante, ya que, si se sigue la secuencia de los contenidos de cada área, sin algún elemento que les llame la atención, los estudiantes perderán su interés por aprender. De acuerdo a lo planteado por Izquierdo, M. (2006) “La educación se orienta hacia el futuro de nuestros alumnos y requiere creer en él; para ello han de saber que hemos llegado donde estamos ‘a hombros de gigantes’, como resultado de una ‘historia’ que ha sido científica y humana a la vez.” (p. 287)

La química es un área del saber que tiene un amplio terreno para su enseñanza, ya que todo lo que nos rodea tiene que ver con procesos de transformación de la materia. La vida, el aire, las plantas, los animales, los mares, los océanos e incluso los microorganismos, todos ellos tienen un amplio contenido disciplinar que puede ser utilizado en los procesos de enseñanza, con la finalidad de trasladarlos al aula y generar un aprendizaje en los estudiantes.

Si enfocamos la enseñanza de la química al entorno en el que vivimos, como lo es el trabajo con los recursos del campo y a todo lo que le da vida a la agricultura, de allí, se puede estudiar un sin número de procesos, actitudes, conceptos, experiencias y demás, con relación a esta disciplina, la cual a su vez tiene una serie de contenidos que pueden desglosar aún más cada temática del contexto que se está trabajando. Entre las más conocidas tenemos la química básica, química orgánica, química inorgánica, los métodos de análisis y los procesos termodinámicos.

El presente trabajo de grado plantea una investigación que está encaminada al fortalecimiento del sector agrícola, el cual utilizó una proyección educativa,

destacando la variedad de temas que se pueden desarrollar desde este sector económico, sin limitarse únicamente al desarrollo de temas relacionados con ciencia, sino que también se pueda fortalecer lo social y lo innovativo

La finalidad del trabajo de grado fue la de generar una alternativa para enseñar conceptos de la química básica del suelo tales como pH, temperatura y presión atmosférica, a partir de un instrumento de carácter natural como lo es una huerta escolar. Para ello, se necesitó del diseño de una guía de trabajo, que unifico la enseñanza de las ciencias, el carácter disciplinario de la química básica, las propiedades agrícolas del suelo y el modelo de enseñanza de investigación acción participativa (IAP)

2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se desarrolló con el fin de generar una guía de trabajo para la enseñanza de conceptos de la química general como lo son pH, Temperatura y presión, con la intención de que el estudiante genere una postura en el ámbito investigativo, guiado por el modelo de aprendizaje IAP (Investigación, Acción, Participativa).

Se utilizó un ambiente diferente al aula de clase como lo es una huerta escolar, ya que se pretendió dar un mayor valor al campo procedimental, con el fin de que el estudiante disfrutara las actividades que se realizaron y con una alternativa a campo libre. (Fuera del aula de clase, fuera del laboratorio)

Adicional a ello, el presente trabajo de grado se enfocó en fortalecer competencias investigativas en los estudiantes de grado Undécimo del Colegio Distrital República Dominicana, las cuales fueron evaluadas con el fin de identificar falencias y habilidades en química general a partir de tres conceptos (PH, temperatura y presión)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector agropecuario en Colombia constituye una de las mayores fuentes de economía del país, aunque en los últimos años se ha visto afectado, situación que se ve reflejada en la disminución del PIB, aun así, este sigue siendo uno de los más importantes, pues de hecho la mayor parte de las personas que logran emplearse en el país lo hacen por medio de este sector. Además, el sector agropecuario contribuye a la producción de bienes, servicios y materias primas las cuales son necesarias para otros sectores de la economía, así cada vez más la implementación de nuevas tecnologías de innovación que ayuden a resurgir la importancia del sector. (Alarcón, 2015, p.1)

Por las características que posee el campo y aún más este sector de la economía del país, es que se tomó la determinación del desarrollo del presente proyecto, ya que por la gran variedad de elementos que el agro tiene, se pudo generar una buena estrategia de enseñanza, donde los estudiantes interactuaron con algo de su diario vivir y que es útil para el fortalecimiento de su labor académica. Adicional a ello, se estableció una herramienta de carácter natural que buscó ser innovadora y llamativa para los estudiantes, para así, contar con un mayor interés por parte de todas las personas involucradas en el desarrollo de la estrategia de enseñanza.

Hay conceptos de química general que requieren más tiempo para su desarrollo, ya que forman parte de otros temas que complementan al currículo académico y deben ser abordados con mayor rigurosidad para que su aprendizaje sea efectivo y no generen dificultades más adelante al estudiante. Entre estos conceptos encontramos pH, temperatura y presión.

Ha sido importante identificar los conceptos que anteriormente se enunciaron, ya que son los que los estudiantes del espacio académico Sistemas Inorgánicos II han presentado mayor dificultad para su comprensión y bajo los cuales se trabajó

en el presente proyecto, para los cuales se generó una estrategia que permitió al estudiante tener un fácil acceso a toda la información que tiene un concepto, a partir de algo de su cotidianidad como lo es por medio de la agricultura urbana, trabajando el tema de huertas caseras el cual fue trasladado al contexto educativo como huerta escolar.

A partir de lo mencionado anteriormente se planteó la pregunta problema que guio el presente trabajo de grado **¿Cómo fortalecer competencias investigativas en el aula para el aprendizaje de los conceptos PH, temperatura y presión, de los estudiantes de grado Undécimo del Colegio Distrital República Dominicana, a partir de una guía de trabajo, la cual está diseñada a través del modelo pedagógico IAP (Investigación acción participativa) con el apoyo y uso de una huerta escolar?**

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar una guía de trabajo para el fortalecimiento de competencias investigativas en el aula, a partir de los conceptos pH, temperatura, presión y con ayuda de una huerta escolar

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar una huerta escolar teniendo en cuenta las condiciones ambientales requeridas para la siembra en la ciudad de Bogotá (Presión, temperatura, humedad etc.)
- Contextualizar al estudiante sobre los componentes básicos del suelo y su relación con la química orgánica (e inorgánica)
- Definir los principales aspectos que se tienen en cuenta para el cultivo de frutas, verduras y tubérculos en una ciudad con los aspectos ambientales que hay en Bogotá
- Definir competencias investigativas para el fortalecimiento de los conceptos pH, temperatura y presión atmosférica

5. POBLACION Y MUESTRA

La población con la que se llevó a cabo este trabajo de grado corresponde a estudiantes del Colegio Distrital República Dominicana, los cuales se encuentran cursando el grado Undécimo y con el aval del docente encargado de la asignatura de Química. La población estuvo conformada por 36 estudiantes quienes se encuentran en edades entre los 15 y los 18 años. Cabe resaltar que el presente Colegio está ubicado en la ciudad de Bogotá, más exactamente en la localidad de Suba.

Esta población fue seleccionada, ya que se encuentra en un proceso de formación y de fortalecimiento de conocimientos básicos de la química general, y por un interés previo por parte de los estudiantes para mejorar su aprendizaje en estos temas. Se seleccionó este espacio académico, ya que con él hay un enfoque ambiental, el cual fue útil para desarrollar las actividades con las plantas y de un modo transversal, para generar conciencia sobre el uso de recursos naturales. (Véase Anexo I.)

5.1 Aspectos demográficos. Localidad de Suba

Suba es la localidad número 11 de la ciudad, se encuentra ubicada al noroccidente de la ciudad y es la cuarta localidad más extensa de la capital, con 10.056 hectáreas después de Sumapaz, Usme y Ciudad Bolívar, respectivamente. Su suelo urbano comprende 6.271 hectáreas de las cuales 559 son protegidas; el suelo rural comprende 3.785 hectáreas de las cuales 910 corresponden a suelo de protección rural; el suelo de expansión es de 874 ha. Limita al Norte con el municipio de Chía; al Sur con la localidad de Engativá; al Oriente con la localidad de Usaquén y al Occidente con el municipio de Cota. (Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, 2019, *localidad de Suba*, p.1)

Tiene aproximadamente 1'200,000 habitantes y está compuesta por 12 UPZ: La Academia, Guaymaral, San José de Bavaria, Britalia, El Prado, La Alambra, Casa Blanca Suba, Niza, La Floresta, Suba, El Rincón y Tibabuyes y 1 UPR Chorrillos.

5.2 Características ambientales

- Clima: Frio
- Temperatura promedio: 14 °C
- Temperatura media mensual: 12.9 °C
- Periodos fríos: Enero con temperaturas mínimas de 2 °C
- Periodos cálidos: Febrero-Marzo con temperaturas máximas de 23.6 °C
- Brillo solar es de 1399,5 horas/año
- Precipitación promedio anual: 1000 mm/año
- Meses lluviosos: marzo-mayo y octubre-noviembre
- Meses secos: diciembre- febrero y junio- septiembre
- Humedad relativa máxima de 77,6 %
- Velocidad del viento media mensual es de 1,7 m/s. (Tomado de: <http://proyectosuba.blogspot.com.co/p/ambiente.html>)

5.3 Ubicación del colegio

El Colegio Distrital República Dominicana (IED), fue un proyecto educativo que nació con el nombre de Colegio Distrital La Gaitana, en conmemoración a la india Gaitana que es la patrona del barrio donde se encuentra ubicado. “En el año 2007 mediante resolución No. 900 de marzo 01 de 2007, cambia a Colegio Distrital República Dominicana (IED) debido a que en la SED cursa una solicitud del país República Dominicana para apadrinar a un colegio”. (SED, 2014). Como se menciona anteriormente, el colegio se ubica en el barrio La Gaitana de la Localidad de Suba. En este sector se desarrolla un clima óptimo de sabana, que permite el crecimiento de cultivos tales como hortalizas y algunos tubérculos. Este clima surge, ya que en las laderas a este sector de la localidad de Suba se ubican dos municipios que cuentan con estas condiciones ambientales; Cota y Chía. El colegio limita al norte con el polideportivo La Gaitana, el cual es el más grande de la localidad de suba. Hacia el sur limita con el Barrio La Cañiza, sector de

donde proviene la mayor cantidad de los estudiantes que hacen parte del colegio. Hacia el occidente limita con el barrio Villa María, el cual es el más grande de la zona (UPZ Tibabuyes). Hacia el oriente limita con la escuela de Carabineros de Suba, lugar donde se desarrollan actividades de extensión para los estudiantes mediante la enseñanza del cuidado animal y la protección de reservas ambientales.

6. MARCO DE ANTECEDENTES

A continuación, se referencian una serie de trabajos que se han realizado en torno al trabajo con huertas escolares, competencias investigativas en educación y propuestas de enseñanzas con estos instrumentos, los cuales han servido como guía para el desarrollo del presente trabajo. En esta recopilación se puede encontrar autores nacionales e internacionales.

Autor: Zambrano Quintero, Y.

Título del trabajo: La huerta escolar como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje

País: Colombia

Año: 2018

Resumen: El presente artículo se enfoca en la huerta escolar como una estrategia pedagógica para el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes a través de la producción de alimentos de una forma natural y económica que aporten al desarrollo de una aprendizaje integral; el estudio esta guiado por una metodología cualitativa, con un alcance descriptivo, la unidad de análisis estuvo constituida por los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Departamental (IED) Oscar Piscioti Numa, donde se pudo evidenciar que el trabajo con un medio natural es transversal a todas las áreas del saber, no solo a la de ciencias naturales. (Zambrano *et al*, 2018, p.1)

Autor: Mejía Cardona, Luis Eduardo

Título del trabajo: El huerto escolar como espacio de aprendizaje para la enseñanza del contenido reproducción en plantas en el grado séptimo

País: Colombia

Año: 2017

Resumen: este trabajo de investigación implementó y evaluó una estrategia educativa para la enseñanza de las ciencias naturales en el contexto de la agricultura urbana (teniendo en cuenta aspectos de fisiología y suelos) en el grado séptimo de la Institución Rodrigo Correa Palacio siguiendo cuatro principios del aprendizaje significativo crítico de Moreira. Este trabajo fue implementado en tres ambientes de aprendizaje: La huerta escolar, el aula y la sala de informática; en ellos se evaluaron temas como la botánica general, morfología y reproducción en plantas. Este trabajo tuvo como alternativa “la cooperación”, ya que fue necesario desarrollarse en equipos de trabajo. La parte computacional fue desarrollada por medio de una plataforma moodle y la otra parte fue recogida por medio de un instrumento tipo Likert. (Mejía, L, 2017, p.1)

Autores: Rodríguez Fátima, Arroyo Jorge y García José

Título del trabajo: El huerto escolar ecológico como herramienta para la educación en y para el decrecimiento.

País: España (Sevilla)

Año: 2015

Resumen: Tanto el Decrecientismo como la Permacultura están cuestionando el papel de la sostenibilidad como referente para el ecologismo social. En el presente trabajo planteamos este debate para el caso de la Educación Ambiental, concretando nuestro modelo en la propuesta de usar los huertos escolares como una herramienta para la consecución de un decrecimiento justo y ordenado. (Rodríguez, F. Arroyo J. García J, 2015, p.1)

Autor: Vera Javier

Título del trabajo: La huerta escolar como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en la institución educativa maestro Pedro Nel Gómez

País: Colombia (Medellín)

Año: 2015

Resumen: Este trabajo sustenta el uso de la huerta escolar, como herramienta para la obtención de competencias científicas en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Maestro Pedro Nel Gómez, en el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. El enfoque por competencias permite desarrollar el aprendizaje por descubrimiento y evaluar el desempeño alcanzado por los estudiantes, teniendo en cuenta las variaciones presentadas con respecto al grupo de estudiantes que no aplicaron la unidad didáctica. (Vera, J, 2015, p.1)

Autor: Gutiérrez Ossa, J.

Título del trabajo: Modelo de competencias investigativas empresariales desde la universidad, empresa y estado en Colombia

País: Colombia

Año: 2014

Resumen: El artículo está dirigido a establecer un modelo de competencias investigativas para las empresas (empresarios y profesionales) en el marco de la relación Universidad, Empresa y Estado (UEE) en Colombia. Esta investigación fue desarrollada con un fin social, ya que todos los recursos fueron proporcionados por empresas de sectores públicos y privados. El análisis sistémico sirve de puente para determinar la composición orgánica de cada actor en la relación. Es imperante extender el análisis de lo que implica la relación UEE para cada uno de los actores; de paso, evaluar el papel que pueden cumplir las empresas respecto al desempeño de la triada y, finalmente, la postulación del modelo de competencias investigativas empresariales. (Gutiérrez J, 2014, p.1)

Autores: Martínez Danny, Paz Paulo y Timaran Christian

Título del trabajo: La huerta escolar como estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias de las ciencias naturales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los niños y niñas de tercer grado de la escuela corazón de María.

País: Colombia (Nariño)

Año: 2014

Resumen: el proyecto utiliza la huerta escolar desde varios ámbitos para describir fenómenos que ocurren en la naturaleza y trasladarlos a un entorno de fácil acceso para la comunidad educativa objeto de estudio. La idea era la de fortalecer los procesos académicos por medio de competencias y desarrollarlos por medio de un modelo de aprendizaje significativo. (Martínez D. Paz, P. Timaran, C, 2014, p.1)

Autor: Giménez Andrea

Título del trabajo: La huerta escolar como espacio de aprendizaje de la ciencia escolar en la educación infantil

País: España (Zaragoza)

Año: 2014

Resumen: Este trabajo se ha planteado en principio como un proyecto de intervención profesional a partir de la reflexión de las ventajas y dificultades que supone tener un huerto escolar y cómo afecta al aprendizaje de los alumnos/as y al trabajo de los docentes. Así mismo, se pretende desarrollar la enseñanza de las ciencias en Infantil, y aquellas competencias que son necesarias por los docentes para llevar a cabo ese aprendizaje. (Giménez, A, 2014, p.1)

Autor: Castillo Vallejo, S.

Título del trabajo: Evaluación de competencias investigativas

País: Venezuela

Año: 2011

Resumen: En esta experiencia se evaluaron las competencias investigativas de los alumnos de la Maestría en Ciencias de la Educación mención Enseñanza de la matemática de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela. Para ello se utilizó un cuestionario estructurado por competencias investigativas con sus niveles de dominio. Una vez establecidos los niveles de dominio para cada competencia y con base en la revisión teórica y el perfil del egresado de la

maestría, se fijaron los niveles de dominio esperados. Dichos niveles de dominio esperado no son más que las competencias mínimas que deberían desarrollar los participantes de la maestría y con base en el nivel de competencia real, es decir el que posee el alumno, esto permitió fijar la brecha entre ambos niveles. Se concluye que hay que buscar estrategias y realizar acciones que conlleven a desarrollar en los participantes de la maestría, las competencias en las cuales hay diferencias significativas.

(Castillo, S, 2011, p.1)

Autor: García Cancio, María Elena

Título del trabajo: El huerto escolar como herramienta pedagógica en la educación ambiental

País: Puerto Rico

Año: 2009

Resumen: Este trabajo de investigación se creó con el fin de generar una estrategia de concientización sobre la importancia de los recursos naturales en la educación ambiental. Dicha estrategia se fundamentó en la creación de una huerta escolar, la cual tuvo dos fases de trabajo. Una primera fase denominada “Metodología a seguir para la construcción del huerto con el apoyo de la comunidad escolar” y como segunda “utilizar la información y experiencia recopilada a través de la fase 1 del proyecto, para crear una guía de actividades de enseñanza-aprendizaje para el huerto escolar. Se crearon en total 7 actividades para el desarrollo de dicho trabajo. (García, M, 2009, p.1)

Autor: Mazzini, Rafael

Título del trabajo: secuencias didácticas y huerta escolar desde un enfoque didáctico comprensivo

País: Argentina

Año: 2012

Resumen: La enseñanza es un proceso complejo que implica una relación entre quien enseña, un contenido a enseñar y un individuo o grupo que aprende (la tríada didáctica: docente, conocimiento y alumno). Sobre la misma pueden considerarse dos modos de acción opuestos, pero que pueden complementarse: por un lado, la enseñanza como transmisión (en que se incorporan saberes); por el otro, la enseñanza como mediación u orientación (los aprendizajes se construyen). En el primer caso, el docente lleva a cabo una acción “de afuera hacia adentro”, la actividad se centra en éste y el estudiante absorbe o asimila los conocimientos transmitidos (un ejemplo es la clase expositiva, también la educación bancaria). En el segundo caso, que favorece aprendizajes más profundos, se actúa desde “dentro hacia fuera” y el conocimiento es una construcción (en algún modo como la mayéutica socrática o cuando se ponen a disposición del aprendiz dispositivos didácticos que lo enfrentan a situaciones que habrá de resolver por sí mismo o con su grupo). (Mazzini, R, s.f, p.1)

Autor: Escalante, C., Grijalva, C.

Título del trabajo: Competencias investigativas

País: México

Año: Sin información

Resumen: El autor hace énfasis en los principales conceptos dados a las competencias investigativas desde el enfoque profesional, adicional a ello genera una línea de tiempo con algunos aportes en el tiempo, desde el momento que se empezaron a generar diseños en competencias a nivel de investigación en los años 70'S, hasta algunos aportes de la actualidad. (Escalante, C., Grijalva, C., s.f, p.1)

7. MARCO TEÓRICO

La enseñanza de la química es una de las técnicas disciplinarias que más dificultad presenta, no solo en la actualidad, sino que también en años anteriores, por la diversidad de sus contenidos y del mismo modo, por su grado de complejidad en la resolución de problemas de dicha área. Por tal motivo es que los estudiantes tienen tendencia a generalizar sobre ella como una de las materias de difícil aprendizaje y si se traslada esto a un contexto académico, una de las áreas del saber donde se utilizan conceptos matemáticos y de otras áreas que se ha abordado en grados escolares anteriores.

Con el paso de los años se han desarrollado un sinnúmero de estrategias pedagógicas y didácticas para fortalecer la enseñanza de la química, las cuales han sido efectivas para mejorar el desarrollo académico de los estudiantes, pero muy poco se ha explotado el sector primario o agrícola para generar estrategias de dicha índole. Por tal razón es que este proyecto se encamina a trabajar con los recursos que provee el agro y desde allí consignar una estrategia didáctica que permita fortalecer principalmente los conceptos básicos de la química general (pH, temperatura, y presión) y mejorar los desempeños académicos de los estudiantes en el área de ciencias naturales.

Las huertas de frutas y vegetales han sido utilizadas como una fuente de autoabastecimiento para las familias que tienen una cultura agrícola en su diario vivir, pero también es una forma de darle utilidad a terrenos que ellos tienen para generar un desarrollo económico sostenible en su familia. Pero en la actualidad estos se han vuelto un instrumento de enseñanza y aprendizaje para las diferentes áreas del saber, más que todo aquellas que tienen que ver con las ciencias naturales.

7.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DE UNA HUERTA ESCOLAR

7.1.1 Huerta escolar

En las actividades del diario vivir se ha trabajado con temas agrícolas como el de tener nuestro propio mercado de reserva a partir de las técnicas de siembra sobre un terreno determinado. Con ello nacen las estrategias de los huertos de vegetales y frutas, de los cuales se conoce que se desarrollan en lugares aislados donde se puede cultivar semillas o plántulas, que en un futuro sirvan como alimento para las personas. Pero, no se tiene el conocimiento adecuado sobre lo que es un huerto escolar, el cual si se empieza a realizar un sondeo sobre su concepto se determinaría como un huerto de vegetales y/o frutas ubicado en un colegio o institución educativa; pero su concepto trasciende más allá de esas palabras. “Un huerto escolar es una actividad que se puede desarrollar en los centros educativos y que influye de manera positiva en los estudiantes, de manera que contribuya en su aprendizaje y en sus necesidades alimenticias.” (Gómez, S. 2012, p.1)

La idea de las huertas escolares es que los estudiantes participantes de la estrategia pedagógica sean quienes cultiven las semillas o plantas con las que se quiere trabajar. Para ello es necesario que tengan una formación mínima sobre técnicas de siembra y de una manera más atenta sobre las condiciones ambientales del terreno en el cual se piensa trabajar. Para ello es ideal que la persona que está encargada de direccionar el desarrollo del trabajo debe tener muy en claro las condiciones para su desarrollo y de cierto modo los cultivos que se puedan sembrar en el área destinada para trabajar.

