



TÍTULO

ACTITUDES HACIA LAS CIENCIAS NATURALES EN
ESTUDIANTES DE MONTERREY (MÉXICO), HELICONIA
(COLOMBIA) Y TRUJILLO (PERÚ)

AUTOR

Williams Orlando Tapia Chavez

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2018

Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía ; Universidad de Huelva
Director/Tutor	Dr. Bartolomé Vázquez-Bernal
Curso	<i>Máster Oficial en Investigación de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas (2016/2017)</i>
ISBN	978-84-7993-540-5
©	Williams Orlando Tapia Chavez
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2017



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

**Universidad de Huelva
Facultad Ciencias de la Educación
Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía**



**Universidad
de Huelva**

**Memoria del Trabajo Final de Máster para optar por el grado de Máster
interuniversitario de investigación en enseñanza y aprendizaje de las ciencias
experimentales, sociales y matemáticas (UNIA-UHU)**

**Actitudes hacia las Ciencia Naturales en estudiantes de Monterrey (México),
Heliconia (Colombia) y Trujillo (Perú).**

Williams Orlando Tapia Chavez

**Bajo la dirección de:
Dr. Bartolomé Vázquez-Bernal**

**Huelva (España)
Diciembre de 2017**

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por darme la oportunidad de aprender cada día al lado de los seres que más amo y admiro.

A mi FAMILIA, por hacerme caminante en la Belleza, el Bien y la Verdad... "JESUCRISTO". Y a mí nueva FAMILIA por hacer camino sin fin, a mi lado.

A mi DIRECTOR por sus consejos y orientaciones, por ser amigo y motivarme en el estudio; para así dar lo mejor de mí.

A mis PROFESORES, AMIGOS y TODOS quienes confiaron en la concretización de este trabajo, es de ustedes, pues su confianza fue más que su sinfín de ideas. Y es que, si absolutamente nadie tuviese fe en el saber ajeno, de nada serviría conocer, aprender e investigar

RESUMEN

Dentro del campo de la didáctica de las ciencias se viene estudiando las actitudes hacia la ciencia y la tecnología pues diversos estudios afirman que, en cierto modo, informa, sobre las futuras profesiones y perfiles sociales frente a temas sociocientíficos. Es en ese sentido, que se ha llevado a cabo un estudio de las actitudes hacia el conocimiento, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de Monterrey (México), Heliconia (Colombia) y Trujillo (Perú). La muestra determinada fue de 100 estudiantes, de los cuales 60 son mujeres y 40 son varones. Al pretender determinar las actitudes hacia el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje, se ha hecho uso de una encuesta de actitudes con escala de diferencial semántico (DS); una técnica muy usada en psicología social para el estudio de las actitudes, concurriendo tres niveles: negativo, intermedio/ neutro y positivo. De ese modo se recabó la información encuestando a los estudiantes de 3 instituciones en total, una para cada país. Se realizó un estudio de naturaleza estadística, entre ellos el denominado análisis factorial.

Se ha podido determinar que las actitudes hacia el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia) son de nivel intermedio (neutral) y en general sin diferencias significativas entre hombres y mujeres. Aunque la localidad sí determina ciertas diferencias significativas, observándose que los estudiantes de las zonas urbanas (los de Trujillo y Monterrey) tienen una ligera ventaja por sobre los de la zona rural (los de Heliconia), ratificando en cierto modo la relación directa entre el nivel socioeconómico-cultural y el nivel de las actitudes hacia la ciencia. Adicionalmente se subraya su utilidad, interés e importancia para continuar estudiando, pero también señalan su dificultad, quizás porque también resaltan su desconexión de la vida cotidiana y el carácter abstracto del conocimiento, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Se muestran incertidumbres frente a su contribución hacia el desarrollo personal, cultural, de valores y capacidades cognitivas.

Palabras Clave: Actitudes hacia la ciencia, Ciencias Naturales (CCNN), Ciencia Escolar y Ciencia y Tecnología (CyT).

ABSTRACT

Within the field of science education, attitudes towards science and technology have been studied, since several studies state that, in a certain way, it informs about future professions and social profiles in the face of socio-scientific issues. It is in this sense that a study of the attitudes toward knowledge, teaching and learning of the natural sciences has been carried out in students from Monterrey (Mexico), Heliconia (Colombia) and Trujillo (Peru). The determined sample was of 100 students, of which 60 are women and 40 are men. When trying to determine attitudes towards knowledge, teaching and learning, an attitude survey with semantic differential scale (SD) was used; a technique widely used in social psychology for the study of attitudes, concurring three levels: negative, intermediate / neutral and positive. In this way, the information was collected by surveying the students of 3 institutions in total, one for each country. A statistical study was carried out, including the so-called factor analysis.

