

**RELACIÓN ENTRE ESTILOS DE APRENDIZAJE SEGÚN CHAEA JUNIOR Y  
DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA A TRAVÉS DE UN AMBIENTE  
VIRTUAL DE APRENDIZAJE (WISE)**

**MARÍA MERCEDES RODRÍGUEZ CLAVIJO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**MTIAE**

**BOGOTÁ D.C.**

**2017**

**RELACIÓN ENTRE ESTILOS DE APRENDIZAJE SEGÚN CHAEA JUNIOR Y  
DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA A TRAVÉS DE UN AMBIENTE  
VIRTUAL DE APRENDIZAJE (WISE)**

**MARÍA MERCEDES RODRÍGUEZ CLAVIJO**

**Trabajo de grado para optar el título de magister en tecnologías de la información  
aplicadas a la educación.**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**MTIAE**

**BOGOTÁ D.C.**

**2017**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Jurado

---

Jurado

Bogotá D.C. \_\_\_\_\_

Dedicada principalmente a Dios por sostenerme, guiarme y demostrarme que sus misericordias son nuevas cada mañana.

Al Espíritu Santo por ser mi ayudador.

A mi familia por su motivación y paciencia.

Al Mgs. Víctor Quintero Suárez por su apoyo y la generosidad de su tiempo para acompañar esta investigación.

## Derechos de autor

“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, parágrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional).



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de Reconocimiento – No comercial – Compartir igual, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.



## FORMATO

### RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

#### 1. Información General

<b>Tipo de documento</b>	Tesis de grado de maestría de investigación
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Relación entre estilos de aprendizaje según chaea junior y desarrollo de la competencia científica a través de un ambiente virtual de aprendizaje (wise)
<b>Autor(es)</b>	Rodríguez Clavijo, María Mercedes
<b>Director</b>	Quintero Suarez, Víctor
<b>Publicación</b>	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2017. 120 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
<b>Palabras Claves</b>	ESTILOS DE APRENDIZAJE; INDAGACIÓN CIENTÍFICA; COMPETENCIAS CIENTÍFICAS; AMBIENTE VIRTUAL

#### 2. Descripción

El trabajo de grado que se propone fue realizado con estudiantes del grado cuarto de primaria del Colegio José Joaquín Casas IED, analiza la relación que existe entre los estilos de aprendizaje según CHAEA Junior y el desarrollo de la competencia científica en dos grupos de estudiantes con y sin apoyo del entorno web de enseñanza por indagación WISE. Para ello se seleccionaron dos grupos experimental y de control. En la metodología se describen cinco etapas: Primera etapa: exploración estilos de aprendizaje, segunda etapa: estructura la estrategia pedagógica de indagación científica en el wise, tercera etapa: experimentación, cuarta etapa: evaluación y quinta etapa: recolección y organización de datos

#### 3. Fuentes

Esta investigación se sustenta en:

- Ahmad, H. A. (2012). *The Effects of Guided Inquiry Instruction on Students' Achievement and Understanding of the Nature of Science in Environmental Biology Course*. The British University in Dubai. Dubai: The British University in Dubai.
- Alonso, C., Gallego, D., & Honey, P. (1994). *Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Avila, M. P., & Bosco, H. M. (5 de abril de 2001). *Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Una nueva experiencia*. Obtenido de [http://investigacion.ilce.edu.mx/panel\\_control/doc/c37ambientes.pdf](http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf)
- Barbosa, J. C. (2004). *Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje –AVA–*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Bedolla, J. J. (2015). *Adopción de un ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de inclusión de las tecnologías de la información y de la comunicación en la BUAP*. México: Virtual Educa 2015.
- Camacho, H., Casilla, D., & Finol de Franco, M. (2008). La Indagación: Una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 284-306.
- Cañal, P., García Carmona, A., & Cruz Guzmán, M. (2016). *Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Colegio Jose Joaquin Casas IED. (2016). *Caracterización por Ciclos. Segundo Ciclo*. Bogotá.
- Couso Lagarón, D. (2014). *De la moda de "aprender indagando" a la indagación para modelizar: una reflexión crítica*. Dept. de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals. Barcelona: CRECIM Universitat Autònoma de Barcelona.
- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro*. Madrid, España: Santillana, Ediciones UNESCO.
- Di Mauro, M., & Furman, M. (2012). *El impacto de la indagación guiada sobre el aprendizaje de la habilidad de diseño experimental*. La Plata, Argentina: Jornadasceyn.
- Espinosa Bueno, J. S., Garritz, A., Labastida, P. D., & Padilla, K. (2010). Indagación: Las habilidades para desarrollar y promover el aprendizaje. Parte II. El cuestionario y su aplicación. *Educación Química*, 21, 190-197.
- Ferrés Gurt, C., Marbà Tallada, A., & Sanmarti Puig, N. (2014). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 22-37.
- Gallego Gil, D., Alonso García, C., & Cacheiro González, M. (2011). *Educación, sociedad y tecnología*. Madrid: UNED.
- Gallego, D. (2013). Ya he diagnosticado el estilo de aprendizaje de mis alumnos y ahora ¿qué hago. *Revista de Estilos de aprendizaje*, 11(12), 1-13.
- García, C. J., Santizo, R. J., & Alonso, G. C. (2009). Instrumentos de Medición de Estilos de Aprendizaje. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 1-20.
- Garritz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación Química*, 21, 106-110.

- Goñi Zabala, J. (2005). *El Espacio Europeo de Educación Superior, un reto para la universidad*. Barcelona: Octaedro / ICE Universidad de Barcelona.
- Gutiérrez Cortés, D. P. (2014). Estilos de enseñanza de los maestros de matemáticas del grado cuarto y estilos de aprendizaje de sus estudiantes, en función del rendimiento académico. Medellín, Antioquia.
- Hernández Arnedo, M. J. (2013). Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo. Colección: Materiales Curriculares, N° 8: Investigando la Tierra y el Universo. Montequinto, Sevilla: Díada Editora S. L.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A.
- Hernández, C. A. (2005). ¿Qué Son Las “Competencias Científicas”? En M. d. Nacional, *Foro Educativo Nacional, Competencias Científicas* (págs. 31-52). Bogotá: MEN, Open Service.
- Instituto Colombiano Para El Fomento De La Educación Superior –ICFES. (2007). *Fundamentación conceptual Área de Ciencias Naturales*.
- Linn, M. C. (20 de 3 de 2002). Promover la Educación Científica a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tic). *Enseñanza de las Ciencias*, 347-355. Obtenido de [www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21820/21655](http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21820/21655)
- López López, J. H. (2015). *Diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje como estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Obtenido de <http://www.virtualeduca.org/forove/tematicas-2015/141-seminario-de-modelos-innovadores-en-las-aulas-aprender-en-la-sociedad-del-conocimiento-escuelas-y-tecnologias/375-diseno-de-un-ambiente-virtual-de-aprendizaje-como-estrategia-para-la-ensenanza-de-las>
- Martinez, C. (2005). Leer en Clase de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 23(3). Obtenido de [www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/dow](http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/dow)
- Martya, P. F., Alemannea, N. D., Mendenhallb, A., Maurya, M., Southerland, S. A., Sampson, V., . . . Schellinger, J. (2013). *Scientific inquiry, digital literacy, and mobile computing in informal learning environments*. Florida State University. Florida: Routledge.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Formar en Ciencias, El Desafío*. Bogotá Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Colombia Aprende*. Obtenido de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1751/w3-propertyvalue-44921.html>
- Ministerio de Educación Nacional. - MEN. (2002). *Estándares Básicos De Competencias en*. Bogotá: MEN.
- National Research Council - NRC. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: Academic Press.
- National Research Council - NRC. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- National Science Foundation. (2000). *Foundations. A monograph for professionals in science*,



- mathematics, and technology education*. San Francisco, California: National Science Foundation.
- Norato, P. A. (2015). *Fortalecimiento de la motivación de estudiantes de grado Séptimo avanzado del Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montúfar en clase de inglés a partir del conocimiento de sus Estilos de aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Universidad de la Sabana.
- P.a.u. Education. (2000). *Lamap. Proyecto educativo para aprender. Enseñar Ciencia en la Escuela*. Obtenido de [www.paueducation.com/lamap](http://www.paueducation.com/lamap)
- Pozo, J., & Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid, España: Ed. Morata.
- Ramirez, S., & Juarez Aguilar, J. (2013). *Manual del modelo de documentación de la Asociación de Psicología Americana (APA) en su sexta edición*. Puebla, Mexico: Centro de Lengua y Pensamiento Crítico UPAEP.
- Reyes, C. F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación Química, 23*, 415-421, 2012.
- Rugeles Contreras, P. A., Mora González, B., & Metaute Paniagua, P. M. (2015). *El rol del estudiante en los ambientes educativos mediados por tic*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/695/69542291025.pdf>
- Saavedra Abadia, A. L. (2011). *Diseño e implementación de ambientes virtuales de Aprendizaje a través de la construcción de un curso virtual en la asignatura de química para estudiantes de grado 11 de la institución educativa José Asunción Silva municipio de Palmira, corregimiento la To*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Sampieri H., R., Fernández C., C., & Baptista L., M. d. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Secretaría de Educación Distrital - SED. (2007). *Pedagogía y Didáctica de la Virtualidad y otros documentos*. Bogotá: SED.
- Secretaría de Educación Distrital - SED. (2007). *Pedagogía y Didáctica de la Virtualidad y otros documentos. Curso virtual en Ambientes Virtuales de Aprendizaje*. Bogotá: Red Académica.
- Sotillo Delgado, J. F. (2014). El cuestionario CHAEA Jr o cómo diagnosticar el aprendizaje en alumnos de primaria y secundaria. *Journal of Learning Styles*, 182-201.
- Sotillo, D. J. (2014). El cuestionario CHAEA Jr o cómo diagnosticar el aprendizaje en alumnos de primaria y secundaria. *Journal of Learning Styles*, 182-201.
- UNESCO. (1998). *Informe mundial sobre la educación, Los docentes y la enseñanza en el mundo en mutación*. Madrid, España: Santillana.
- Universidad de los Andes. (2014). *CIFE - Centro de Investigación y Formación en Educación, Uniandes*. Obtenido de <http://cife.uniandes.edu.co/index.php/facultad/estructura/pequenos-cientificos>
- Wells, G. (2001). *Indagación Dialogica, hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación*. Barcelona: Ediciones Paidós Iberica.
- Whitin, P. W. (2000). *Inquiry at the Window. Pursuing the wonders of learners*. Portsmouth, NH:

Heinemann.

Wise. (1996-2015). *Web-based Inquiry Science environment*. Obtenido de <https://wise.berkeley.edu/index.html>

Won, M. (2009). *Issues in inquiry-based science education seen through dewey's theory of inquiry*. University of Illinois at Urbana-Champaign. Urbana, Illinois: University of Illinois at Urbana-Champaign.

Zingler Calvo. (18 de Mayo de 2017). Aprovechamiento En El Estudio De Las Ciencias En Estudiantes De Educación Básica Primaria A Partir De Estilos De Aprendizaje. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 19(18).

#### 4. Contenidos

El presente estudio contiene el proceso y resultado de una investigación que busca determinar la relación que existe entre los estilos de aprendizaje y el desarrollo de la competencia científica en dos grupos de estudiantes con y sin apoyo de un entorno virtual. Se encuentra organizado por capítulos así: Capítulos 1. Planteamiento del problema, Capítulo 2. Objetivos (general y específicos), Capítulo 3. Hipótesis, Capítulo 4. Estado del arte de la investigación (Indagación científica y habilidades científicas, Ambientes virtuales, Estilos de aprendizaje), Capítulo 5. Marco teórico (Indagación científica, Proceso de indagación científica, Indagación en didáctica de las ciencias, Competencias científicas, Ambiente virtual de aprendizaje, Wise (web inquiry science environment), Estilos de aprendizaje), Capítulo 6. Metodología (Tipo de investigación, Diseño de la investigación, Población y muestra, Variables, Etapas de la investigación), Capítulo 7. Resultados, Conclusiones.

#### 5. Metodología

La investigación es de tipo exploratorio inscrita dentro del enfoque cuantitativo, que aplica prueba post test, para dos grupos del grado cuarto de primaria (control y experimental). La metodología busca determinar la relación que existe entre los estilos de aprendizaje y el desarrollo de la competencia científica en dos grupos de estudiantes con y sin apoyo del entorno web de enseñanza por indagación WISE, para ello establece unas etapas y utiliza unos instrumentos (Test NPTAI, Cuestionario de Estilos de Aprendizaje CHAEA Junior).

#### 6. Conclusiones

Determinar los estilos de aprendizaje a través de un instrumento fiable, en este caso el CHAEA Junior, permite descubrir en la población que se tiene a cargo, falencias, debilidades, fortalezas, por lo que se puede mejorar y potenciar sus capacidades y con ellas su rendimiento posterior. (Sotillo Delgado, 2014).

Las características de los estudiantes que poseen el estilo REFLEXIVO-TEÓRICO (Sotillo, 2014)

(tienden a adoptar la postura de un observador que analiza sus experiencias desde muchas perspectivas distintas. Se les facilita pensar de forma secuencial y paso a paso. Se les facilita la recolección de datos, analizar y sintetizar la información de manera detallada antes de llegar a una conclusión, su sistema de valores premia la lógica y la racionalidad. Son prudentes y antes de actuar o tomar decisiones, analizan todas las implicaciones. Si tienen que trabajar en grupo, observan y escuchan antes de hablar, les gusta pasar desapercibidos. No trabajan cómodos cuando no cuentan con un fundamento teórico. No trabajan bajo presión y por lo tanto le es difícil emprender una actividad sin planearla. El aprendizaje se les facilita cuando tienen oportunidad de preguntar e indagar) constituyen un predictor de buenos índices de desarrollo de la competencia científica, lo cual indica que sí puede existir relación entre los estilos de aprendizaje y la competencia científica.

Al analizar los resultados obtenidos de acuerdo al nivel de competencia (acientífico, precientífico, indagador incipiente, indagador inseguro, indagador) indican que se debe continuar desarrollando la estrategia pedagógica de la indagación científica a la luz de los estándares curriculares (Ministerio de Educación Nacional, 2004) y de los propósitos de las Pruebas Saber donde se evalúa, entre otras la *competencia indagar* (Instituto Colombiano Para El Fomento De La Educación Superior –ICFES, 2007).

Dado que se empezó a trazar un camino para fortalecer la indagación científica en la institución, las dificultades encontradas pasan a ser un insumo para rediseñar y/o fortalecer la estrategia pedagógica de la indagación, pues como concluyó Di Mauro y Furman (2012) en su estudio, la indagación se puede asumir como experiencia innovadora de aprendizaje de procesos de investigación, es una vía relevante para generar cambios conceptuales y argumentativos. En este sentido, la presente investigación probablemente motive la realización de nuevos estudios contando con una muestra más grande, lo cual pueda generar resultados significativos pero sobre todo un cambio en las metodologías de enseñanza de las ciencias de primaria en las instituciones.

En cualquier nivel escolar en que se quiera desarrollar las competencias científicas, la motivación es vital para estimular la indagación científica de los estudiantes, ya que de esta manera se despierta su curiosidad y capacidad de observación. Permitiendo así, que se familiaricen con el trabajo científico y que adquieran una comprensión procedimental de la ciencia, utilizando las destrezas y los procedimientos propios de la indagación científica en un marco escolar. (Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014)

La indagación científica permitió que los niños desarrollaran habilidades como la observación, el planteamiento de preguntas de investigación, de hipótesis y predicciones, interpretación de datos, consulta, registro de la información, entre otras, las cuales fueron evaluadas con los instrumentos NPTAI y NCI (Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014) diseñados para estudiantes de bachillerato, sin embargo contribuyeron a clasificar a los estudiantes con respecto a la competencia científica, por lo tanto, queda abierta la posibilidad de estructurar nuevos instrumentos para evaluar la competencia científica a nivel de primaria, así como el diseño de ambientes virtuales enfocados en la indagación científica también para la primaria guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC).

Integrar un ava como WISE a la enseñanza de las ciencias en primaria se trata, básicamente, de dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, facilitando la comprensión de nuevas formas de impartir el conocimiento. De esta manera, este puede producirse y divulgarse, optimizando los tiempos de evaluación y retroalimentación a los estudiantes (Barbosa, 2004; Bedolla, 2015).

Integrar un ava como WISE, también supone tal como lo manifiesta Cañal, García y Cruz (2016) reconocerlo como un recurso más, que también favorece el desarrollo de las competencias requeridas en tal modelo. Dicho de otro modo, los ambientes virtuales no son “educadores” de por sí, por lo que es importante considerar que su empleo en la educación científica sea exclusivamente un medio o herramienta útil para aprender ciencia. Consecuentemente, su integración ha de estar guiada por criterios didácticos adecuados, que armonicen su uso con el de otros recursos.

Considerar cualquier ambiente de aprendizaje bien estructurado como un recurso, presume el desarrollo de otras habilidades también requeridas en el aprendizaje de la ciencia por indagación en la primaria como: obtener información, registrar y organizar datos, observaciones, etc., representar el conocimiento científico escolar logrado, simular fenómenos y procesos naturales y tecnológicos: laboratorios virtuales, promover la comunicación fuera del aula: foros virtuales e intercambio de información, comunicar avances, procesos, resultados y conclusiones.

<b>Elaborado por:</b>	María Mercedes Rodríguez Clavijo
<b>Revisado por:</b>	Víctor Quintero Suárez

<b>Fecha de elaboración del</b>			
<b>Resumen:</b>	11	08	2017

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	18
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	20
2. OBJETIVOS .....	27
2.1. Objetivo General. ....	27
2.2. Objetivos específicos. ....	27
3. HIPÓTESIS.....	28
4. ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
4.1. Indagación Científica y Habilidades Científicas.....	29
4.2. Ambientes Virtuales.....	32
4.3. Estilos de Aprendizaje.....	34
5. MARCO TEÓRICO.....	36
5.1. Indagación Científica .....	36
5.2. Proceso de Indagación Científica.....	40
5.2.1. Indagación en didáctica de las ciencias.....	42
5.3. Competencias Científicas.....	44
5.4. Ambiente Virtual de Aprendizaje .....	47
5.4.1. WISE (Web Inquiry Science Environment).....	49
5.5. Estilos de Aprendizaje.....	54
6. METODOLOGÍA .....	61
6.1. Tipo de investigación .....	61
6.2. Diseño de la investigación .....	61
6.3. Población y muestra .....	62
6.4. Variables .....	62

6.5. Etapas de la Investigación.....	63
6.5.1. Primera Etapa: Exploración estilos de aprendizaje.....	63
6.5.2. Segunda Etapa: Estructura la estrategia pedagógica de indagación científica en el WISE.....	64
6.5.3. Tercera Etapa: Experimentación.....	69
6.5.4. Cuarta Etapa: Evaluación.....	69
6.5.5. Quinta Etapa: Recolección y organización de datos.....	69
7. RESULTADOS.....	71
7.1. Identificación de los estilos de aprendizaje según CHAEA Junior.....	71
7.1.1. Estilos de aprendizaje grupo control.....	72
7.1.2. Estilos de aprendizaje grupo experimental.....	74
7.2. Relación que existe entre estilos y nivel de competencia.....	80
7.3. Comparaciones por estilo y por nivel de competencia.....	83
7.4. Interacción en WISE.....	89
CONCLUSIONES.....	91
BIBLIOGRAFIA.....	95
ANEXOS.....	101

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Siete actividades de la indagación. ....	41
Tabla 2. Relación Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales .....	45
Tabla 3. Inventario de instrumentos para medir Estilos de Aprendizaje .....	55
Tabla 4. Diseño de la Investigación .....	61
Tabla 5. Variables e indicadores. ....	63
Tabla 6. Frecuencias de estudiantes clasificados por estilo .....	77
Tabla 7. Adaptada de <i>Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora</i> .....	79
Tabla 8. Frecuencias del Nivel de Competencia.....	81
Tabla 9. Estilo*Nivel de competencia científico tabulación cruzada .....	82
Tabla 10. Anova.....	83
Tabla 11. Prueba de Tukey, comparaciones múltiples .....	84
Tabla 12. Estadísticas de grupo .....	85
Tabla 13. Prueba t, muestras independientes .....	86
Tabla 14. Pruebas de chi-cuadrado .....	87

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Frecuencia de ítems en el CHAEA–Junior (44) en alumnos de 4°,5° y 6° de Primaria.	72
Figura 2. Estilos de Aprendizaje CHAEA Junior, Grupo Control.....	73
Figura 3. Agrupación de resultados. Grupo control.....	73
Figura 4. Estilos de Aprendizaje CHAEA Junior, Grupo Experimental .....	74
Figura 5. Agrupación de resultados. Grupo experimental .....	75
Figura 6. Estudiantes clasificados por estilo.....	76
Figura 7. Estilos de aprendizaje .....	7682
Figura 8. Grupos .....	7686



## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Cuestionario CHAEA Junior.....	101
Anexo 2. Resultados estilos de aprendizaje, grupo control .....	103
Anexo 3. Resultados estilos de aprendizaje, grupo experimental.....	105
Anexo 4. Valores Categorías NPTAI. Grupo Control .....	107
Anexo 5. Valores Categorías NPTAI. Grupo Experimental.....	109
Anexo 6. NPTAI, instrumento de evaluación de trabajos de indagación y sus rúbricas .....	111
Anexo 7. Instrumento NCI y descripción de los cinco niveles de competencia.....	113
Anexo 8. Características Básicas del Tema de Indagación Científica.....	115
Anexo 9. Ejemplo actividad brainstorming .....	117
Anexo 10. Primeras preguntas en WISE.....	118
Anexo 11. Registro de Información.....	119
Anexo 12. Preguntas investigables .....	120

## INTRODUCCIÓN

En la edad primaria, los niños y las niñas son prodigiosamente receptivos a las ciencias naturales. Para aprender, ellos no pueden conformarse con sólo observar y manipular: deben ser guiados por el maestro y sus preguntas. (Charpak, 2005)

Dado lo anterior, el maestro de ciencias debe reconocer en las diferentes situaciones, oportunidades para enseñar y aprender, lo cual requiere hacer cambios importantes respecto al “qué” y al “cómo” hacerlo, es decir, un maestro que enfoque su enseñanza de manera diferente, en donde su papel no se limite a la transmisión de conocimientos o demostración de experiencias (esto último muy frecuente en las ciencias naturales), sino que oriente el proceso de investigación de sus estudiantes como un acompañante (MEN, 2002, pág. 111)

De acuerdo con los planteamientos del MEN, existe a nivel general la necesidad de ofrecer una formación en la que se consideren las maneras de proceder de los científicos, es decir, todas aquellas acciones que se realizan en un proceso de indagación, sin quitarle importancia a los contenidos conceptuales.