7.1.2 Selección y condiciones del terreno para la ubicación del huerto escolar

Se debe realizar un recorrido por el centro educativo, para determinar áreas y espacios disponibles donde se pueden establecer ciertos cultivos, los cuales serán parte del huerto escolar. Las áreas y espacios, no necesariamente tiene que ser con grandes dimensiones de tierra; sino lugares donde las plantas se puedan desarrollar en óptimas condiciones.

En palabras de Sánchez, S. *et al.* (2009) Si dichos espacios o áreas no cuentan con tierra para la siembra de cultivos, se pueden utilizar diferentes medios como: llantas, botes, bolsas, canastas, macetas, recipientes plásticos, entre otros, teniendo en cuenta el cuidado de no permitir la cría de zancudos y, con ello, la proliferación de enfermedades. (p.19)

Durante el recorrido realizado en el centro educativo se deben observar ciertas características que debe poseer el terreno para establecer el huerto. Entre ellas están:

- Agua disponible para el riego de los cultivos (la fuente de agua puede ser potable, de pozo o de río).
- Fácil acceso para los/as estudiantes.
- Protegida del ingreso de animales y personas ajenas al centro educativo.
- Poca pendiente; si el terreno presenta cierta inclinación se recomienda realizar obras de conservación de suelos. Entre algunas obras de conservación que se pueden realizar: terrazas, curvas a nivel, siembra de barreras vivas y colocación de barreras muertas, etc. con esto se logra evitar la erosión de suelo.
- Libre de cualquier fuente de contaminación como: basureros, derrames de productos químicos, envases de plaguicidas y herbicidas, etc.

- Libre de cualquier peligro como zonas electrificadas, evitar atravesar vías de acceso para llegar a la parcela, si ésta se encuentra fuera del centro escolar. (Sánchez, S. *et al*, 2009, p.19)

7.1.3 Cercado del huerto escolar

Para evitar el ingreso de personas, animales y otros agentes que puedan alterar las condiciones del cultivo se requiere de un método que permita mantener seguras las áreas de siembra y del mismo modo, los cultivos que allí se desarrollan. Para Sánchez, S. *et al*. (2009) es útil el realizar una especie de enmallado cuyas bases se forjen con madera, postes de bambú u otros materiales que resistan cualquier tipo de agente externo. (Golpes) (p.20)

7.1.4 Limpieza del terreno

Todo trabajo de campo debe tener una fase de limpieza, lo cual permite obtener mejores resultados, ya que mejora la estética del proceso que se esté realizando y permite prever futuros incidentes en el trabajo que se desarrolla. Para Sánchez, S. *et al*. (2009) “Consiste en eliminar malezas y objetos que afectan el desarrollo de los cultivos. Las malezas compiten con los cultivos por obtener los nutrientes del suelo y además sirven de hospederos para ciertas plagas”. (p.20) Estas malezas pueden ser eliminadas por medios manuales, el más común de ellos es por el trabajo convencional de azadones, machetes y tijeras de jardinería. Si el área no es muy grande se puede retirar por simple inspección, o sea, con las manos (en el caso de algunas raíces o rocas del medio)

7.1.5 Incorporación de la materia orgánica

De acuerdo con Sánchez, S. *et al*, 2009, p. 21 “La materia orgánica es muy importante para la salud del suelo, necesaria para mantener los nutrientes

disponibles para las plantas y organismos del suelo, retener la humedad, permitir que el suelo este suave y fácil de trabajar”. Los suelos deben ser ricos en carbono para permitir el desarrollo de las plantas, razón por la cual para la obtención de este elemento esencial se utilizan algunos fertilizantes y abonos preparados a partir de productos naturales y de desecho (cascaras, hojas, estiércol etc.) ya que ellos contienen una alta tasa de carbono disponible para su uso.

7.2 PROPIEDADES GENERALES DEL SUELO

La calidad del suelo es variable y los suelos responden de forma distinta conforme las prácticas implementadas sobre él. Se incluyen los elementos de la calidad del suelo; las propiedades físicas, químicas y biológicas inherentes y dinámicas.

La calidad del suelo se define como “la capacidad del suelo de funcionar, dentro de las fronteras del ecosistema y el uso de la tierra, manteniendo la calidad ambiental y fomentando de plantas, los animales y el ser humano” (Duran, J, 2019, p.1)

7.2.1 Propiedades Físicas Del Suelo

7.2.1.1 Estructura del Suelo

Las partículas texturales del suelo como arena, limo y arcilla se asocian para formar agregados y a unidades de mayor tamaño nombrados por PEDS. Según la FAO (organización para las naciones unidas para la alimentación y la agricultura) La estructura del suelo afecta directamente la aireación, el movimiento del agua en el suelo, la conducción térmica, el crecimiento radicular y la resistencia a la erosión. Los suelos están compuestos por arenas, limos y arcillas, la mayor composición porcentual estará dada por arena y en menor proporción por limos.

7.2.1.2 La Profundidad del suelo

Según la FAO, 2016, p.1 “el suelo se encuentra dividido en tres horizontes, los cuales están clasificados con las primeras letras del abecedario. (A, B, C). El horizonte A, es conocido como la capa superficial, ya que ella ocurren la mayoría de interacciones entre planta y suelo. Los horizontes B y C le dan consistencia al suelo por medio de rocas de carácter sedimentario. Para realizar estudios de profundidad es conveniente realizarlos en los horizontes A y B para no desestabilizar el medio radicular de algunas plantas, quienes tienen sus raíces en el horizonte C. En la práctica los estudios con levantamiento de suelos utilizan límites de profundidad arbitrarios (200 cm).

7.2.1.3 La Disponibilidad del Agua en el Suelo

Cuando un campo se encuentra humedecido, el espacio de aire en el suelo se desplaza por el agua. Se denomina Capacidad de Campo (CC) a la cantidad de agua el suelo es capaz de retener luego de ser saturado y dejado drenar libremente evitando evapotranspiración. El agua ocupa el espacio de los poros más grandes (macroporos) drena hacia capas inferiores bajo la fuerza de gravedad. Los poros más pequeños (microporos) se llenan de agua y los más grandes de aire y agua. (FAO, 2016, p.2)

El punto Capacidad de Campo corresponde a una succión de 1/3 bar. Las plantas deben producir una succión hasta 15 bar como máximo. A los 15 bar de succión la cantidad de agua en el suelo se denomina por el Punto de Marchitez Permanente (PMP). Cuando se llega a este límite de presión la planta pierde cualidades para la succión y por medio de la transpiración pierde agua. (FAO, 2016, p.2)

La textura del suelo (referente a cantidades de arena, limo o arcilla disponibles en un terreno determinado) influencia en la cantidad de agua en un suelo drenado hasta el punto de capacidad de campo (retención de agua) y la cantidad que está disponible para las plantas. “La humedad del suelo que se encuentra disponible se puede determinar en el laboratorio como se ilustra en las curvas de retención de humedad del suelo” (FAO, 2016, p.2)

“La Curva de Retención de Humedad (CRH) de un suelo, nos muestra la evolución que tiene el Contenido en Agua con la succión del suelo. Su morfología depende de la textura, estructura del suelo y contenido en Materia Orgánica”. (Euroabc, 2015, p.1)

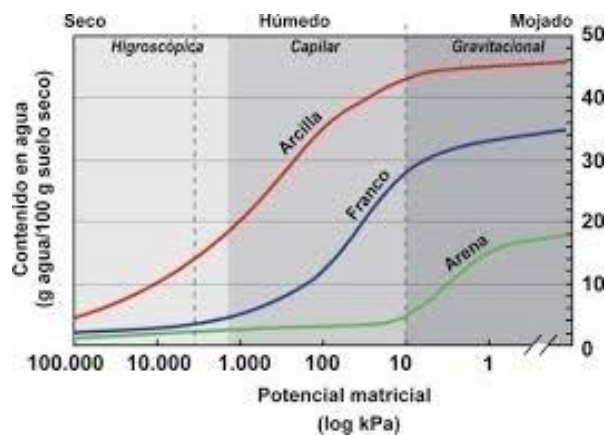


Ilustración 1. Curva de retención de humedad para estudio.

Tomado de: (<https://blog.lisimetro.com/2015/10/08/que-es-la-curva-de-retencion-de-humedad-y-la-curva-de-conductividad-hidraulica>)

7.2.1.4 La Textura del Suelo

La textura del suelo se refiere a la proporción de componentes inorgánicos de diferentes formas y tamaños como arena, limo y arcilla. La textura es una propiedad importante ya que influye como factor de fertilidad y en la habilidad de retener agua, aireación, drenaje, contenido de materia orgánica y otras propiedades. (FAO, 2016, p.2)

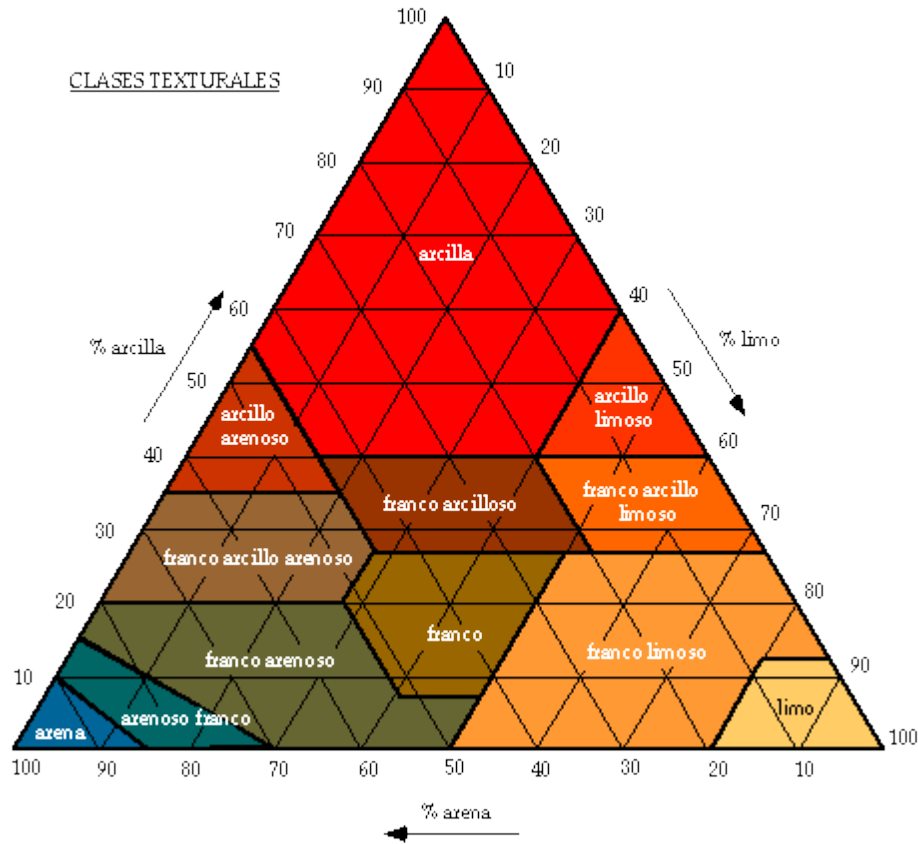


Ilustración 2 Triángulo textural para estudio.
 Tomado de: <http://www.edafologia.net/introeda/tema04/text.htm>

El triángulo de textura de suelos es una herramienta que ayuda a determinar el tamaño de las partículas presente en un suelo. El suelo está compuesto por arena, limo y arcilla. Desde la apreciación realizada por la FAO (2016) Partículas que superan los 2,0mm de tamaño se denomina piedra y grava, que en nuestro contexto lo relacionamos con la arena, limos a partículas cuyo tamaño varía de 0.002 mm a 0,05 mm y arcilla a toda particular con tamaño inferior a 0.002 mm.

7.2.1.5 Consistencia del Suelo

Según la FAO, (2016) La consistencia es la propiedad que define la resistencia del suelo a la deformación o ruptura que pueden aplicar sobre él. Según su contenido de humedad la consistencia del suelo puede ser dura, muy dura y suave. Se mide

mediante tres niveles de humedad; aire-seco, húmedo y mojado. Para la construcción sobre él se requiere medidas más precisas de resistencia del suelo antes de la obra.

7.2.1.6 Porosidad del Suelo

La FAO (2016) estipula que “el espacio poroso del suelo se refiere al porcentaje del volumen del suelo no ocupado por sólidos. En general el volumen del suelo está constituido por 50% materiales sólidos (45% minerales y 5% materia orgánica) y 50% de espacio poroso. Dentro del espacio poroso se pueden distinguir macro poros y microporos donde agua, nutrientes, aire y gases pueden circular o retenerse. Los macro poros no retienen agua contra la fuerza de la gravedad, son responsables del drenaje, aireación del suelo y constituyen el espacio donde se forman las raíces. Los microporos retienen agua y parte de la cual es disponible para las plantas” (p.3)

7.3 PROPIEDADES QUÍMICAS

7.3.1 Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)

La Capacidad de Intercambio Catiónico, se define como la cantidad total de cargas negativas que están disponibles sobre la superficie de las partículas en el suelo. Esto hace alusión a un indicador del potencial del suelo para retener e intercambiar nutrientes vegetales, mediante la capacidad para retener cationes

Por lo tanto, la CIC del suelo afecta directamente a la cantidad y frecuencia de aplicación de fertilizantes. (SMART, 2017, p.1)

Los cationes predominantes en los suelos agrícolas son los siguientes: K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , Al^{3+} y H^+ . Estos también son considerados "cationes intercambiables", porque tiene la posibilidad de ser reemplazados por otras cargas catiónicas presentes en el suelo. Otros nutrientes vegetales (cationes) que llevan una carga positiva, pero están presentes en menores cantidades en el suelo, son NH_4^+ , Fe^{2+} , Mn^{2+} y Cu^{2+} .

7.3.2 El pH del Suelo

El pH (potencial de hidrógeno) determina el grado de adsorción de iones (H^+) por las partículas del suelo e indica si un suelo está ácido o alcalino. Es el indicador principal en la disponibilidad de nutrientes para las plantas, influyendo en la solubilidad, movilidad, disponibilidad y de otros constituyentes y contaminantes inorgánicos presentes en el suelo. El valor del pH en el suelo oscila entre 3,5 (muy ácido) a 9,5 (muy alcalino). Los suelos muy ácidos (<5,5) tienden presentar cantidades elevadas y tóxicas de aluminio y manganeso. Los suelos muy alcalinos (>8,5) tienden a dispersarse. La actividad de los organismos del suelo es inhibida en suelos muy ácidos y para los cultivos agrícolas el valor del pH ideal se encuentra en 6,5. (FAO, 2016, p.1)

7.3.3 El pH y su influencia en las plantas

Teniendo en cuenta los aportes proporcionados por Anthura, 2018 “El pH influye de forma perceptible en la absorción de nutrientes por el sistema radicular (raíz). Con un valor muy alto o bajo, los nutrientes se asimilan de forma óptima. Para las plantas el pH ideal se encuentra en un rango de 5,0 y 6,0. Cuando el pH es superior a 6,0, se dificulta la absorción de elementos vitales para el desarrollo de la planta, como lo son, Boro, Cobre y Fosfatos. Las sustancias también pueden precipitar antes con un pH elevado, esto puede producirse en la adición de abonos o fertilizantes y en las fuentes de alimentación hídrica”. (p.1)

7.3.4 Nutrientes para las Plantas

La cantidad de nutrientes presente en el suelo determina su potencial para alimentar organismos vivos. Los 16 nutrientes esenciales para el desarrollo y crecimiento de las plantas se suelen clasificar entre macro y micronutrientes dependiendo de su requerimiento para el desarrollo de las plantas. Los

micronutrientes se requieren en grandes cantidades e incluyen Carbono(C), Hidrógeno (H), Nitrógeno(N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre(S). Los micronutrientes por otro lado se requieren, su insuficiencia puede dar lugar a carencia y su exceso a toxicidad, se refieren a Hierro (Fe), Zinc (Zn), Manganeseo (Mn), Boro (B), Cobre (Cu), Molibdeno (Mo), Cloro (Cl). (FAO, 2016, p.1)

7.4 CONCEPTOS DE TRABAJO DESARROLLADOS EN LA HUERTA ESCOLAR

En el siguiente apartado se definen los conceptos que se fortalecieron en la presente investigación, teniendo en cuenta algunos aspectos importantes que son necesarios para el desarrollo de la huerta escolar y otros que forman parte del aprendizaje del estudiante.

7.4.1 pH

El pH es un parámetro utilizado para determinar el grado de acidez o de alcalinidad de un compuesto o sustancia química de interés. Pero cabe resaltar que este concepto no solo otorga un valor numérico, sino que también representa algo más que ello. Las sigla pH significa potencial de hidrogeno y corresponde al logaritmo negativo (de base 10) de la concentración de iones hidronio $[H_3O^+]$. (Iquimicas, s.f.d.p)

El pH es la forma en que se expresa la acidez o alcalinidad de una sustancia a partir de su concentración molar de protones o potencial de hidrógeno. Esto quiere decir que se utiliza como una unidad de medida para expresar la concentración de iones hidronio en una sustancia. A partir del estudio del comportamiento del agua como ácido y base se creó una escala que va desde 0 hasta 14, correspondiendo los valores menores de 7 a la acidez y los mayores de 7 a la alcalinidad de la sustancia en cuestión, siendo en este caso el 7 un valor que corresponde a un pH neutro (Crisol, 2017, p.1)

7.4.2 Medición del pH

El pH de una sustancia se puede medir por el método colorimétrico (véase imagen 2) o el potenciométrico. El colorimétrico es más sencillo y utiliza sustancias llamadas indicadores de pH que se pueden encontrar en diferentes presentaciones con propiedades particulares para medir rangos de pH específicos. Cabe resaltar que el primero es un método cualitativo porque su resultado es producto de la deducción y el segundo ya es un método analítico instrumental que permite obtener un valor cuantitativo. El indicador más común es el papel tornasol, que se trata de una tira de papel con un tratamiento especial que al sumergirse en una solución cambia de color, ya sea azul para las sustancias alcalinas, o rojo para las soluciones ácidas.



Ilustración 3 Escalas de PH presentadas por viraje de color.
Tomado de: <https://phmetro.top/ejemplos-de-ph-escala-de-ph/>

Para elegir el indicador de pH adecuado se recomienda conocer el rango aproximado en el que se encuentra la sustancia que se vaya a medir. Por ejemplo, los suelos van a tener tendencia a marcar un PH ácido, razón por la cual su valor será inferior a 6,5

En caso de que no se sepa este dato es necesario hacer varias mediciones utilizando indicadores con distintas sensibilidades hasta dar con el apropiado. Aunque los papeles tornasol son muy prácticos, si se trabaja con soluciones turbias o coloreadas los datos pueden perder precisión porque fácilmente se

puede enmascarar el color, en estos casos es mejor optar por el método potenciométrico, un medidor de pH que utiliza un voltímetro altamente sensible que conectado a dos electrodos generará una corriente eléctrica que varía dependiendo de la concentración de iones hidronio en la solución. (Crisol, 2017, p.1)

7.4.3 pH óptimo en suelos para la siembra de algunos cultivos

A continuación, se puede visualizar a través de una tabla, los pH óptimos de suelo para el desarrollo de un cultivo de diferentes frutas y hortalizas:

Hortícolas	pH óptimo	Frutales	pH óptimo	Extensivos	pH óptimo
Acelga	6.0-7.5	Albaricoque	6.0-6.8	Alfalfa	6.5-7.8
Apio	6.1-7.4	Almendro	6.0-6.8	Algodón	5.0-6.2
Berenjena	5.4-6.0	Avellano	6.0-7.0	Alpiste	6.0-7.0
Boniato	5.1-6.0	Café	5.0-7.0	Altramuz	5.0-7.0
Brócoli	6.0-7.2	Castaño	5.0-6.5	Arroz	5.0-6.5
Calabaza	5.6-6.8	Encina	4.8-6.0	Avena	5.2-7.1
Cebolla	6.0-7.2	Grosellero	6.0-7.0	Batatas	5.3-6.5
Col	6.0-7.5	Limonero	6.0-7.5	Cacahuete	5.3-6.5
Col de Bruselas	5.7-7.2	Manzano	5.3-6.7	Caña de azúcar	6.0-7.8
Coliflor	6.0-7.2	Melocotonero	5.3-6.8	Cáñamo	6.2-7.2
Escarola	5.6-6.8	Membrillero	5.5-7.2	Cebada	6.4-7.8
Espárrago	6.3-7.5	Naranja	6.0-7.5	Centeno	5.3-6.8
Espinaca	6.3-7.1	Nogal	6.2-7.8	Colza	5.8-7.1
Fresa	5.0-6.2	Olivo	6.0-7.8	Dáctilo	5.6-7.2
Guisantes	5.9-7.3	Peral	5.6-7.2	Girasol	6.0-7.2

Judías	5.8-6.8	Pino	5.0-6.0	Habas	7.4-8.1
Lechugas	5.8-7.2	Platanera	6.0-7.5	Lenteja	5.0-7.0
Maíz dulce	5.6-6.8	Pomelo	6.0-7.5	Lino	5.5-7.5
Melón	5.7-7.2	Vid	5.3-6.7	Maíz	5.5-7.5
Nabo	5.7-6.7			Mijo	5.1-6.8
Pepino	5.7-7.2			Mostaza	6.0-8.0
Pimiento	6.3-7.8			Patatas	5.0-5.8
Rábano	6.1-7.4			Soja	6.1-7.2
Remolacha	6.0-7.6			Sorgo	5.8-7.5
Tomate	5.8-7.2			Tabaco	5.5-7.3
Zanahoria	5.7-7.0			Trébol blanco	5.5-7.0
				Trébol rojo	5.5-7.0
				Trébol híbrido	5.2-7.8
				Trébol violeta	6.0-7.5
				Trigo	5.5-7.2
				Veza	5.5-7.5

Tabla 1 Rangos de pH óptimos para distintos cultivos.