It has been determined that the attitudes toward knowledge, teaching and learning of natural sciences in the students of Trujillo (Peru), Monterrey (Mexico) and Heliconia (Colombia) are intermediate (neutral) and in general without differences significant between men and women. Although the locality does determine certain significant differences, it is observed that students from urban areas (those of Trujillo and Monterrey) have a slight advantage over those of the rural area (those of Heliconia), ratifying in a certain way the direct relationship between the socioeconomic-cultural level and the level of attitudes towards science. It also emphasizes its usefulness, interest and importance to continue studying, but also point out its difficulty, perhaps because they also point out its disconnection from everyday life and the abstract nature of knowledge, teaching and learning of the natural sciences. There are uncertainties regarding their contribution towards personal, cultural, values and cognitive development.

Key words: Attitudes toward science, Natural Sciences (CCNN), School Science and Science and Technology (CyT).

Tabla de Contenido

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	7
TABLAS	7
FIGURAS	9
1.- PRESENTACIÓN	10
2.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	12
3.- ANTECEDENTES	12
4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
4.1.- Planteamiento del problema y su importancia	14
4.2.- Planteamiento de las preguntas de investigación	14
4.3.- Hipótesis	14
4.4.- Objetivos	16
5.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	16
5.1.- Generalidades del termino actitud	16
5.1.1.- Modelos para el estudio de la actitud.	17
5.1.2.-Medición de las actitudes.	17
5.2.- Actitudes relacionadas con la ciencia.	17
5.2.1. Factores que influyen en las actitudes relacionadas con la ciencia.	18
5.3.- Actitudes hacia el Conocimiento, enseñanza y aprendizaje de la ciencia.	20
5.4.- Contribuciones del conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.....	20
6.- METODOLOGÍA	22
6.1.- Tipo de Investigación.	22
6.2.- Paradigmas y Métodos de Investigación.	22
6.3.- Muestra.....	22
6.4.- El tipo de muestreo.....	23
6.5.- Variables Extrañas o Intervinientes.	23
6.6.- Instrumento.	23
6.7.- Procedimiento.....	24
6.8.- Sistema de categorías para el análisis de las actitudes	24
7.- PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	33
7.1.- Resultados sobre las actitudes hacia el conocimiento de las ciencias naturales	33
7.2.- Resultados sobre las actitudes hacia la enseñanza de las ciencias naturales	45
7.3.- Resultados sobre las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.....	58
8.- CONCLUSIONES	74
9.- LIMITACIONES DEL ESTUDIO... ..	76

10.- PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICAS.....	77
11.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
12.- ANEXOS.....	87
12.1. Valores obtenidos de las encuestas para cada categoría	87
12.1.1. Para la categoría actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales.	87
12.1.2. Para la categoría actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales.	95
12.1.3. Para la categoría actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.	102
12.2. Cuadros estadísticos obtenidos por el SPSS.....	109
12.2.1. Para la categoría actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales	109
12.2.2. Para la categoría actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales.	116
12.2.3. Para la categoría actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.	124
12.3. Encuesta sobre las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias naturales con escala de diferencial semántico.	130

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla 1.- Sistema de categorías para el análisis de la actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales.....	25
Tabla 2.- Sistema de categorías para el análisis de la actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales.....	27
Tabla 3.- Sistema de categorías para el análisis de la actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.....	29
Tabla 4: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales, según género y localidad de los encuestados.....	33
Tabla 5: Distribución numérica y porcentual en torno al nivel de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados ..	35
Tabla 6: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable.....	37
Tabla 7: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados.....	38
Tabla 8: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados.....	40
Tabla 9: Matriz de componentes rotados obtenidos a través del método de extracción y del método de rotación de análisis de componentes principales y normalización Varimax con Kaiser respectivamente, para la categoría actitudes hacia el conocimiento de las ciencias naturales.....	43
Tabla 10: Distribución de las cargas factoriales de las variables que conforman los factores para las actitudes hacia el conocimiento de las ciencias naturales.....	44
Tabla 11: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados.....	45
Tabla 12: Distribución numérica y porcentual en torno al nivel de actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados.....	47
Tabla 13: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable.....	49
Tabla 14: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados.....	51
Tabla 15: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados.....	52
Tabla 16: Matriz de componentes rotados obtenidos a través del método de extracción y del método de rotación de análisis de componentes principales y normalización Varimax con Kaiser respectivamente, para la categoría actitudes hacia la enseñanza de las ciencias naturales.....	56
Tabla 17: Distribución de las cargas factoriales de las variables que conforman los factores para las actitudes hacia la enseñanza de las ciencias naturales.....	57