Con este trabajo investigativo desarrollado en el Colegio José Joaquín Casas IED, se pretende mejorar en los procesos de enseñanza de las ciencias naturales, empezando por identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes con el propósito de establecer estrategias de enseñanza de acuerdo a su caracterización.

Por consiguiente se presenta el estudio “relación entre estilos de aprendizaje según chaea junior y desarrollo de la competencia científica a través de un ambiente virtual de aprendizaje (wise)”.

Para ello, la investigación de tipo experimental, se inscribe dentro del enfoque cuantitativo que permita determinar la relación que existe entre los estilos de aprendizaje según CHAEA Junior y el desarrollo de la competencia científica en dos grupos de estudiantes con y sin apoyo del entorno web de enseñanza por indagación WISE.

La presente investigación inicia con el planteamiento del problema, donde se pretende encontrar la relación entre los estilos de aprendizaje y el desarrollo de la competencia científica en dos grupos de estudiantes, teniendo en cuenta que uno de ellos interactúa en el entorno web de enseñanza por indagación WISE.

Los referentes teóricos sobre indagación científica, estilos de aprendizaje, ambientes virtuales y competencias científicas, fundamentan la investigación.

Posteriormente, en la metodología se exhibe la población y la muestra, correspondiente a los estudiantes del grado cuarto de primaria. De la misma manera, se presentan las variables dependientes, independientes y asociadas, con sus respectivos indicadores y finalmente, se presentan las fases de la investigación.

Se concluye presentando los resultados producto del análisis estadístico de los resultados obtenidos con la aplicación de los test y que confirman o desvirtúan las hipótesis que se plantearon en la investigación.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*La historia natural es algo que despierta la curiosidad de todos. Creo que la curiosidad es innata, pero en muchas personas está latente; se encuentra apenas bajo la piel... Realmente no se dan cuenta de ella hasta que se colocan en una situación determinada, a menos que tengan un padre o maestro que esté dispuesto a desarrollarles esa curiosidad latente.*

*Rudy Mancke*

El Colegio José Joaquín Casas IED, en el año 2010, dio inicio al proyecto “Pequeños Científicos” con el acompañamiento de la Universidad de las Andes y la Secretaría de Educación Distrital. El objetivo central era transformar la práctica de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y la tecnología. El Proyecto buscaba que los niños, desde sus primeros años de escolaridad, se involucraran con la ciencia y la tecnología en una dinámica novedosa a través de la observación, la experimentación, la manipulación de materiales, la confrontación y la discusión de ideas (Universidad de los Andes, 2014).

Durante el desarrollo de dicho proyecto, los estudiantes trabajaron en equipo, compartieron información y construyeron, socialmente, conocimiento relacionado con el medio ambiente y la salud. Así, este proyecto empezó a promover la competencia científica en el marco escolar, de manera que los estudiantes eran capaces de describir objetos y fenómenos, elaborar

preguntas, construir explicaciones y comunicar sus ideas a otros (National Research Council - NRC, 1996, pág. 2).

Asimismo, los estudiantes dieron respuestas a ciertas preguntas con ayuda de la información recolectada en diversas fuentes y dieron crédito de la misma (Ministerio de Educación Nacional, 2010). También utilizaron, progresivamente, términos y representaciones científicas apropiadas (Levich, 2014), para que, posteriormente, se aplicara lo aprendido en contextos de la vida real.

En este sentido, es importante reconocer que dentro del proyecto, los maestros desempeñaron un papel privilegiado en la enseñanza-aprendizaje, pues en sus manos estaba fomentar el espíritu investigativo innato de cada estudiante, valiéndose de su curiosidad para estimular en ellos una formación científica, a partir de la observación, la interacción con el entorno, la recolección de información y la discusión con otros (Ministerio de Educación Nacional, 2004). De la misma manera, guiaron a los estudiantes a formar hábitos de escucha, los cuales permitieron estimular la tolerancia, el respeto mutuo y la objetividad en las discusiones de curso, además de promover la expresión oral y escrita con un lenguaje claro y correcto, permitiendo así que las ideas científicas y las ideas sobre la ciencia se compartieran y analizaran críticamente (Levich, 2014).

No obstante, durante el proyecto se dejó de recibir un acompañamiento efectivo, ocasionando su decadencia y desmotivando a los profesores y estudiantes involucrados. Como consecuencia, se evidenció en primer lugar que los profesores de ciencias naturales retomaron el modelo tradicional para impartir sus clases, y los estudiantes se vieron obligados a adoptar el rol pasivo de ser meros receptores del proceso, dejando de lado la aproximación al conocimiento a través de la indagación científica (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

En segundo lugar, las clases de ciencias pasaron de tener diversas fuentes de información y sesiones de práctica, que hacían posible la confirmación de hipótesis, a tener como única fuente de autoridad el libro, alejando al estudiantado de las clases prácticas que permitían el manejo de terminología científica, afectando su rendimiento académico (Gellon, 2005) y agravando el problema de enseñanza que se estaba presentando.

En tal sentido, en esta monografía se plantean algunas alternativas que permitan, por un lado, atender la problemática planteada, y por otro, mejorar los índices de aprendizaje:

1. Atender las sugerencias sobre el tema de algunos investigadores.
2. Rediseñar la propuesta de indagación científica.
3. Explorar las diferencias individuales de los estudiantes (estilos de aprendizaje).
4. Formalizar un proceso de investigación.
5. Proponer el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje.

Para tratar la primera alternativa es necesario traer a colación las sugerencias que brindan algunos investigadores sobre el tema. Jhon Dewey (1910), por ejemplo, insistió en que los profesores debían utilizar la indagación como una estrategia de enseñanza. Además, sostuvo que el método educativo debía derivarse del método científico y para ello planteó cinco fases para su desarrollo (selección de alguna experiencia, identificación de algún problema, comprobación de los datos, formulación de hipótesis y comprobación de la hipótesis). En este modelo, el estudiante debe ser participativo y estar involucrado activamente, mientras que el profesor debe ser un guía y un facilitador.

Basándose en el estudio de Dewey, otros autores como Pestalozzi, Claparede, Freinet, Piaget, Titone, Tonucci, Giordan, Osborne, Driver, Stenhouse, más adelante Gil-Pérez, Garritz, Charpak, Cañal, Del Carmen, García, Ferrés, Whitin, Pozo, Porlán, entre otros, que hacen parte

de una extensa lista nacional e internacional de investigadores y docentes, han desarrollado diversas propuestas de investigación escolar en las que han implementado nuevos elementos de fundamentación científica y didáctica, logrando una aceptación teórica muy generalizada. Esto denota que la indagación científica escolar tiene profundas raíces en la práctica pedagógica y que, actualmente, se sitúa en el primer plano como estrategia para la enseñanza de la ciencia (Garritz, 2010; Cañal, García Carmona, & Cruz Guzmán, 2016).

Paralelo a ello, se han ido desarrollando, con empoderamiento, otras propuestas, como la del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas o en Proyectos), *La Main à la Pate* (con las manos en la masa), ECBI (Enseñanza de las Ciencias Basada en Indagación), entre otros que cuentan con bases teóricas semejantes, pero con variantes según el nivel educativo o el país.

De otro lado, autores como Delors (1996) inspiraron el Proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE (2002) que aconseja un nuevo enfoque del aprendizaje centrado en las competencias. Este define y selecciona las competencias básicas, siendo una de ellas la competencia científica (Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014).

Por su parte, el National Research Council (NRC) formula los Estándares Nacionales para la Educación Científica con el propósito de mejorar la alfabetización científica, lo cual influye en la construcción y/o reformulación de los estándares en ciencias naturales de varios países, incluido Colombia.

De igual manera, el Ministerio de Educación Nacional formula los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, centrandolo su importancia en la indagación científica a nivel escolar. Estos estándares buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas

(National Research Council - NRC, 1996; National Research Council - NRC, 2000; Ministerio de Educación Nacional, 2004).

Lo anterior, precisa considerar que el proceso de indagación científica es necesario para que los estudiantes puedan comprender las ciencias naturales. Esto conduce al desarrollo de su capacidad para explorar fenómenos, hacer preguntas, resolver problemas, comunicar sus experiencias y hallazgos, y sobre todo actuar con estas habilidades en la vida real, aportando a la construcción y mejoramiento de su entorno (Ministerio de Educación Nacional, 2004, pág. 6).

Para ahondar en la segunda alternativa, es necesario y conveniente rediseñar la propuesta de indagación científica en el aula. En el caso escogido para desarrollar esta investigación, es imperioso rescatar lo más valioso de “Pequeños Científicos” y adecuarlo a los estándares curriculares del MEN, valorando la importancia y la necesidad de ofrecer una formación en la cual si bien los contenidos conceptuales eran relevantes, las maneras de proceder de los científicos, es decir, todas aquellas acciones que se realizan en un proceso de indagación, también tenían gran importancia (Ministerio de Educación Nacional. - MEN, 2002, pág. 108).

Dicho de otro modo, al rediseñar la propuesta científica escolar se debe partir de la tendencia y capacidad investigadora innata de todos los niños. Esto con el fin de orientar la dinámica del aula hacia la exploración y la reflexión conjunta sobre las preguntas que interesan y despiertan la curiosidad de los escolares hacia componentes y fenómenos característicos de los sistemas naturales y tecnológicos de su entorno. De esta manera, se busca satisfacer el conocimiento de los estudiantes y, al mismo tiempo, avanzar en el logro de los objetivos curriculares que plantea el MEN (Cañal, Pozuelos & Travé, 2005; Ministerio de Educación Nacional, 2004).



Al llegar a la tercera alternativa es conveniente hacer uso de numerosos estudios que permiten identificar los diversos estilos de aprendizaje. Estos son abundantes en la población adolescente, universitaria y adulta, pero escasos en la infantil.

Los pocos encontrados para tratar esta última población son muy precisos, pero requieren de mucho tiempo para su realización y de especialistas en su aplicación y corrección.

Así, encontramos estudios como el *Children's Embedded Figures Test* de Herman Witkin (1971); el *Learning Style Inventory* de Rita y Kenneth Dunn (1977); el *Learning Style Profile* de Catherine Jester (1999); el Inventario de Portilho y Beltrami (2009) y el *CHAEA Junior* de Sotillo y Gallego (2012) (este sería la única excepción, ya que se caracteriza por su usabilidad, sencillez y rapidez de aplicación) (Alonso, Gallego, & Honey, 1994; Gallego, 2013; Sotillo Delgado, 2014).

En dichos estudios se presenta un diseño de un ambiente virtual de aprendizaje, en el que el docente adopta el rol de orientador y diseñador del ambiente, lo cual implica un cambio en el escenario en donde se construye el conocimiento. Allí se generan, intencionalmente, un conjunto de actividades y acciones dirigidas para garantizar la consecución de un objetivo de aprendizaje amplio.

Ahora bien, integrar un avatar a la enseñanza de las ciencias en primaria se trata, básicamente, de dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, facilitando la comprensión de nuevas formas de impartir el conocimiento. De esta manera, este puede producirse y divulgarse, optimizando los tiempos de evaluación y retroalimentación a los estudiantes (Barbosa, 2004; Bedolla, 2015).

En conclusión, las experiencias y estudios de los diferentes autores, y la realidad institucional expuesta corrobora la necesidad de promover el desarrollo de competencias

científicas. Esto puede lograrse si se implementa, de manera paulatina, un ambiente virtual que le permita a los estudiantes interactuar con actividades variadas de indagación y que reflejen la práctica cotidiana del quehacer científico en el que se tenga en cuenta el grado que cursan y, por ende, los estilos de aprendizaje que deben emplearse (Wise, 1996-2015; Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014; Cañal, García Carmona, & Cruz Guzmán, 2016)

Es por esto que se plantea el siguiente interrogante:

¿Qué relación existe entre los estilos de aprendizaje según CHAEA Junior y el desarrollo de la competencia científica en dos grupos de estudiantes: uno que interactúa en el entorno web de enseñanza por indagación WISE y otro que realiza el mismo ejercicio de indagación sin el apoyo del entorno WISE?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1.Objetivo General.**

Determinar la relación que existe entre los estilos de aprendizaje según CHAEA Junior y el desarrollo de la competencia científica en dos grupos de estudiantes con y sin apoyo del entorno web de enseñanza por indagación WISE.

### **2.2.Objetivos específicos.**

1. Identificar los estilos de aprendizaje de los dos grupos de estudiantes objeto de estudio según CHAEA Junior.
2. Establecer la relación que existe entre estilos y nivel de competencia de dos grupos de estudiantes que trabajan con y sin apoyo del entorno web de enseñanza por indagación WISE.
3. Comparar por estilo y por nivel de competencia los resultados de dos grupos de estudiantes que trabajan con y sin apoyo del entorno web de enseñanza por indagación WISE.
4. Estructurar la estrategia pedagógica de indagación científica en el entorno web de enseñanza por indagación WISE.

### 3. HIPÓTESIS

Para responder a los objetivos anteriormente expuestos, las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

H1 Existen diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje y el nivel de la competencia científica de dos grupos de estudiantes que trabajan con y sin apoyo del entorno web de enseñanza por indagación WISE.

H0 No existen diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje y el nivel de la competencia científica de dos grupos de estudiantes que trabajan con y sin apoyo del entorno web de enseñanza por indagación WISE.

#### 4. ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN

*“Las ideas maravillosas no brotan de la nada. Se construyen sobre la base de otras ideas”*

*(Eleanore Duckworth, 1994).*

Para la presente investigación se realizó una exploración documental con el fin de tener elementos de juicio relacionados con la indagación científica, las competencias científicas, los estilos de aprendizaje y los ambientes virtuales de aprendizaje.

Dicha búsqueda bibliográfica incluye investigaciones en el ámbito nacional e internacional y permite comprender los avances de otros investigadores. Estos referentes profundizan, recogen aportes y dan una visión diferente e innovadora a un problema en específico, aunque este ya se haya examinado repetidamente (Hernández Sampieri, 2014).

##### **4.1. Indagación Científica y Habilidades Científicas**

En cuanto a la indagación y el desarrollo de competencias científicas, Whitin (2000), por un lado, presenta su experiencia de promover y desarrollar procesos de indagación en el aula a través de un proyecto de observación de aves. En dicho estudio se plantea que la indagación científica lleva tiempo y la experiencia realizada da una renovada apreciación de los beneficios de los estudios a largo plazo en la escuela.

Así, por ejemplo, los alumnos elaboran generalizaciones en lugar de limitarse a acumular datos. También crean vínculos interdisciplinarios en forma natural, incrementan su destreza en la utilización de recursos físicos o tecnológicos, logran establecer comunidad y comprenden que el aprendizaje nunca termina. Además, se reconoce que la fuente de la indagación no la constituyen los hechos, las teorías o los principios científicos, sino el sentido de la curiosidad acerca del mundo. Esto conduce a los estudiantes a formular preguntas acerca de lo que observan y los obliga a indagar aún más. De esa manera, no se indaga para saber, sino se sabe para indagar.

Por otro lado, Camacho, Casilla, y Finol de Franco (2008), en su estudio epistemológico investigación acción, analizan la indagación como una estrategia innovadora para aprender los procesos de investigación. Allí hacen uso de las técnicas de observación directa y análisis de verbalizaciones de los participantes, dando como resultado que la indagación como experiencia de aprendizaje en investigación es una vía para generar cambios conceptuales y argumentativos.

De otra parte, Ahmad (2012), se centró en investigar el impacto de la indagación guiada y las opiniones de los estudiantes sobre la naturaleza de las ciencias naturales en un currículo recientemente implementado. Este estudio fue realizado con estudiantes de décimo grado, divididos aleatoriamente en dos grupos experimental y de control. Para el primero se utilizó la indagación guiada basándose en la formulación de preguntas y la práctica de habilidades científicas, y para el segundo se emplearon estrategias de enseñanza tradicional sin incorporar la indagación guiada y las habilidades científicas. Sus resultados revelaron que la implementación de la indagación guiada en la enseñanza de temas de biología ambiental tiene un efecto significativo en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes. Sin embargo, Ahmad no observó diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo control, puesto que, este tipo de instrucción parece ser insuficiente en el desarrollo de

concepciones sobre la naturaleza de la ciencia. Es por esto que el investigador considera necesario explorar otros enfoques de instrucción más explícitos para ser investigados y sean efectivos en el logro de la formación de opiniones sobre la naturaleza de las ciencias en las mentes de los estudiantes.

Adicionalmente, Di Mauro y Furman (2012), a partir de su investigación cuasi experimental y longitudinal con componentes cuantitativos y cualitativos, presentaron el impacto de la indagación guiada sobre el aprendizaje de la habilidad de diseño experimental en alumnos de cuarto grado, quienes se organizaron en dos grupos, uno experimental y otro de control. El primer grupo trabajó con la secuencia de indagación guiada y el segundo con actividades en el área de ciencias de manera habitual. El estudio arrojó resultados con diferencias estadísticamente significativas, determinando que la indagación como experiencia innovadora de aprendizaje de procesos de investigación es una vía relevante para generar cambios conceptuales y argumentativos. Estos estuvieron sustentados en el proceso de la mayéutica que rememora a Sócrates, porque admite el debate en el aula y se apoya en los intereses particulares de sus actores.

De igual manera, en la investigación de Narváez (2014), el propósito se centró en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales. La metodología fue cualitativa con enfoque interpretativo y contó con la participación de dos cursos de tercero de primaria, uno de control y el otro experimental. Con ambos grupos implementó secuencias didácticas y cuestionarios como pruebas de entrada y de salida cuyos resultados no muestran diferencias significativas, sin embargo, concluye en que la enseñanza de las ciencias es un factor estratégico en la educación actual. Esto debido a que la indagación científica permitió que los niños desarrollaran habilidades como la observación, el

planteamiento de preguntas de investigación, de hipótesis y predicciones, interpretación de datos, consulta, registro de la información, entre otras.

Por último, el estudio realizado por Ferrés, Marbà, y Sanmarti (2015) tenía la finalidad de identificar las capacidades y dificultades que muestran los bachilleres en la competencia de indagación. Este originó el diseño de un instrumento de evaluación, el NPTAI (New Practical Test Assessment Inventory), el cual estuvo inspirado en las rúbricas del Practical Test Assessment Inventory Tamir, Nussinovitz y Friedler. Este instrumento se aplicó al análisis de los trabajos de investigación autónoma realizados por un grupo de alumnos y permitió determinar en qué procesos se presentaron mayores dificultades. Asimismo, la recodificación de los resultados obtenidos con el NPTAI permitió establecer una escala ordinal de niveles de competencia de indagación de los estudiantes (NCI).

En consecuencia, en dichas investigaciones se asume la indagación como una estrategia innovadora para aprender y enseñar los procesos investigativos, en los que el NPTAI aporta tanto las rúbricas como la escala de niveles de competencia de indagación para identificar las dificultades y las fortalezas de los estudiantes, lo cual termina siendo un aporte significativo para la presente investigación.

## **4.2. Ambientes Virtuales**

Existen estudios sobre la indagación científica y su relación con ambientes virtuales. En primer lugar, Okada y otros investigadores (2015), se propusieron ahondar en las habilidades claves para el co-aprendizaje y co-indagación en la era digital en plataformas abiertas, en portales en línea y entornos sociales. Este fue de carácter cualitativo, lo cual permitió la



aplicación de una ciber-etnografía con observación asíncrona y síncrona, en la cual se analizaron las habilidades desarrolladas por una comunidad de co-aprendizaje llamada WESPOT, dedicada al aprendizaje basado en la investigación. Al finalizar dicho estudio, se concluye que los participantes experimentados con tecnologías digitales tuvieron más oportunidades de desarrollar otras habilidades relacionadas con el pensamiento crítico-creativo y el razonamiento científico.

En segundo lugar, la publicación de Martya, y otros (2013) presenta un estudio exploratorio para documentar las conexiones entre las prácticas de investigación científica y la alfabetización digital a través del proyecto Hábitat Tracker, el cual combina un currículo basado en estándares científicos y un sistema integrado de tecnologías informáticas en línea y móviles. Los resultados de la investigación indicaron que el ava Hábitat Tracker proporcionaba un contexto en el que los estudiantes podían aprender sobre la naturaleza de la ciencia y otros temas del currículo y la investigación científica.

En tercer lugar, López (2015), a partir de su estudio cuasi experimental, propuso el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje que facilitara la adquisición de conceptos de las ciencias naturales. Esta investigación fue constituida por 24 estudiantes (grupo de control y grupo experimental) y algunos profesores escogidos al azar, a quienes se les aplicaron encuestas. Tras concluir este estudio, se evidenció que la implementación del ava como estrategia de enseñanza es fundamental para el desarrollo y el aprendizaje significativo de los contenidos, el fortalecimiento de actividades experimentales, la interacción comunicativa, los trabajos colaborativos, la motivación al estudiante, su continuo crecimiento académico y su autoevaluación.

En cuarto lugar, Marcia Linn, docente investigadora impulsora del entorno virtual WISE (Web inquiry science environment), resaltó las bondades del entorno WISE que ha sido testeado

en escuelas durante más de 20 años en más de diez distritos escolares en EEUU. Las investigaciones que realizó demostraron que el currículo de WISE ayuda a los estudiantes a mejorar el aprendizaje de conceptos científicos complicados, a incorporar ideas y a fortalecer su comprensión, incluso después de haber completado cada una de las unidades.

Las anteriores investigaciones son necesarias en la presente monografía para incorporar un ambiente virtual de aprendizaje a la educación formal. Este se trata de crear las condiciones necesarias para que el estudiante se apropie de nuevos conocimientos, experiencias y elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación.

#### **4.3. Estilos de Aprendizaje**

Para hablar de los estilos de aprendizaje es necesario ahondar en estudios como el de Cortés (2014), cuyo propósito era analizar la relación entre los estilos de enseñanza de los maestros de matemáticas del grado cuarto con los estilos de aprendizaje de sus estudiantes, esto en función al rendimiento académico. Esta investigación se inscribió dentro del paradigma cuantitativo y trabajó con una muestra no probabilística, conformada por 30 maestros que enseñan matemáticas en el grado cuarto de primaria y 120 estudiantes del mismo curso.