Tomado de: <https://ecohortum.com/huerto-en-casa-el-ph-optimo-en-suelo/>

7.4.4 Temperatura

La sensación térmica que se recibe cada mañana es producto de la emisión de los rayos solares que llegan hacia la tierra y nos permiten no solo calentar el cuerpo, sino que, ayuda a que un sinnúmero de actividades (vitales-no vitales) se lleven a cabo con la ayuda de los rayos del sol. Este fenómeno termodinámico fue una las primeras actividades que ayudo a que se generara una escala de medida que nos permitiera determinar numéricamente el calor adquirido por un cuerpo.

De acuerdo con los aportes consignados en la universidad de la Rioja (España, s.f, p.1) Las sensaciones de calor y frío se expresan con adjetivos tales como fresco, tibio, cálido, caliente, etc. Cuando se toca un objeto, utilizamos el sentido del tacto para atribuirle una propiedad denominada temperatura, que determina si se percibe caliente o frío al contacto con nuestra piel. Cuanto más caliente se percibe, más alta es la temperatura. Sin embargo, para definirla cuantitativamente, se debe hacer mediante métodos independientes de las percepciones sensoriales de calor o frío y que impliquen cantidades objetivamente mensurables.

La Temperatura es una magnitud que mide el nivel térmico o el calor que un cuerpo posee. Toda sustancia en determinado estado de agregación (sólido, líquido o gas), está constituida por moléculas que se encuentran en continuo movimiento. La suma de las energías de todas las moléculas del cuerpo se conoce como energía térmica; y la temperatura es la medida de esa energía promedio. (Temperatura, 2015, *Física II CBTIS 106*)

También la temperatura se define como una propiedad que fija el sentido del flujo de calor, ya que éste pasa siempre del cuerpo que posee temperatura más alta al que la presenta más baja. “Cualitativamente, un cuerpo caliente tiene más temperatura que uno frío; cuantitativamente, se suele medir la temperatura aprovechando el hecho de que la mayoría de los cuerpos se dilatan al calentarse”. (El calor y la temperatura, s.f, *Calameo*, p.4)

7.4.5 Temperatura en la planta

Se debe tener en cuenta que la temperatura de la planta y la del ambiente no son iguales. Las plantas pueden sufrir cambios en sus procesos de desarrollo y supervivencia con cambios bruscos en la temperatura ambiental. Las plantas buscan alcanzar su temperatura óptima, para lo cual es demasiado importante que haya un equilibrio entre la luz, la humedad y la temperatura ambiental. (Canna

research, 2019). Si algunos de los factores anteriormente enunciados presenta un cambio significativo la planta se calentara demasiado, el proceso de respiración no será adecuado y no se podrá cumplir el ciclo de calvin (exceso en luz) (Canna research, 2019).

7.4.6 Termómetro

El termómetro es un instrumento que fue diseñado para medir la temperatura de las sustancias por medio del contacto directo con ellas. Aunque en la actualidad se han diseñado otra clase de instrumentos con mayor precisión para determinar el valor de esta magnitud, este sencillo instrumento sigue siendo el más usado para determinar de forma cuantitativa los valores que se deseen. Una forma fácil de hacerlo es encontrando una sustancia que tenga una propiedad que cambie de manera regular con la temperatura (la más común es el mercurio).

Su presentación más común es de vidrio, el cual contiene un tubo interior con mercurio, que se expande o dilata debidos a los cambios de temperatura. Para determinar la temperatura, el termómetro cuenta con una escala debidamente graduada que la relaciona con el volumen que ocupa el mercurio en el tubo. Las presentaciones más modernas son de tipo digital, aunque el mecanismo interno suele ser el mismo. (Rostagno. H, s.f, p.1)

7.4.7 Escalas de temperatura

Las escalas de temperatura son modelos matemáticos que fueron diseñados para establecer los valores que se obtenían en una serie de experimentos a nivel calórico, los cuales se realizaron en diferentes partes del mundo, por lo cual se registraron diversas escalas para su interpretación. Se han reportado muchas escalas, pero las más conocidas son: Celsius, Fahrenheit, Rankine y Kelvin.

7.4.7.1 Escala Celsius

La escala de temperatura Celsius, es una escala de medida que permite expresar los resultados obtenidos en la medición térmica de un sistema y/u objeto, teniendo en cuenta dos elementos básicos para su lectura los cuales son las temperaturas de fusión y ebullición del agua (en estado líquido).

Estas temperaturas determinan el rango de medida de dicha escala. La lectura se realiza tomando como punto de partida la temperatura de fusión (0°C) y como punto máximo la temperatura de ebullición del agua en estado líquido (100°C)

7.4.7.2 Escala Fahrenheit

Es una escala de medida propuesta por Daniel Fahrenheit, la cual es conocida como una escala del sistema Ingles (Su autor es Británico). El fundamento para su lectura es tener en cuenta los valores de fusión y ebullición que propuso Fahrenheit teniendo en cuenta los experimentos realizados con mezclas entre agua, hielo y sal de amonio.

Fahrenheit construyo la escala donde determinó que el agua hervía a una temperatura de 212 grados y adjudicó el punto de fusión del agua en 32 grados estableciendo el intervalo entre el punto de congelamiento y ebullición del agua puede ser representado por el número racional 180. (Anton, G, 2005, p.2)

Si se tiene en cuenta que la escala de temperatura Celsius contiene 100 unidades de medida (0-100) y la Fahrenheit 180 (32-212), se puede deducir que 1 grado Fahrenheit, equivale a 1,8 grados Celsius.

7.4.7.3 Escala absoluta o Kelvin

El kelvin es la unidad de temperatura del Sistema Internacional. El kelvin es una de las siete unidades básicas de temperatura. Su símbolo en el sistema internacional de unidades es K.

La escala Kelvin es una escala de temperatura termodinámica (absoluta) donde el cero absoluto, la teórica ausencia de energía, es cero (0 K). Esta unidad recibe su nombre en honor al físico, matemático e ingeniero británico William Thomson (1824 - 1907), que posteriormente fue nombrado Lord Kelvin. Lord Kelvin escribió sobre la necesidad de una "escala de temperatura termodinámica". (Grado Kelvin, 2017, *solar-energia.net*, p.2)

7.4.7.4 Definición de Kelvin

Un kelvin es exactamente $1 / 273,16$ de la temperatura termodinámica del punto triple del agua. Una diferencia de un kelvin es equivalente a la de un grado Celsius, actualmente, la escala Celsius se define a partir del kelvin y el grado Celsius es una unidad derivada del sistema internacional de unidades.

“En 2007 la 23ª CGPM adoptó una resolución en la que aclaraba que el agua a la que se refiere la definición del kelvin debe tener una composición isotrópica concreta. ”. (Grado Kelvin, 2017, *solar-energia.net*, p.2)

7.4.8 Influencia de la temperatura en los suelos (para siembra)

Es importante resaltar que una de las características que se deben tener en cuenta a la hora de realizar una huerta (Casera, escolar) es la temperatura promedio que ocurre en el lugar donde se cultivará (En este trabajo se trata de Bogotá DC). Esto con el fin de seleccionar de forma adecuada las semillas y plántulas que hicieron parte de la huerta para que estas no presenten ningún problema que pueda generar un impacto negativo en su desarrollo y crecimiento.

La Temperatura del suelo agrícola condiciona los procesos microbianos que tienen lugar en el suelo. La temperatura también influye en la absorción de los nutrientes, especialmente del fósforo que es menor en suelos fríos. (AGROES, s.f, Temperatura del suelo agrícola, p.1)

Es importante conocer la temperatura del suelo, ya que ella es un factor fundamental para el proceso de germinación, ya que, para que sea posible el desarrollo de la semilla, la temperatura no debe ser inferior a 5 °C.

La capa superficial del suelo agrícola sufre las mayores oscilaciones de temperatura. La temperatura de la capa superficial se transmite hacia arriba al aire, y hacia abajo a capas inferiores del suelo y al subsuelo, amortiguándose rápidamente sobre todo hacia abajo. (AGROES, s.f, Temperatura del suelo agrícola, p.1)

7.4.9 Temperatura en Bogotá D.C

El clima de Bogotá se clasifica como frío y templado (en algunos momentos del año). Hay precipitaciones durante todo el año en Bogotá. Hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. Bogotá se encuentra en la zona central del país, razón por la cual, su clima siempre tendrá tendencia a ser frío (también influye la presión atmosférica 2600 msnm). Este clima favorece el desarrollo de algunos cultivos frutales, entre los cuales se destacan mora, uchuva, cerezas. Por el lado de los tubérculos se destaca la siembra de papa. La temperatura promedio de Bogotá oscila entre los 13 y 17 °C.

7.4.10 Presión atmosférica

Se conoce como presión atmosférica a aquella presión que ejerce el aire en cualquier punto de la atmósfera. “Si bien cuando uno se refiere a este tipo de presión se está hablando de la presión atmosférica que ocurre sobre el planeta tierra, la misma cuestión puede hacerse extensible a otros planetas e incluso satélites”. (Ucha, F, 2009)

La presión atmosférica en un lugar determinado experimenta cambios asociados a las variaciones meteorológicas (Climas extremos). Aunque en algunos lugares del planeta la presión atmosférica disminuye con la altitud. La presión atmosférica en Bogotá es muy alta, si se relaciona con la que se presenta en ciudades del caribe como Cartagena o Santa Marta. Esto se debe a la altura sobre el nivel del mar que presentan las dos ciudades, las cuales hacen notorio el cambio entre las mediciones de presión.

La presión atmosférica normalizada esta expresada por el valor de 1 atmósfera, esta fue definida como la presión atmosférica media al nivel del mar que se adoptó como exactamente 101 325 Pa o 760 Torr. (Presión atmosférica, s.f, *definición presión atmosférica*, p.1)

7.4.11 Medición de la presión atmosférica

El instrumento que mide la presión del aire se denomina barómetro. Uno de los primeros barómetros data de principios del siglo XVII. El instrumento original consistía en un tubo de vidrio cerrado en el extremo superior y abierto en el extremo inferior colocado dentro de un receptáculo con mercurio.

El mercurio que entra al tubo depende de la presión del aire. Si la presión es alta, entra más mercurio al tubo y sucede lo opuesto cuando la presión disminuye. (Ahora sabemos que el mercurio es una sustancia muy peligrosa. No debemos tocarla ni respirar sus vapores.) Este tipo de barómetro se conoce como barómetro de mercurio. (Illinois, 2018, p.1)

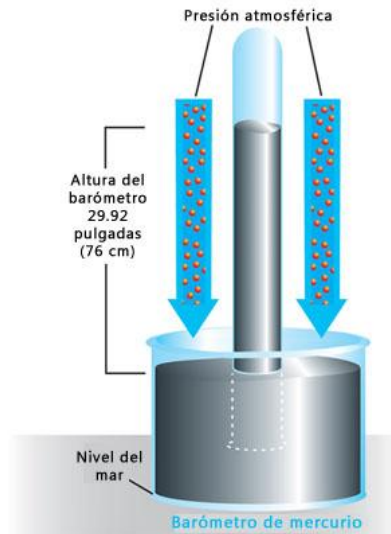


Ilustración 4 Barómetro de mercurio

(Tomado de: https://extension.illinois.edu/treehouse_sp/airpressure.cfm?Slide=3)

Hay otro tipo de barómetro que no tiene mercurio sino un conjunto de resortes dentro de un cilindro. Se trata del barómetro anerode. Se produce un vacío parcial sacando parte del aire del cilindro. Cuando la presión fuera del cilindro cambia, este se expande o se contrae. Los resortes que están unidos al cilindro se mueven con la expansión o la contracción. Los resortes también están unidos a un dial que muestra los cambios de presión



Ilustración 5 Barómetro anerode

(Tomado de: https://extension.illinois.edu/treehouse_sp/airpressure.cfm?Slide=4)

7.4.12 Unidades de la presión atmosférica

Las unidades que se utilizan para medir la presión atmosférica varían según el país donde se implemente, ya que en algunos cuentan con su propio sistema de unidades, aunque cabe resaltar que la unidad que representa el sistema internacional es el Pascal de la cual se han desarrollado una serie de equivalencias para todas las unidades de presión existentes.

Las unidades de presión más utilizadas son las siguientes:

Atmosfera

La unidad de presión denominada atmósfera equivale a la presión que ejerce la atmósfera terrestre al nivel del mar. Se ha utilizado para medir presiones elevadas como, por ejemplo, la de los gases comprimidos. Esta unidad no pertenece al Sistema Internacional de Unidades y no tiene símbolo reconocido, pero suele abreviarse como atm. Esta unidad se utiliza mucho en los procesos termodinámicos, más que todo en aquellos que tienen que con interacciones entre gases.

Bar

Un bar es una unidad de presión, equivalente a un millón de barias, aproximadamente igual a una atmósfera (1 atm). Su símbolo es “bar”. Esta unidad se utiliza en procesos industriales donde se involucran procesos oleoneumaticos (Hidráulica y Neumática). Cabe resaltar que esta unidad junto al PSI hacen parte del sistema de unidades Inglés.

Pascal

El pascal (símbolo Pa) es la unidad de presión del Sistema Internacional de Unidades. Se define como la presión que ejerce una fuerza de 1 newton sobre una superficie de 1 metro cuadrado normal a la misma.

Equivale a 10^{-5} bares, 10 barias, a $9,86923 \cdot 10^{-6}$ atmósferas y a $1,01971621 \cdot 10^{-4}$ metros de columna de agua. En muchas aplicaciones prácticas se usan frecuentemente el kilo Pascal (KPa = 103 Pa) y el megapascal (MPa = 106 Pa) (Ecured, s.f.d.p)

Torricelli (Torr)

Es una unidad de presión equivalente a la fracción de 1/760 de una atmosfera. Esta unidad es equivalente con la unidad mmHg (Milímetro de mercurio)

Algunas equivalencias entre unidades:

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 1,01325 \text{ bar}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr}$$

$$1 \text{ atm} = 10,332274527999 \text{ m.c.a (metros de columna de agua)}$$

$$1 \text{ atm} = 14,69594877551 \text{ psi}$$

(Fuente: slidehare)

7.4.13 Velocidad de crecimiento

La velocidad a la que las plantas crecen se ve afectada por las condiciones de presión atmosférica. A la presión de 101 kPa encontrada en la atmósfera terrestre cada planta crece a su ritmo ideal. Sin embargo, si se reduce esta presión las plantas aún crecerían, aunque no tan rápido. Si la presión atmosférica baja demasiado una planta no puede sobrevivir debido a la falta de intercambio de gases que puede ocurrir. La presión atmosférica es importante para la nutrición de las plantas en crecimiento. (Turtenwald, K, 2017, p.1)

7.4.14 Plantas de agua

La presión atmosférica tiene un efecto diferente en las plantas de agua en comparación con las plantas que crecen en tierra. Mientras menor sea la presión atmosférica menor cantidad de oxígeno disuelto estará presente en el agua. Por lo

tanto, a mayor altitud las plantas no crecen de forma tan eficiente como lo hacen en elevaciones más bajas. Si existen algunas plantas de agua presentes en mayores altitudes éstas aún pueden crecer debido a que una mejor cantidad de plantas requiere menos oxígeno en el agua. Sin embargo, el agua a mayores altitudes a menudo es más fría, lo que permite concentraciones más elevadas de oxígeno. Los dos factores a menudo se equilibran entre sí. (Turtenwald, K. 2017)

7.5 ENFOQUE INVESTIGATIVO IAP (INVESTIGACION ACCIÓN PARTICIPATIVA)

Para Rengifo B. et al (2012) “La IAP coloca al sujeto como productor de conocimientos en la reflexión de sí mismo y de su realidad, para generar cambios conscientes en el individuo y en su contexto social. Su aspiración máxima es lograr un desarrollo permanente de la comunidad y de la conciencia crítica de sus habitantes y favorecer formular autogestionadas de organización social. Lo cual conlleva a destacar que la realidad social no sólo está conformada por objetos materiales y hechos concretos, sino también por la percepción e imaginarios colectivos, aproximar el saber popular y el conocimiento científico hasta hacerlos un cambio común estructural”. (p.11)

Teniendo en cuenta los aportes del Earth Institute Columbia University (2005) En la actualidad se han generado diversas estrategias para investigar la realidad social. Claro está, que teniendo en cuenta la forma habitual de investigar, se debe abordar un aspecto de la realidad, el cual debe estar dirigido por una persona capacitada para realizarlo, cuyo fin es comprobar una hipótesis de forma experimental (Investigación experimental), descriptiva (investigación descriptiva) o para explorarla. (Investigación exploratoria). (p.1)

Por otro lado, en este tipo de investigación, la población con la cual se trabaja para el desarrollo del trabajo no interviene en el proceso ni en los resultados del mismo, esta población solo puede conocer las conclusiones que se obtienen.

Según el Earth Institute Columbia University “En los últimos años han surgido un sin número de enfoques investigativos, donde se busca mayor participación y apropiación de los procesos de trabajo y los resultados por parte de la población involucrada, uno de ellos es la investigación acción participativa (IAP)” (p.1)

La IAP es un modelo pedagógico que se encamina a la investigación de realidades humanas a partir de un componente teórico y uno experimental, el cual busca que las personas involucradas en el proceso tengan una idea con relación a “como investigar”.

El modelo IAP es conocido en los años 70, teniendo en cuenta los aportes que realizaron las ciencias humanas, las ciencias de la educación y la teología, donde uno de los aspectos que resaltaron fue el de dar valor a la acción y la práctica de las personas que hicieron parte del proceso investigativo (población) aun sin contar con la capacitación educativa adecuada (Colegios o Universidades) (Earth Institute Columbia University, 2005, p.1)

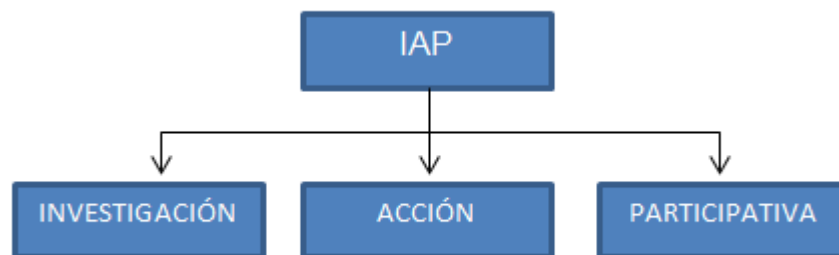


Ilustración 6. Esquema IAP. (Fuente: Muñoz, 2019)

Investigación: Proceso de estudio que está orientado a buscar nuevos conocimientos y su aplicación para la solución de problemas o para la comprobación de hipótesis planteadas por una persona o grupo de personas con carácter científico. Se hace alusión al “carácter científico” teniendo en cuenta las etapas del método científico.

Acción: Teniendo en cuenta los aportes del Earth Institute Columbia University, (2005) la IAP busca incluir el componente acción, donde no solo se vea como “actuar o hacer algo”. Sino que lo ve como un proceso donde por medio de la praxis (síntesis entre teoría y práctica) se obtenga un cambio social estructural. Este resultado se obtiene a partir de una investigación y reflexión, la cual esta direccionada a la realidad que se está trabajando, no solo para tener conocimiento sobre ella, sino para llegar a una transformación del entorno. (p.2)

Participativa: Denota aspectos como la participación de la población objeto de investigación, sin realizar ningún tipo de distinción con respecto a su nivel social o académico. Fomenta el trabajo colectivo entre pares para la obtención de una meta común. Teniendo en cuenta los aportes del Earth Institute Columbia University, (2005) la participación no se manifiesta como una posibilidad que se da a la comunidad, el proceso debe ser autónomo y donde la población se apropie de la investigación manejando aspectos desde el saber hacer, lo critico y lo lógico. (p.2)

7.5.1 Elementos

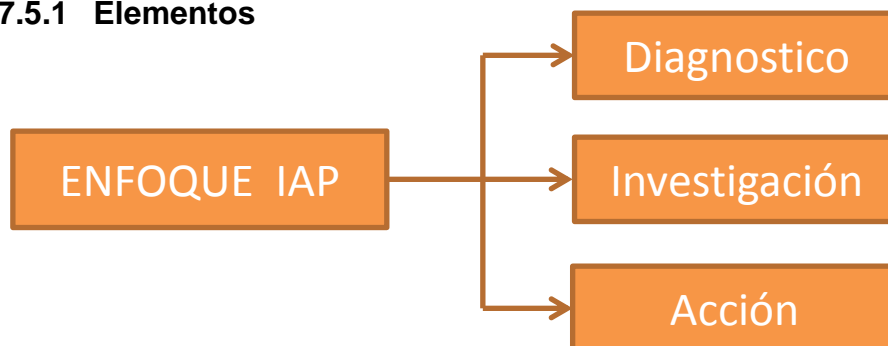


Ilustración 7. Elementos del enfoque IAP. (Fuente: Muñoz, 2019)

La IAP presenta diversidad de procedimientos para su desarrollo y del mismo modo, no existe un único método para desarrollar la investigación. Se debe tener en cuenta que esta se encuentra sujeta a las condiciones del campo de acción y a la metodología de trabajo que se planteó para su desarrollo. Para ello este modelo presenta unos elementos de evaluación los cuales permiten validar el estado del trabajo y los mínimos requerimientos para su correcta ejecución. A continuación, se desglosan para tener un mejor detalle de las mismas:

7.5.1.1 Etapa previa (Diagnostico)

Como se indica en el título, es una etapa que permite validar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en su proceso educativo, estos también son conocidos como los conceptos previos y son de gran ayuda para tener un punto de partida en el desarrollo de la investigación. Para el desarrollo de esta etapa se tienen en cuenta los siguientes tips:

- Recopilación de la información
- Identificación de las áreas problemáticas en términos generales
- Definición y prioridad de las áreas problemáticas
- Evaluación grupal

(Adaptación a la propuesta del Earth Institute Columbia University, p.4)

7.5.1.2 Conformación del grupo de trabajo (Grupo de investigación)

Esta etapa es netamente organizacional, ya que debe permitir al investigador dar las pautas sobre cómo va a ser desarrollada su investigación. Aquí se da a conocer los objetivos a cumplir, se delimita el grupo de trabajo y se concertan acuerdos para el trabajo en equipo. Adicional a ello en esta etapa inicia la etapa de fundamentación teórico-práctica para la población objeto de investigación.