Al finalizar, se evidenció que los estudiantes que tienen rendimiento alto se encuentran, primeramente, ubicados en el estilo teórico y luego en el estilo reflexivo. En relación con el grupo de estudiantes con rendimiento bajo se observó que estuvieron más distribuidos entre los estilos activo, pragmático y teórico. Mientras que los estudiantes con mejor rendimiento académico en matemáticas, presentaban estilos de aprendizaje teórico y reflexivo. Concluyendo

que los estudiantes reflexivos y teóricos se desempeñan bien en actividades de tipo abstracto y simbólico.

Además, el estudio de Norato (2015) se basó en una investigación-acción que implementó el cuestionario CHAEA Jr, el cual determinaba la motivación frente a la clase e identificaba los estilos preferentes del grupo, así como aquellas prácticas cotidianas que fortalecían su forma de trabajo. Esta investigación sirvió para determinar que desde el conocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes, el profesor puede rediseñar la clase para mejorar el ritmo de la misma, así como la comunicación con el alumnado, logrando así un mejor cumplimiento y forma de trabajo de los estudiantes.

Igualmente, Sotillo Delgado (2014) presentó un estudio cualitativo y cuantitativo y de carácter fundamentalmente “Ex post facto”. Este se trabajó sobre una muestra de 1.594 alumnos de Primaria y una muestra conjunta de 2.198 alumnos de Primaria (9-12 años) y Secundaria (9-14 años) de la Comunidad de Madrid y tuvo el propósito de analizar el instrumento CHAEA Jr, el cual se utilizó para diagnosticar los estilos de aprendizaje en alumnos de Primaria y alumnos de los primeros cursos de Secundaria. En últimas, el autor concluyó que el cuestionario conformado por 44 ítems, permitió descubrir el perfil preferente de estilo de aprendizaje (Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático) en alumnos de Primaria y Secundaria. Esto último, desde una concepción cíclica, teniendo en cuenta las características psicológicas de los niños que tenían entre 9 y 14 años de edad.

Finalmente, los artículos anteriores, presentados de manera general, dan aportes trascendentales al proyecto, indicando la importancia de descubrir los estilos de aprendizaje en los estudiantes con el fin de mejorar y potenciar sus capacidades y con ellas su rendimiento posterior.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1. Indagación Científica

En la literatura educativa el uso del término indagación o inquiry (en inglés) es sorprendentemente polisémico. Según Barrow (2006), no existe una definición clara de lo que es indagación y tampoco se ha alcanzado un acuerdo sobre cómo definirla (Reyes & Padilla, 2012). Él menciona que algunas de las concepciones que se tienen sobre indagación son, en primer lugar, que fomenta el cuestionamiento, en segundo lugar, que incentiva el desarrollo de estrategias de enseñanza para motivar el aprendizaje y, una última es manos a la obra-mentes. Por medio de estas nociones se trabajan y se fomentan las habilidades experimentales.

Por esta misma línea, Reyes y Padilla (2012) sugieren que las dificultades para definir la indagación vienen desde que John Dewey (1859-1952), uno de los primeros formadores en ciencias en los Estados Unidos de América (EUA), sugirió, en primer lugar, la inclusión de la indagación en el currículum de ciencias K-12 (pre-escolar a secundaria). Por otro lado, recomendó que se empezaran a formar nuevos maestros en indagación. Adicionalmente, Dewey Dewey (1916) hizo otras sugerencias para implementar en la indagación:

- Se debe partir de alguna experiencia actual y real del niño.
- Se debe identificar algún problema o dificultad suscitada a partir de esa experiencia.
- Se deben inspeccionar los datos disponibles, así como generar la búsqueda de soluciones viables.

- Se debe formular la hipótesis de solución.
- Se debe comprobar la hipótesis por la acción (Reyes & Padilla, 2012).

Dicho de otra forma, los problemas estudiados deben tener una relación directa con la experiencia de los estudiantes y deben estar dentro de su nivel intelectual y académico para lograr que los estudiantes se conviertan en aprendices activos en busca de sus propias respuestas.

Igualmente, autores como Garritz (2010) señalan a la Indagación como un concepto difícil de aprehender, dada su elusiva definición. Mientras que en el National Research Council (1996) se define la indagación como aquella forma en que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede afirmar que la indagación también se refiere a las actividades que los estudiantes emplean para desarrollar su conocimiento y su propia comprensión de ciertas ideas científicas.

Así, según los Estándares Nacionales de la Educación en Ciencias de los Estados Unidos (NSES, siglas en inglés), la indagación está definida como una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información. Esto con el fin de comprender qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. Es por esto que la indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas (National Research Council - NRC, 1996).

Por su parte, Wells (2001) plantea varias dimensiones de la indagación:

**Autenticidad.** La indagación emana de una pregunta, cuestión, problema o exploración que tiene significado para los estudiantes. Un adulto en su trabajo o en la comunidad podría abordar la pregunta, cuestión o exploración sugerido por las tareas, de esta manera, la indagación se origina por una cuestión, problema, pregunta, exploración o tema que provee oportunidades para crear o producir algo que contribuya al conocimiento del mundo.

**Rigor académico.** La indagación induce a que los estudiantes construyan conocimiento, lo que deriva en un entendimiento profundo. Se provee a los estudiantes de una diversidad de maneras flexibles para aproximarse a los problemas, cuestiones o preguntas bajo estudio. Así, se utilizan métodos de indagación que son centrales para las disciplinas en las que surge y adquiere sentido el problema, la cuestión o la pregunta. El estudio por indagación fomenta en los estudiantes el desarrollo de hábitos mentales que los induce a preguntarse sobre:

- Evidencias (¿cómo sabemos lo que sabemos?)
- Punto de vista (¿quién está hablando?)
- Patrones y conexiones (¿qué causa qué?)
- Suposiciones (¿de qué otra manera podrían haber sido las cosas?)
- Por qué es importante (¿a quién le importa?)

**Evaluación.** La evaluación continua se integra como parte del diseño de la indagación facilitando una retroalimentación descriptiva y oportuna; además, utiliza una gama de métodos, que incluye evaluación entre compañeros y autoevaluación. La evaluación guía el aprendizaje de los estudiantes y la planificación del profesor.

Según lo anterior, el estudio de Wells provee oportunidades para que los estudiantes reflexionen sobre su aprendizaje y utilicen criterios claros que ellos han ayudado a establecer. Asimismo, los estudiantes utilizan estas reflexiones para establecer objetivos de aprendizaje,

establecer los pasos a seguir y desarrollar estrategias efectivas sobre su aprendizaje. Es por esto que los profesores, compañeros, adultos de fuera del salón de clases y los estudiantes se involucran en la evaluación del trabajo.

Adicionalmente, Anderson (2002) manifiesta que la indagación es definida de manera diferente por cada investigador, lo cual complica extraordinariamente el trabajo de la persona que intente sintetizar lo que dice la investigación sobre la enseñanza de la indagación (Garritz, 2010). Esta categoría tan vasta incluye una amplia variedad de enfoques, de tal forma que se torna poco específica y más bien vaga.

Por su parte, Lisa Martin-Hansen (2002) reafirma que la indagación se refiere o al trabajo que realiza el investigador para estudiar el mundo natural o a las actividades de los estudiantes que ‘imitan’ lo que los científicos hacen y, a su vez, define varios tipos indagación:

- Indagación abierta: Tiene un enfoque centrado en el estudiante. Esta empieza por una pregunta que se intenta responder mediante el diseño y conducción de una investigación o experimento y la comunicación de resultados.
- Indagación guiada: El profesor guía y ayuda a los estudiantes a desarrollar investigaciones indagatorias en el salón o laboratorio.
- Indagación acoplada: Esta acopla la indagación abierta y guiada.
- Indagación estructurada: Está dirigida, primordialmente, por el profesor, para que los alumnos lleguen a puntos finales o productos específicos. (Reyes & Padilla, 2012).

## 5.2. Proceso de Indagación Científica

Pese a la diversidad de definiciones y opiniones con relación al concepto de indagación, muchas de ellas coinciden en ver la indagación como un proceso. De tal manera que varios autores plantean una serie de habilidades para indagar. NRC (1996) traza seis habilidades para el nivel de bachillerato:

1. Identificar preguntas y conceptos que guíen las investigaciones (los estudiantes formulan una hipótesis probable y un diseño experimental apropiado para ser utilizado).
2. Diseñar y conducir investigaciones científicas (con el empleo de conceptos claros y bien definidos, el equipo apropiado, precauciones de seguridad, empleo de tecnologías, etc., los estudiantes deben buscar pruebas, aplicar la lógica, poner a prueba sus hipótesis y construir un argumento para las explicaciones propuestas);
3. Utilizar las tecnologías más apropiadas y la matemática para mejorar las investigaciones y su comunicación;
4. Formular y revisar las explicaciones y modelos científicos mediante el empleo de la lógica y las pruebas científicas (la indagación estudiantil debe resultar en una explicación o un modelo plausible o científico);
5. Reconocer y analizar explicaciones y modelos alternativos (revisar el entendimiento científico actual y reunir pruebas para determinar cuáles explicaciones del modelo son las mejores);



6. Comunicar y defender un argumento científico (los estudiantes deben refinar sus habilidades y reunir presentaciones orales y por escrito que involucren las respuestas a los comentarios críticos de sus pares).

Asimismo, el NRC (2000) publicó en su libro *Inquiry and the National Science Education Standards* una serie de actividades para la realización de la indagación en el aula por parte de los aprendices:

- Ser atraídos por preguntas orientadas científicamente;
- Dar prioridad a las pruebas, lo que les permite desarrollar y evaluar explicaciones, además de prestar atención a las preguntas orientadas científicamente;
- Evaluar las explicaciones a la luz de explicaciones alternas, particularmente de aquellas que reflejen el entendimiento científico;
- Comunicar y justificar las explicaciones propuestas.

Luego de una revisión bibliográfica exhaustiva de varios artículos, libros y capítulos centrados en la indagación y expuestos por Espinosa, Garritz, Labastida, y Padilla (2010) Schwab (1978), National Research Council – NRC (1996; 2000); Bybee (2004), Lederman (2004), Khan (2007) se encontraron siete actividades que pueden emplearse para ayudar a definir la indagación. Estas se presentan en la tabla 1.

Tabla 1  
*Siete actividades de la indagación*

- 
1. Identificar y plantear preguntas que puedan ser respondidas mediante indagación.
  2. Definir y analizar bien el problema a resolver e identificar sus aspectos relevantes.
  3. Reunir información bibliográfica que sirva de prueba.
  4. Formular explicaciones al problema planteado, a partir de las pruebas.
-

- 
5. Plantear problemas de la vida cotidiana y tocar aspectos históricos relevantes.
  6. Diseñar y conducir trabajo de investigación a través de diversas acciones.
  7. Compartir con otros mediante argumentación, es decir, aquello que ha sido aprendido a través de indagación.
- 

Fuente: Elaboración propia.

### **5.2.1. Indagación en didáctica de las ciencias.**

Actualmente, la indagación es uno de los temas más debatidos en la didáctica de las ciencias, pero a menudo el término origina confusión. De acuerdo a Olson y Loucks-Horsley (2000) y Abd El-Khalick et al. (2004) el término indagación es utilizado en dos sentidos diferentes. Por un lado, este concepto se refiere a habilidades que los estudiantes deben desarrollar para ser capaces de realizar investigaciones científicas y trabajar de la forma que lo hacen los científicos en la resolución de problemas (Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014). Por otro lado, hace referencia a las estrategias de enseñanza y aprendizaje que permiten aprender ciencia a partir de la realización de investigaciones que aporten evidencias experimentales, con la finalidad de promover la génesis y evolución del conocimiento científico escolar.

En otras palabras, la indagación puede plantearse como objeto de aprendizaje (aprender a hacer ciencia y aprender sobre ciencia), o como estrategia didáctica (aprender ciencia por medio de la indagación) (Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014).

De igual manera, el Ministerio de Educación Nacional (2004) manifiesta que las ciencias sociales y las ciencias naturales están unidas por procesos de indagación. También expone que aunque estas tengan objetos de estudio diferentes, permite contribuir a la formación del pensamiento científico y del pensamiento crítico en los estudiantes colombianos. En tal sentido, los estudiantes podrán desarrollar las habilidades y actitudes científicas necesarias para explorar fenómenos y eventos, así como resolver problemas propios de las ciencias.

Hernández (2003) expresa que la formación en ciencias debe propiciar el desarrollo de la capacidad para comunicar ideas científicas de forma clara y rigurosa, lo que implica un uso adecuado no solamente del lenguaje cotidiano, sino de aquel propio de las ciencias (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

Ahora bien, la formulación de estándares básicos del MEN (2004) propende por el desarrollo de habilidades y actitudes científicas necesarias para explorar fenómenos y eventos, así como resolver problemas propios de las mismas. Estas, también son de gran utilidad para comunicar y compartir sus experiencias y sus hallazgos, actuar con ellas en la vida real y hacer aportes a la construcción y al mejoramiento de su entorno, tal como lo hacen los científicos. Los estándares formulados son un derrotero para que cada estudiante desarrolle, desde el comienzo de su vida escolar, habilidades científicas para:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación se refiere a la *indagación científica* como estrategia pedagógica, que motiva aprender ciencia a partir de trabajos prácticos investigativos. Según Caamaño (2012) los trabajos prácticos investigativos son actividades diseñadas para dar a los estudiantes la oportunidad de trabajar con una herramienta similar a la utilizada por los científicos en la resolución de problemas (Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014). Permitiendo así, que se familiaricen con el trabajo científico y que

adquieran una comprensión procedimental de la ciencia, utilizando las destrezas y los procedimientos propios de la indagación científica en un marco escolar.

### **5.3.Competencias Científicas**

Al hablar de competencias, se parte de la idea de que existen varias acepciones del término con muchas y diferentes implicaciones teóricas, metodológicas y prácticas. El MEN, 2006 insertó las “competencias” en el marco de la política de mejoramiento de la calidad de la Educación en Colombia, conceptualizándolas como las formas en que los estudiantes construyen el conocimiento, vivencian, exploran y aplican el mismo, posibilitando una educación entendida como un proceso.

Por su parte el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior –ICFES (2007) concibe la competencia como la capacidad de saber, actuar, interactuar e interpretar, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron.

Gonczi, 1994 (citado en Jones & Moore, 2008) afirma que la noción de competencia es relacional, une o vincula aspectos dispares: las habilidades de los individuos, con las tareas que se necesitan llevar a cabo en situaciones concretas. Así pues, la competencia se concibe a partir de estructuras complejas de atributos que se requieren para un desempeño inteligente en situaciones específicas.

Para Perrenoud (2000) la competencia es una capacidad para movilizar diversos recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones (Goñi Zabala, 2005).

Ahora bien, para el MEN (2006) las competencias científicas son el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que a través de acciones como la observación, la

formulación de preguntas, el recorrido de diversas rutas de indagación, el análisis y contraste de información proveniente de distintas fuentes y la construcción de conclusiones, aportan al desarrollo de pensamiento científico y a la comprensión del mundo natural y social.

Dado lo anterior, en esta investigación las *competencias científicas* se abordan desde los lineamientos del MEN (2006) y aportes de otros autores como Ferrés et al. (2015). En la tabla 2, se muestran los Estándares Básicos de Ciencias Naturales para el grado cuarto, se mencionan las competencias científicas a desarrollar y su correspondencia con el proceso de indagación.

Tabla 2

*Relación Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*

Grado Cuarto a Quinto

...me aproximo al conocimiento como científico-a natural		
Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (MEN, 2004)	Competencias científicas (MEN, 2004)	Proceso de Indagación Científica (Ferrés et al., 2015)
•Observo el mundo en el que vivo.	Explorar hechos y fenómenos	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS INVESTIGABLES
•Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.		
•Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.	Analizar problemas	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS
•Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).		IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES
•Diseño y realizo experimentos, modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.	Observar, recoger y organizar información relevante	PLANIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN
•Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no		RECOGIDA Y PROCESAMIENTO

convencionales (paso, cuarta, pie, braza, vaso...).

•Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios, entre otros) y doy el crédito correspondiente.

•Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados.

•Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.

•Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente.

•Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.

•Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.

•Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.

---

DE DATOS

Utilizar diferentes métodos  
de análisis

Evaluación de métodos

Compartir resultados

---

ANÁLISIS DE DATOS

Y

OBTENCIÓN DE  
CONCLUSIONES

•Comunico, oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo.

---

METARREFLEXIÓN

---

Fuente: Elaboración propia, basado en (Ministerio de Educación Nacional, 2004; Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014).

#### **5.4. Ambiente Virtual de Aprendizaje**

Los ambientes virtuales de aprendizaje son el espacio físico donde las nuevas tecnologías, tales como los sistemas Satelitales, el Internet, los medios multimedia y la televisión interactiva, entre otros permiten a los estudiantes y facilitadores comunicarse, colaborar y evaluar sus competencias, de acuerdo al área de conocimiento a la que pertenecen. Estas herramientas se complementan con la participación, la mediación y el seguimiento pertinente por parte del facilitador. Estos se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales.

Los ambientes de aprendizaje, además, no se circunscriben a la educación formal, ni tampoco a una modalidad educativa particular. Estos son aquellos espacios en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias y de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación. Se catalogan como virtuales, puesto que, no se llevan a cabo en un lugar predeterminado y hacen uso de la distancia (no hay presencia física) (Ávila & Bosco, 2001; Bedolla, 2015).

Según lo anterior, la UNESCO (1998) en su informe mundial de la educación, señaló que los entornos de aprendizaje virtuales constituyen una forma totalmente nueva de Tecnología Educativa y ofrece una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo, el entorno de aprendizaje virtual lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee cierta capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociado a las Nuevas Tecnologías (Ávila & Bosco, 2001).

Ahora, con relación al aporte que los AVA al aprendizaje de las ciencias, Cañal, García y Cruz (2016) consideran que la integración de ambientes virtuales en las aulas debe plantearse como un recurso más, que también favorece el desarrollo de las competencias requeridas en tal modelo. Dicho de otro modo, los ambientes virtuales no son “educadores” de por sí, por lo que es importante considerar que su empleo en la educación científica sea exclusivamente un medio o herramienta útil para aprender ciencia. Consecuentemente, su integración ha de estar guiada por criterios didácticos adecuados, que armonicen su uso con el de otros recursos.

En este sentido, de acuerdo con los procesos y habilidades requeridas en el aprendizaje de la ciencia por indagación, en Educación Primaria, los ambientes virtuales pueden emplearse, entre otras cosas, para:

- Obtener información.
- Registrar y organizar datos, observaciones, etc.
- Representar el conocimiento científico escolar logrado.
- Simular fenómenos y procesos naturales y tecnológicos: laboratorios virtuales.
- Promover la comunicación fuera del aula: foros virtuales e intercambio de información.
- Comunicar avances, procesos, resultados y conclusiones.

Por su parte, la Secretaria de Educación del Distrito (2007) considera que para que un ambiente virtual de aprendizaje tenga un “clima” adecuado para los actores educativos se deben cuidar aspectos de:

**Confianza.** Es importante que los estudiantes e instructores tengan la suficiente confianza en la calidad de los medios y los materiales que estarán utilizando en el proceso de aprendizaje.



**Interacción.** El entorno siempre debe propiciar la relación entre los actores educativos y entre la institución educativa, además de la interacción que se da a través de las actividades de aprendizaje.

**Accesibilidad.** En entornos saturados de información y tecnología, hay estudiantes y profesores que pueden quedar relegados, confundidos y angustiados. Por ello, en un EVA no debe perderse de vista la accesibilidad de quienes participan en el proceso de aprendizaje y se debe considerar, en la medida de lo posible, las condiciones culturales y económicas de los usuarios, así como el acceso que tengan a los recursos tecnológicos.

**Motivación.** Esta es imprescindible no solo para minimizar la deserción, sino para enriquecer el entorno de aprendizaje. Aquí, la motivación está dada principalmente por el facilitador hacia su grupo con actividades y estrategias creativas y atractivas, pero también con la armonía de los tres aspectos anteriores (Secretaría de Educación Distrital - SED, 2007).

A partir de las definiciones de un AVA, de su aporte al aprendizaje de las ciencias, sus características y luego de explorar sitios web para diseñar el AVA correspondiente a esta investigación, se optó por el entorno virtual de aprendizaje Web Inquiry Science Environment-WISE (entorno web de enseñanza por indagación) por sus características y respaldo académico.

#### **5.4.1. WISE (Web Inquiry Science Environment)**

El entorno web de enseñanza por indagación WISE (1996, 2015) es una poderosa plataforma en línea para el diseño, desarrollo e implementación de secuencias didácticas para la enseñanza de la ciencia basada en indagación. Desde 1997, la Comunidad de WISE desarrolla Software educativo que utilizan las TIC digitales para ayudar a estudiantes de secundaria a manejar conceptos científicos complejos. Además, los proyectos, e incluso el Software, son

desarrollados por los investigadores de la Technology Enhanced Learning in Science (TELS). Allí, la Comunidad TELS involucra a docentes, investigadores de la educación, científicos y expertos en tecnología, estos son colaboradores de trece universidades, una ONG de investigación y desarrollo (National Science Foundation) y quince distritos escolares. Los docentes involucrados colaboran en proyectos de investigación, brindando la perspectiva de su práctica de enseñanza durante los talleres anuales y las entrevistas a docentes.

A continuación se presentan las generalidades de WISE (1996, 2015) registradas en su sitio web:

- 1. Aprendizaje basado en indagación.** Los proyectos de WISE involucran a los estudiantes para que actúen como científicos. A través de varias actividades y herramientas, los estudiantes colaboran para explorar cuestiones importantes para su entorno cercano; formulan preguntas y realizan predicciones; experimentan con modelos digitales; evalúan y analizan información y construyen explicaciones basadas en evidencias a través de la reflexión y la discusión. Lo anterior permite que a través de proyectos basados en indagación, los estudiantes no solamente desarrollen competencias científicas sino que además adquieran habilidades para el siglo XXI tales como la responsabilidad, el pensamiento crítico y la ciudadanía digital.
- 2. Biblioteca creciente de proyectos probados en el aula.** La biblioteca de proyectos WISE ofrece una colección de secuencias didácticas con temas curriculares que abordan conceptos clave en los cuales los estudiantes encuentran dificultades en el área de Biología, Química, Geología y Física. Estas secuencias fueron diseñadas en conjunto por docentes y expertos para apoyar el trabajo en el aula y son reelaboradas de manera continua a través de investigaciones pedagógicas que han demostrado

avances en la comprensión por parte de los estudiantes. Sin importar la cantidad de secuencias que los docentes decidan usar, la biblioteca ofrece diversos recursos confiables y potentes que son continuamente revisados.