Para el desarrollo de esta etapa se tienen en cuenta los siguientes tips:

- Percepción del problema (Presentación)

- Conformación de los grupos IAP
 - Presentación de los objetivos de la investigación
 - Determinación de las técnicas de recolección de datos
 - Fortalecimiento teórico-práctico del grupo de investigación
- (Adaptación a la propuesta del Earth Institute Columbia University, p.4)

7.5.1.3 La investigación

En esta etapa el objetivo principal será la recolección de información de los procesos teóricos y prácticos. Para el desarrollo de esta etapa se tienen en cuenta los siguientes tips:

- Recolección de datos
- Análisis de datos
- análisis conjunto (con equipo de trabajo)
- Hipótesis de acción y elección
- Redefinición del problema e identificación de las causas
- Procesos evaluativos

(Adaptación a la propuesta del Earth Institute Columbia University, p.4)

7.5.1.4 La acción

En esta etapa se gestan los resultados de la investigación. Para el desarrollo de esta etapa se tienen en cuenta los siguientes tips:

- Planificación
- Organización
- Acción

(Adaptación a la propuesta del Earth Institute Columbia University, p.4)

7.5 Competencias investigativas en educación

7.5.1 Definición de competencia

El concepto de competencia presenta diversidad de significados para su interpretación, pero el que más se puede acercar a uno que se utiliza en el día a día es el de “Ser calificado para una determinada actividad”. Si lo trasladamos al ámbito social la competencia está directamente relacionada con “la disputa por un objetivo o la superioridad en algo”. Bien ahora, el concepto de investigación tiene un sinnúmero de definiciones y aplicaciones entre el que destacamos “al acto de llevar a cabo estrategias para descubrir algo”. Entonces si se unieran estos dos conceptos, se generaría un concepto a nivel general el cual quedaría de la siguiente forma “Estrategias para el cumplimiento de un objetivo a partir de una secuencia de actividades”, cabe resaltar que es una apreciación vista desde el ámbito personal,

7.5.2 Competencias investigativas

Las competencias son los conocimientos, destrezas y habilidades, que desarrolla una persona para comprender, transformar y practicar en el entorno que se encuentra. Cuando se trasladan al plano investigativo cabe resaltar que su finalidad es la “construcción de conocimiento científico” (Mosquera. I, 2016, p.3) a partir del proceso de enseñanza- aprendizaje con el fin de solventar eficientemente los problemas de una comunidad, que en este caso es un grupo de estudiantes de grado decimo.

7.5.3 Competencias implementadas

A continuación, se relacionan las competencias que fueron evaluadas en el presente trabajo. Se debe tener en cuenta, que se realizó la adaptación correspondiente a partir de los trabajos de Pérez. M, (2012) p.15-20, lo cual desarrolló el trabajo a partir de las competencias “saber”, “saber hacer” y “ser”.

Las competencias evaluadas fueron:

- Competencia argumentativa
- Competencia interpretativa
- Competencia analítica (guiada a la experimentación)
- Competencia procedimental

Competencia argumentativa: La capacidad argumentativa es esencial en el ámbito educativo, ya que es una competencia que el alumnado necesitará desarrollar para desenvolverse en su vida diaria y transmitir sus pensamientos, defender sus ideas, mantener diálogos abiertos y comprensivos con los demás. (García, A. 2015, p.1)

Competencia interpretativa: es aquella que permite al estudiante identificar y comprender las ideas principales de un texto u esquema. En investigación no solo permite dar claridad sobre lo que se está trabajando, sino que también permite generar propuestas para la mejora continua.

Competencia analítica (experimental): está guiada hacia los trabajos prácticos (experimentales) teniendo en cuenta los aspectos de descripción, proceso e interpretación de las actividades que se soliciten desarrollar. Por otro lado, también están orientadas a que los estudiantes apliquen diversos métodos para la resolución de situaciones problema, generando un informe final de las actividades realizadas.

Competencia procedimental: el conocimiento procedimental es el referido a cómo ejecutar acciones interiorizadas como las habilidades intelectuales y motrices; abarcan destrezas, estrategias y procesos que implican una secuencia de acciones u operaciones a ejecutar de manera ordenada para conseguir un fin. (Contenidos, s.f, p.1)

8. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de grado se desarrolló mediante una metodología semicuantitativa, ya que toma aspectos cualitativos y cuantitativos para su ejecución. Se debe tener en cuenta que el segundo método (cuantitativo) depende de los datos recogidos por el primero (cualitativo), los cuales fueron recolectados y transformados. Para este trabajo se recolectó la información por medio de encuestas, prueba diagnóstica y guía de trabajo, las cuales fueron aplicadas con un rigor cualitativo, pero la presentación de sus resultados se realizó de forma cuantitativa.

Dicha metodología planteó cuatro fases de trabajo, las cuales se dividieron de la siguiente manera: la primera fase denominada formulación del problema de investigación, en la cual se realizó la revisión bibliográfica de antecedentes de trabajos relacionados al problema investigativo y del marco teórico que apoyo el presente trabajo. La segunda fase denominada planteamiento procedimental, donde se diseñó la prueba diagnóstica y la guía de trabajo teniendo en cuenta las competencias investigativas que se evaluaron. Tercera fase la cual fue nombrada como Desarrollo donde se aplicó la guía de trabajo a los estudiantes del Colegio Distrital República Dominicana y por último, una cuarta fase denominada cierre, en la cual se presentó la información obtenida (resultados) y se generó las conclusiones del fortalecimiento de las competencias investigativas evaluadas (procedimentales, argumentativas, experimentales e interpretativas). (Véase tabla 2)

FASE DE TRABAJO	ACTIVIDADES	META
1. Formulación del problema de investigación	1.1 Definir problema de investigación 1.2 Revisión bibliográfica y recolección de información	Mantener un orden que permita establecer una relación entre la problemática planteada, el

	<p>de antecedentes y marco teórico</p> <p>1.3 Delimitación de muestra poblacional</p> <p>1.4 Consulta aspectos demográficos y ambientales de la población objeto de estudio.</p> <p>1.5 Fortalecimiento del marco teórico en conceptos como Huerta escolar, pH, Presión atmosférica y temperatura.</p>	<p>marco de antecedentes y el marco conceptual, frente a la población que se escogió para el desarrollo del presente trabajo.</p>
2. Planteamiento procedimental	<p>2.1 Caracterización de la población</p> <p>2.2 Diseño de prueba diagnóstica teniendo en cuenta los conceptos de trabajo</p> <p>2.3 Diseño de Guía de trabajo teniendo en cuenta las competencias investigativas a evaluar</p>	<p>Generar una prueba que permita visualizar de primera mano el manejo conceptual que tienen los estudiantes frente a los conceptos de trabajo</p> <p>Articulación de los conceptos de trabajo y las competencias investigativas por medio de un instrumento de trabajo (Guía de trabajo)</p>
3. Desarrollo	<p>3.1 Aplicación de prueba diagnóstica y guía de</p>	<p>Recolección de información por medio del</p>

	trabajo a los estudiantes del Colegio Distrital Republica Dominicana	desarrollo de las actividades propuestas
4. Cierre	<p>4.1 Presentación de resultados</p> <p>4.2 Análisis de los resultados</p> <p>4.3 Conclusiones del trabajo desarrollado</p>	Evidenciar las competencias fortalecidas de los estudiantes a través de la guía de trabajo

Tabla 2. Metodología del trabajo de grado.
(Fuente: Autor)

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados del presente trabajo se presentarán conforme a las fases planteadas en la metodología, donde se evidenciarán únicamente las tres últimas fases (teniendo en cuenta que la fase 1 se estableció al inicio del documento)

9.1 Fase 2 Planteamiento procedimental

Para diseñar la guía de trabajo, fue necesario en primera instancia caracterizar a la población que hizo parte del presente trabajo, para lo cual se aplicó un instrumento de entrada (Anexo I) que permitió conocer el nivel argumentativo e interpretativo de cada uno de ellos, además de conocer algunos aspectos sociales de su entorno de vida. A partir de la interpretación de los resultados de dicho instrumento, se generó una prueba diagnóstica para conocer en detalle el dominio de algunos temas por parte de los estudiantes.

9.1.1 Aplicación de instrumento de caracterización

De acuerdo al presente trabajo, la primera actividad que se desarrollo fue la aplicación del instrumento de caracterización. El formato (Anexo I) fue aplicado a 36 personas del curso 1101, del Colegio Distrital Republica Dominicana. La información recolectada se hizo a través de cinco preguntas, las cuales consignaron información socioeconómica de los estudiantes y también permitieron visualizar si los estudiantes tenían conocimiento sobre los conceptos que fueron objeto de este trabajo. (pH, Temperatura y Presión).

Al consolidar las observaciones y los resultados de las diferentes etapas, se inicia el diseño y estructuración de la guía de trabajo. Esta construcción didáctica vincula los conceptos abordados (pH, Temperatura y Presión) y las competencias investigativas a evaluar (interpretativa, procedimental, experimental y argumentativa).

9.1.2 Diseño de prueba diagnóstica

Para el diseño de la prueba diagnóstica se tuvieron en cuenta los tres conceptos abordados a lo largo del presente trabajo (pH, Temperatura y Presión) para lo cual se utilizaron preguntas abiertas, de selección y de argumentación. El instrumento aplicado para la recolección de la información se encuentra adjunto al final del trabajo como Anexo II.

9.1.3 Diseño de la guía de trabajo

La guía de trabajo fue diseñada pensando en las competencias investigativas a evaluar y teniendo en cuenta los aportes del Earth Institute Columbia University, 2005 en la modelación IAP, (p.2) con el fin de articular cada tema con una competencia diferente. Se generó un esquema de trabajo el cual fue utilizado para el desarrollo de cada actividad que hizo parte de la guía de trabajo el cual se presenta como Anexo III en el presente trabajo

9.1.3.1 Tópico pH

Esta parte de la guía de trabajo fue pensada como una actividad netamente experimental, ya que en ella el estudiante tuvo la posibilidad de interactuar con un medio diferente al aula de clase o al laboratorio, el cual fue con una huerta escolar. Se evaluó una competencia adicional, la cual fue una de carácter procedimental, ya que el equipo de trabajo requirió de una organización previa para desarrollar las actividades propuestas y una organización posterior para generar el informe de resultados de la primera experiencia. Para mayor claridad sobre este aparatado nos podemos remitir al anexo IV.

9.1.3.2 Tópico Temperatura

En este apartado se buscó evaluar dos competencias de carácter argumentativo e interpretativo. La lectura permite al estudiante generar una postura crítica ante un tema determinado. Para ello es necesario generar argumentos para enriquecer su

discurso, es allí donde se evalúa la competencia argumentativa. Por otro lado, la actividad también denota una parte de ejercicios donde la interpretación de diversos contextos ayuda al estudiante a resolver la otra actividad propuesta.

El anexo V nos muestra la actividad desarrollada para el tópico temperatura y la meta de trabajo.

9.1.3.3 Tópico Presión

Para el tópico presión, se evaluaron dos competencias investigativas (interpretativa y procedimental) donde el estudiante está en capacidad de realizar diagramas sobre un tema determinado, adicional, puede asociar equivalencias entre algunas unidades de medida. El anexo VI denota una serie de actividades las cuales el equipo de trabajo pudo desarrollar sin mayor novedad.

9.1.4 Validación de instrumento

La validación del instrumento se realizó para la guía de trabajo, la cual fue implementada en el grado 1101 (J.M) del Colegio Distrital Republica Dominicana. La docente titular de la asignatura de Química fue quien validó el instrumento, teniendo en cuenta aspectos como presentación, planteamiento de las preguntas, pertinencia y tiempo de implementación. Este último ítem (relacionado al tiempo de ejecución) fue decisivo en el desarrollo del trabajo, ya que se contaron con pocas sesiones para el desarrollo de la guía. En el anexo IV se puede evidenciar el instrumento de validación aplicado para evaluar la guía de trabajo.

9.2 DESARROLLO

9.2.1 Aplicación de Guía de trabajo

La guía de trabajo se encuentra estructurada por tres actividades, las cuales se relacionan a continuación:

Determinación de pH en suelos: en esta actividad se invitó al estudiante a trabajar con ayuda de una huerta escolar, para lo cual se enunciaron aspectos importantes para la siembra de cultivos en nuestra ciudad (específicamente con relación al suelo) se realizaron dos experiencias de determinación de pH en suelo (colorimetría y potenciometría)

Temperatura y su influencia en el crecimiento de los cultivos: en esta actividad el estudiante a partir de una lectura conoció los aspectos más relevantes a tener en cuenta sobre las temperaturas óptimas y letales para el crecimiento de un cultivo. Adicional a ello se transformaron algunas temperaturas en diferentes escalas (Celsius, Fahrenheit y Kelvin) por medio de procedimientos aritméticos sencillos.

Presión atmosférica y unidades: en esta actividad el estudiante interactuó con ayuda de una página web, sobre aspectos importantes a tener en cuenta con relación a la presión atmosférica y el desarrollo de cultivos en ciudades con alta y baja presión. El estudiante plasmo las ideas centrales por medio de un diagrama. Como actividad de cierre se trabajó con equivalencias entre unidades de medida (para presión).

9.3 CIERRE

9.3.1 Resultados Caracterización de la población (Véase anexo 1)

En las preguntas 1 y 2, se evidenció el tipo de población que iba a ser parte de la aplicación de la guía de trabajo. Se contó con la participación de 36 estudiantes del curso 1101 del Colegio Distrital Republica Dominicana jornada mañana, de los cuales 17 de ellos son mujeres y 19 son hombres. Hay que tener en cuenta que de este grupo de estudiantes se cuenta con 4 hombres en condición sordomudo y una mujer con dicha condición. Sus edades oscilan entre los 16 y 19 años. Todos los estudiantes hacen parte del estrato socio-económico 2.

En la pregunta 3 se consultó por el ámbito académico. Los encuestados respondieron que se encuentran cursando niveles académicos del grado media técnica (aplica para estudiantes de grado decimo y once) con ambientes de formación disciplinar guiada hacia la investigación y con espacios académicos con grado de profundización guiada a la interpretación, al razonamiento y a las artes. En este orden de ideas, podemos decir que los estudiantes están cursando las asignaturas: Química, Física, Cálculo, Danzas, Tecnología, Filosofía, Ciencias Políticas y Económicas.

La pregunta 4 se consultó sobre los conceptos químicos que hicieron parte de este trabajo, para lo cual se obtuvo como resultado que los estudiantes tienen mayor conocimiento sobre el concepto “temperatura”, escalas de temperatura y Unidades de conversión, pero hace falta reforzar conceptos como presión y pH. No obstante, cabe aclarar la solidez que los estudiantes manejan en conceptos relacionados a temperatura y Unidades de conversión, es porque estos temas hicieron parte del inicio de su año escolar.

La pregunta 5, hizo referencia a que herramientas utilizaban los estudiantes para investigar sobre un tema determinado, donde se puede evidenciar que los estudiantes prefieren los recursos digitales por encima de las revistas o los libros. Ellos incluyeron respuestas opcionales como el uso de otros dispositivos electrónicos diferentes al computador como los son el celular y las tablets. Se indago con ellos sobre el uso que le dan al internet a nivel académico, consultando que motores de búsqueda utilizan para realizar sus consultas en investigación, para lo cual su respuesta fue “motores de búsqueda como Google o Yahoo”, manifestando no tener conocimiento sobre revistas científicas o motores de búsqueda para las mismas.

9.3.2 Resultados prueba diagnostica

A los estudiantes que hicieron parte del presente trabajo se les aplicó una evaluación diagnóstica sobre los conceptos de química general que fueron trabajados, en este caso se hace alusión a pH, Temperatura y Presión atmosférica. Esto con el fin de visualizar el manejo y conocimiento que ellos tuvieron a lo largo de su desarrollo académico en el Colegio. Del mismo modo, con esta actividad se buscó interpretar y percibir el nivel de manejo que los estudiantes le dan a las competencias investigativas que están trabajando en educación media. (Interpretativas, argumentativas, experimentales y procedimentales)

Se introdujo una escala valorativa para cada pregunta, la cual está relacionada a la forma de evaluación que tienen los estudiantes en el colegio, con 4 juicios de valor (Bajo, Básico, Alto y Superior). La puntuación fue determinada por parte del autor del presente trabajo, la cual fue diseñada teniendo en cuenta cada uno de los juicios anteriormente enunciados. (De 0 a 5)

Juicio de valor	Rango
Bajo	0,0 - 2,0
Básico	2,1 - 3,2
Alto	3.3 - 4,2
Superior	4,3 - 5,0

Tabla 3. Escala valorativa
(Fuente: Autor)

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de dicho instrumento (véase anexo III), los cuales se muestran en función de cada estudiante (evaluado por pregunta) y en función de la competencia investigativa evaluada en el instrumento. (Evaluada por pregunta)

Estudiante	Pregunta				
	1	2	3	4	5
1	0	2,22	2,5	2	0
2	2	2,22	2,5	2	3,2
3	0	0,56	2	2	3,2
4	0	1,11	2	0	3,2
5	1,5	2,22	2	0	2
6	1,5	3,9	2	5	4
7	1,5	4,44	5	5	4,2
8	3,5	4,44	1	2,5	0
9	2,5	4,44	2,5	3	4,2
10	2	3,9	1	3	4,2
11	3,5	4,44	2,5	3	4,2
12	2	3,9	1	3	4,5
13	1,5	3,9	1	3	4,5
14	3,5	2,77	2	3,7	0
15	3,5	3,33	3,5	5	0
16	0	3,33	2,5	0	0
17	0	3,9	0	2,5	0
18	0	3,33	2,5	5	3,7
19	0	3,9	2,5	5	0
20	0	3,33	3,5	0	3,7
21	2	2,22	0	0	0
22	5	3,9	5	3	0
23	5	2,22	0	0	0
24	3,5	3,9	0	2,5	0
25	2,5	3,33	0	1,7	0
26	1,7	2,77	2,5	1	0
27	2,5	3,33	5	3	0
28	0	3,9	1,5	5	0
29	5	3,9	5,0	3	0
30	0	3,9	1,0	1,5	0
31	0	3,9	1,0	1,5	0
32	1,5	3,9	2,0	5	4,2
33	0	3,33	5,0	5	4
34	3	3,9	2,0	0	0
35	5	3,9	2,5	2,5	3
36	5	3	2,5	3	3

Tabla 4. Resultados obtenidos de forma individual en la aplicación de prueba diagnóstica
(Fuente: Autor)

De la siguiente tabla se puede deducir que los estudiantes de grado Undécimo (1101) del Colegio Distrital Republica Dominicana presentan mayor dificultad en las preguntas 1 y 5, las cuales tienen como finalidad que el estudiante argumente desde sus propias palabras sobre la definición de un concepto (como en el caso de la pregunta 1 con pH) o sobre la interpretación que se da sobre una imagen, la cual tiene una pregunta abierta para resolver sobre el suceso plasmado en dicha imagen (pregunta 5, interpretación de presión atmosférica).

En las preguntas 2,3 y 4 los estudiantes tienen un manejo adecuado para el nivel académico en el que se encuentran. Se denota que manejan el concepto de temperatura, (Preguntas 3 y 4) el cual fue parte de su cronograma académico en el año 2019 y del cual tuvieron respuestas buenas sobre lo que se quiso consultar en el instrumento aplicado. Con relación a la pregunta 2, los estudiantes mostraron conocer sustancias de las cuales se puede realizar un estudio sobre pH y a partir de la práctica y de la cotidianeidad dar respuesta a planteamientos propuestos.

Pregunta	Competencia investigativa				Puntuación
	Interpretativa	Argumentativa	Experimental	Procedimental	
1		x			1,95
2	x		x		3,36
3		x			1,60
4		x		x	2,57
5	x			x	1,75

Tabla 5. Resultados obtenidos por competencia en la aplicación de prueba diagnóstica
(Fuente: Autor)

A partir de la tabla 5 se puede deducir el desempeño que se obtuvo por competencia en esta evaluación diagnóstica, lo cual nos permite ver que en 3 de las 5 preguntas los estudiantes presentaron de forma general un desempeño Bajo (1, 3, y 5). En la pregunta 4 los estudiantes tuvieron un desempeño básico, lo cual

denota un manejo demasiado general de algunos temas. La pregunta 2 fue la única que tuvo un desempeño alto, la cual fue aplicada con un recurso oral antes de su desarrollo.

Se evidencia que los estudiantes presentan dificultades para las competencias argumentativas y procedimentales, las cuales tuvieron bajos desempeños en la prueba aplicada. Con esta información se procedió a diseñar la guía de trabajo enfocada en fortalecer cuatro competencias investigativas, pero centrando gran atención a las de carácter procedimental y argumentativo.

9.3.3 Resultados de Guía de Trabajo

La guía de trabajo contó con tres actividades, las cuales contienen los conceptos de trabajo planteados y las competencias investigativas a evaluar las cuales se relacionan a continuación:

Actividad 1. Determinación de pH en suelos. Competencias evaluadas: Analítica y Procedimental.

Actividad 2. Temperatura y su influencia en el crecimiento de los cultivos. Competencias evaluadas: Argumentativa e interpretativa

Actividad 3. Presión atmosférica y unidades. Competencias evaluadas: Interpretativa, procedimental y argumentativa

9.3.3.1 Actividad 1. pH

La guía de trabajo se desarrolló en grupos de 5 personas, los cuales están organizados por mesas en el aula de clase. Los resultados que se obtuvieron de la primera actividad se relacionan a continuación:

	Ítem	Observación	Nivel	Nivel Comp	Descripción
C O M P E T E N C I A A N A L I T I C A	Descripción (Actividad 1. Pregunta 1 A Y 1 B)	El 88% de los estudiantes tienen un proceso descriptivo muy bueno, relacionan las actividades y el entorno en que se está trabajando. Hay un 9% de la población estudiantil que maneja bien el proceso descriptivo, pero a la hora de relacionar las actividades presentan algunas dificultades. El 3% restante no es muy receptivo en primera instancia y fue necesario retroalimentar en varias ocasiones para llevar a cabo la actividad propuesta.	Alto 4.0		De manera general los estudiantes tienen un proceso descriptivo muy bueno, reconocen las actividades a realizar. Relacionan las preguntas que se hacen sobre el medio de trabajo y consignan la información más relevante en su guía de trabajo.
	Proceso (Actividad 1. Preguntas 2-6 A y 2-7 B)	El 75% de los estudiantes presentaron un buen manejo en el proceso experimental, llevaron a cabo cada una de las actividades propuestas y			Los estudiantes siguen las pautas para el desarrollo de una actividad experimental, teniendo en cuenta la seguridad en el área de trabajo y el cumplimiento de los objetivos propuestos.

		plasmaron los resultados obtenidos en cada una de ellas. El 25% restante tienen un manejo intermedio de la temática, para lo cual se resolvieron dudas que se presentaron durante las actividades.	Alto 3.7	3.6 Alto	
	Interpretación (Actividad 1. Preguntas 6ª y 7B)	El proceso interpretativo tuvo un buen alcance, aunque los estudiantes en algunos casos no lograron plasmar los resultados de forma adecuada. El 58% de la población objeto de investigación lograron obtener un proceso de interpretación muy bueno, indagando sobre los resultados obtenidos y concluyendo óptimamente. Un 28% de la población tuvo un buen manejo del proceso interpretativo, aunque presentaron dificultades para generar el informe final. El 14% de la población restante no generó un informe final.	3.1 Básico		Los estudiantes tienen un buen proceso interpretativo de la actividad realizada. Logran establecer conclusiones a partir de los objetivos trazados y del mismo modo realizan preguntas que surgieron a partir de la actividad.

Tabla 6. Resultados obtenidos en Actividad 1 al evaluar competencia Analítica.
(Fuente: Autor)

C O M P E T E N C I A P R O C E D I M E N T A L	Ítem	Observación	Nivel	Nivel Comp.	Descripción
	Organización (Actividad 1. Numerales A,B,C)	El 86% de los estudiantes organizan la información de forma adecuada con el fin de filtrar la que le es útil para el proceso investigativo. El 14% restante toma la información que se le suministra pero no la organizan, aunque entienden la temática.	Alto 3.9	Alto 3.9	Alto 3.9
Experimentación (Actividad 1. Numerales A,B,C)	El 64% de los estudiantes esquematizaron un procedimiento previo a la realización de la actividad experimental, esto con el fin de conocer lo que se va a realizar y los objetivos por cumplir. Por otro lado el 34% restante se enfocó en desarrollar la actividad experimental sin establecer una ruta de trabajo, por lo cual surgieron dudas durante la actividad.	Alto 3.4	Los estudiantes conocen la actividad experimental que se va a realizar, pero se debe fortalecer el uso de esquemas que permitan tener una idea y un procedimiento definido sobre cómo se debe realizar el proceso práctico.		

	Comprobación (Actividad 1. Numerales A,B,C)	El 78% de los estudiantes realizaron un contraste de sus resultados con elementos teóricos que le permitieran garantizar un buen desarrollo de la actividad. El 22% restante a pesar de obtener resultados válidos para la experiencia solo se limitaron a consignarlos en una hoja.	3.6 Alto		Los estudiantes contrastan los resultados obtenidos con fuentes teóricas para dar mayor claridad al procedimiento realizado.
	Sistematización (Actividad 1. Numerales A,B,C)	El 95% de los estudiantes presentaron los resultados acorde a lo solicitado en la actividad, el 5% restante solo entregaron los resultados en una hoja.	Superior 4.5		Los estudiantes consignan la información obtenida mediante un informe escrito.

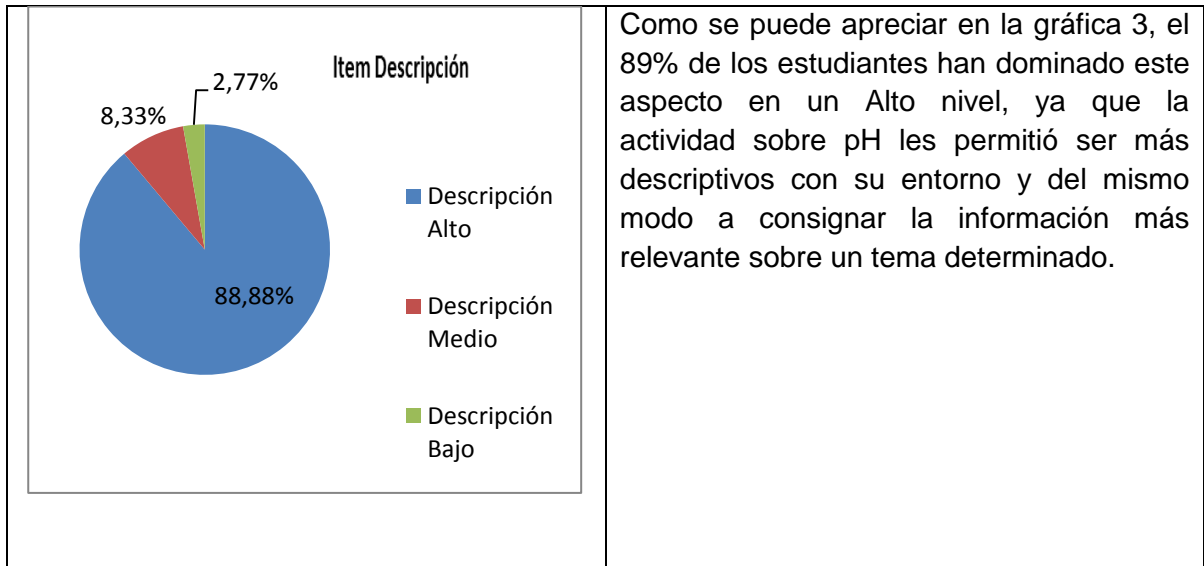
Tabla 7. Resultados obtenidos en Actividad 1 al evaluar competencia Procedimental.
(Fuente: Autor)

9.3.3.1.1 Competencia analítica (Actividad pH)

A continuación, se relacionan los porcentajes obtenidos por categoría en la competencia evaluada, la cual trabajó el concepto de pH, uno de los que tuvo un

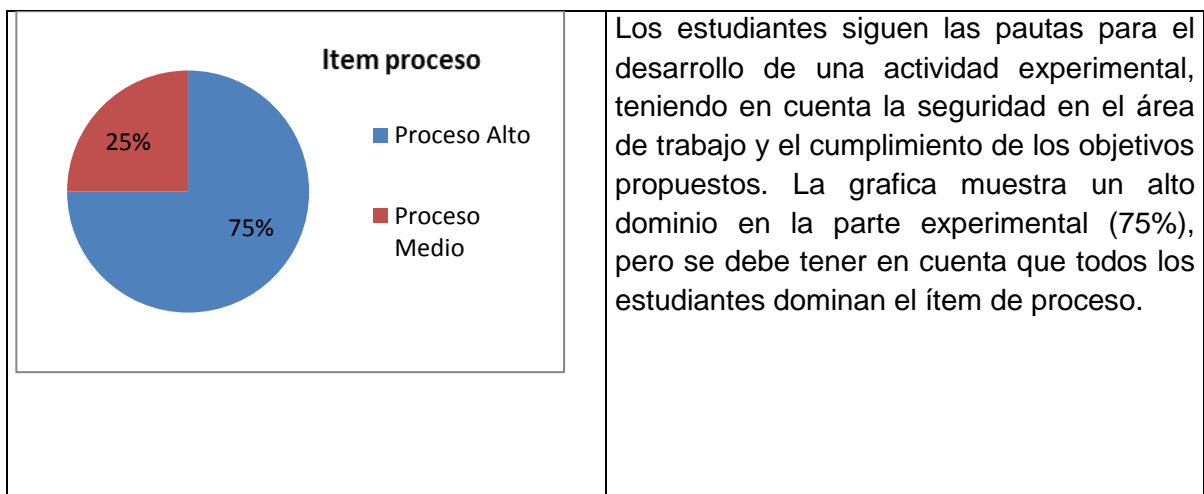
bajo desempeño en la evaluación diagnóstica aplicada. Cabe resaltar que los resultados obtenidos en esta competencia fueron muy buenos valorando esta actividad con un **Alto desempeño**. (Véase Tabla 3)

9.3.3.1.1 Descripción



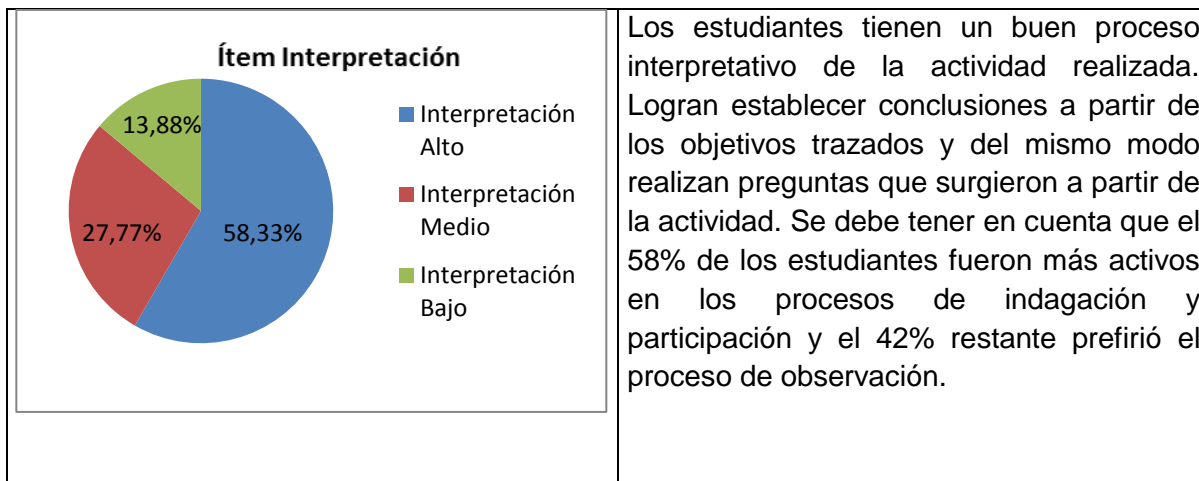
Gráfica 1. Resultado ítem "Descripción". (Fuente: Autor)

9.3.3.1.1.2 Proceso



Gráfica 2. Resultado ítem "Proceso" (Fuente: Autor)

9.3.3.1.1.3 Interpretación

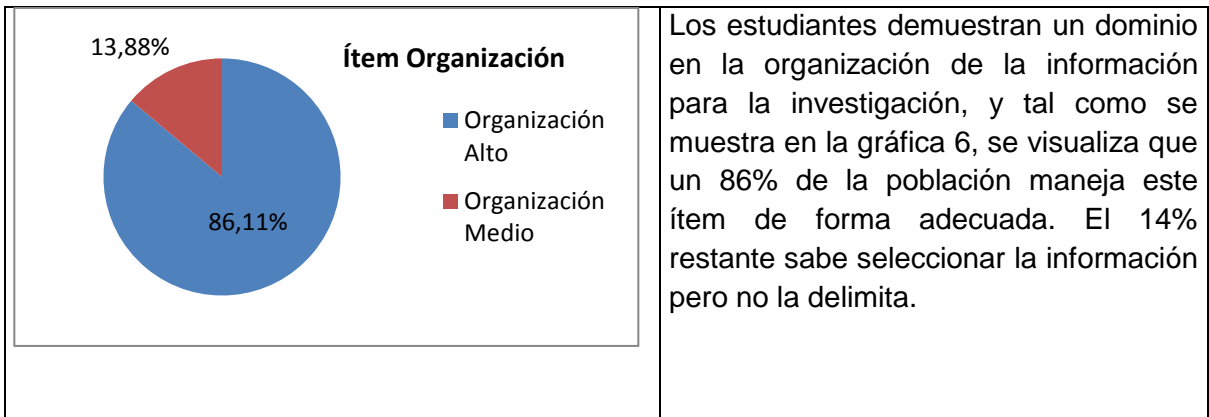


Grafica 3. Resultado ítem "Interpretación". (Fuente: Autor)

9.3.3.1.2 Competencia procedimental (Actividad pH)

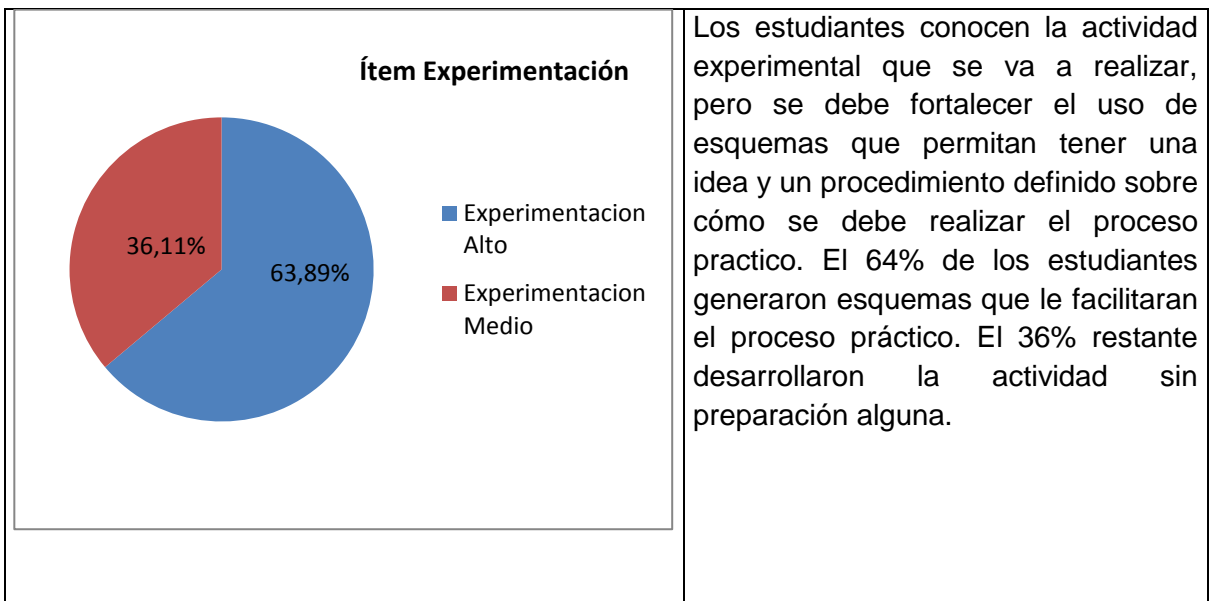
Esta competencia en palabras de Zambrano, L (2001) "Son el conjunto de habilidades necesarias para realizar, detectar, demostrar y poner en acción las funciones y actividades inherentes a la labor investigativa de manera precisa y eficaz. A través de estas competencias se busca que el investigador tenga la capacidad de llevar un orden secuencial en los pasos o etapas con que cuenta el proceso investigativo" (p.7). A continuación, se presentan los porcentajes obtenidos para esta competencia en la actividad de pH, teniendo en cuenta aspectos procedimentales en el desarrollo de actividades teóricas tales como organización, experimentación, comprobación y sistematización.

9.3.3.1.2.1 Organización (pH)



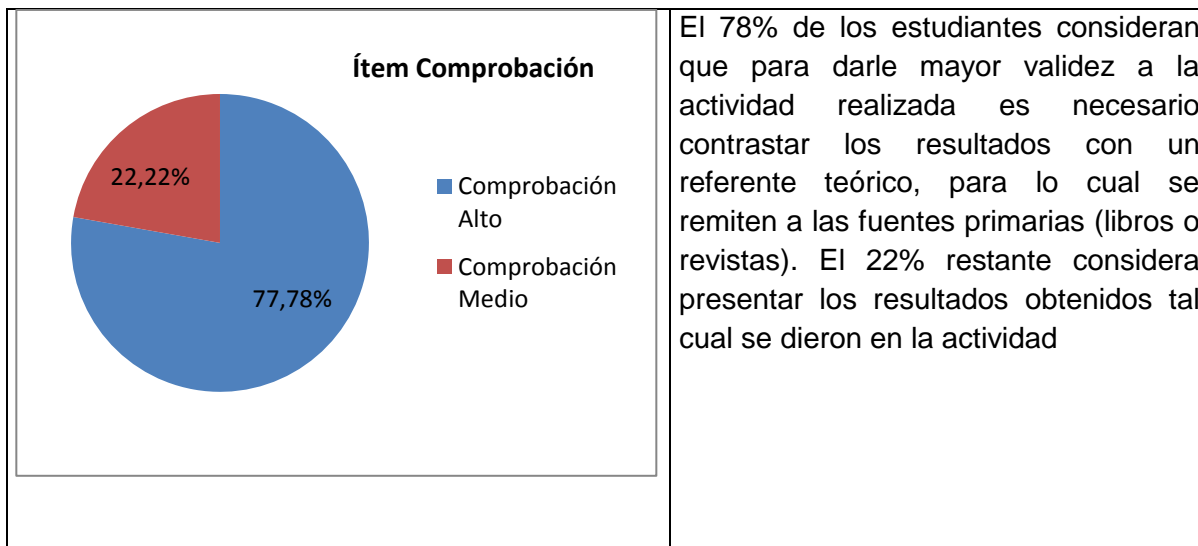
Grafica 4. Resultado ítem "Organización (pH)" Fuente: Autor

9.3.3.1.2.2 Experimentación



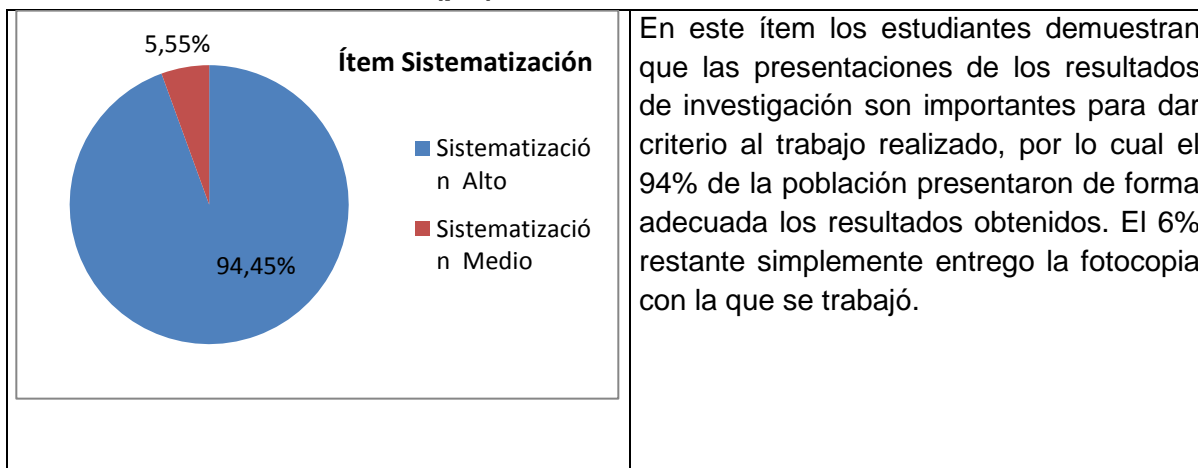
Grafica 5. Resultado ítem "Experimentación". Fuente: Autor

9.3.3.1.2.3 Comprobación (pH)



Grafica 6. Resultado ítem Comprobación (pH) Fuente: Autor

9.3.3.1.2.4 Sistematización (pH)



Grafica 7. Resultado ítem "Sistematización (pH)" Fuente: Autor

9.3.3.2 Actividad 2. Temperatura

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la actividad 2 de la guía de trabajo, la cual evaluó el tópico temperatura, donde se fortaleció las competencias argumentativas e interpretativas.