- 3. Estándares de competencias científicas.** Las secuencias didácticas de WISE fueron pensadas para cubrir estándares en lectura, escritura y ciencias en el nivel secundario, en especial los del estado de California y los nacionales en EEUU, sin embargo, estas pueden ser fácilmente adaptadas. Dichas secuencias permiten hacer un abordaje multidisciplinario de las ciencias, es por esto que los estudiantes aprenden a investigar mediante la interacción con simulaciones, visualizaciones, interpretaciones y articulaciones de evidencias científicas. Además, se emplean actividades que hacen hincapié en las habilidades esenciales de lectura, escritura y alfabetización multimedia.
- 4. Herramientas de apoyo a la enseñanza.** Una cuenta WISE de docente ofrece un conjunto integrado de herramientas que ayuda al docente a monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real, facilitando su evaluación y calificación. Estas herramientas están en continuo desarrollo a partir de la colaboración con docentes, pues son quienes conocen sus necesidades. Estas tareas llevan mucho tiempo pero son necesarias para el proceso de aprendizaje, por lo tanto, al finalizarlas los docentes de WISE se focalizan en lo que mejor saben hacer: ofrecer una enseñanza de calidad a cada uno de los estudiantes.
- 5. Basado en investigación, actualizado a través de la práctica.** WISE es un producto con más de 20 años de investigación sobre enseñanza y aprendizaje a través de las TIC digitales. Por medio de la colaboración con docentes, administradores,

diseñadores e investigadores en educación se ha refinado un conjunto de principios que guían el diseño de todos los materiales y herramientas de WISE. Esto significa que cuando los docentes utilizan WISE saben que lo que están usando es el resultado de un trabajo sólido, basado en tecnología de punta, retroalimentado por docentes de aula y probado en sus clases con estudiantes reales.

- 6. Herramientas tecnológicas potentes.** Los investigadores de WISE trabajan en conjunto con expertos para diseñar el Software y crear tecnologías innovadoras de integración curricular. Lo anterior integra diversidad de visualizaciones y simulaciones interactivas, aplicaciones para dibujo, diagramación y animación, así como herramientas para *brainstorming* colaborativo, discusiones y canasta de ideas, las cuales fueron diseñadas para desarrollar en los estudiantes competencias de indagación, importantes para un aprendizaje de por vida. Estas herramientas se pueden ver en cualquiera de los proyectos de la biblioteca de WISE. Allí, también se permite agregar y personalizar uno propio, utilizando las herramientas de autor de WISE.
- 7. Hace la ciencia significativa.** Los proyectos de WISE introducen a los estudiantes en conceptos complejos de ciencias a través de temas relevantes y de interés personal. Los estudiantes son quienes determinan la estructura de una molécula de detergente para ayudar a limpiar un derrame de petróleo. Además, logran comprender el proceso de la mitosis, investigando sustancias candidatas a curar el cáncer; y exploran el movimiento de proyectiles, optimizando el recorrido para desorbitar una nave espacial. Asimismo, cada secuencia didáctica usa un modelo de enseñanza validado en el aula que valora las ideas que los estudiantes traen. En este

sentido, los alumnos son ayudados a conectar nueva información con sus experiencias personales y a integrar varias de sus ideas en una comprensión coherente de la ciencia.

- 8. Apoya la enseñanza basada en la diversidad.** Los estudiantes difieren en sus experiencias, intereses y habilidades. Algunos quizás se destaquen por la escritura, otros tal vez tengan un don para el dibujo, o prefieran manejar un segundo idioma o incluso el idioma español. Por eso es que WISE provee gran variedad de herramientas, tipos de actividades y andamiajes para la enseñanza que permiten múltiples maneras para expresar y evaluar la comprensión. De ese modo, todos los estudiantes tienen la oportunidad de ser reconocidos y de aprender.
- 9. Incrementa la participación en Ciencias.** WISE brinda a docentes y estudiantes la oportunidad de hacer ciencia basada en indagación. Así, los proyectos WISE ubican a los estudiantes en el rol de científicos y convierte los conceptos difíciles en accesibles, para que los docentes los compartan de manera correcta con los alumnos. De esta manera, por medio de herramientas y actividades para apoyar la indagación, WISE ayuda a los estudiantes a que se sientan capaces de hacer ciencia. Lo que le permite que el currículum de WISE ayude a los estudiantes a darse cuenta de que sin importar sus saberes previos o sus habilidades, es así como la ciencia puede ser una posible carrera en el futuro de los aprendices.
- 10. Libre y de código abierto.** WISE subsiste gracias al generoso aporte de National Science Foundation, lo que significa que está disponible para cualquiera que tenga computadora y conexión a Internet. Además, está sostenido por una comunidad activa de desarrolladores tecnológicos, por lo que WISE está en continua expansión y

mejora. En esta plataforma, es necesario registrarse para tener una cuenta gratuita y empezar a formar parte de esta creciente comunidad de docentes, investigadores y desarrolladores de software. Allí es posible acceder a la biblioteca de proyectos WISE y/o personalizar las secuencias según su conveniencia. Dicha plataforma hace uso de potentes herramientas de enseñanza de WISE que hacen la gestión de la clase de cada estudiante más fácil, para que este pueda focalizarse en la calidad de las interacciones individuales, integrando la ciencia y basándose en la indagación de lo que ocurre en el aula, en el museo, después de clase o en entornos escolares en línea.

En definitiva, el diseño del AVA utiliza una plataforma enfocada en el desarrollo de competencias científicas y respaldada por parte de la comunidad científica, lo que permite incrementar la calidad de la investigación, pues esta explora cómo la integración efectiva de tecnología puede mejorar el aprendizaje de las ciencias.

### **5.5. Estilos de Aprendizaje**

En este punto, es necesario acudir a ciertos autores que guiarán parte de esta investigación. García, Santizo y Alonso (2009), por ejemplo, explicaron que “los estilos son algo así como conclusiones a las que llegamos acerca de la forma que actúan las personas y resultan útiles para clasificar y analizar los comportamientos”. Mientras que Lozano (2000) definió este concepto como “un conjunto de preferencias, tendencias y disposiciones que tiene una persona para hacer algo y que se manifiesta a través de un patrón conductual y de distintas fortalezas que lo hacen distinguirse de los demás” (García, Santizo, & Alonso, 2009).

Por su parte, García Cué (2006) definió estilo como “un conjunto de aptitudes, preferencias, tendencias y actitudes que tiene una persona para hacer algo y que se manifiesta a

través de un patrón conductual y de distintas destrezas que lo hacen distinguirse de las demás personas bajo una sola etiqueta en la manera en que se conduce, viste, habla, piensa, aprende, conoce y enseña” (García, Santizo, & Alonso, 2009).

Por último, Alonso, Gallego y Honey (1994) definieron Estilos de Aprendizaje como “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” Los rasgos, a los que se refieren estos autores, pueden diagnosticarse con una serie de instrumentos ideados para distintos colectivos de discentes, los cuales cuentan con la validez y fiabilidad probada a lo largo de los años y expuesta en un gran número de libros y en publicaciones de artículos científicos.

Ahora bien, García, Santizo, & Alonso (2009) hicieron una exploración sobre los Instrumentos para medir los Estilos de Aprendizaje. Ellos listaron los 38 instrumentos más utilizados, tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3  
*Inventario de instrumentos para medir Estilos de Aprendizaje*

<b>Nombre del Instrumento</b>	<b>Autores</b>
Oregon Instructional Preference Inventory	Goldberg, L. R. (1963,1979)
Matching Familiar Figures Test (MFFT)	Kagan, J. (1966). Mind-Brain-Behavior Initiative at Harvard University
Learning Strategies Questionnaire	Kagan, N. Y Krathwohl, D. (1967)
Group Embedded Figures Test. Embedded Figures Test, Children’s Embedded Figures Test	Witkin, H. (1971, 1977) Autores: Hill, J. (1971, 1976).
The Cognitive Style Inventory (CSI)	Oakland Community College
Student Learning Styles Questionnaire	Grasha A. y Riechmann S. (1974). Institute for

Nombre del Instrumento	Autores
	Research and Teaching in Higher Education, Cincinnati University, Ohio, U.S.
Child Rating Form	Ramírez, M. y Castaneda, A. (1974)
LIFO	Atkins, S. y Katcher, A. (1976). International, Inc., Van Nuys, California, U.S
Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)	Myers, I, y Briggs, K. (1976)
Learning Style Inventory (LSI)	Kolb, D. (1976, 1985, 1999). Western Reserve University Cleveland, Ohio and Experience Based Learning Systems Inc.
Learning Style Inventory and Productivity Environmental Preference Survey	Dunn, R.; Dunn, K. Price, G. (1977, 1978). St. John's University (NY) and the National Association of Secondary School Principals (NASSP)
Your Style of Learning and Thinking. (SOLAT)	Torrance, E.P.; Reynolds, C.R.; Riegel, T.R y Ball, O.E. (1977)
NEO-Personality Inventory (NEO-PI) y NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI).	Costa, P.; y McRae R.(1978)
Gregorc Style Delineator (GSD)	Gregorc, A. (1979, 1999). Connecticut-based research, US.
Learning Style Profile	Keefe, J. (1979, 1987). NASSP, St. John's University
Herrmann's Brain Dominance Instrument (HBDI)	Herrmann, N. (1982). United Kingdom
Learning Context Questionnaire (LCQ)	Griffith, J. y Chapman, D. (1982). Davidson College. Davidson, North Carolina
The Motivational Style Profile (MSP) and related assessment tools	Apter, M. (1982). Georgetown University, Washington D.C. , U.S.A.
Perceptual Learning-Style Preference	Reid, J. (1984). University of Wyoming,



Nombre del Instrumento	Autores
Questionnaire PLSPQ	
4MAT System	McCarty, B. (1987). Wauconda, Illinois, U.S.
Learning Styles Questionnaire (LSQ)	Honey, P. y Mumford, A. (1988) United Kingdom
Index of Learning Styles (ILS)	Felder, R. M. y Silverman, L. K. (1988). North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, U.S.
Cognitive Styles Analysis	Riding, R y Rayner, S. (1991,1998)
Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA)	Alonso, C.; Gallego, D. y Honey, P.(1991). Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, España
Visual, Auditory, Reading/Writing, and Kinesthetic) Inventory	Fleming N. (1992). Christchurch, New Zealand and Green Mountain, Colorado, USA.
Approaches and Study Skills Inventory for Students (ASSIST)	Entwistle, N. J. y Tait, H. (1996). Center for Research on Learning and Instruction, University of Edinburgh
The Cognitive Styles Index (CSI)	Allinson,C y Hayes, J. (1996). Leeds University Business School
Thinking Styles Inventory (TSI)	Sternberg, R. (1997). University of Toronto, Canada
Inventory of Learning Styles (ILS).	Vermunt, J. (1998). Holland and United Kingdom
Learning Styles Profiler (LSP)	Jackson, C. (1998 –2003). Brisbane, Australia
Online Learning Style Assessments	Willis, M.P. y Hodson V. (1999)
DVC Learning Style Survey for College	Jester, C. (1999). Diablo Valley College
Learning Style Analysis (LSA)	Creative Learning (2001). Auckland, New Zealand
Learning Styles Inventory--Version III (Elementary Class Set)	Renzulli, J.; Smith, L. y Rizza M. (2002). The National Research Center on the Gifted and

Nombre del Instrumento	Autores
	Talented. The University of Connecticut, U. S. A.
Cognitive Learning Strategies for Students (C.L.A.S.S.)	Smith, C.; Whiteley, H. y Lever, R. (2002). Universities of Northampton, Northumbria and Westminster, University of Central Lancashire, UK
The Memletics Learning Styles Inventory	Whiteley, S. y Whiteley, K. (2003)
Portafolio de Dimensiones Educativas (PDE)	Muñoz-Seca, B. y Silva-Santiago (2003). IESE Business School, Universidad de Navarra
Estilo de uso del Espacio Virtual	Daniela Melaré Vieira Barros (2007). Universidad Nacional de Educación a Distancia, España

Fuente: Elaboración propia, adaptado de (García, Santizo, & Alonso, 2009).

Asimismo, para esta investigación se hizo un recorrido por diferentes test que miden diversos estilos de aprendizaje, pero con la intención de encontrar uno que se pudiera aplicar a la población objeto de la investigación (9 años). Por lo tanto, se tuvieron en cuenta aquellos que se encontraban en el idioma español, que fuera de fácil acceso y libre de costos.

Al respecto, Sotillo (2014) encontró un número escaso de instrumentos que permiten identificar el Estilo de Aprendizaje preferente adaptado a los alumnos de Primaria, a excepción de los instrumentos: el *Children's Embedded Figures Test* de Herman Witkin (1971) que determina la dependencia e independencia de campo; el *Learning Style Inventory* de Rita y Kenneth Dunn (1977); el *Learning Style Profile* de Catherine Jester (1999), que aplica un enfoque caracterizado por la preferencia a la hora de aprender de estilo: visual (verbal y no

verbal), auditivo, táctil (en Jester) y kinésico, en el caso del LSI de los Dunn, y más recientemente, el Inventario de Portilho y Beltrami (2009) para niños de Educación Infantil.

La mayoría de estos cuestionarios, aunque precisos, requieren de mucho tiempo para su realización y de especialistas en su aplicación y corrección. Por consiguiente, Sotillo (2014) plantea la necesidad de disponer de un cuestionario que permita, de forma rápida y sencilla, diagnosticar el Estilo de Aprendizaje en alumnos desde niveles educativos tempranos y optimizar, lo antes posible, el aprovechamiento de sus potencialidades y el desarrollo de su talento. Por esta razón, Sotillo hace una adaptación del Cuestionario de Honey y Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) para alumnos de los últimos cursos de Primaria (4º, 5º y 6º) y primeros de Secundaria (1º y 2º), instrumento que se denominó: CHAEA – Junior.

En consecuencia, el CHAEA-Junior es un cuestionario basado en un modelo de aprendizaje por la experiencia orientado a la mejora académica, que se sustenta en los fundamentos teóricos de Kolb (1984, 1985, 2000) y Honey y Mumford (1986). Este se caracteriza por su usabilidad, rapidez y facilidad, tanto en su aplicación como en su corrección por parte de orientadores y docentes. Estas características son fundamentales pues, en una sola hoja tamaño folio, se presentan los ítems con los que diagnosticar el Estilo o Estilos preferentes de los cuatro presentes en la prueba, entendidos como las cuatro fases de un proceso cíclico de aprendizaje: Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático.

Cada una de estas fases vendría siendo la interiorización por parte de cada sujeto en determinadas etapas del ciclo propuesto por Honey (1986), para quien lo ideal sería que todo el mundo fuera capaz de experimentar, reflexionar, elaborar hipótesis y aplicarlas, a partes iguales, es decir, repartidas equilibradamente (Sotillo, 2014)

Igualmente, el CHAEA-Junior permite descubrir el perfil preferente de Estilo de Aprendizaje (Activo – Reflexivo – Teórico – Pragmático) en alumnos de Primaria y Secundaria desde una concepción cíclica, teniendo en cuenta las características psicológicas de los niños que tienen entre 9 y 14 años de edad.

Frente a lo propuesto por Sotillo (2014), y con relación a las características del test CHAEA-Junior (Anexo 1), esta investigación se apoya en este instrumento, porque está validado y se ha empleado en diversas investigaciones. Además, los resultados de estas pesquisas están plasmados en tesis doctorales y en diversos artículos científicos.

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo exploratorio inscrita dentro del enfoque cuantitativo, ya que utiliza la recolección de datos de dos instrumentos (Cuestionario estilos de Aprendizaje CHAEA-Junior, Instrumento de evaluación de trabajos de indagación y sus rúbricas, NPTAI) para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Sampieri H., Fernández C., & Baptista L., 2010).

### 6.2. Diseño de la investigación

Tabla 4  
*Diseño de la Investigación*

		<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	
		<b>Nivel de competencia científica</b>	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>			
<b>Con Entorno web de enseñanza por indagación</b>		<b>X</b>	<b>O<sub>1</sub></b>
<b>Sin entorno web de enseñanza por indagación</b>			
<b>VARIABLE ASOCIADA</b>			<b>O<sub>2</sub></b>
<b>Estilos de aprendizaje</b>			

Fuente: Elaboración propia.

### 6.3.Población y muestra

Esta investigación se realizó en Colegio José Joaquín Casas IED, ubicado en la zona industrial de Puente Aranda, Localidad 16 de la ciudad de Bogotá.

La población escolar es de aproximadamente 500 estudiantes organizados en dos sedes y en dos jornadas, la jornada de la mañana le corresponde a Preescolar y primaria y la jornada de la tarde a Bachillerato.

El estudio se llevó a cabo en el área de ciencias naturales, con el tema “El Sol, la luna y las estrellas”, teniendo en cuenta los estándares curriculares para el grado y enfatizando en el desarrollo de las competencias científicas (Ministerio de Educación Nacional, 2004) para ello, se conformaron dos grupos (experimental y de control).

Los grupos seleccionados corresponden a dos cursos de cuarto de primaria, los cuales no se conformaron al azar sino que previamente ya estaban conformados.

Las edades de los estudiantes oscilan entre los 9 y 11 años. A nivel general en cuarto de primaria, se encuentran 24 hombres (57.1 %) y 18 mujeres (42,8%).

La mayoría de estudiantes pertenecen al estrato 1, 2 y 3, habitan cerca de la institución educativa y sólo el 2.3% utiliza el servicio de ruta escolar.

### 6.4.Variables

V.I	Con Entorno web de enseñanza por indagación
	Sin entorno web de enseñanza por indagación
V.D.	Nivel de Competencia Científica

## V. A. Estilos de Aprendizaje

Tabla 5  
*Variables e indicadores*

<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>INDICADOR</b>
Variable Independiente Entorno web de enseñanza por indagación	Estructurar un ambiente virtual en el entorno WISE con la estrategia pedagógica de indagación
Variable Dependiente Nivel de Competencias científicas.	Puntaje obtenido en el NPTAI (Instrumento de evaluación de trabajos de indagación y sus rúbricas) Evaluar el nivel de competencia científica con el Instrumento que describe los niveles de competencia de acuerdo al NPTAI (NCI)
Variable Asociada Estilos de aprendizaje	Cuestionario estilos de Aprendizaje CHAEA-Junior

Fuente: Elaboración propia.

## 6.5. Etapas de la Investigación

### 6.5.1. Primera Etapa: Exploración estilos de aprendizaje.

Una vez consultados los test para determinar estilos de aprendizaje en niños desde los 9 años, se seleccionó el instrumento CHAEA Junior del doctor Juan Francisco Sotillo.

## 6.5.2. Segunda Etapa: Estructura de la estrategia pedagógica de indagación científica en el WISE.

La estrategia pedagógica de indagación se estructuró en el entorno WISE así:



- **Requerimientos Técnicos.** Para utilizar el entorno web <https://wise.berkeley.edu/>, se requiere: Una conexión a Internet, un navegador web moderno, preferiblemente Firefox o Chrome Actualizado, Adobe Flash Player, plugin para el navegador Actualizado, plugin de Java para el navegador.

- Para el registro, se crea una nueva cuenta WISE como profesor y se diligencia el formulario. Los nombres de usuario del profesor WISE no tienen un espacio entre el nombre y el apellido en WISE (KathySmith, por ejemplo).



- Para organizar la clase, se ingresan estudiantes y se generan usuarios. WISE genera automáticamente las contraseñas.



- Ejecución de proyectos WISE en el aula. El estudiante previamente registrado ingresa con usuario y contraseña a la nueva cuenta. Se inicia la navegación por WISE. Se accede haciendo click en "Ejecutar".



- Se presenta un aula previamente configurada con el proceso de indagación científica.
- Se presenta un personaje llamado “Leopoldo” estudiante, científico y astronauta, que ha sido utilizado en otros proyectos.

**WISE v4** Full Screen My Work Flagged Files Home / Sign Out

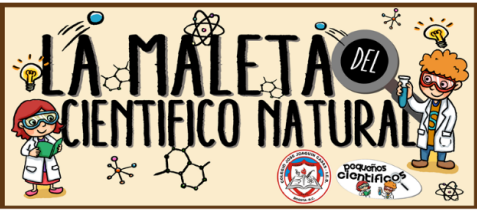
**INDAGACIÓN CIENTÍFICA**

Welcome: ANDRES PACHON (ANDRESPI229)

Expand All Collapse

**1: INTRODUCCION**

- Step 1.1: ACERCA DE LA UNIDAD
- Step 1.2: EL MALETÍN DEL DETECTIVE DE CIENCIA
- Step 1.3: CURIOSIDAD Y CAPACIDAD DE ASOMBRO
- Step 1.4: POSIBILIDAD DE EXPERIMENTAR Y EQUIVOCARSE
- Step 1.5: INSTRUMENTOS DE BOLSILLO
- Step 1.6: FUENTES DE INFORMACIÓN
- Step 1.7: HONESTIDAD Y REFLEXIÓN
- Step 1.8: ADULTOS CERCANOS



Recuerda que todo científico natural, carga una maleta que le ayuda a responder grandes inquietudes.

Haz click sobre cada número y descubrirás lo que contiene el maletín del detective de ciencia:

**1 2 3 4 5 6**

<p><b>1</b></p> <p><b>UNA TONELADA DE CURIOSIDAD Y UNA ENORME CAPACIDAD DE ASOMBRO</b></p> <p>DETRAS DE CADA SIGNO DE INTERROGACION, PUEDE OCULTARSE UN GRAN DESCUBRIMIENTO!</p> 	<p><b>2</b></p> <p><b>POSIBILIDAD DE EXPERIMENTAR Y EQUIVOCARSE</b></p> <p>DEBES TENER UNA GRAN DOSIS DE PACIENCIA Y PERSISTENCIA PARA HACER VARIOS INTENTOS</p> 	<p><b>3</b></p> <p><b>UNOS INSTRUMENTOS DE BOLSILLO PARA REUNIR, CLASIFICAR Y ORGANIZAR EL MATERIAL</b></p> <p>USA TU LIBRETA, LAPIZ, BORRADOR, CANASTA DE IDEAS, TABLET, PARA RECOGER NOTAS, OBSERVACIONES Y QUIZA PEQUEÑAS ENTREVISTAS</p> 
<p><b>4</b></p> <p><b>VARIAS FUENTES DE INFORMACIÓN</b></p> <p>UTILIZA LIBROS, REVISTAS, MAPAS, VIDEOS, BIBLIOTEGAS U OTROS MATERIALES, EN TODOS LOS FORMATOS POSIBLES.</p> 	<p><b>5</b></p> <p><b>HONESTIDAD Y CAPACIDAD DE REFLEXIÓN</b></p> <p>LA GENTE DE CIENCIA DE CUALQUIER EDAD, ASUME LA RESPONSABILIDAD Y EL COMPROMISO DE CONTRIBUIR A QUE SU PAIS Y ENTORNO SEAN CADA VEZ MEJORES.</p> 	<p><b>6</b></p> <p><b>UNOS ADULTOS CERCANOS</b></p> <p>PADRES, MADRES, MAESTROS, MAESTRAS, QUE TE AYUDEN A SER UN DETECTIVE DE CIENCIA.</p> 

- Planteamiento de actividades motivacionales “La maleta del científico” de acuerdo a los estándares curriculares del MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2004).