C O M P E T E N C I A A R G U M E N T A T I V A	Ítem	Observación	Nivel	Nivel Comp	Descripción
	Comprensión	Los estudiantes objeto de investigación no tienen un hábito adecuado a la hora de leer, simplemente realizan el ejercicio de la lectura sin darle profundidad al texto. En inicio no tienen claridad sobre la idea principal del texto, razón por la cual el dominio en este ítem se encuentra en un nivel medio, donde más de la mitad del grupo no tiene una buena comprensión de lectura (53%)	Básico 3.0		
Interpretación	En este ítem hay un mayor manejo por parte del estudiante, ya que aproximadamente el 64% de los estudiantes le dan sentido a lo que se propone con la lectura y lo pueden explicar. Un 33% de los estudiantes tienen un manejo básico, ya que apenas logran retener la información que consideran relevante	Alto 3.5	Alto 3.4		Los estudiantes tienen un buen nivel de interpretación de textos, dado que tienen la posibilidad de explicar lo que la lectura les quiere mostrar. Cabe resaltar que todos los ítems evaluados en esta competencia pueden mejorar de forma significativa con el hábito de la lectura

		y les cuesta un poco de trabajo explicarlo.			
	Debatir	Los estudiantes tienen un buen manejo del debate, dado que encuentran los argumentos para defender una idea o una respuesta sobre un tema determinado. Si bien, en primera instancia sintieron “pena” por hablar en público, después sintieron la confianza para expresar sus ideas. El 70% de los estudiantes manejan el debate en un alto nivel.	Alto 3.7		Los estudiantes tienen muy buen manejo del debate, saben cómo organizarlo y defienden sus argumentos basados en el tema propuesto.

Tabla 8. Resultados obtenidos en Actividad 2 al evaluar competencia Argumentativa. (Fuente: Autor)

	Ítem	Observación	Nivel	Nivel Comp	Descripción
C O M P E T	Identificar	Los estudiantes logran identificar los conceptos de trabajo propuestos en la lectura y aunque algunos manejan un lenguaje técnico, ellos lograron darle un significado que pueden manejar (coloquial). Muestra de ello es que el 86% de los estudiantes tienen	Alto 4.0		Los estudiantes logran identificar los conceptos de trabajo y los interpretan desde un plano más sencillo para ellos.

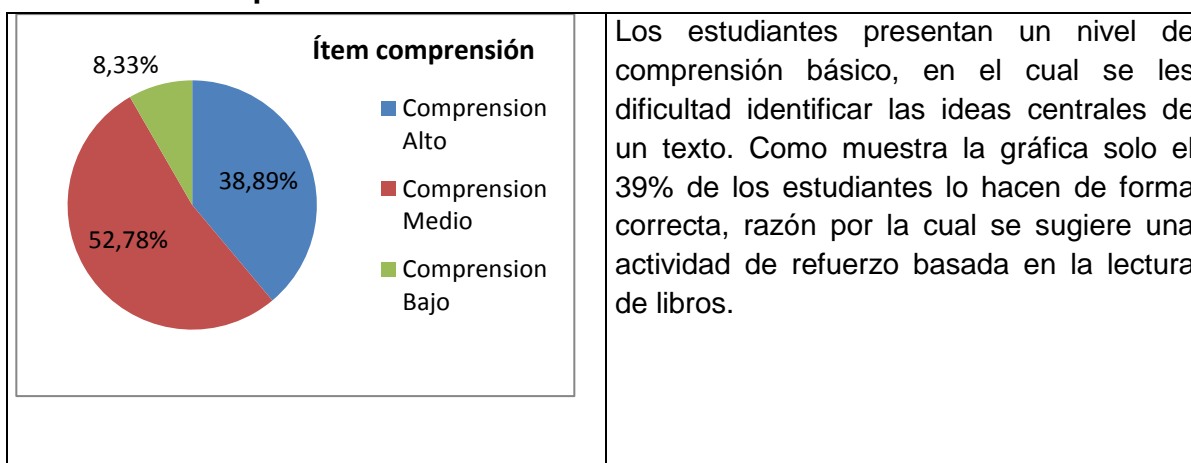
E N C I A I N T E R P R E T A T I V A		un alto desempeño en este ítem.			
	Esquematizar	El 77% de los estudiantes utilizan un esquema para plasmar las ideas centrales del texto. El recurso que más utilizan es el mapa mental y el resumen. El manejo que tienen de estos esquemas es muy bueno, claro está con algunos errores ortográficos por corregir.	Alto 3.8	Alto 3.8	El recurso que más utilizan los estudiantes para plasmar las ideas centrales de los textos es el mapa mental. Indican que es un recurso que es muy sencillo de hacer y les permite interpretar de forma más sencilla un texto.
	Comprender	Los estudiantes tienen un buen nivel de comprensión referente a las actividades que se solicitaron realizar. A pesar de que su nivel de lectura es básico, han comprendido la actividad y han desarrollado los interrogantes propuestos para la misma. El 83% de los estudiantes tuvieron un alto desempeño en este ítem.	Alto 3.9		Los estudiantes siguen las pautas de trabajo para la actividad propuesta y generan buenos resultados para la misma. A pesar de que sus niveles de lectura son básicos, se sugiere motivar a los estudiantes a leer un poco más.

Tabla 9. Resultados obtenidos en Actividad 2 al evaluar competencia Interpretativa. (Fuente: Autor)

9.3.3.2.1 Competencia argumentativa (Actividad Temperatura)

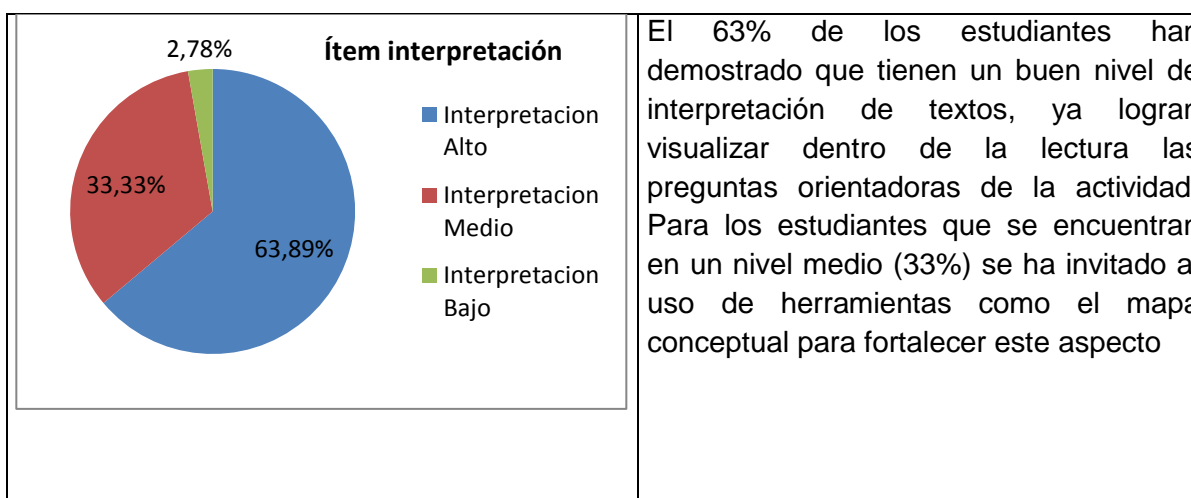
A continuación, se relacionan los porcentajes obtenidos por categoría en la competencia evaluada, la cual trabajó el concepto de Temperatura. Cabe resaltar que los resultados obtenidos en esta competencia fueron buenos valorando esta actividad con un **Alto desempeño**. (Véase Tabla 3) También se dejó como sugerencia fortalecer los hábitos de lectura en los estudiantes.

9.3.3.2.1.1 Comprensión



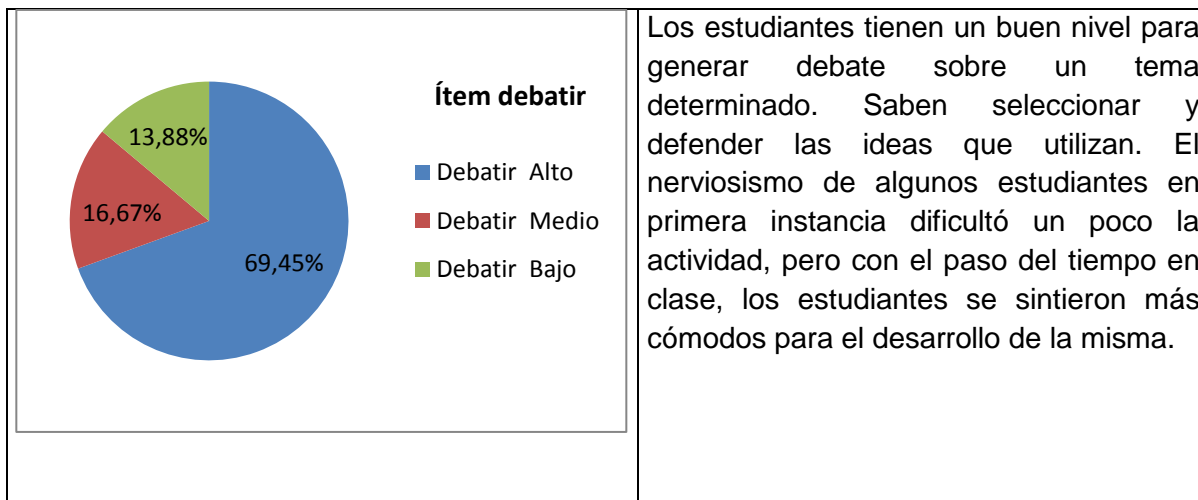
Grafica 8. Resultado ítem "Comprensión". Fuente: Autor

9.3.3.2.1.2 Interpretación



Grafica 9. Resultado ítem "Interpretación". Fuente: Autor

9.3.3.2.1.3 Debatir

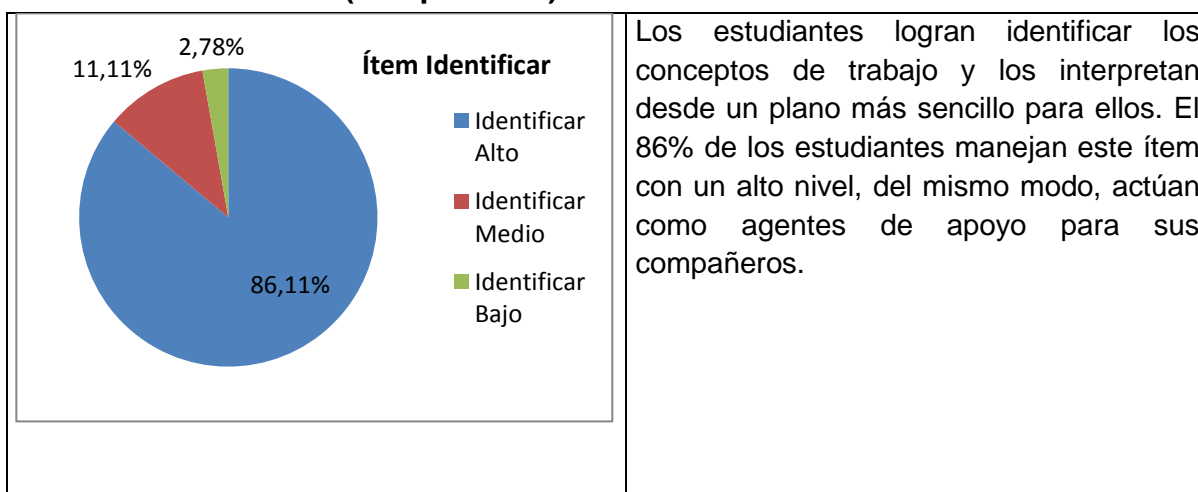


Grafica 10. Resultado ítem "Debatir". Fuente: Autor

9.3.3.2.2 Competencia Interpretativa (Actividad Temperatura)

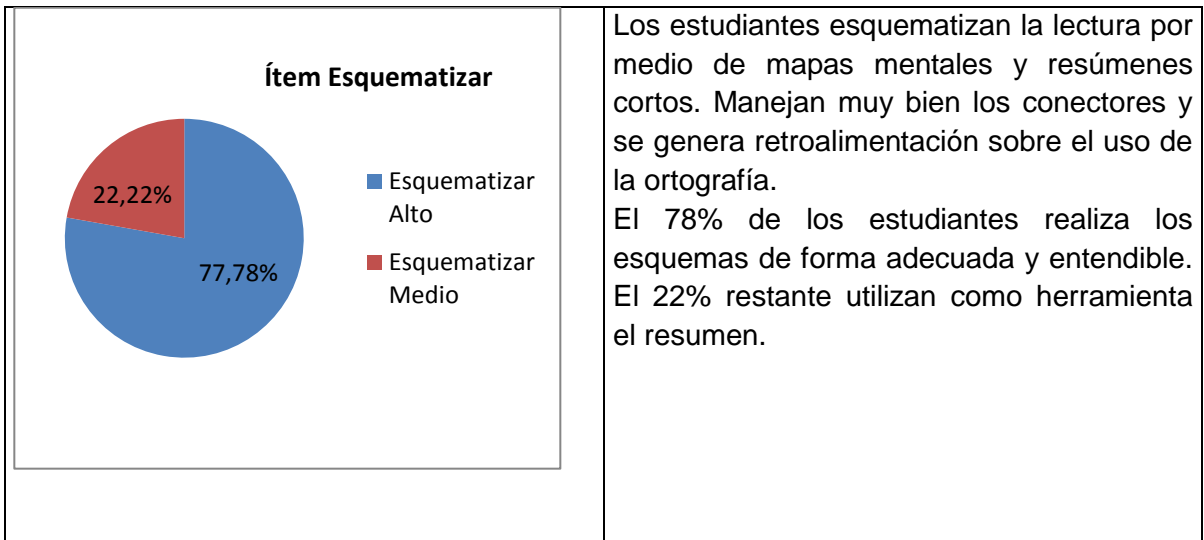
Según Mejía, T. (2018) "Las competencias interpretativas o competencias lectoras son aquellas que permiten reconocer y entender las ideas más importantes contenidas en un texto (p.1). A partir de esta apreciación se presentan los porcentajes obtenidos para la competencia interpretativa, la cual tuvo un desempeño general muy alto con relación al concepto de trabajo "Temperatura".

9.3.3.2.2.1 Identificar (Temperatura)



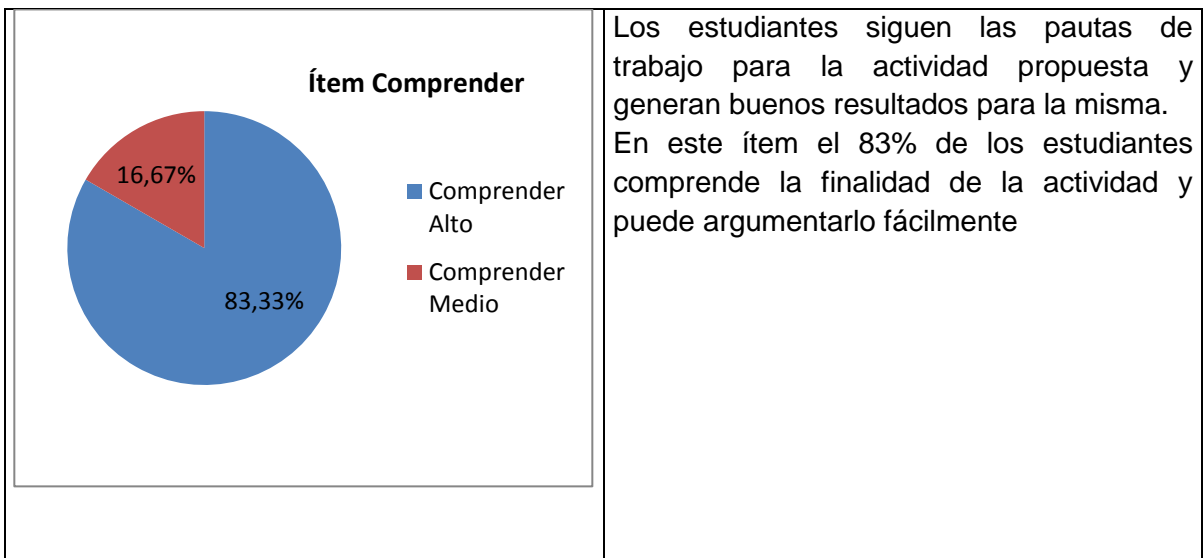
Grafica 11. Resultado ítem "Identificar". Fuente: Autor

9.3.3.2.2 Esquematizar (Temperatura)



Grafica 12. Resultado ítem "Esquematizar". Fuente: Autor

9.3.3.2.3 Comprender (Temperatura)



Grafica 13. Resultado ítem "Comprender". Fuente: Autor

9.3.3.3 Actividad 3. Presión

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la actividad 3 (Actividad de cierre) de la guía de trabajo, la cual evaluó el tópico Presión atmosférica, donde se fortaleció las competencias Interpretativas y procedimentales.

C O M P E T E N C I A	Ítem	Observación	Nivel	Nivel Comp	Descripción
	I N T E R P R E T A T I V A	Identificar	Los estudiantes identificaron las actividades propuestas y las desarrollaron acorde a lo que se solicitó. En la lectura que se propuso hubo un mejor resultado en la comprensión de la misma. El 92% de los estudiantes tuvieron un manejo muy bueno de la actividad.	Alto 4.1	
Esquematizar		Los estudiantes realizaron esquemas que permitieron validar el proceso de aprendizaje en la actividad de Presión. Estos esquemas fueron muy buenos, ya que contaron con la información precisa y acotada sobre la temática de trabajo. El 86% de la población objeto de investigación desarrolló esquemas acordes al nivel educativo (media).	Alto 3.9	Alto 4.1	En este ítem los estudiantes lograron plasmar sus ideas por medio de mapas mentales y conceptuales. Los esquemas realizados fueron muy buenos, ya que cumplían con los requerimientos solicitados para dicha actividad. Hubo una mejor asimilación de las ideas principales en el texto propuesto.

		El 14% restante presento solo las ideas principales.			
	Comprender	Los estudiantes tienen un buen nivel de comprensión referente a las actividades que se solicitaron realizar. En la actividad de verdadero/falso no solo se centraron en responder las preguntas, sino que realizaron un análisis de cada situación que se planteó, obteniendo muy buenos resultados. El 95% de los estudiantes domina el ítem con excelentes resultados	Alto 4.2		Los estudiantes siguen las pautas de trabajo para la actividad propuesta y generan buenos resultados para la misma. Para esta actividad los estudiantes fueron muy analíticos y respondieron con mayor profundidad las preguntas de la actividad, esto denota que hubo alta comprensión de la actividad que se desarrolló.

Tabla 10. Resultados obtenidos en Actividad 3 al evaluar competencia Interpretativa. (Fuente: Autor)

C O M P E T E N C I A P	Ítem	Observación	Nivel	Nivel Comp	Descripción
		Organización	El 78% de los estudiantes organizan la información de forma adecuada con el fin de filtrar la que le es útil para el proceso investigativo. Los estudiantes hacen relaciones entre el concepto de trabajo en diferentes altitudes (costa y	Alto 3.6	

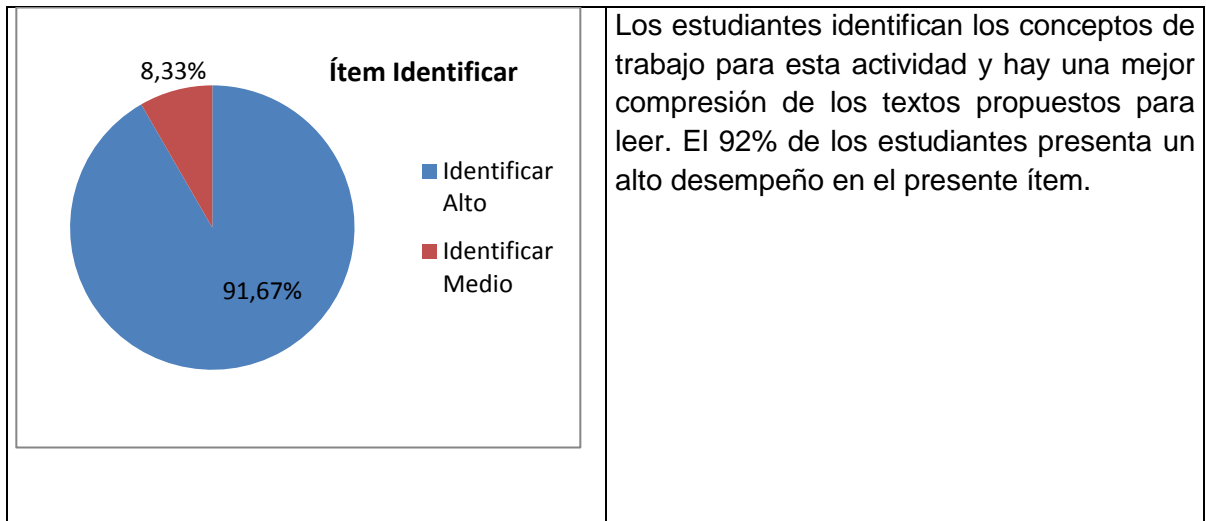
R O C E D I M E N T A L		centro). El 22% restante recopila la información, pero no la filtra.		Alto 3.9	
	Comprobación	Los estudiantes realizaron una actividad donde fue necesario evaluar de forma cuantitativa, ya que se propusieron unos ejercicios para determinar equivalencias entre unidades de presión. El 94% de los estudiantes realizaron el ejercicio de forma adecuada, interpretando de forma correcta la intención de la actividad. El 6% restante se limitó a entregar los ejercicios desarrollados.	4.2 Alto		Los estudiantes realizan conversiones de unidades de presión con el fin de encontrar equivalencias entre ellas. Interpretan de forma adecuada el algoritmo matemático trabajado (factores de conversión)
	Sistematización	El 83% de los estudiantes presentaron los resultados acorde a lo solicitado en la actividad, el 17% no sistematizo los resultados y entregaron la actividad incompleta	Alto 3.8		Los estudiantes consignan la información obtenida mediante un informe escrito.