**LEE Y ANOTA EN TU CUADERNO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:**

- Una de las primeras habilidades que deben desarrollar los científicos es la observación.
- Ellos y ellas observan con atención los seres vivos o los objetos que estudian, para distinguir hasta los más pequeños y finos detalles.
- La observación más común y directa se realiza utilizando el sentido de la vista.
- Para sacar el mayor provecho de la observación, es necesario que utilicen todos los sentidos y que, en ocasiones, utilicen ciertos instrumentos.
- Por ejemplo, con el microscopio y el telescopio se pueden ver organismos u objetos que no se observan a simple vista.



**ESCRIBE Y DIBUJA EN TU CUADERNO:**

- ¿QUÉ OTROS OBJETOS PUEDE USAR UN CIENTIFICO PARA LA OBSERVACIÓN?

- Planteamiento de actividades de observación como primera habilidad de un científico.

**WISE v4** Pantalla completa Mi trabajo Marcado Archivos Principal / Salir

**INDAGACIÓN CIENTÍFICA**

Bienvenido  
Expandir todo Colapsar

3: OBSERVACIÓN +

4: INDAGACIÓN CIENTÍFICA -

Step 4.1: PRIMER CASO MISTERIOSO

Step 4.2: LLUVIA DE IDEAS

Step 4.3: SEGUNDA LLUVIA DE IDEAS

Step 4.4: FORMULANDO PREGUNTAS

Step 4.5: LAS FUENTES

Step 4.6: CANASTA DE IDEAS

Step 4.7: MÁS IDEAS Y MÁS PREGUNTAS

Step 4.8: ORGANIZA Y EXPLICA TUS IDEAS

5: AHORA, ES TU TURNO DE INDAGAR +

**Caso MISTERIOSO**

Observa esta pequeña escena de Simba, Timón y Pumba:

El Rey León debajo de las estrellas :D

**WISE v4** Pantalla completa Mi trabajo Marcado Archivos Principal / Salir

**INDAGACIÓN CIENTÍFICA**

Bienvenido  
Expandir todo Colapsar

3: OBSERVACIÓN +

4: INDAGACIÓN CIENTÍFICA -

Step 4.1: PRIMER CASO MISTERIOSO

Step 4.2: LLUVIA DE IDEAS

Step 4.3: SEGUNDA LLUVIA DE IDEAS

Step 4.4: FORMULANDO PREGUNTAS

Step 4.5: LAS FUENTES

Step 4.6: CANASTA DE IDEAS

Step 4.7: MÁS IDEAS Y MÁS PREGUNTAS

Step 4.8: ORGANIZA Y EXPLICA TUS IDEAS

5: AHORA, ES TU TURNO DE INDAGAR +

Piensa y registra en tu cuaderno:

1. Quién crees que tiene la razón? Explica tu respuesta.
2. Y tú, qué crees que son esos puntos brillantes de arriba?
3. Qué crees que se puede observar en el cielo además de puntos brillantes? Explica y dibuja en tu cuaderno
4. Alguna vez, te has detenido a observar el cielo de día y de noche? Qué has observado?
5. Qué has utilizado para observar el cielo? Explica y dibuja
6. El cielo es el mismo todos los días, tanto en el día como en la noche? Cómo puedes explicar esto?

- La actividad de indagación científica inició con una pregunta extraída de la película del “Rey León”.
- Se motiva en la formulación de hipótesis y se registran.
- 
- 
-

The screenshot shows the WISE Authoring Tool interface. At the top, there is a navigation bar with icons for 'Exit to Home', 'Open Project', 'Create Project', 'Copy Project', 'Save Project', 'Manage Activities', 'Edit Info', and 'Preview Project'. Below this, the 'Project Title' is 'INDAGACIÓN CIENTÍFICA' and the 'ID' is '14926'. The 'Authoring Mode' is set to 'Simple'. There are also options for 'Number Steps By: Project' and 'Step Term: Step', and a 'Logging Level' set to 'High (All Steps)'. A toolbar contains buttons for 'Select All', 'Select None', 'Add Activity', 'Add Step', 'Move', 'Duplicate', 'Delete', 'Tags', 'Import', 'Icons', and 'Hide Steps'. The main area displays a list of steps and activities. A pink circle highlights the 'CANASTA DE IDEAS' step (Step 5.6) and the 'PREGUNTA INVESTIGABLE' step (Step 5.1). Below the steps, there are sections for 'Inactive Activities (Not Shown in Project)' and 'Inactive Steps (Not Shown in Project)'.

- El aula esta previamente configurada para que los estudiantes utilicen las herramientas como la “canasta de ideas” para guardar sus ideas y toda la información encontrada para ayudar a resolver el interrogante. Las preguntas que surjan se registran utilizando la herramienta “brainstorming” (Anexo 9 y Anexo 10)
- Se motiva en el uso de diversas fuentes (videos, textos, sitios web, simuladores) y a respetar los derechos. (Anexo 11)
- Se motiva la presentación de resultados utilizando recursos diversos (power point, carteleras, maquetas, dibujos)
- Se motiva la realización de indagaciones a nivel personal o en grupos pequeños, partiendo de preguntas que surgieron durante el proceso. (Anexo 12)

### **6.5.3. Tercera Etapa: Experimentación.**

Los estudiantes del grupo experimental, tienen acceso a WISE para realizar diversas actividades con el fin de apropiarse de la indagación científica y realizar sus propias indagaciones.

Los estudiantes del grupo control permanecen en aula reciben instrucción sobre el proceso de indagación científica e inician sus propias indagaciones sin acceso al entorno web de enseñanza por indagación.

### **6.5.4. Cuarta Etapa: Evaluación.**

Aplicación de la prueba post test para determinar el nivel de competencia de cada uno de los grupos.

### **6.5.5. Quinta Etapa: Recolección y organización de datos.**

Para la presente investigación se utilizaron instrumentos que permitieron recolectar información. Dicha información se convierte en la evidencia del aprendizaje y de los avances, que los estudiantes muestran durante el proceso.

- Cuestionario Estilos de Aprendizaje CHAEA Junior. Grupo
- Actividades en el ambiente virtual en el WISE
- Formato de características básicas del tema de indagación científica
- Fotografías de Registro de información
- Selección de preguntas investigables
- Presentaciones power point con el informe científico
- Aproximación al uso de fuentes

- Instrumento que describe los niveles de competencia de acuerdo al NPTAI
- Instrumento NCI (Instrumento que describe los niveles de competencia de acuerdo al NPTAI)

## 7. RESULTADOS

### 7.1. Identificación de los estilos de aprendizaje según CHAEA Junior

La identificación de los estilos de aprendizaje se hizo aplicando el Cuestionario CHAEA Junior (44). El instrumento presenta 11 ítems por cada estilo de aprendizaje (activo, reflexivo, teórico, pragmático); por lo tanto, el puntaje máximo que se obtiene por cada estilo es 11. En la gráfica 1 se puede observar que la variedad resultante de estilos es amplia, ya que existen 15 tipos diferentes de Estilos y Subestilos de Aprendizaje preferente, de 21 combinaciones posibles (Sotillo, 2014).

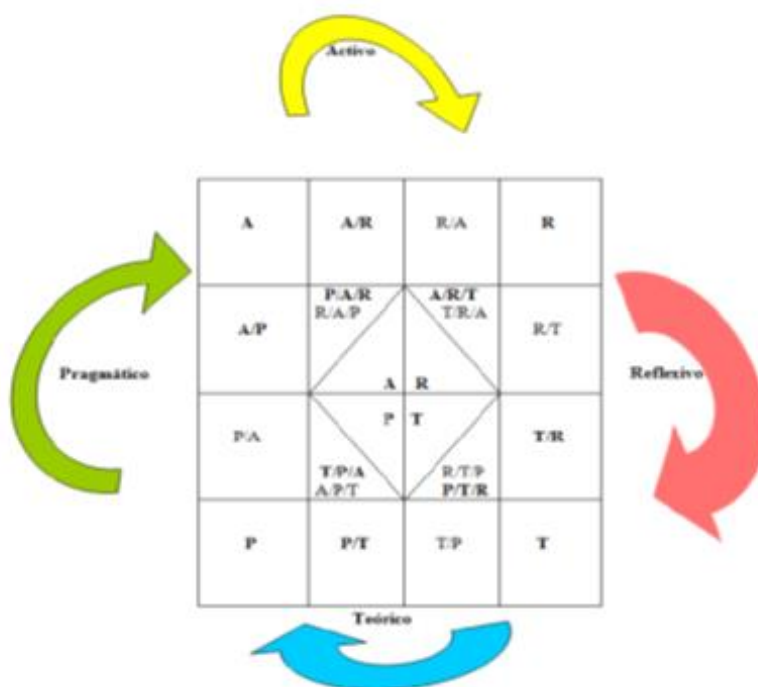


Ilustración 1. Combinaciones posibles de Estilos de Aprendizaje Preferentes. (Sotillo, 2014).

A continuación se exponen los datos estadísticos arrojados tras el análisis cuantitativo y posteriormente la interpretación cualitativa a la luz de los autores.

### 7.1.1. Estilos de aprendizaje grupo control.

La interpretación de los datos estadísticos se hace teniendo en cuenta la tabla 6 de frecuencia de ítems, basada en la baremación de puntuaciones de los cuatro Estilos de Aprendizaje obtenida por Alonso Alonso, Gallego y Honey (2005, pág. 115) (Sotillo, 2014).

Estilo de Aprendizaje	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Activo	0 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 9	10 - 11
Reflexivo	0 - 4	5 - 6	7 - 8	9	10 - 11
Teórico	0 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 9	10 - 11
Pragmático	0 - 4	5 - 6	6 - 7	8	9 - 11

Figura 1. Frecuencia de ítems en el CHAEA–Junior (44) en alumnos de 4º,5º y 6º de Primaria. (Sotillo, 2014).

En la gráfica 2 se muestran los resultados de cada uno de los estudiantes (21) pertenecientes al grupo control (Anexo 2).

Se observa en algunos estudiantes su preferencia por más de un estilo a la vez, lo cual indica, que en este grupo se encontrarán subestilos de aprendizaje.



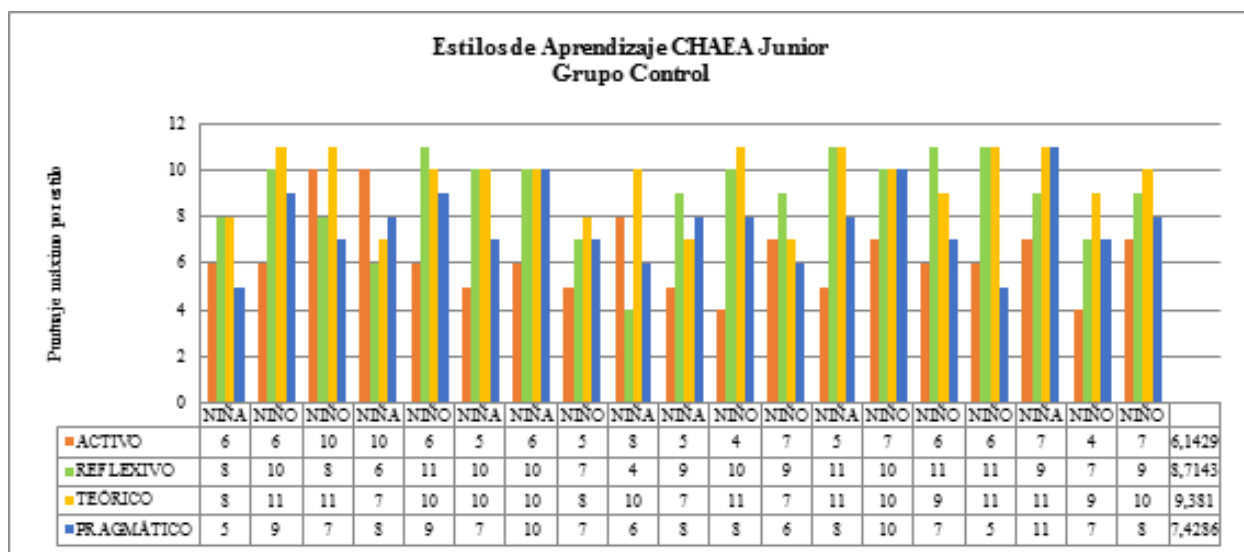


Figura 2. Estilos de Aprendizaje CHAEA Junior, Grupo Control. Elaboración propia

En el gráfico 3 se agrupan los resultados generales obtenidos de cada estilo por bloques de acuerdo a la sugerencia de Honey y A. Mumford (1986) así: Activo: 6,14 (Bloque I), Reflexivo: 8,71 (Bloque II), Teórico: 9,38 (Bloque III) y Pragmático: 7,42 (Bloque IV).

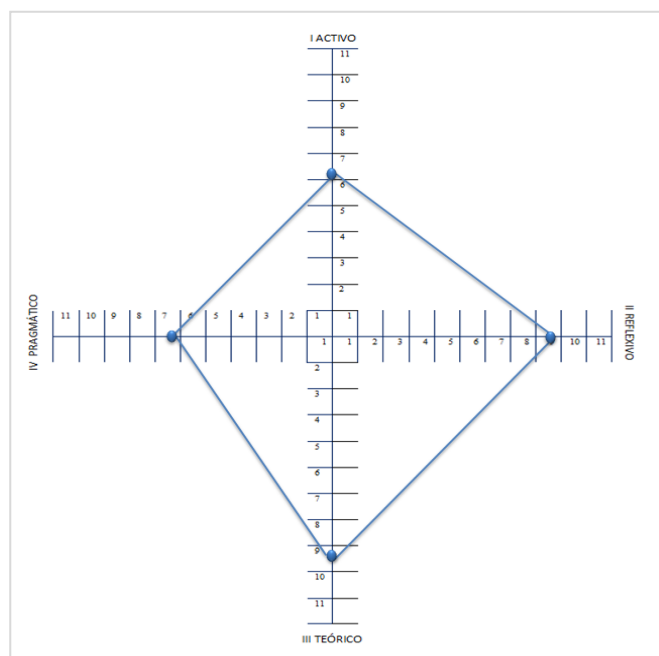


Figura 3. Agrupación de resultados. Grupo control. Elaboración propia

De acuerdo con la agrupación de resultados y con la tabla de frecuencias, se puede concluir que el grupo control tiene una preferencia moderada tanto en los estilos activos (6,14), reflexivos (8,7) como pragmáticos (7,42), y una preferencia alta por los estilos teóricos (9,38).

### 7.1.2. Estilos de aprendizaje grupo experimental.

En la gráfica 4 se muestran los resultados de cada uno de los estudiantes (21) pertenecientes al grupo experimental (Anexo 3).

Se observa en algunos estudiantes la preferencia por más de un estilo, lo cual indica, que en este grupo se encontrarán subestilos de aprendizaje.

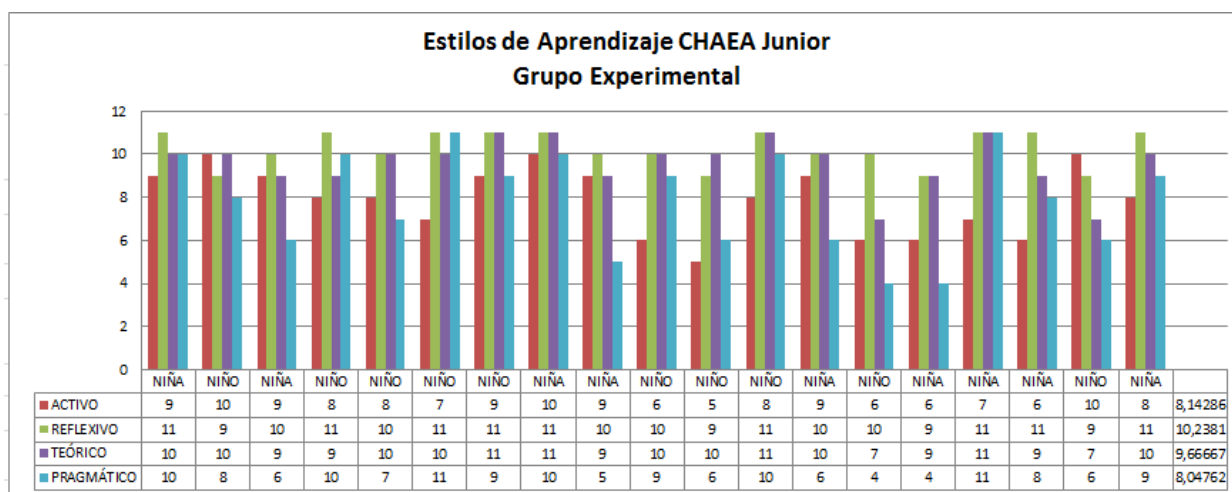


Figura 4. Estilos de Aprendizaje CHAEA Junior, Grupo Experimental. Elaboración propia

En el gráfico 5 se agrupan los resultados generales obtenidos de cada estilo por bloques de acuerdo a la sugerencia de Honey y A. Mumford, 1986 (citado en Sotillo, 2014) así: Activo: 8,14 (Bloque I), Reflexivo: 10,23 (Bloque II), Teórico: 9,66 (Bloque III) y Pragmático: 8,04 (Bloque IV).

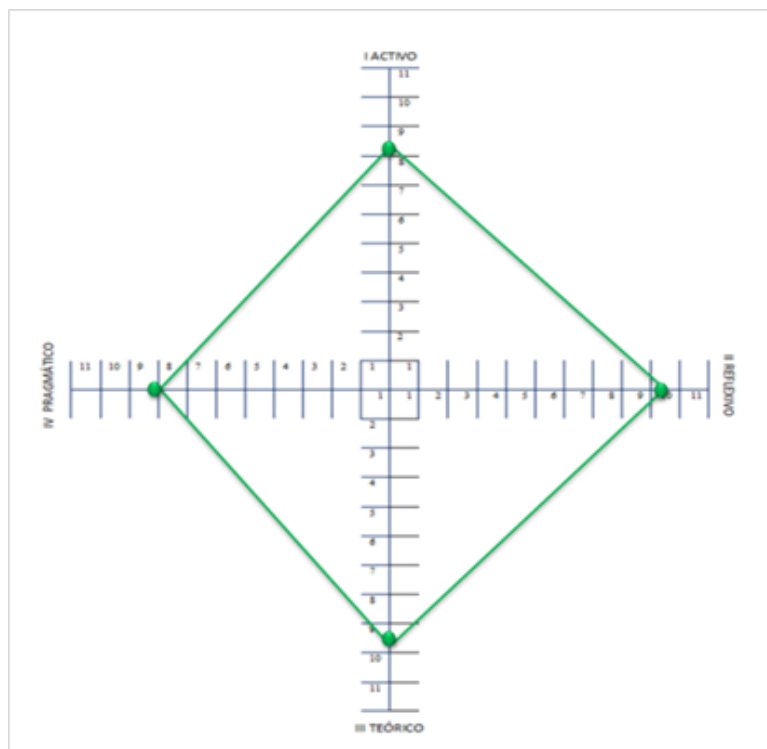


Figura 5. Agrupación de resultados. Grupo experimental. Elaboración propia

De acuerdo con la agrupación de resultados y con la tabla de frecuencias, se puede determinar que el grupo experimental tiene una preferencia alta tanto en los estilos activos (8,14), teóricos (9,66) como pragmáticos (8,04), y una preferencia muy alta por los estilos reflexivos (9,38). No obstante, entre el estilo teórico y reflexivo se encuentra una diferencia de 0,28%, lo que configura la aparición de un nuevo subestilo preferente en el grupo experimental (reflexivo-teórico).

Ahora bien, en la gráfica 5 se observa la clasificación general de los estudiantes por estilos y subestilos de aprendizaje preferentes.

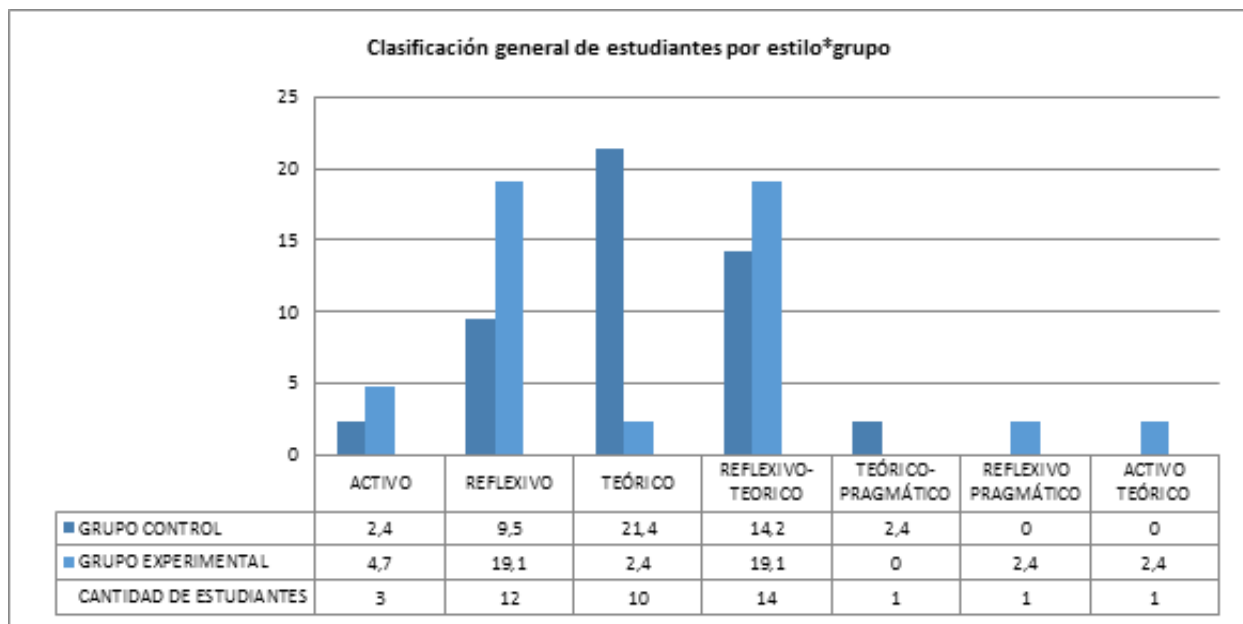


Figura 6. Estudiantes clasificados por estilo. Elaboración propia

Lo que indica esta gráfica es un recuento de los estilos de aprendizaje preferentes así como el surgimiento de los subestilos de aprendizaje reflexivo-teórico, teórico-pragmático y activo-teórico.