Tabla 11. Resultados obtenidos en Actividad 3 al evaluar competencia Procedimental.
(Fuente: Autor)

9.3.3.3.1 Competencia Interpretativa (Actividad Presión)

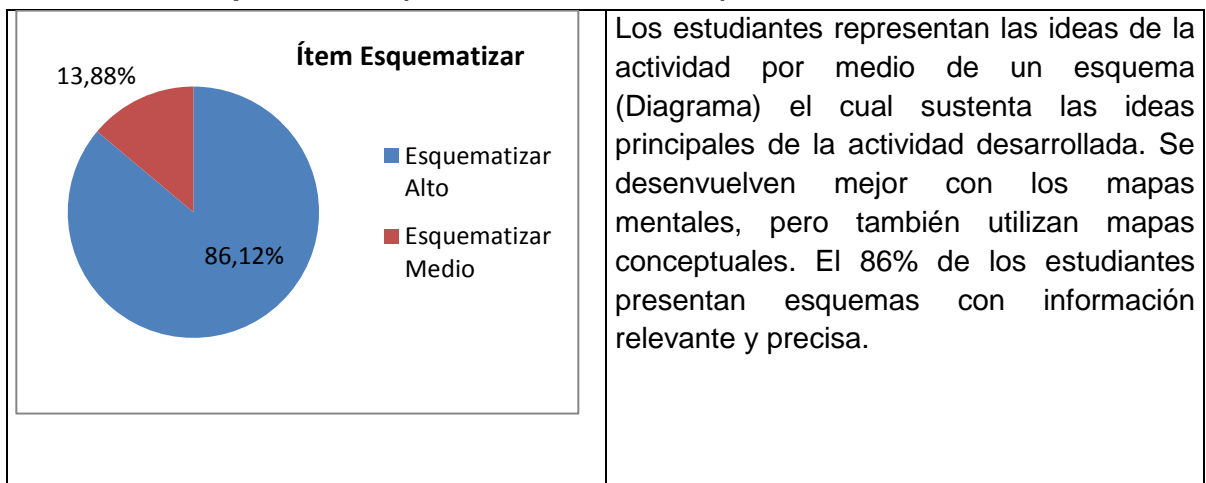
A continuación, se presentan los porcentajes obtenidos en la competencia interpretativa para la actividad 3 (Presión atmosférica). Cabe resaltar que esta competencia fue la que mejor desempeño tuvo a lo largo de la guía de trabajo, donde se obtuvo un desempeño Alto. (Véase Tabla 3.)

9.3.3.3.1.1 Identificar (Presión Atmosférica)



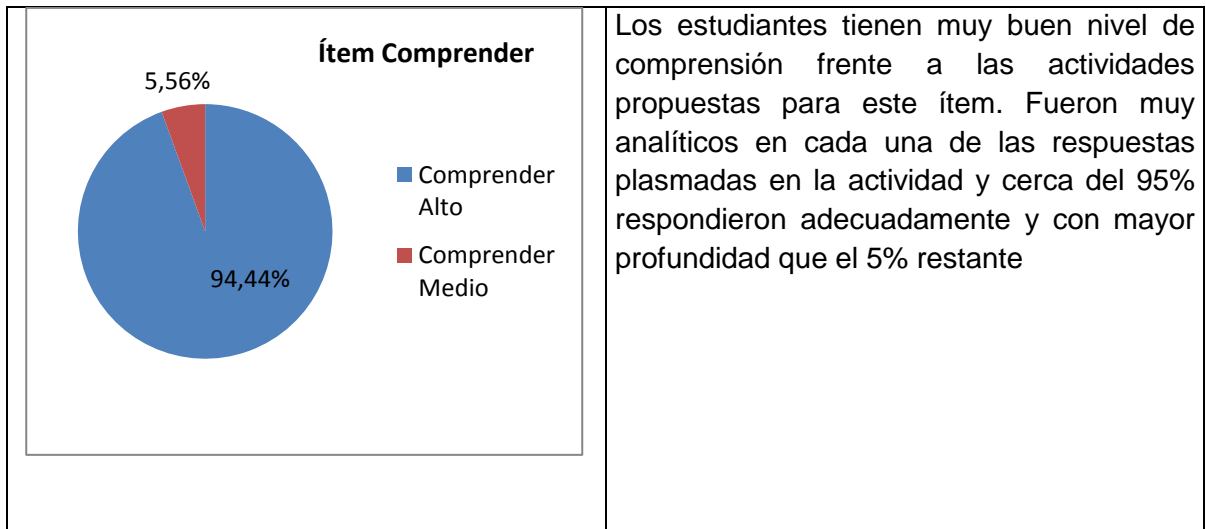
Grafica 14. Resultado ítem "Identificar (Presión Atmosférica)". Fuente: Autor

9.3.3.3.1.2 Esquematizar (Presión Atmosférica)



Grafica 15. Resultado ítem "Esquematizar (Presión Atmosférica)". Fuente: Autor

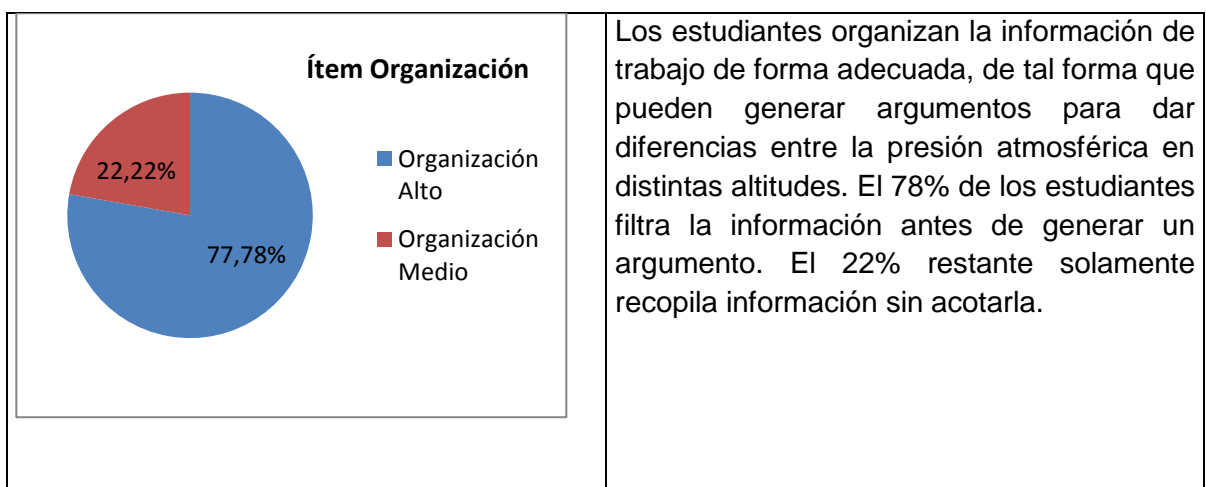
9.3.3.3.1.3 Comprender (Presión Atmosférica)



Grafica 16. Resultado ítem “Comprender (Presión Atmosférica)”. Fuente: Autor

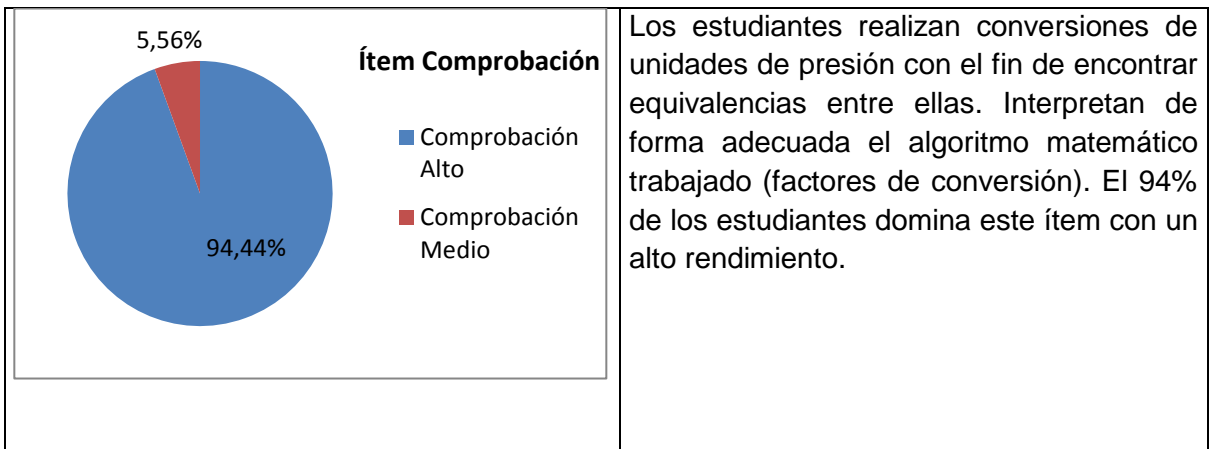
9.3.3.3.2 Competencia Procedimental (Actividad Presión)

A continuación se presentan los porcentajes que se obtuvieron en la competencia procedimental para la actividad 3 (Presión Atmosférica). En esta competencia se obtuvieron muy buenos resultados y de manera general esta fue en la actividad donde los estudiantes obtuvieron un mayor desempeño (Presión atmosférica). El desarrollo de las actividades anteriores permitió al estudiante mejorar con el transcurso de los días. 9.3.3.3.2.1 Organización (Presión Atmosférica)



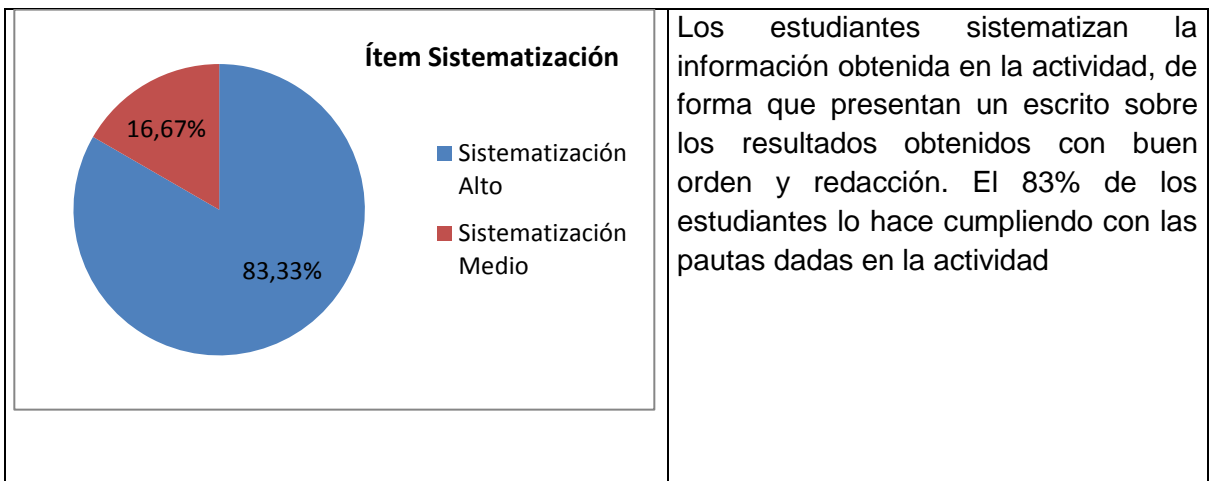
Grafica 17. Resultado ítem “Organización (Presión Atmosférica)” Fuente: Autor

9.3.3.3.2 Comprobación (Presión Atmosférica)



Grafica 18. Resultado ítem "Comprobación (Presión Atmosférica)". Fuente: Autor

9.3.3.3.2.3 Sistematización (Presión Atmosférica)



Grafica 19. Resultado ítem "Sistematización (Presión Atmosférica)". Fuente: Autor

10. CONCLUSIONES

- Se diseñó y aplicó una guía de trabajo la cual fortaleció cuatro competencias investigativas (Argumentativas, Analíticas, Procedimentales e Interpretativas) implementadas en el Colegio Distrital Republica Dominicana J.M, para el grado 1101. Esta guía desarrolló una serie de actividades las cuales estaban apoyadas en tres conceptos químicos (pH, Temperatura y Presión atmosférica) donde los estudiantes presentaron mejoría en todas las competencias anteriormente enunciadas, ya que al evaluarlas los resultados obtenidos fueron satisfactorios, resaltando los desempeños alcanzados para las competencias Interpretativas y Procedimentales.
- Se utilizó una huerta escolar para el desarrollo de las actividades propuestas en la guía de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones ambientales que tiene la ciudad de Bogotá. Del mismo modo, el uso de una huerta escolar permitió al estudiante ver que no solo desde el aula de clase o el laboratorio de química se pueden generar estrategias para la enseñanza de esta ciencia.
- Se contextualizó a los estudiantes sobre los componentes básicos del suelo, y las condiciones ambientales necesarias para la creación de una huerta escolar. Se planteó esto con el objetivo de generar interés al estudiante por desarrollar actividades enfocadas al mejoramiento ambiental. Con este fin los conceptos químicos abordados en la guía de trabajo (Temperatura, pH y Presión) fueron enlazados al desarrollo de una huerta escolar.
- En el desarrollo de la guía de trabajo se definió los elementos principales que se deben tener en cuenta para cultivar frutas u hortalizas, teniendo en

cuenta los aspectos ambientales que tiene la ciudad de Bogotá, más exactamente los que se manejan en la localidad de Suba.

- Para el desarrollo del presente trabajo de grado se definió el uso de tres conceptos para abordar la guía propuesta, los cuales fueron pH, temperatura y Presión Atmosférica. Dichos conceptos fueron definidos teniendo en cuenta el nivel educativo manejado por los estudiantes que hicieron parte de la investigación. Esto fue realizado con el fin de dar fortalecimiento al proceso académico que llevan estos jóvenes, los cuales están a puertas del ingreso a la Educación Superior.
- Se definió el uso de cuatro competencias investigativas para el desarrollo de la guía de trabajo, las cuales se evaluaron teniendo en cuenta la escala valorativa que utiliza el Colegio para presentar un resultado de aprendizaje (Superior, Alto, Básico y Bajo).
- Se fomentó el uso de este tipo de estrategias ambientales (relacionado al uso de una huerta escolar) no solo con el fin de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes; también se realizó con el fin de generar una postura crítica y de consciencia para la preservación de los recursos naturales.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, L. (2015). Importancia del agro en Colombia. *Club ensayos*, pp. 1-2. Recuperado de: <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Importancia-Del-Agro-En-Colombia/2368980.html>
- Álvarez, V, Pérez, A, Durand, R. (2016). Metodología para la formación de competencia investigativa en los estudiantes de la Universidad de Guantánamo. Cuba, pp. 40-45. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5678499.pdf>
- Balcázar, F. (2003). Investigación acción participativa (IAP): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. Universidad Nacional de San Luis. Argentina, pp 59-77. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/184/18400804.pdf>
- Castillo, S. (2011). Evaluación de competencias investigativas . *CIAEM*, p. 1-12. Recuperado de: https://ciaem-redumate.org/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1588/1095
- Duran, J. (2019) Propiedades del suelo. *Portal de Suelos de la FAO*, p.1 Recuperado de: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/es/>
- Earth Institute Columbia University, (2005) Modelo de investigación-acción-participativa. *The communication initiative Network*, pp. 1. Recuperado de: <http://www.comminit.com/la/content/modelo-de-investigaci%C3%B3n-acci%C3%B3n-%E2%80%93-participativa-iap>
- Escalante, C. Grijalva, C. (s.f.d.p) Competencias investigativas. México p.1. Recuperado de: http://www.educando.edu.do/files/1713/3190/5240/Las_Competiciones_Investigativas1.pdf

- FAO (organización para las naciones unidas para la alimentación y la agricultura) (2016). Propiedades del suelo. Sin pp disponibles para visualización. Recuperado de: <http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-de-suelos/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/>
- García-Barrera, A. (2015). Importancia de la competencia argumentativa en el ámbito educativo: una propuesta para su enseñanza a través del role playing online. *Revista De Educación a Distancia*, (45). Recuperado de <https://revistas.um.es/red/article/view/238191>
- Garcia, M. (2009). *El huerto escolar como herramienta pedagógica en la educacion ambiental*. San Juan de Puerto Rico. Recuperado de: http://www.anagmendez.net/cupey/pdf/biblioteca_tesisamb_garciacanciom2009.pdf
- Giménez, A. (2014). La huerta escolar como espacio de aprendizaje de la ciencia escolar en la educación infantil. *zaguán.unizar.es*. España, p. 1. Recuperado de: <https://zaguán.unizar.es/record/14451/files/TAZ-TFG-2014-599.pdf>
- Gómez, S. (2012). ¿Qué es un huerto escolar? *República de las ideas* (España). Pp.1. Recuperado de: <http://buscarempleo.República.com/formacion/que-es-un-huerto-escolar.html>
- Gutierrez, J. (2015). Modelo de competencias investigativas empresariales desde la universidad, empresa y estado en Colombia. *Pedagogía e interculturalidad*, vol 6, p.1. Recuperado de: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/3771
- Izquierdo, M. (2006). *La educación química frente a los retos del tercer milenio*. Mexico: sin datos de editorial. P.286-299. Recuperado de: www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/download/66017/57929
- Marti, J. (s.f.d.p) La investigación- acción- participativa. Estructura y fases. *Wordpress*, p. 2-3. Recuperado de: http://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/08/m_JMarti_IAPFASES.pdf
- Martínez D, Paz P y Timaran C (2014). La huerta escolar como estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias de las ciencias naturales en el proceso de enseñanza- aprendizaje en los niños y niñas de tercer

grado de la escuela corazón de María. *Biblioteca.udenar.edu.co*. Colombia, p 1. Recuperado de: <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/90320.pdf>

- Mazzini, R. (2012) Secuencias didácticas y huerta escolar desde un enfoque didáctico comprensivo. *Arcón de recursos ISFD 119 PEP*. Argentina, p.1. Recuperado de: <http://arconrecursosisfd119pep.blogspot.com/p/blog-page.html>
- Mejía, L. (2017). El huerto escolar como espacio de aprendizaje para la enseñanza del contenido reproducción en plantas en el grado séptimo. *Biblioteca digital Unal*, p. 1-100. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/64743/1/98575854.2018.pdf.pdf>
- Mosquera. I, (2016) Competencia investigativa. ppt, p.1-12. visto en: <https://es.slideshare.net/lvetteAndreaMosquera/competencia-investigativa-62044827>
- Rengifo, B. *et al* (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. *XII Coloquio internacional de geo crítica*, p. 11. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>
- Rodríguez, F. Arroyo, J. y García J. (2014). El huerto escolar ecológico como herramienta para la educación en y para el decrecimiento. *investigacionesenlaescuela.es*. España. P.1 recuperado de: <http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/R86/R86-3.pdf>
- Sánchez, S. *et al*. (2009). El huerto escolar: orientaciones para su implementación. *Cartilla de la FAO (organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación)*, pp, 19-23. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/013/am275s/am275s00.pdf>
- Turtenwald, K. (2017). Los efectos de la presión atmosférica en las plantas. *Leaf group*, pp. 1. Recuperado de: http://www.ehowenespanol.com/efectos-presion-atmosferica-plantas-info_233618/
- Ucha, F. (2009). Definición de presión atmosférica. p 1. Recuperado de: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/presion-atmosferica.php>

- Universidad Católica de Temuco (2012). Orientaciones para el diseño de guías de aprendizaje para el estudiante. Dirección general de docencia. Chile, pp. 5-19. Recuperado de: [http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)
- Vera, J. (2015). La huerta escolar como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en la institución educativa maestro Pedro Nel Gómez. *bdigital.unal.edu.co*, Colombia, p. 1. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/48064/1/80420453.2015.pdf>
- Zambrano, Y. (2018). La huerta escolar como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje. *CULTURA EDUCACIÓN Y SOCIEDAD* 9, 457-464. Recuperado de: <https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/2218>

Páginas web de apoyo a la investigación

- AGROES, s.f, Temperatura del suelo agrícola, p.1. Visto y recuperado de: <http://www.agroes.es/agricultura/el-suelo/143-temperatura-del-suelo-agricultura>
- Anthura (2018). La influencia del pH en el cultivo. Recuperado de: <https://www.anthura.nl/growing-advise/la-influencia-del-ph-en-el-cultivo/?lang=es>
- Barómetro de mercurio. Visto el 22 de enero de 2019. Recuperado de: (https://extension.illinois.edu/treehouse_sp/airpressure.cfm?Slide=3)
- Barómetro aneroide. Visto el 22 de enero de 2019. Recuperado de: https://extension.illinois.edu/treehouse_sp/airpressure.cfm?Slide=4
- Bibliografía. Visto el 04 de julio de 2019. Recuperado de: [http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)
- Calameo (s.f) El calor y la temperatura. Fragmento visto y recuperado de: <https://es.calameo.com/books/00534824089aed1a8821d>