De esta manera, puede identificarse como estilo preferente o subestilo preferente el reflexivo-teórico.

Los datos estadísticos de la tabla 5, presentan las frecuencias de estudiantes por estilo, con lo cual se puede confirmar que a nivel de toda la muestra (42 estudiantes) el 33,3% se clasifican en el subestilo reflexivo-teórico, 28,6% en el estilo reflexivo, el 23,8% en el estilo teórico, el 7,1% en el estilo activo, el 2,4% en el subestilo teórico-pragmático, el 2,4% en el estilo reflexivo-pragmático y el 2,4% restante en el estilo activo-teórico.

Sobre la preferencia por el estilo activo (7,1%) correspondiente a tres estudiantes, se encontró en investigaciones nacionales consultadas, que el estilo activo no es predominante entre

la mayoría de estudiantes, sino en aquellos que tienen un bajo rendimiento académico (Gutiérrez, 2014; Norato, 2015; Calvo, 2017).

Ahora, desde el punto de vista cualitativo, el doctor Juan Francisco Sotillo (comunicación personal, 17 de abril, 2017) apunta:

El porcentaje de alumnos activos es inusualmente bajo 3 de 42.

El estilo pragmático no fue seleccionado lo cual indica de un lado que los estudiantes objeto de estudio son poco prácticos, aspecto importante para funcionar bien con vistas al futuro y de otro, que en la muestra objeto de estudio no se encontraron representantes de este estilo probablemente por el tamaño tan reducido. Los estilos preferentes reflexivos (12), teóricos (10) y sobre todo Reflexivos -Teóricos (14) en comparación con la baja o discreta selección de activos (3), permite deducir 2 cosas, una que la educación que reciben muy probablemente es tradicional y estricta, y que los profesores imparten una metodología poco activa a sus alumnos. Por otro lado, sin entrar en profundidades, de ser el número de perfiles (R-T y R, T) tan elevado, a priori, presagia un buen rendimiento académico para la mayoría de los integrantes del grupo. Excepción clara sería el alumno Activo-Teórico, que probablemente se trate de un alumno muy impulsivo que responde sin saber muy bien lo que ha leído, siendo más que nada activo.

Tabla 6  
*Frecuencias de estudiantes clasificados por estilo*

<b>Estilo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Activo	3	7,1%
Reflexivo	12	28,6%
Teórico	10	23,8%

<b>Estilo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Reflexivo -Teórico	14	33,3%
Teórico-Pragmático	1	2,4%
Reflexivo Pragmático	1	2,4%
Activo- Teórico	1	2,4%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración en SPSS.

Lo anterior indica, que aunque el grupo control y el grupo experimental refieran un estilo de aprendizaje preferente, los demás resultados son importantes porque permiten diagnosticar a los estudiantes para ver sus características respecto a su perfil de aprendizaje y en función de ello tratar de mejorar su rendimiento y mejorar su conducta en aquello que sea necesario (Sotillo, 2014), además de proponer actividades respetando los diferentes estilos de aprendizaje y motivar su interacción en el aula a través del trabajo en equipo.

Para ello, Alonso y Honey (1994) han dispuesto una serie de características, y sugerencias de mejora para cada estilo de aprendizaje, las cuales se presentan en la tabla 8 y que tienen correspondencia con el tema de esta investigación.

Tabla 7

*Adaptada de Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*

<b>ACTIVO</b>	Frente a nuevos proyectos o actividades novedosas, se involucran totalmente y sin prejuicios en las experiencias nuevas, disfrutan el momento presente y se dejan llevar por los acontecimientos, son entusiastas ante lo nuevo pero tan pronto disminuye su interés lo abandonan, por lo tanto les aburren los planes a largo plazo. Tienden a actuar primero y pensar después. Les gusta trabajar rodeados de gente, pero siendo el centro de las actividades. En cuanto al aprendizaje se les dificulta adoptar un papel pasivo, el trabajo individual y lo más importante presentan una gran dificultad cuando tienen que adoptar un papel pasivo. El aprendizaje se les facilita cuando se lanzan a una actividad que les presente un desafío.
<b>REFLEXIVO</b>	Frente a nuevos proyectos, tienden a adoptar la postura de un observador que analiza sus experiencias desde muchas perspectivas distintas. Se les facilita la recolección de datos, su análisis detallado antes de llegar a una conclusión. Son prudentes y antes de actuar o tomar decisiones, analizan todas las implicaciones. Si tienen que trabajar en grupo, observan y escuchan antes de hablar, les gusta pasar desapercibidos. En cuanto al aprendizaje se les dificulta adoptar el papel de protagonistas. No trabajan bajo presión y por lo tanto le es difícil emprender una actividad sin planearla. El aprendizaje se les facilita cuando pueden ofrecer observaciones y analizar la situación.
<b>TEORICO</b>	Frente a nuevos proyectos o actividades, adaptan e integran las observaciones que realizan en teorías complejas y bien fundamentadas lógicamente. Se les facilita pensar de forma secuencial y paso a paso. Les gusta analizar y sintetizar la información y su sistema de valores premia la lógica y la racionalidad. En cuanto al aprendizaje se les dificulta participar de situaciones donde deben enfatizar en las emociones y en los sentimientos. No trabajan cómodos cuando no cuentan con un fundamento teórico. El aprendizaje se les facilita cuando tienen

---

oportunidad de preguntar e indagar.

---

**PRAGMÁTICO** Frente a nuevos proyectos o actividades, les gusta probar ideas, teorías y técnicas nuevas, y comprobar si funcionan en la práctica. Son hábiles para buscar ideas y ponerlas en práctica inmediatamente. Les molestan las largas discusiones sobre una misma idea. Básicamente son personas prácticas, le gusta tomar decisiones y resolver problemas. Para ellos los problemas son un desafío y siempre están buscando una manera mejor de hacer las cosas. En cuanto al aprendizaje se les dificulta no poder relacionar lo que aprenden con su vida cotidiana. El aprendizaje se les facilita cuando, pueden relacionar la teoría y la práctica. Cuando tienen la posibilidad de poner en práctica inmediatamente lo que han aprendido

---

Fuente: (Alonso, Gallego, & Honey, 1994).

## **7.2.Relación que existe entre estilos y nivel de competencia**

En este apartado se pretende analizar los datos estadísticos para concluir si existe o no relación entre los estilos de aprendizaje y el nivel de competencia, de los grupos que trabajaron con y sin apoyo del entorno WISE.

La tabla 8 indica las frecuencias del nivel de competencia científico las cuales resultaron con la aplicación del test NPTAI que analiza los trabajos de investigación de los estudiantes (Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014). (Anexo 4 y 5)

Los resultados por estudiante, obtenidos con el NPTAI, los ubican en un nivel de acuerdo a la escala ordinal del NCI: acientífico, pre científico, indagador incipiente, indagador inseguro o indagador.



Tabla 8  
*Frecuencias del Nivel de Competencia*

<b>Frecuencias del Nivel de Competencia Científico</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Acientífico	9	21,4
	Pre-científico	5	11,9
	Indagador Incipiente	28	66,7
	Total	42	100,0

Fuente: Elaboración en SPSS.

La tabla 9 y la gráfica 7, presenta los datos estadísticos relacionados con el estilo y el nivel de competencia, lo que permite concluir que los estudiantes con estilo de aprendizaje reflexivo – teórico (23,8%) y reflexivo (21,4%), cuyas características generales se mencionaron en la tabla 7, han alcanzado el nivel de indagador incipiente de acuerdo al NCI.

Los estudiantes que se encuentran en éste nivel de competencia (28,5% grupo control y 38% grupo experimental) presentan déficits en la identificación de variables, por lo tanto muestran una descripción incompleta del proceso metodológico. Con respecto a la recogida de datos, se hace con errores o imprecisiones y/o con evidencia de falta de relación entre los datos y las hipótesis, pero con tratamiento adecuado de los datos y su representación gráfica. Las conclusiones son muy similares a los resultados, sin interpretación ni análisis de datos. Con respecto a la reflexión: hace una descripción incompleta de los procesos de indagación científica y/o con confusión de conceptos o con ideas puramente inductivistas (Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014).

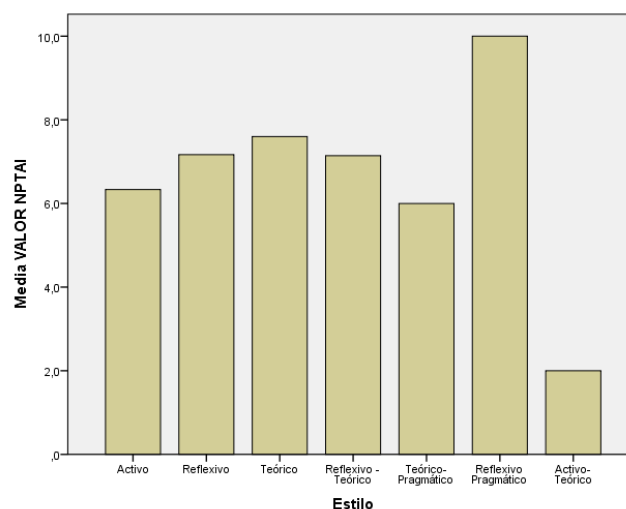


Figura 7. Estilos de aprendizaje. SPSS

Tabla 9

*Estilo\*Nivel de competencia Científico tabulación cruzada*

		Nivel de competencia Científico			Total
		Acientífico	Pre-científico	Indagador Incipiente	
Estilo	Activo	1	1	1	3
	Reflexivo	3	0	9	12
	Teórico	1	3	6	10
	Reflexivo -Teórico	3	1	10	14
	Teórico-Pragmático	0	0	1	1
	Reflexivo Pragmático	0	0	1	1
	Activo- Teórico	1	0	0	1
Total		9	5	28	42

Fuente: Elaboración en SPSS.

### 7.3 Comparaciones por estilo y por nivel de competencia

En este apartado se realizan diferentes pruebas estadísticas que permiten contrastar la hipótesis planteada: *H1: Existen diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje y el nivel de la competencia científica de dos grupos de estudiantes que trabajan con y sin apoyo del entorno web de enseñanza por indagación WISE..*

Para contrastar esta hipótesis, se utilizaron pruebas paramétricas, concretamente el Análisis de la Varianza de una Vía (ANOVA), la Prueba de Tukey, el Test de Levene y Pruebas de Chi-Cuadrado.

Tabla 100  
*Anova*

<b>ANOVA</b>					
Determina si existen diferencias significativas en el puntaje del nivel de competencia científica entre los estilos Activo, Reflexivo, Teórico, Pragmático y Reflexivo –Teórico (no se incluyeron los otros estilos por cuanto no hay en la muestra).					
Se observa en la tabla un valor de significancia de 0.848 muy superior al valor de significancia aceptados que es Sig = 0.05; en consecuencia no hay diferencias significativas en el puntaje del nivel de competencia científica.					
<b>VALOR NPTAI</b>					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,911	3	1,304	,268	,848
Dentro de grupos	170,448	35	4,870		
Total	174,359	38			

Fuente: Elaboración en SPSS.

Los datos estadísticos de la Prueba de Tukey en la tabla 11, presentan comparaciones por parejas de estilos, se observa que todos los valores de significancia están muy por encima del valor de significancia aceptado que es: Sig = 0.05; por lo tanto, en ningún caso se evidencian diferencias significativas en el puntaje de cada pareja de estilos.

Tabla 11  
*Prueba de Tukey, comparaciones múltiples*

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente: VALOR NPTAI							
HSD Tukey							
Estilo	(I) Estilo	(J) Estilo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Activo	Reflexivo	Teórico	-,8333	1,4245	,936	-4,675	3,008
		Reflexivo	-	1,4527	,819	-5,184	2,651
	Teórico	Reflexivo	-,8095	1,4040	,938	-4,596	2,977
		Teórico	-				
	Reflexivo	Activo	,8333	1,4245	,936	-3,008	4,675
		Teórico	-,4333	,9449	,967	-2,982	2,115
Teórico	Reflexivo	Activo	,0238	,8681	,000	-2,317	2,365
		Teórico	-				
	Activo	Reflexivo	1,2667	1,4527	,819	-2,651	5,184
		Teórico	,4333	,9449	,967	-2,115	2,982
	Reflexivo	Activo	,4571	,9137	,958	-2,007	2,921
		Teórico	-				
Reflexivo - Teórico	Activo	,8095	1,4040	,938	-2,977	4,596	
	Reflexivo	-,0238	,8681	,000	-2,365	2,317	

Teórico	-,4571	,9137	958	-2,921	2,007
---------	--------	-------	-----	--------	-------

Fuente: Elaboración SPSS.

El análisis de los datos estadísticos que se presentan en la prueba t (tabla 13) para la igualdad de medias dio un valor  $t=-1,305$  para los dos grupos y  $p= 0,199$  grupo control y  $p=0,201$  grupo experimental, por cuanto no se asumen varianzas iguales.

Ambos resultados están por encima del nivel de significancia aceptado 0.05, lo cual indica que no hubo diferencias significativas en el desarrollo de la competencia científica entre el grupo control y el grupo experimental.

Tabla 112  
*Estadísticas de grupo*

Estadísticas de grupo				
	Ambiente	N	Media	Desviación estándar
VALOR NPTAI	Sin apoyo Virtual	21	6,667	1,6833
	Con apoyo Virtual	21	7,571	2,6939

Fuente: Elaboración SPSS.

Tabla 123

*Prueba t de muestras independientes en el post test de NPTAI*

		Prueba de Levene de calidad de varianzas							prueba t para la igualdad de medias	
VALOR NPTAI	Se asumen varianzas iguales	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
VALOR NPTAI	Se asumen varianzas iguales	6,428	,015	-1,305	40	,199	-,9048	,6932	-2,3057	,4962
	No se asumen varianzas iguales			-1,305	33,551	,201	-,9048	,6932	-2,3142	,5046

Fuente: Elaboración SPSS.

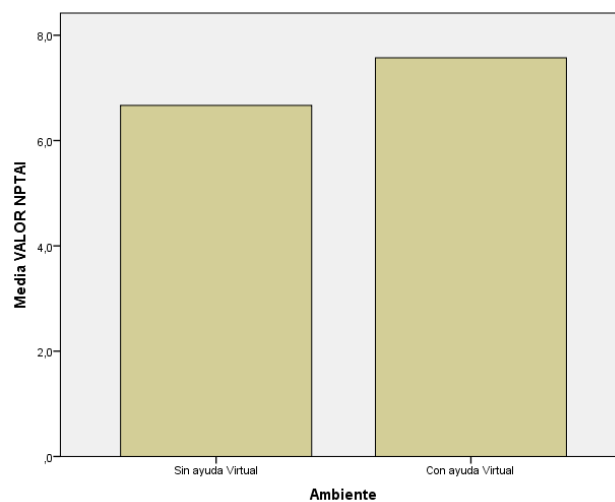


Figura 8. Grupos. SPSS

En la tabla 14, se presenta el resultado de la prueba chi-cuadrado, la cual se aplicó con el propósito de cruzar las variables *estilos de aprendizaje* y *nivel de competencia científica* para establecer si existe relación o no entre las dos variables.

Los datos muestran un chi cuadrado de Pearson de 11,888 con un  $p=0,455$ , se observa que el nivel de significancia es muy superior a 0,05 normalmente aceptado, lo que significa que no existe relación entre las variables *estilos de aprendizaje* y *nivel de competencia científica*.

Tabla 13  
*Pruebas de chi-cuadrado*

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	11,888 <sup>a</sup>	12	,455
Razón de verosimilitud	12,420	12	,413
Asociación lineal por lineal	,000	1	,996
N de casos válidos	42		

a. 18 casillas (85,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,12.

Fuente: Elaboración en SPSS.

De acuerdo a lo anterior, estadísticamente se concluye que no existen diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje y el nivel de la competencia científica de dos grupos de estudiantes que trabajan con y sin apoyo del entorno web de enseñanza por indagación WISE. Por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

No obstante, identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos, como dice Sotillo, 2014, “permite analizarlos para ver sus características, limitaciones, facilidades y obstáculos

respecto a su perfil de aprendizaje y en función de ello tratar de mejorar su rendimiento y mejorar su conducta en aquello que sea necesario”

Ahora bien, con respecto a los niveles de indagación, los resultados expuestos permiten identificar los aspectos en qué los estudiantes presentan mayores dificultades, tanto los del grupo control como los del grupo experimental. Pese a que un grupo interactúo en el entorno web de enseñanza por indagación WISE, donde se le oriento en el acceso a diversas fuentes de información (textos, videos, fotografías, simulaciones) y en la construcción de su propia indagación escolar poniendo a prueba el desarrollo de las competencias científicas, sus resultados no distan mucho del otro grupo (Wise, 1996-2015)

Dentro de las mencionadas dificultades a nivel de la competencia científica, producto de ésta investigación, se encuentra que la mayoría de los estudiantes:

- Plantea problemas con formulación ambigua o genérica o mal formulada o no identifica problemas
- Formula hipótesis ambiguas, con errores de lógica, mal formuladas, o confunde hipótesis y problema
- No identifica variables, por lo tanto se dificulta planificar un diseño metodológico que solo permita la comprobación de las hipótesis
- Recogida de datos incompleta, con falta de precisión o con déficits en la aplicación de técnicas, tratamiento inadecuado o incompleto de los datos, gráficos sin títulos o con títulos inadecuados y cálculos con incorrecciones
- Análisis deficiente y conclusiones no fundamentadas en datos



- Sobre la reflexión acerca del proceso de indagación, no sabe describir las características de los procesos de indagación científica o hace una descripción incompleta y/o con confusión de conceptos o ideas puramente inductivistas

Los mencionados resultados concuerdan con Ahmad, 2012, quien tampoco obtuvo en su estudio diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo control, dando la razón al tipo de instrucción relacionado con la estrategia de indagación científica que consideró insuficiente en el desarrollo de concepciones sobre la naturaleza de la ciencia. Para el caso de ésta investigación, probablemente se deba al tamaño de la muestra y no la estrategia planteada, es allí donde el análisis de resultados concuerda con el hallado por Narváez (2014), quien encontró que los resultados de su estudio no muestran diferencias significativas, sin embargo, concluyó que la enseñanza de las ciencias es un factor estratégico en la educación actual.

#### **7.4 Interacción en WISE.**

El ingreso al entorno se hizo una vez por semana. La motivación fue permanente a pesar de que surgieron problemas técnicos en varias ocasiones.

Con relación al idioma del entorno: las sesiones de los estudiantes cuentan con el idioma español, pero las sesiones de los maestros están en inglés, lo cual dificultó acceder a varias herramientas.

Con relación al diseño del entorno: éste no es muy colorido, hasta el momento es más utilizado por estudiantes de bachillerato, no obstante se puede configurar y hacerlo más amable para la primaria.

Con respecto a la estrategia de indagación científica: es un entorno que respeta el proceso de indagación por lo tanto los ambientes ya diseñados o por diseñar, deben ir en esa misma línea. Es una buena herramienta para integrar a las clases de ciencias, pero no para depender de ella todo el tiempo.

Ahora bien, la interacción con el WISE, favoreció el desarrollo de las competencias científicas, y tal como lo plantea Cañal, García y Cruz (2016) también contribuyó a que los estudiantes desarrollarán habilidades tales como: obtener información, registrar y organizar datos, observaciones, representar el conocimiento científico escolar logrado, comunicar avances, procesos, resultados y conclusiones.

## CONCLUSIONES

Determinar los estilos de aprendizaje a través de un instrumento fiable, en este caso el CHAEA Junior, permite descubrir en la población que se tiene a cargo, falencias, debilidades, fortalezas, por lo que se puede mejorar y potenciar sus capacidades y con ellas su rendimiento posterior. (Sotillo Delgado, 2014).

Las características de los estudiantes que poseen el estilo REFLEXIVO-TEÓRICO (Sotillo, 2014) (tienden a adoptar la postura de un observador que analiza sus experiencias desde muchas perspectivas distintas. Se les facilita pensar de forma secuencial y paso a paso. Se les facilita la recolección de datos, analizar y sintetizar la información de manera detallada antes de llegar a una conclusión, su sistema de valores premia la lógica y la racionalidad. Son prudentes y antes de actuar o tomar decisiones, analizan todas las implicaciones. Si tienen que trabajar en grupo, observan y escuchan antes de hablar, les gusta pasar desapercibidos. No trabajan cómodos cuando no cuentan con un fundamento teórico. No trabajan bajo presión y por lo tanto le es difícil emprender una actividad sin planearla. El aprendizaje se les facilita cuando tienen oportunidad de preguntar e indagar) constituyen un predictor de buenos índices de desarrollo de la competencia científica, lo cual indica que sí puede existir relación entre los estilos de aprendizaje y la competencia científica.

Al analizar los resultados obtenidos de acuerdo al nivel de competencia (acientífico, precientífico, indagador incipiente, indagador inseguro, indagador) indican que se debe continuar

desarrollando la estrategia pedagógica de la indagación científica a la luz de los estándares curriculares (Ministerio de Educación Nacional, 2004) y de los propósitos de las Pruebas Saber donde se evalúa, entre otras la *competencia indagar* (Instituto Colombiano Para El Fomento De La Educación Superior –ICFES, 2007).

Dado que se empezó a trazar un camino para fortalecer la indagación científica en la institución, las dificultades encontradas pasan a ser un insumo para rediseñar y/o fortalecer la estrategia pedagógica de la indagación, pues como concluyó Di Mauro y Furman (2012) en su estudio, la indagación se puede asumir como experiencia innovadora de aprendizaje de procesos de investigación, es una vía relevante para generar cambios conceptuales y argumentativos. En este sentido, la presente investigación probablemente motive la realización de nuevos estudios contando con una muestra más grande, lo cual pueda generar resultados significativos pero sobre todo un cambio en las metodologías de enseñanza de las ciencias de primaria en las instituciones.