- Canna research, (2019). Influencia de la temperatura ambiental en las plantas. Recuperado de: http://www.canna.es/influencia_temperatura_ambiental_en_las_plantas
- Colegio República Dominicana. Visto el 23 de enero de 2018, a las 23:41. Recuperado de: www.educacionbogota.edu.co/es/.../k2/.../480_3573df6d08f8b6830d5a922131e3375
- Condiciones ambientales de la localidad de suba. Recuperado de: <http://proyectosuba.blogspot.com.co/p/ambiente.html>
- Clima de Bogotá. Visto el 22 de enero de 2018, a las 23:15. Recuperado de: <https://es.climate-data.org/location/5115/>
- Contenidos, s.f, Contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) p.1-3 Recuperado de: <https://sites.google.com/site/webquestplanificacion/grupo-de-trabajo/home/elaboracion-de-objetivos-generales-y-especificos/contenidos-conceptuales-procedimentales-y-actitudinales>
- Crisol (2017) que es y cómo se mide el pH. Recuperado de: <https://elcrisol.com.mx/que-es-y-como-se-mide-el-ph/>
- Curva de retención de humedad. Visto el 20 de julio de 2019. Recuperado de: <https://blog.lisimetro.com/2015/10/08/que-es-la-curva-de-retencion-de-humedad-y-la-curva-de-conductividad-hidraulica/>
- Datos de identificación general en una guía de trabajo. Visto el 04 de julio de 2019. Recuperado de: [http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)
- Datos de la competencia de trabajo. Visto el 04 de julio de 2019. Recuperado de: [http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_20140830164216.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_20140830164216.pdf)
- Duran, J. (2019) Propiedades del suelo. Fragmento tomado y recuperado de: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/es/>

- Ecured, s.f.d.p. Unidad de medida Pascal. recuperado de: [https://www.ecured.cu/Pascal_\(unidad\)](https://www.ecured.cu/Pascal_(unidad))
- Empresalud (s.f) El termómetro (Rostagno) Visto y recuperado de: <http://www.empresaludng.com.ar/revista/nota/el-termometro/>
- Escala de pH. Visto el 21 de julio de 2019 a las 23:54. Recuperado de: <https://phmetro.top/ejemplos-de-ph-escala-de-ph/%20imagen%202>
- Euroabc (2015) Curva de retención de humedad. Fragmento visto y recuperado de: <https://blog.lisimetro.com/2015/10/08/que-es-la-curva-de-retencion-de-humedad-y-la-curva-de-conductividad-hidraulica/>
- Grado Kelvin, 2017, *solar-energia.net*, p.2. Visto y recuperado de: <https://solar-energia.net/definiciones/kelvin.html>
- Medición de la presión atmosférica. Visto el 23 de enero de 2018, a las 19:33. Recuperado de: https://extension.illinois.edu/treehouse_sp/airpressure.cfm?Slide=3
- Pérez. J, Merino. M, (2018) Definición de Celsius, p.2. Visto y recuperado de: <https://definicion.de/celsius/>
- PH de un suelo (2013), p.1. Fragmento extraído, visto y recuperado de: <http://www.tecnicoagricola.es/ph-de-un-suelo/>
- Presión atmosférica, s.f, *definición presión atmosférica*, p.1. Visto y recuperado de: https://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=3925
- Resultados de aprendizaje. Visto el 04 de julio de 2019. Recuperado de: [http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_2014083016421_6.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_2014083016421_6.pdf)
- Resultados de aprendizaje y contenidos asociados. Visto el 04 de julio de 2019. Recuperado de: [http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20\(1\)_3_2014083016421_6.pdf](http://www.cedid.uct.cl/img/info8/renov_curric_5%20(1)_3_2014083016421_6.pdf)

- SMART (2017) Capacidad de intercambio catiónico. Fragmento visto y recuperado de: <https://www.smart-fertilizer.com/es/articles/Cation-Exchange-Capacity>
- Temperatura, (2015) Fragmento visto y recuperado de: <http://fisicaiicbtis106.blogspot.com/2015/11/temperatura.html>
- Unidades para medir la presión atmosférica. Visto el 23 de enero de 2018, a las 20:51. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/Nicolas940830/unidades-para-medir-presin-atmosfrica>
- Universidad la Rioja (s.f) La temperatura y su medida. Fragmento visto y recuperado de: <https://www.unirioja.es/dptos/dq/fa/La%20temperatura%20y%20su%20medida.pdf>

LISTA DE ANEXOS

Anexo I. Caracterización de la población

Anexo II. Evaluación diagnóstica sobre conceptos de química general

Anexo III. Esquema guía de trabajo


Anexo IV. Validación de instrumento por parte de docente del Colegio Distrital Republica Dominicana (Guía de trabajo)

Anexo V. Determinación de pH en suelos

Anexo VI. Temperatura y su influencia en el crecimiento de cultivos

Anexo VII. Presión atmosférica y unidades

ANEXO I. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

<p>INSTRUMENTO DE CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Facultad de Ciencia y Tecnología</i> <i>Departamento de Química</i></p>	 <p>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</p>
--	--

Colegio Distrital Republica Dominicana J.M / Estudiantes de Química grado Undécimo

Nombre: _____ Curso: _____

El presente instrumento tiene como fin caracterizar a la población objeto de investigación. Los datos obtenidos serán utilizados de manera investigativa y serán de uso confidencial. Por favor llenar los espacios con letra legible y en aquellas que son de selección, por favor marcar con una equis (X).

1. Edad: _____

2. Estrato social: _____

3. Asignaturas con grado de profundización cursadas en el año lectivo 2019 (Ej/ Trigonometría)

4. Al momento de investigar, cuál de las siguientes herramientas tiene a su disposición:

___ Computador

___ Internet

___ Libros

___ Revistas

___ Otros ¿Cuáles? _____

5. En el transcurso de su formación académica, ha abordado alguno (s) de los siguientes conceptos

___ pH


___ Temperatura

___ Escalas de temperatura

___ Presión atmosférica

___ Unidades de conversión

ANEXO II. EVALUACIÓN DIAGNOSTICA SOBRE CONCEPTOS DE QUÍMICA GENERAL

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE QUIMICA	Grupo de trabajo: Estudiantes grado Undécimo, I.E.D Republica Dominicana Sede A.
	Docente en formación: Manuel Fernando Muñoz Rodríguez	
	Directora de trabajo de grado: Martha Janeth Saavedra Alemán	
Tópico: Química general		Fecha:
Meta: Establecer el manejo que tienen los estudiantes del colegio Republica Dominicana del grado decimo con relación a conceptos como pH, Temperatura y Presión atmosférica.		Desempeño: Define e interpreta con sus propias palabras conceptos básicos de química general.

Prueba de entrada sobre conceptos de química general

¿Qué entiende Ud. por una sustancia acida y una sustancia alcalina?

Clasifica los siguientes productos entre ácidos, alcalinos y neutros





Defina en sus propias palabras a que hace referencia el concepto "temperatura"

¿Qué es una escala de temperatura? Mencione dos escalas de temperatura

En cuál de las dos siguientes imágenes la presión atmosférica es mayor ¿a qué se debe esto?



Imagen 1.



Imagen2.



ANEXO III. DISEÑO DE LA GUÍA DE TRABAJO

	META	COMPETENCIA	TOPICO	TEMAS A TRABAJAR	ACTIVIDADES
G U I A D E T R A B A J O	Obtener el pH del suelo a partir de dos métodos (Colorimétrico y Potenciometrico)	<ul style="list-style-type: none"> Experimental Procedimental 	pH	<ul style="list-style-type: none"> pH método colorimétrico pH método potenciométrico Suelo para cultivos Técnica de selección de cultivos 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar el pH a partir del método colorimétrico (por tira indicadora) Determinar el pH a partir del método potenciométrico (por equipo digital) Seleccionar suelo para determinación de pH Determinar textura del suelo y características del mismo Generación de informe de resultados Interpretación de resultados
	<p>Determinar las temperaturas óptimas para el crecimiento de un cultivo en la ciudad de Bogotá</p> <p>Realizar conversiones entre unidades de temperatura (Celsius, Kelvin y Fahrenheit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Interpretativa Argumentativa 	Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura optima de crecimiento de cultivos Escalas de temperatura Conversiones 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar temperaturas óptimas para el crecimiento de una planta Planteamiento de valores máximos y mínimos de temperatura en el crecimiento de una planta Transformación de valores a diversas escalas de temperatura Interpretación de temperatura de la ciudad y crecimiento de cultivos Realizar lectura propuesta (Efecto de las temperaturas sobre las plantas)
	<p>Establecer diferencias entre la presión atmosférica en la Ciudad de Bogotá y las ciudades costeras (con relación al crecimiento de cultivos)</p> <p>Determinar equivalencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> Interpretativa Procedimental 	Presión	<ul style="list-style-type: none"> Equivalencia entre conversiones de medida Importancia de la presión atmosférica en el desarrollo de las plantas Esquematización de ideas a través de mapa conceptual 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un mapa conceptual que destaque los aspectos más importantes a tener en cuenta con relación a la presión atmosférica y crecimiento de los cultivos Realizar cálculos para la determinación de presión atmosférica en diferentes unidades de medida

	entre conversiones de medida para presión atmosférica				
--	---	--	--	--	--

ANEXO IV. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR PARTE DE DOCENTE DEL COLEGIO DISTRITAL REPUBLICA DOMINICANA (GUIA DE TRABAJO APLICADA)

Aplicado a grado 11-07

 <p>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</p>	<p>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Departamento de ciencia y tecnología Licenciatura en Química Colegio Distrital República Dominicana Bogotá DC (Localidad de Suba) Área de química</p>	
--	--	---

Realizado por: Manuel Fernando Muñoz Rodríguez

Formato de Evaluación de Instrumentos

El presente formato tiene como fin evaluar el contenido de los instrumentos que se van a aplicar a los estudiantes de grado Once del Colegio Distrital República Dominicana, ubicado en la localidad de Suba (UPZ Tibabuyes), en el marco del trabajo de grado titulado "Diseño de una guía de trabajo para el fortalecimiento de competencias investigativas en el aula a partir de una huerta escolar"

Agradezco la atención prestada y las respuestas otorgadas.

Nombre del (la) evaluador(a) Manuel Fernando Muñoz Rodríguez

Fecha: 16 de Agosto de 2019

Título de pregrado: Lic. Química Mg Docencia de la Química

Cargo que ocupa: Docente

¿Cree usted que los instrumentos cuentan con?

Ítem	Si	No	Observaciones
Adecuada presentación (ortografía, tamaño de letra)	X		OK
Adecuado planteamiento de las preguntas del instrumento	X		Tener en cuenta la población inclusiva (sordo-mudos)
Pertinencia del instrumento con las temáticas a evaluar	X		OK
Las actividades presentadas son claras	X		OK

El léxico que presenta es adecuado a la población que se aplicará	X		OK
Los instrumentos cumplen con los objetivos que se proponen en la guía de trabajo	X		Se aplica a grado once porque manejan la temática.
El tiempo de implementación es adecuado con las actividades propuestas para los instrumentos	X		OK

Observaciones generales

Instrumentos acordes a la temática a evaluar.



¿Considera que los instrumentos a aplicar son aptos para su implementación?

Son aptos, pero no olvidar que hay población sordo-muda que hacen parte del equipo de trabajo. No hay que excluirlas

¡Gracias por su valiosa colaboración!

Firma

ANEXO V. DETERMINACION DE PH EN SUELOS

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE QUIMICA	
	Docente en formación: Manuel Fernando Muñoz Rodríguez	
	Directora de trabajo de grado: Martha Janeth Saavedra Alemán	
Tópico: pH		Fecha:
Meta: Determinar las diferencias que hay entre el pH en suelos diseñados para la siembra de frutas y de vegetales, a partir de los métodos colorimétrico y potenciométrico		Desempeño: Utiliza dos métodos de medición (cualitativo y cuantitativo) para determinar el pH del suelo.

DETERMINACION DE PH EN SUELOS

PROCEDIMIENTO

Formar grupos de 5 estudiantes los cuales se encargaran de escoger de la huerta un cultivo frutal o uno vegetal (Hortalizas) para llevar a cabo la actividad.

A. COLORIMETRÍA

1. Reconocer y escribir las características principales del cultivo de trabajo (color de la tierra, descripción de la planta, descripción del fruto, textura de la tierra, coloración de las hojas)
2. Tomar una muestra de suelo (que no sea superficial), pesarla y retirarle las piedras y/u otros elementos diferentes a la arena
3. Traspasar la muestra de suelo a un recipiente de vidrio, posteriormente adiciona agua destilada hasta que se forme una consistencia en forma de batido (lodosa). De ser necesario ayudarse con un agitador de vidrio
4. Introducir una tira de prueba cualitativa de pH sobre la solución de agua y tierra y déjala sumergida por aproximadamente 30 segundos
5. Retirar la tira de prueba y remover los residuos de tierra con agua destilada

6. Realizar la lectura correspondiente con ayuda del kit de resultados (el profesor lo entrega a los estudiantes) y determinar el valor aproximado del pH.

B. POTENCIOMETRIA

1. Reconocer y escribir las características principales del cultivo de trabajo (color de la tierra, descripción de la planta, descripción del fruto, textura de la tierra, coloración de las hojas)
2. Escoger un punto determinado del suelo donde se encuentra ubicado el cultivo escogido por los estudiantes. Posterior a ello, excavar un agujero pequeño en dicha zona no superior a 20cm de profundidad. (Es necesario dispersar la tierra que se encuentra en el interior y retirar las ramas o desechos extraños del agujero.)
3. Llenar con agua destilada el agujero que se acabó de realizar. (se formara un pequeño charco fangoso de color café)
4. Calibrar el potenciómetro para la medición de pH (el profesor indicara como hacerlo), posterior a ello, limpiar muy bien el electrodo y sumergirlo en el charco de agua objeto de análisis.
5. Dejar el electrodo sumergido por aproximadamente 60 segundos
6. Registrar el dato de pH que indica el potenciómetro
7. Realizar esta experiencia por duplicado (escoger una zona diferente a la utilizada)
- 8.

C. INFORME DE RESULTADOS

- A partir de los datos recolectados por cada grupo se generara un informe escrito que incluya las diferencias que hay entre los pH obtenidos por colorimetría y potenciometria. Adicional a ello determinaran si el suelo que se trabajó posee un carácter ácido, básico o neutro.
- Si su determinación indica que es un suelo ácido o básico, indique un método agrícola que permita disminuir el grado de acidez o basicidad que tenga el suelo. Si su determinación indica que es un suelo neutro especifique si este es apto para la siembra de cultivos en la ciudad de Bogotá.
- Indique si hay variaciones significativas de pH entre suelos usados para la siembra de frutas y suelos usados para la siembra de hortalizas.

ANEXO VI. TEMPERATURA Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DE LOS CULTIVOS

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE QUIMICA	
	Docente en formación: Manuel Fernando Muñoz Rodríguez	
	Directora de trabajo de grado: Martha Janeth Saavedra Alemán	
Tópico: Temperatura		Fecha:
Meta: Determinar la influencia que tiene la temperatura para el crecimiento de plantas en huertas escolares.		Desempeño: Definir los factores principales que hacen parte de la temperatura óptima para el crecimiento de un cultivo. Realizar conversiones y equivalencias entre diferentes escalas de temperatura.

TEMPERATURA Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DE LOS CULTIVOS

Realizar la siguiente lectura con su grupo de trabajo:

ACCIÓN DE LA TEMPERATURA SOBRE LA VEGETACIÓN.

Ya se ha comentado la influencia en el crecimiento de las plantas o en la formación de los frutos de la temperatura nocturna. En general, y considerando sólo la acción de las temperaturas, las plantas tienen un desarrollo óptimo cuando las variaciones térmicas y los valores extremos de temperaturas no ejercen ningún efecto negativo sobre sus funciones. A este respecto y en función de cada tipo de planta se puede hablar de: cero de vegetación, temperatura óptima, temperatura umbral o límite y temperatura letal.

Cero de vegetación: se denomina cero de vegetación a aquella temperatura por debajo de la cual la planta deja de crecer. Los valores son difíciles de determinar y

además para una misma especie el dato puede variar considerablemente para diferentes variedades.

Temperaturas óptimas: son los valores térmicos que aseguran la velocidad potencial de crecimiento máxima. En general, está situado entre los 25 y 28°C para la gran parte de nuestras plantas, pero puede llegar a los 30°C para plantas procedentes de zonas más cálidas como el maíz.

Temperaturas umbral o límite: algunas fases del desarrollo de las plantas, como los de floración, o encañado y espigado de cereales, sólo pueden realizarse si la temperatura es superior a una temperatura mínima determinada.

Temperaturas letales: son las temperaturas más bajas y más elevadas que puede soportar una determina planta. Así, temperaturas bajas que dejen el suelo cubierto de una capa de hielo impide la respiración de las plantas. Por otro lado, la mayor parte de las plantas cultivadas de la zona templada no resisten temperaturas superiores a los 50°C

EFECTO DE LAS TEMPERATURAS SOBRE LAS PLANTAS

Las temperaturas tienen efecto sobre la velocidad de crecimiento, germinación, transpiración, respiración, fotosíntesis, y absorción de agua y nutrientes (Urbano, 1999, Villalobos et al., 2002).

Velocidad de crecimiento: existe una relación entre temperatura y velocidad de crecimiento. La integral térmica (unidades de calor) modeliza esta influencia

Germinación: Por debajo del cero de crecimiento existe una temperatura por debajo de la cual las semillas no germinan, esta temperatura se denomina cero de germinación. Para temperaturas superiores al cero de germinación, según aumentan se recorta el tiempo necesario para la nacencia.

Transpiración: Sin restricciones de humedad los principales factores que influyen sobre la transpiración son la temperatura y la iluminación. El principal factor que interviene en la apertura de los estomas es la iluminación, así a igualdad en la iluminación, puede observarse que al aumentar la temperatura se incrementa la

transpiración, incremento ligado al descenso de la humedad relativa del ambiente en el que la planta transpira.

Respiración: La actividad respiratoria es baja a bajas temperaturas, aumentando según aumentan las temperaturas hasta llegar a un máximo a partir del cual la actividad respiratoria decrece.

Fotosíntesis: La fotosíntesis se puede realizar incluso a temperaturas próximas al cero, según aumenta la temperatura aumenta la actividad fotosintética hasta llegar a un máximo a partir del cual decrece. Este máximo se sitúa según especies entre los 25 y 30 °C. Absorción de agua y nutrientes: con temperaturas más bajas de las normales se disminuye la velocidad de absorción de agua y de soluciones nutritivas por parte del sistema radicular, disminuyendo la velocidad de translocación interna de las soluciones absorbidas. Se reduce la asimilación de las sustancias nitrogenadas y se hace especialmente lenta la síntesis de proteínas. Baja la asimilación del K₂O, y en menor medida la del P₂O₅.

El termoperiodismo y el proceso de la vernalización nos dan también dos ejemplos de la influencia de las temperaturas sobre las plantas.

***Fragmento tomado del artículo “Acción de la temperatura sobre la vegetación”.
Universidad Politécnica de Madrid. Ingeniería agroforestal. s.f.d.p.***

Recuperado de: <http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/tema-5/ACCION-DE-LA-TEMPERATURA-SOBRE-LA-VEGETACION.pdf>

Actividades

- ¿Indicar cuáles son las temperaturas óptimas para el crecimiento de una planta? Establezca si estas temperaturas se dan en una ciudad como Bogotá
- Indique cuales serían los valores umbral en el crecimiento de una planta. Explique porque determino dichos valores.
- Plantee valores máximos y mínimos para una temperatura letal en el crecimiento de una planta. Explique porque determino dichos valores.

- Para cada una de las temperaturas elegidas, transfórmelas en temperaturas Fahrenheit y Kelvin.
- Tome una planta que tenga a su alcance y determine el efecto de la temperatura en cada una de las siguientes características: germinación, transpiración, respiración y fotosíntesis.

ANEXO VII. PRESIÓN ATMOSFÉRICA Y UNIDADES

	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE QUIMICA	
	Docente en formación: Manuel Fernando Muñoz Rodríguez	
	Directora de trabajo de grado: Martha Janeth Saavedra Alemán	
Tópico: Presión		Fecha:
Meta: Establecer diferencias entre la presión atmosférica en la Ciudad de Bogotá y las ciudades costeras (con relación al crecimiento de cultivos)	Desempeño: Determinar Importancia de la presión atmosférica en el desarrollo de las plantas	
Determinar equivalencias entre conversiones de medida para presión atmosférica	Realizar conversiones y equivalencias entre diferentes escalas de medida.	

PRESIÓN ATMOSFÉRICA Y UNIDADES

Actividad 1. Ingresar al siguiente enlace web: <https://www.geniolandia.com/13108647/los-efectos-de-la-presion-atmosferica-en-las-plantas> Realizar la lectura del texto propuesto (Los efectos de la presión atmosférica en las plantas). A partir de él, generar un esquema (mapa conceptual o mapa mental) que destaque las ideas principales

Actividad 2. Determinar si las siguientes expresiones que se enuncian son Verdaderas (V) o Falsas (F)

La presión atmosférica es más alta Bogotá que en Cartagena ()

Un bar es equivalente a 1 atmosfera ()

La presión atmosférica de la tierra es de 101KPa ()

1 torricelli es equivalente a 1 mmHg ()

Las plantas pueden desarrollarse a una baja presión (por debajo de 1 atmósfera)
()

La presión se define como el desplazamiento de agua sobre una superficie determinada

Barómetro es una unidad de medida de la presión ()

Actividad 3. Responder las siguientes preguntas

Con sus propias palabras diseñe una definición de presión atmosférica

Determine las equivalencias entre las siguientes unidades

1 Torr = _____ = 2 atm
1 atm = _____ = 101580 Pa
1 bar = _____ = 1 mmHg
760 mmHg = _____ = 0.9869 atm