En cualquier nivel escolar en que se quiera desarrollar las competencias científicas, la motivación es vital para estimular la indagación científica de los estudiantes, ya que de esta manera se despierta su curiosidad y capacidad de observación. Permitiendo así, que se familiaricen con el trabajo científico y que adquieran una comprensión procedimental de la ciencia, utilizando las destrezas y los procedimientos propios de la indagación científica en un marco escolar. (Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014)

La indagación científica permitió que los niños desarrollaran habilidades como la observación, el planteamiento de preguntas de investigación, de hipótesis y predicciones,

interpretación de datos, consulta, registro de la información, entre otras, las cuales fueron evaluadas con los instrumentos NPTAI y NCI (Ferrés Gurt, Marbà Tallada, & Sanmarti Puig, 2014) diseñados para estudiantes de bachillerato, sin embargo contribuyeron a clasificar a los estudiantes con respecto a la competencia científica, por lo tanto, queda abierta la posibilidad de estructurar nuevos instrumentos para evaluar la competencia científica a nivel de primaria, así como el diseño de ambientes virtuales enfocados en la indagación científica también para la primaria guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC).

Integrar un ava como WISE a la enseñanza de las ciencias en primaria se trata, básicamente, de dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, facilitando la comprensión de nuevas formas de impartir el conocimiento. De esta manera, este puede producirse y divulgarse, optimizando los tiempos de evaluación y retroalimentación a los estudiantes (Barbosa, 2004; Bedolla, 2015).

Integrar un ava como WISE, también supone tal como lo manifiesta Cañal, García y Cruz (2016) reconocerlo como un recurso más, que también favorece el desarrollo de las competencias requeridas en tal modelo. Dicho de otro modo, los ambientes virtuales no son “educadores” de por sí, por lo que es importante considerar que su empleo en la educación científica sea exclusivamente un medio o herramienta útil para aprender ciencia. Consecuentemente, su integración ha de estar guiada por criterios didácticos adecuados, que armonicen su uso con el de otros recursos.

Considerar cualquier ambiente de aprendizaje bien estructurado como un recurso, presume el desarrollo de otras habilidades también requeridas en el aprendizaje de la ciencia por indagación en la primaria como: obtener información, registrar y organizar datos, observaciones, etc., representar el conocimiento científico escolar logrado, simular fenómenos y procesos naturales y tecnológicos: laboratorios virtuales, promover la comunicación fuera del aula: foros virtuales e intercambio de información, comunicar avances, procesos, resultados y conclusiones.

**BIBLIOGRAFIA**

- Ahmad, H. A. (2012). *The Effects of Guided Inquiry Instruction on Students' Achievement and Understanding of the Nature of Science in Environmental Biology Course*. The British University in Dubai. Dubai: The British University in Dubai.
- Alonso, C., Gallego, D., & Honey, P. (1994). *Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Avila, M. P., & Bosco, H. M. (5 de abril de 2001). *Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Una nueva experiencia*. Obtenido de [http://investigacion.ilce.edu.mx/panel\\_control/doc/c37ambientes.pdf](http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf)
- Barbosa, J. C. (2004). *Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje –AVA–*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Bedolla, J. J. (2015). *Adopción de un ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de inclusión de las tecnologías de la información y de la comunicación en la BUAP*. México: Virtual Educa 2015.
- Camacho, H., Casilla, D., & Finol de Franco, M. (2008). La Indagación: Una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 284-306.
- Cañal, P., García Carmona, A., & Cruz Guzmán, M. (2016). *Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Colegio Jose Joaquin Casas IED. (2016). *Caracterización por Ciclos. Segundo Ciclo*. Bogotá.

- Couso Lagarón, D. (2014). *De la moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar: una reflexión crítica*. Dept. de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals. Barcelona: CRECIM Universitat Autònoma de Barcelona.
- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro*. Madrid, España: Santillana, Ediciones UNESCO.
- Di Mauro, M., & Furman, M. (2012). *El impacto de la indagación guiada sobre el aprendizaje de la habilidad de diseño experimental*. La Plata, Argentina: Jornadasceyn.
- Espinosa Bueno, J. S., Garritz, A., Labastida, P. D., & Padilla, K. (2010). Indagación: Las habilidades para desarrollar y promover el aprendizaje. Parte II. El cuestionario y su aplicación. *Educación Química, 21*, 190-197.
- Ferrés Gurt, C., Marbà Tallada, A., & Sanmarti Puig, N. (2014). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 22-37*.
- Gallego Gil, D., Alonso García, C., & Cacheiro González, M. (2011). *Educación, sociedad y tecnología*. Madrid: UNED.
- Gallego, D. (2013). Ya he diagnosticado el estilo de aprendizaje de mis alumnos y ahora ¿qué hago. *Revista de Estilos de aprendizaje, 11(12)*, 1-13.
- García, C. J., Santizo, R. J., & Alonso, G. C. (2009). Instrumentos de Medición de Estilos de Aprendizaje. *Revista Estilos de Aprendizaje, 1-20*.
- Garritz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación Química, 21*, 106-110.
- Goñi Zabala, J. (2005). *El Espacio Europeo de Educación Superior, un reto para la universidad*. Barcelona: Octaedro / ICE Universidad de Barcelona.



- Gutiérrez Cortés, D. P. (2014). Estilos de enseñanza de los maestros de matemáticas del grado cuarto y estilos de aprendizaje de sus estudiantes, en función del rendimiento académico. Medellín, Antioquia.
- Hernández Arnedo, M. J. (2013). Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo. Colección: Materiales Curriculares, N° 8: Investigando la Tierra y el Universo. Montequinto, Sevilla: Díada Editora S. L.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A.
- Hernández, C. A. (2005). ¿Qué Son Las “Competencias Científicas”? En M. d. Nacional, *Foro Educativo Nacional, Competencias Científicas* (págs. 31-52). Bogotá: MEN, Open Service.
- Instituto Colombiano Para El Fomento De La Educación Superior –ICFES. (2007). *Fundamentación conceptual Área de Ciencias Naturales*.
- Linn, M. C. (20 de 3 de 2002). Promover la Educación Científica a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tic). *Enseñanza de las Ciencias*, 347-355. Obtenido de [www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21820/21655](http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21820/21655)
- López López, J. H. (2015). *Diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje como estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Obtenido de <http://www.virtualeduca.org/forove/tematicas-2015/141-seminario-de-modelos-innovadores-en-las-aulas-aprender-en-la-sociedad-del-conocimiento-escuelas-y-tecnologias/375-diseno-de-un-ambiente-virtual-de-aprendizaje-como-estrategia-para-la-ensenanza-de-las>

- Martinez, C. (2005). Leer en Clase de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 23(3). Obtenido de [www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/dow](http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/dow)
- Martya, P. F., Alemannea, N. D., Mendenhallb, A., Maurya, M., Southerland, S. A., Sampson, V., . . . Schellinger, J. (2013). *Scientific inquiry, digital literacy, and mobile computing in informal learning environments*. Florida State University. Florida: Routledge.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Formar en Ciencias, El Desafío*. Bogotá Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Colombia Aprende*. Obtenido de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1751/w3-propertyvalue-44921.html>
- Ministerio de Educación Nacional. - MEN. (2002). *Estándares Básicos De Competencias en*. Bogotá: MEN.
- National Research Council - NRC. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: Academic Press.
- National Research Council - NRC. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- National Science Foundation. (2000). *Foundations. A monograph for professionals in science, mathematics, and technology education*. San Francisco, California: National Science Foundation.
- Norato, P. A. (2015). *Fortalecimiento de la motivación de estudiantes de grado Séptimo avanzado del Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montúfar en clase de inglés a partir del conocimiento de sus Estilos de aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Universidad de la Sabana.

- P.a.u. Education. (2000). *Lamap. Proyecto educativo para aprender. Enseñar Ciencia en la Escuela*. Obtenido de [www.paueducation.com/lamap](http://www.paueducation.com/lamap)
- Pozo, J., & Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid, España: Ed. Morata.
- Ramirez, S., & Juarez Aguilar, J. (2013). *Manual del modelo de documentación de la Asociación de Psicología Americana (APA) en su sexta edición*. Puebla, Mexico: Centro de Lengua y Pensamiento Crítico UPAEP.
- Reyes, C. F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación Química*, 23, 415-421, 2012.
- Rugeles Contreras, P. A., Mora González, B., & Metaute Paniagua, P. M. (2015). *El rol del estudiante en los ambientes educativos mediados por tic*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/695/69542291025.pdf>
- Saavedra Abadia, A. L. (2011). *Diseño e implementación de ambientes virtuales de. Aprendizaje a través de la construcción de un curso virtual en la asignatura de química para estudiantes de grado 11 de la institución educativa José Asunción Silva municipio de Palmira, corregimiento La To*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Sampieri H., R., Fernández C., C., & Baptista L., M. d. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Secretaría de Educación Distrital - SED. (2007). *Pedagogía y Didáctica de la Virtualidad y otros documentos*. Bogotá: SED.
- Secretaría de Educación Distrital - SED. (2007). *Pedagogía y Didáctica de la Virtualidad y otros documentos. Curso virtual en Ambientes Virtuales de Aprendizaje*. Bogotá: Red Académica.

- Sotillo Delgado, J. F. (2014). El cuestionario CHAEA Jr o cómo diagnosticar el aprendizaje en alumnos de primaria y secundaria. *Journal of Learning Styles*, 182-201.
- Sotillo, D. J. (2014). El cuestionario CHAEA Jr o cómo diagnosticar el aprendizaje en alumnos de primaria y secundaria. *Journal of Learning Styles*, 182-201.
- UNESCO. (1998). *Informe mundial sobre la educación, Los docentes y la enseñanza en el mundo en mutación*. Madrid, España: Santillana.
- Universidad de los Andes. (2014). *CIFE - Centro de Investigación y Formación en Educación, Uniandes*. Obtenido de <http://cife.uniandes.edu.co/index.php/facultad/estructura/pequenos-cientificos>
- Wells, G. (2001). *Indagación Dialogica, hacia una teoria y una práctica socioculturales de la educación*. Barcelona: Ediciones Paidos Iberica.
- Whitin, P. W. (2000). *Inquiry at the Window. Pursuing the wonders of learners*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Wise. (1996-2015). *Web-based Inquiry Science environment*. Obtenido de <https://wise.berkeley.edu/index.html>
- Won, M. (2009). *Issues in inquiry-based science education seen through dewey's theory of inquiry*. University of Illinois at Urbana-Champaign. Urbana, Illinois: University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Zingler Calvo. (18 de Mayo de 2017). Aprovechamiento En El Estudio De Las Ciencias En Estudiantes De Educación Básica Primaria A Partir De Estilos De Aprendizaje. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 19(18).

## ANEXOS

## Anexo 1. Cuestionario CHAEA Junior

## COLEGIO JOSE JOAQUIN CASAS IED

### CUESTIONARIO CHAEA JUNIOR (44)

Estilo de Aprendizaje preferente en niños de Primaria y Secundaria (9-15 años)

NOMBRE:		
EDAD:		
SEXO	FEMENINO	MASCULINO

Selecciona con una **X SOLAMENTE** aquellas opciones con las que estés **DE ACUERDO** o **MUY DE ACUERDO**, dejando en blanco las demás. Guíate por los puntos PARA COLOCAR TU RASPUESTA.

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
1. La gente que me conoce dice de mí que digo las cosas tal y como pienso.	•	•	•	
2. Distingo claramente lo bueno de lo malo, lo que está bien y lo que está mal.	•	•		•
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.		•	•	•
4. Me interesa saber cómo piensan los demás y por qué motivos actúan.	•	•		•
5. Valoro mucho que me hagan un regalo que tiene gran utilidad.	•		•	•
6. Procuero enterarme de lo que ocurre en donde estoy.		•	•	•
7. Disfruto si tengo tiempo para preparar mi trabajo y hacerlo lo mejor posible.	•		•	•
8. Me gusta seguir un orden, en las comidas, en el estudio y hacer deporte con regularidad.	•	•		•
9. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean muy prácticas.		•	•	•
10. Acepto y cumplo las normas sólo si sirven para lograr lo que me gusta.	•	•	•	
11. Escucho más que hablo.	•		•	•
12. En mi cuarto tengo, generalmente, las cosas ordenadas, pues no soporto el desorden.	•	•		•
13. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.	•		•	•
14. En las actividades escolares pongo más interés cuando hago algo nuevo y diferente.	•	•		•
15. En una discusión me gusta decir claramente lo que pienso.	•	•	•	
16. Cuando juego, dejo los sentimientos por mis amigos a un lado, pues en el juego lo importante es ganar.		•	•	•
17. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas aunque a veces me den problemas.		•	•	•
18. Expreso abiertamente como me siento.	•	•	•	

19. En reuniones y fiestas suelo ser el más divertido.	.	.	.	
20. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas para lograr su solución.	.		.	.
21. Prefiero las ideas que sirven para algo y que se pueden realizar a soñar y fantasear.	.	.	.	
22. Tengo cuidado y pienso las cosas antes de sacar conclusiones	.		.	.
23. Intento hacer las cosas para que me queden perfectas.	.	.		.
24. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.	.		.	.
25. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.	.	.	.	
26. Me disgusta estar con personas calladas y que piensan mucho todas las cosas.		.	.	.
27. Me agobia si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.		.	.	.
28. Doy ideas nuevas y espontáneas en los trabajos en grupo.	.		.	.
29. La mayoría de las veces creo que es preciso saltarse las normas más que cumplirlas.		.	.	.
30. Cuando estoy con mis amigos hablo más que escucho.		.	.	.
31. Creo que siempre deben hacerse las con lógica y de forma razonada.	.	.		.
32. Me ponen nervioso/a aquellos que dicen cosas poco importantes o sin sentido.	.	.		.
33. Me gusta comprobar que las cosas funcionan.	.	.	.	
34. Rechazo las ideas originales y espontáneas si veo que no sirven para algo práctico.	.	.	.	
35. Con frecuencia pienso en las consecuencias de mis actos para prever el futuro.	.	.		.
36. En muchas ocasiones, si se desea algo, no importa lo que se haga para conseguirlo.	.	.	.	
37. Me molestan los compañeros y personas que hacen las cosas a lo loco.	.	.		.
38. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.	.		.	.
39. Con frecuencia soy una de las personas que más animan las fiestas		.	.	.
40. Los que me conocen suelen pensar que soy poco sensible a sus sentimientos.	.	.	.	
41. Me cuesta mucho planificar mis tareas y preparar con tiempo mis exámenes.		.	.	.
42. Cuando trabajo en grupo me interesa saber lo que opinan los demás.	.		.	.
43. Me molesta que la gente no se tome las cosas en serio.	.	.		.
44. A menudo me doy cuenta de otras formas mejores de hacer las cosas.	.		.	.
TOTAL				

**Anexo 2. Resultados estilos de aprendizaje, grupo control**

COLEGIO JOSE JOAQUIN CASAS IED							
CUESTIONARIO CHAEA JUNIOR (44)							
RESULTADOS GRUPO CONTROL							
	NOMBRE	EDAD	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO	RESULTADO
1	APARICIO UTRIA DARIEM JAVIER	10	3	7	8	5	TEORICO
2	ARAGON ORJUELA CAMILO ANDRES	10	6	6	8	5	TEORICO
3	BORDA ARIAS LINDA SARAY	9	6	8	8	5	REFLEXIVO- TEORICO
4	CABALLERO IDARRAGA MAICOL MAURICIO	11	6	10	11	9	TEORICO
5	CARRILLO DANIEL RODRIGO	11	10	8	11	7	TEORICO
6	CORREA ARIAS ANGUIE LISETH	10	10	6	7	8	ACTIVO
7	CORREA ZAMORA ERWIN JOHAN	11	6	11	10	9	REFLEXIVO
8	DIAZ SANDOVAL LAURA VALENTINA	9	5	10	10	7	REFLEXIVO- TEORICO
9	CRUZ POLO ADRIANA LUCIA	9	6	10	10	10	REFLEXIVO- TEORICO
10	GONZALEZ FERNANDEZ ANDREW STIVEN	10	5	7	8	7	TEORICO
11	HERNANDEZ DURÁN SHAIRA SOFIA	9	8	4	10	6	TEORICO
12	MADERA ALVAREZ STEFANY	10	5	9	7	8	REFLEXIVO
13	MARIN MORALES KALEL FELIPE	9	4	10	11	8	TEORICO
14	NIZO GOMEZ NICOLAS	10	7	9	7	6	REFLEXIVO
15	ORTEGA CERON VALENI ANDREA	10	5	11	11	8	REFLEXIVO- TEORICO
16	ORTIZ VILORIA ELEAZAR CJ	9	7	10	10	10	REFLEXIVO- TEORICO
17	SALAZAR QUIROS	9	6	11	9	7	REFLEXIVO

	SANTIAGO						
18	SANCHEZ ORTEGA RONAL FELIPE	9	6	11	11	5	REFLEXIVO- TEORICO
19	SERRANO ANZOLA KAROL MICHELL	9	7	9	11	11	TEORICO- PRAGMATICO
20	TRIVIÑO VARGAS BRANDON YESID	10	4	7	9	7	TEORICO
21	VARGAS ARENALES STIVEN EDUARDO	9	7	9	10	8	TEORICO



### Anexo 3. Resultados estilos de aprendizaje, grupo experimental

COLEGIO JOSE JOAQUIN CASAS IED							
CUESTIONARIO CHAEA JUNIOR (44)							
RESULTADOS GRUPO EXPERIMENTAL							
	NOMBRE	EDAD	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO	RESULTADO
1	ARROYO BONEU JUAN ESTEBAN	10	11	9	10	10	ACTIVO
2	GARCIA PEREZ RACHELL SOFIA	9	10	11	10	10	REFLEXIVO
3	GONZALEZ RODRIGUEZ ALISON YINETH	10	9	11	10	10	REFLEXIVO
4	GORDILLO MADRIS RICHARD YINOVIS	10	10	9	10	8	ACTIVO- TEORICO
5	JIMENEZ ALVAREZ JULIANA MARIA	9	9	10	9	6	REFLEXIVO
6	LIZARAZO VIRGÜEZ JEFERSON ESTIVEN	11	8	11	9	10	REFLEXIVO
7	LOBO PLAZAS ESTEBAN	10	8	10	10	7	REFLEXIVO- TEORICO
8	OLARTE AGUIRRE DANIEL ALEXANDER	9	7	11	10	11	REFLEXIVO- PRAGMATICO
9	PACHON FLOREZ ANDRES FELIPE	9	9	11	11	9	REFLEXIVO- TEORICO
10	PEINADO CANTILLO ANDREA CAROLINA	10	10	11	11	10	REFLEXIVO- TEORICO
11	RAMIREZ PARDO KAREN LORENA	10	9	10	9	5	REFLEXIVO
12	RAMOS BELTRAN DAVID SANTIAGO	10	6	10	10	9	REFLEXIVO- TEORICO
13	RENTERIA GUERRA JOHNY ANDRES	9	5	9	10	6	TEORICO

14	RUEDA MELO LUIS ENRIQUE	11	8	11	11	10	REFLEXIVO- TEORICO
15	RUIZ FLOREZ MAYORLI MAILI	9	9	10	10	6	REFLEXIVO- TEORICO
16	SAAVEDRA CAÑON DARIEM CAMILO	10	6	10	7	4	REFLEXIVO
17	TAMAYO SAUCEDO ALICE NICOL	9	6	9	9	4	REFLEXIVO- TEORICO
18	VANEGAS ESTRELLA DANNA VALERIA	10	7	11	11	11	REFLEXIVO- TEORICO
19	ZAMBRANO LUBO JASAI ANDREA	10	6	11	9	8	REFLEXIVO
20	BERNAL LARROTA LUIS FERNANDO	11	10	9	7	6	ACTIVO
21	LEON HEIDY ALEJANDRA	9	8	11	10	9	REFLEXIVO

### Anexo 4. Valores Categorías NPTAI. Grupo Control

COLEGIO JOSÉ JOAQUÍN CASAS IED										
INDAGACIÓN CIENTÍFICA 4°										
GRUPO CONTROL										
Valores Categorías NPTAI										
	NOMBRE	P	H	PI	V	RD	AD	MR	VALOR NPTAI	NCI
1	APARICIO UTRIA DARIEM JAVIER	2	3	1	0	1	2	1	10	INDAGADOR INCIPIENTE
2	ARAGON ORJUELA CAMILO ANDRES	2	0	1	0	1	1	0	5	ACIENTÍFICO
3	BORDA ARIAS LINDA SARAY	1	1	1	0	1	0	0	4	ACIENTÍFICO
4	CABALLERO IDARRAGA MAICOL MAURICIO	2	3	1	0	1	1	0	8	INDAGADOR INCIPIENTE
5	CARRILLO DANIEL RODRIGO	1	1	1	0	1	0	0	4	ACIENTÍFICO
6	CORREA ARIAS ANGUIE LISETH	1	1	1	0	1	1	1	6	PRE CIENTÍFICO
7	CORREA ZAMORA ERWIN JOHAN	1	1	1	0	1	0	0	4	ACIENTÍFICO
8	DIAZ SANDOVAL LAURA VALENTINA	1	1	1	0	1	0	0	4	ACIENTÍFICO
9	CRUZ POLO ADRIANA LUCIA	1	2	1	0	1	1	1	7	PRE CIENTÍFICO
10	GONZALEZ FERNANDEZ ANDREW STIVEN	2	2	1	0	1	1	0	7	PRE CIENTÍFICO
11	HERNANDEZ DURÁN SHAIRA SOFIA	1	1	1	0	1	1	2	7	PRE CIENTÍFICO
12	MADERA ALVAREZ STEFANY	2	1	1	0	1	1	2	8	INDAGADOR INCIPIENTE
13	MARIN MORALES KALEL FELIPE	2	2	1	0	1	1	2	9	INDAGADOR INCIPIENTE
14	NIZO GOMEZ NICOLAS	2	2	1	0	1	1	2	9	INDAGADOR INCIPIENTE
15	ORTEGA CERON VALENI ANDREA	2	2	1	0	1	1	1	8	INDAGADOR INCIPIENTE

16	ORTIZ VILORIA ELEAZAR CJ	2	1	1	0	1	1	2	8	INDAGADOR INCIPIENTE
17	SALAZAR QUIROS SANTIAGO	2	3	1	0	1	1	0	8	INDAGADOR INCIPIENTE
18	SANCHEZ ORTEGA RONAL FELIPE	2	2	1	0	1	1	1	8	INDAGADOR INCIPIENTE
19	SERRANO ANZOLA KAROL MICHELL	2	2	1	0	0	1	2	8	INDAGADOR INCIPIENTE
20	TRIVINO VARGAS BRANDON YESID	2	2	1	0	1	1	1	8	INDAGADOR INCIPIENTE
21	VARGAS ARENALES STIVEN EDUARDO	2	2	1	0	1	1	1	8	INDAGADOR INCIPIENTE

### Ítems

<b>P</b>	<b>Identificación de problemas investigables</b>
<b>H</b>	<b>Formulación de hipótesis</b>
<b>PI</b>	<b>Planificación de la investigación</b>
<b>V</b>	<b>Identificación de variable</b>
<b>RD</b>	<b>Recogida de datos</b>
<b>AD</b>	<b>Análisis de datos y conclusiones</b>
<b>MR</b>	<b>Metarreflexión</b>

### Anexo 5. Valores Categorías NPTAI. Grupo Experimental

COLEGIO JOSÉ JOAQUÍN CASAS IED										
INDAGACIÓN CIENTÍFICA 4°										
GRUPO EXPERIMENTAL										
Valores Categorías NPTAI										
1	NOMBRE	P	H	PI	V	RD	AD	MR	VALOR NPTAI	NCI
2	ARROYO BONEU JUAN ESTEBAN	2	3	1	0	1	1	2	10	INDAGADOR INCIPIENTE
3	GONZALEZ RODRIGUEZ ALISON YINETH	2	2	1	0	1	1	1	8	INDAGADOR INCIPIENTE
4	GORDILLO MADRIS RICHARD YINOVIS	1	1	0	0	0	0	0	2	ACIENTIFICO
5	JIMENEZ ALVAREZ JULIANA MARIA	2	2	1	0	1	1	2	9	INDAGADOR INCIPIENTE
6	LIZARAZO VIRGÚEZ JEFERSON ESTIVEN	2	3	1	0	1	1	1	9	INDAGADOR INCIPIENTE
7	LOBO PLAZAS ESTEBAN	2	2	1	0	2	1	0	8	INDAGADOR INCIPIENTE
8	OLARTE AGUIRRE DANIEL ALEXANDER	2	2	1	0	2	1	2	10	INDAGADOR INCIPIENTE
9	PACHON FLOREZ ANDRES FELIPE	2	3	1	0	2	0	2	10	INDAGADOR INCIPIENTE
10	PEINADO CANTILLO ANDREA CAROLINA	2	1	1	0	1	0	0	5	ACIENTIFICO
11	RAMIREZ PARDO KAREN LORENA	2	1	2	0	1	0	2	8	INDAGADOR INCIPIENTE
12	RAMOS BELTRAN DAVID SANTIAGO	2	3	1	0	1	2	1	10	INDAGADOR INCIPIENTE
13	RENTERIA GUERRA JOHNY ANDRES	2	3	1	0	2	0	2	10	INDAGADOR INCIPIENTE
14	RUEDA MELO LUIS ENRIQUE	2	2	1	0	2	1	2	10	INDAGADOR INCIPIENTE
15	RUIZ FLOREZ	2	2	1	0	1	1	2	9	INDAGADOR INCIPIENTE

	MAYORLI MAILI									
16	SAAVEDRA CAÑON DARIEM CAMILO	2	2	1	0	1	1	2	9	INDAGADOR INCIPIENTE
17	TAMAYO SAUCEDO ALICE NICOL	2	2	1	0	2	0	1	8	INDAGADOR INCIPIENTE
18	VANEGAS ESTRELLA DANNA VALERIA	2	2	1	0	1	1	1	8	INDAGADOR INCIPIENTE
19	ZAMBRANO LUBO JASAI ANDREA	1	1	1	0	1	0	0	4	ACIENTIFICO
20	BERNAL LARROTA LUIS FERNANDO	1	1	1	0	0	0	0	3	ACIENTIFICO
21	LEON HEIDY ALEJANDRA	2	3	1	0	1	1	2	10	INDAGADOR INCIPIENTE

ítems

<b>P</b>	<b>Identificación de problemas investigables</b>
<b>H</b>	<b>Formulación de hipótesis</b>
<b>PI</b>	<b>Planificación de la investigación</b>
<b>V</b>	<b>Identificación de variable</b>
<b>RD</b>	<b>Recogida de datos</b>
<b>AD</b>	<b>Análisis de datos y conclusiones</b>
<b>MR</b>	<b>Metarreflexión</b>

**Anexo 6. NPTAI, instrumento de evaluación de trabajos de indagación y sus rúbricas**

ESTUDIANTE:	
GRUPO:	
TEMA:	
FECHA:	

<b>NPTAI (New Practical Test Assessment Inventory)</b> <b>(Ferrés, 2014)</b>		
0	No identifica problemas o no plantea problemas o plantea problemas inabordables	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS INVESTIGABLES
1	Plantea problemas con formulación ambigua o genérica o mal formulados	
2	Identifica problemas de investigación adecuados y concreta interrogantes	
0	No plantea hipótesis o no identifica hipótesis o plantea hipótesis sin sentido	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS
1	Plantea hipótesis sin relación con el problema o los objetivos	
2	Formula hipótesis ambiguas o con errores de lógica o mal formuladas o solo emite predicciones	
3	Plantea hipótesis en forma de deducción y que encajan con los problemas de investigación	
4	Plantea hipótesis que encajan con el problema de investigación y las describe en forma de deducción y con referencia al modelo: “Si pensamos que... entonces si... observaremos que...”	
0	El diseño debería contemplar variables y no las tiene en cuenta	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES
1	No identifica ni VI ni VD o no las sabe concretar a pesar de haberlas considerado en el diseño	
2	Confunde VI y VD o propone VI y VD que no encajan con las hipótesis formuladas	
3	Identifica VI y VD pero de manera inconcreta o imprecisa	
4	Identifica y define VI y VD apropiadas, que encajan con las hipótesis	
0	No hay o no propone diseño experimental o metodológico o lo hay pero no lo identifica	PLANIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN
1	El diseño metodológico no permite comprobar las hipótesis	
2	El diseño metodológico solo permite una comprobación parcial de las hipótesis	
3	El diseño metodológico ofrece una adecuada comprobación de las hipótesis, pero no propone réplicas ni explicita controles o el control es incompleto o descripción incompleta del diseño	
4	El diseño metodológico ofrece una adecuada comprobación de las hipótesis, con	

	réplicas y control	
0	No ha recogido datos de investigación: ni los ha generado en experimentos u observaciones ni los ha obtenido de fuentes de datos	RECOGIDA Y PROCESAMIENTO DE DATOS
1	Recogida de datos incompleta, con falta de precisión, o con déficits en la aplicación de técnicas y medidas, tratamiento inadecuado o incompleto de los datos, gráficos sin títulos o con títulos inadecuados y cálculos con incorrecciones	
2	Recogida de datos con errores o imprecisiones o que muestra falta de comprensión de los procedimientos y/o con evidencia de falta de relación entre los datos y las hipótesis testadas, pero con tratamiento adecuado de los datos y la representación gráfica	
3	Recogida de datos metódica, con buena comprensión y ejecución de las técnicas y medidas, que aportan datos relacionados con las hipótesis, con buen tratamiento matemático y gráfico, pero sin réplicas y con control insuficiente	
4	Recogida de datos metódica, adecuada y suficiente con buena comprensión y ejecución de las técnicas y medidas, buen tratamiento matemático y gráfico de los datos, y con réplicas y controles	
0	Sin análisis de datos	ANÁLISIS DE DATOS Y OBTENCIÓN DE CONCLUSIONES
1	Análisis deficiente y conclusiones no fundamentadas en datos	
2	Conclusiones muy similares a los resultados, sin interpretación ni análisis de datos. No coordina justificaciones teóricas con pruebas empíricas	
3	Análisis incompleto o poco fundamentado en los datos o basado en datos poco fiables, "simplista"...	
	Análisis de datos bien fundamentado y conclusiones basadas en pruebas. Coordina justificaciones teóricas con pruebas empíricas	
0	No sabe describir las características de los proceso de indagación científica	METARREFLEXIÓN
1	Descripción incompleta de características de un proceso de indagación o con confusión de conceptos, ideas puramente inductivistas y poca o nula referencia a conceptos científicos	
2	Buena descripción de los procesos de indagación, con referencia a conceptos científicos tanto para formular hipótesis como en el análisis de datos y la argumentación de conclusiones, que no surgen simplemente de procesos de inducción	

CALIFICACIÓN:



**Anexo 7. Instrumento NCI y descripción de los cinco niveles de competencia.**

<b>DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE COMPETENCIA DE INDAGACIÓN o NCI</b>	
<b>(valor NPTAI)</b>	<b>Competencias de indagación mostradas por el alumnado de este nivel (en su aplicación se han evaluado 6 categorías de las 7 del NPTAI)</b>
<b>INDAGADOR (14-16)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identifica problemas de investigación, plantea problemas adecuados y concreta interrogantes</i></li> <li>• <i>Plantea hipótesis en forma de deducción y que encajan con el problema de investigación y lo hace con referencia a un modelo o concepto científico</i></li> <li>• <i>Planifica un diseño experimental o una obtención de datos que ofrece una adecuada comprobación de las hipótesis, con réplicas y controles, y hace una buena descripción del proceso metodológico</i></li> <li>• <i>Identifica VI y VD, algunas veces de manera incompleta o imprecisa</i></li> <li>• <i>Recogida de datos metódica, adecuada y suficiente, buen tratamiento de datos y réplicas y controles</i></li> <li>• <i>Análisis de datos bien fundamentado y conclusiones basadas en pruebas. Coordina justificaciones teóricas con pruebas empíricas</i></li> <li>• <i>Reflexión: hace una buena descripción de los procesos de indagación científica</i></li> </ul>
<b>INDAGADOR INSEGURO (11-13)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identifica problemas de investigación, plantea problemas adecuados y concreta interrogantes, algunas veces con formulación ambigua</i></li> <li>• <i>Plantea hipótesis en forma de deducción y que encajan con los problemas de investigación</i></li> <li>• <i>Planifica un diseño experimental o una obtención de datos que ofrece una adecuada comprobación de las hipótesis, casi siempre con réplicas y controles y/o con una descripción incompleta del diseño metodológico</i></li> <li>• <i>No identifica las variables, no sabe concretar VI y VD o confunde VI y VD o propone VI y VD que no encajan con la hipótesis o identifica VI y VD de manera imprecisa</i></li> <li>• <i>Recogida de datos metódica, buen tratamiento matemático y gráfico pero no siempre con réplicas y controles suficientes</i></li> <li>• <i>Análisis de datos incompleto o poco fundamentado en algunos aspectos</i></li> <li>• <i>Reflexión: hace una descripción incompleta de los pasos de los procesos de indagación científica y/o con confusión de conceptos o ideas puramente inductivistas</i></li> </ul>
<b>INDAGADOR INCIPIENTE (8-10)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Déficits en dos o tres categorías de “Identificación de problemas investigables”, “Formulación de hipótesis”, “Identificación de variables”</i></li> <li>• <i>Planifica un diseño metodológico que ofrece una adecuada comprobación de las hipótesis, pero con déficits en réplicas y controles y con una descripción incompleta del proceso metodológico</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Recogida de datos con errores o imprecisiones y/o con evidencia de falta de relación entre los datos y las hipótesis, pero con tratamiento adecuado de los datos y su representación gráfica</i></li> <li>• <i>Conclusiones muy similares a los resultados, sin interpretación ni análisis de datos. No coordina justificaciones teóricas con pruebas empíricas</i></li> <li>• <i>Reflexión: hace una descripción incompleta de los procesos de indagación científica y/o con confusión de conceptos o con ideas puramente inductivistas</i></li> </ul>
<p><b>PRECIENTÍFICO</b> <b>(6-7)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Plantea problemas con formulación ambigua o genérica o mal formulados o no identifica problemas</i></li> <li>• <i>Formula hipótesis ambiguas, con errores de lógica, mal formuladas, o confunde hipótesis y problema</i></li> <li>• <i>Planifica un diseño metodológico que solo permite una comprobación parcial de las hipótesis, sin réplicas ni controles</i></li> <li>• <i>No identifica variables</i></li> <li>• <i>Recogida de datos incompleta, con falta de precisión o con déficits en la aplicación de técnicas, tratamiento inadecuado o incompleto de los datos, gráficos sin títulos o con títulos inadecuados y cálculos con incorrecciones</i></li> <li>• <i>Análisis deficiente y conclusiones no fundamentadas en datos</i></li> <li>• <i>Reflexión: no sabe describir las características de los procesos de indagación científica o hace una descripción incompleta y/o con confusión de conceptos o ideas puramente inductivistas</i></li> </ul>
<p><b>ACIENTÍFICO</b> <b>(0-5)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>No identifica problemas o plantea problemas inabordables o los plantea con formulación ambigua</i></li> <li>• <i>No plantea hipótesis o no identifica hipótesis o plantea hipótesis sin sentido o sin relación con el problema</i></li> <li>• <i>No propone diseño metodológico o hay diseño pero no lo identifica o el diseño solo permite una comprobación parcial de las hipótesis</i></li> <li>• <i>El procedimiento no contempla variables o no las identifica o no las sabe concretar</i></li> <li>• <i>No ha recogido datos o la recogida de datos es muy incompleta y su tratamiento inadecuado</i></li> <li>• <i>Sin análisis de datos o con un análisis de datos deficiente y conclusiones no fundamentadas</i></li> <li>• <i>No sabe describir las características de los procesos de indagación: errores, tautologías</i></li> </ul>

### Anexo 8. Características Básicas del Tema de Indagación Científica



<b>ESTUDIANTE:</b>	
<b>GRUPO:</b>	
<b>TEMA:</b>	
<b>FECHA:</b>	

Completar el siguiente cuestionario de acuerdo con su investigación

<i>Pregunta Investigable</i>	
<i>Hipótesis Formuladas</i>	
<i>Diseño Experimental</i>	
<i>Variables Manejadas</i>	

<i>Recogida de datos</i>	
<i>Análisis de datos y conclusiones</i>	
<i>Metarreflexión</i> <i>Explica el proceso de indagación científica</i>	

## Anexo 9. Ejemplo actividad brainstorming

Posted by: KAREN RAMIREZ (KAREN0929)	←
1- yo a observado las estreyas el sol la luna y aveses veo las esteyas fugases y el cielo aveses es como azul y aveses esta de otro color el cielo	
Posted by: JEFERSON LIZARAZO (JEFERSONL0625)	Reply
yo ovserbo con un mini telescopio	
Posted by: HEIDI SALAZAR (HEIDIS1207)	Reply
1.e odserbado el sol, la luna, y las estrellas	
2. mis ojos	
3.no por que hai muchas clases de cielos	
Posted by: HERNAN BETANCOURT (HERNANB0101)	Reply
el sielo es el mismo todos los dias tanto en el dia como en la noche pero no todas las noches la luna es igual y tambien el cielo	
Posted by: VANESA OSPINO (VANESAO0822)	Reply
1 ¿ el cielo es azul puede ser oscuro o la luna puede estar siendo como una ese como una d	
2 ¿ ojos	
3 ¿ El cielo no es igual que el de noche y de que de dia porque el de noche es mas oscuro que el de dia porque el de dia es mas claro	
Posted by: JASAI ZAMBRANO (JASAIZ1127)	Reply
1 yo e odservando las estrellas aveses ay muyas o ay pocas	
2 con los ojos y el telescopio	
6el sielo no es le mismo porque en el dia esmas claro y en la noche es oscuro	

## Anexo 10. Primera formulación de Preguntas

Action	Change	Change	Idea Text	Source	Icon
2664301	1	2664301	la via lactea es una galaxia de nuestro sistema solar	Evidence Step	
266450	1	266450	he escuchado que en la galaxia hay agujeros negros	School or Teacher	question
266451	1	266451	estrellas se transforman en agujeros negros y no pierden la grabedad.	Evidence Step	
266451	1	266451	porque hay naves hay astronautas	Everyday Observation	
266451	1	266451	porque hay naves	School or Teacher	question
266451	2	266451	porque hay naves	School or Teacher	question
266451	2	266451	que hay cometas hay esta jupiter y el sol y hai esta saturno esta asteroides	Movie/Video	question
266454	1	266454	creemos que la via lactea esta conformada por planetas, estrellas planetoides y muchas cosas mas .ETC	School or Teacher	important
266454	2	266454	creemos que la via lactea esta conformada por planetas, estrellas planetoides y muchas cosas mas .ETC	School or Teacher	important
266454	2	266454	CREEMOS QUE EL SOL TIENE ABUJEROS NEGROS	School or Teacher	important
266454	3	266454	creemos que la via lactea esta conformada por planetas, estrellas planetoides y muchas cosas mas .ETC	School or Teacher	important
266454	3	266454	CREEMOS QUE EL SOL TIENE ABUJEROS NEGROS	School or Teacher	important
266454	3	266454	LA LUNA DE QUE COLOR ES LA LUNA	School or Teacher	question
266454	4	266454	creemos que la via lactea esta conformada por planetas, estrellas planetoides y muchas cosas mas .ETC	School or Teacher	important
266454	4	266454	CREEMOS QUE EL SOL TIENE ABUJEROS NEGROS	School or Teacher	important
266454	4	266454	LA LUNA DE QUE COLOR ES LA LUNA	School or Teacher	question
266454	4	266454	PLUTON ESTA DESAPARECIDO	School or Teacher	question
266454	5	266454	creemos que la via lactea esta conformada por planetas, estrellas planetoides y muchas cosas mas .ETC	School or Teacher	important
266454	5	266454	CREEMOS QUE EL SOL TIENE ABUJEROS NEGROS	School or Teacher	important
266454	5	266454	LA LUNA DE QUE COLORES LA LUNA	School or Teacher	question
266454	5	266454	PLUTON ESTA DESAPARECIDO	School or Teacher	question
266454	5	266454	LA VIA LACTEA TIENE COLORES	School or Teacher	question
266456	1	266456	yo e visto unos agujeros muy extraños en la va lactea	School or Teacher	question
266456	2	266456	yo e visto unos agujeros muy extraños en la va lactea	School or Teacher	question
266456	2	266456	por que en marte es como un desierto	Evidence Step	question
266456	3	266456	yo e visto unos agujeros muy extraños en la va lactea	School or Teacher	question
266456	3	266456	por que en marte es como un desierto	Evidence Step	question
266456	3	266456	por que en marte no ay ocsijeno en marte	Evidence Step	question
266465	1	266465	que hay en la bujero negro hay mas estrellas y cometas y las estrellas fugases	School or Teacher	question
266465	2	266465	que hay en la bujero negro hay mas estrellas y cometas y las estrellas fugases	School or Teacher	question
266465	2	266465	como se hacen los a bujeros negros	School or Teacher	

## Anexo 11. Registro de información

INFORME CIENTIFICO	
INTEGRANTE	H3: Los polos se <u>derretirían</u> y sería la extinción de animales árticos.
DAVID SANTIAGO RAMOS BELTRAN	REGISTRO DE HALLAZGOS EN INTERNET:
JOHNY ANDRES RENTERIA GUERRA	1. En la pagina astrosociety.org encontramos:
ANDRES FELIPE <u>PACHON</u> FLOREZ	<u>Que pasaría si la luna o el sol desapareciera</u>
PREGUNTAS DE INVESTIGACION:	.no habría mareas (no es cierto)
Qué pasaría si la luna y el sol desaparecen?	.no habría zonas <u>de intermareas</u> (no es cierto)
Hipotesis:	.no <u>habria</u> eclipses
H1: Todos nos <u>congelaríamos</u> .	. <u>habria</u> cielos <u>mas</u> oscuros para los <u>antronomos</u>
H2: No hubiese gravedad.	. <u>algunos animales se verían</u>

REGISTRO DE HALLAZGOS EN INTERNET:
1.En la pagina <a href="http://www.abc.es">www.abc.es</a> encontramos:
La tierra depende completamente del sol. Unas de las primeras cosas que pasaría es que planeta comenzaría a vagabundear por el espacio. La oscuridad se cernería sobre la tierra.
2.En la página <a href="http://actualidadrt">actualidadrt</a> encontramos:
Si un día el sol desapareciera, sería que la tierra juntos a otros planetas del sistema solar saldrían despedidos fuera del sistema solar, después de que dejara de ser atraídos por el campo gravitacional del astro, rece el informe publicado en el portal 'Business Insider' De acuerdo con el reporte, los habitantes de nuestro planeta no se darían cuando instantáneamente de que el sol habían dejado de existir, sino que lo sabrían en ocho minutos desde, tiempo durante el cual la luz produce por el astro atraviesa el espacio y llega a la tierra.
3.En la pagina <a href="http://QUE.PASARIA.SI.HOY.COM">QUE.PASARIA.SI.HOY.COM</a> encontramos:
El sol se extinguirán dentro de miles de millones de años. primero se expandirá,tragandose en su proceso a los planetas inferiores del sistema solar , entre ellos la tierra.
4.en la página <a href="http://www.eluniverso.com">www.eluniverso.com</a> .
el físico Británico STEPHEN HAWKING señaló que existen 3 amenazas que podrían terminar con la humanidad:De Acuerdo con el informe del portal Business Insider, los planetas, incluida la tierra, Saldrán disparados del sistema solar.

			AÑOS	MIN	
<b>VENERUS</b>	1426	120,858	29,46 AÑOS	10 HR 14 MIN	10
<b>URANO</b>	2870	47,152	84,1 AÑOS	10 HR 48 MIN	5
<b>NEPTUNO</b>	4493	6,2150	164,79 AÑOS	15,35 HR	2
<b>PLUTÓN</b>	5898	3,9449	247,70 AÑOS	6 DÍAS 9 H	0

FUENTE: HECHOS Y HAZAÑAS DEL MUNDO 1 EDITORIAL NORMA.

EL CUADRO HECHO POR EL COMPUTADOR POR: STEVEN Y YASLEY.

**Anexo 12. Preguntas investigables formuladas por estudiantes**

PREGUNTAS INVESTIGABLES
¿Que pasaría si la luna o el sol desaparecieran?
¿Por qué las primeras exploraciones al espacio se hicieron con animales?
¿Por qué hay planetas de distintos tamaños?
¿Qué país ha mandado mas astronautas al espacio
¿Por qué la luna cambia de forma?
¿Por que júpiter tiene una gran mancha?
¿Se puede vivir en marte?
¿Cómo se llaman las naves que han explorado el espacio?
¿Qué pasaría si el sol desapareciera?
¿Por qué en 1957 el hombre fue a la luna y ahora en el 2017 con más tecnología no pueden ir a la luna?