Tabla 18: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados.	59
Tabla 19: Distribución numérica y porcentual en torno al nivel de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados.....	60
Tabla 20: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable.	62
Tabla 21: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados	64
Tabla 22: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados.....	65
Tabla 23: Matriz de componentes rotados obtenidos a través del método de extracción y del método de rotación de análisis de componentes principales y normalización Varimax con Kaiser respectivamente, para la categoría actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.....	68
Tabla 24: Distribución de las cargas factoriales de las variables que conforman los factores para las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.....	69

FIGURAz

Figura 1. Relación y cambio de los dominios cognoscitivo y afectivo en los diferentes niveles educativos.....	19
Figura 2: Nivel de actitud global hacia el conocimiento de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados.	34
Figura 3: Porcentaje de Estudiantes sobre su nivel de actitud hacia el conocimiento de las Ciencias Naturales, según localidad y género de los encuestados.	36
Figura 4: Nivel de actitud hacia el Conocimiento de las Ciencias Naturales para cada variable.	37
Figura 5: Nivel de actitud hacia el Conocimiento de las Ciencias Naturales, según el género y para cada variable	39
Figura 6: Nivel de actitud hacia el Conocimiento de las Ciencias Naturales, según localidad y para cada variable.	41
Figura 7: Nivel de actitud global hacia la enseñanza de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados	46
Figura 8: Porcentaje de Estudiantes sobre su nivel de actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales, según localidad y género de los encuestados.	48
Figura 9: Nivel de actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales para cada variable.	50
Figura 10: Nivel de actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales, según el género y para cada variable.	52
Figura 11: Nivel de actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales, según localidad y para cada variable.	53
Figura 12: Nivel de actitud global hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados	59
Figura 13: Porcentaje de Estudiantes sobre su nivel de actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales, según localidad y género de los encuestados.	61
Figura 14: Nivel de actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales para cada variable.	63
Figura 15: Nivel de actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales, según el género y para cada variable.	64
Figura 16: Nivel de actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales, según localidad y para cada variable	66

1.- PRESENTACIÓN

En la actualidad se enuncia la “Sociedad del Conocimiento o la Era del Conocimiento” en los múltiples informes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE en adelante), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM), (Osuna y Luna, 2011), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI), entre otros. Aunque, otros prefieren denominarlo la “Era conceptual”, por el trabajo conjunto de la creatividad y los símbolos (Oppenheimer, 2010). Sea cual sea el nombre que se le otorgue, lo cierto es que los hombres simbólicos y creativos ya reemplazan a los de materias primas y máquinas, tal como lo visionó De Zubiría Samper (2001), y prueba de ello son las impresoras 3D y 4D, los drones, la supercomputadora Watson de IBM, los autos sin conductor y el caudal millonario de Google, que es cuatro veces el PBI de Bolivia (Oppenheimer, 2014).

Ahora bien, lo comentado depende de la calidad de las capacidades y competencias del capital humano en ciencia y tecnología, CyT en adelante (Gurría *et al.*, 2014), para satisfacer las necesidades del sector de CyT, producción y economía; lo cual demanda una buena formación en educación científica, tecnológica e innovación. De esto da fe Oppenheimer (2006) tras sus visitas a diversos países del mundo, percatándose que, sin siquiera poseer riqueza natural, direccionan su futuro en función a lo anterior y tres principios más, logrando de esa forma grandes caudales y una mejor calidad de vida para su población.

Por consiguiente, el problema de la calidad y la cantidad de capital humano en CyT es hoy un reto para la sociedad y más precisamente para la educación científica puesto que impacta sobre el sistema socio-científico-económico. México, Costa Rica y Colombia saben de lo que se habla. Pues el primero es consciente que su crecimiento económico no se acelerará si no se preocupa por mejorar su educación en CyT (Hausmann *et al.*, 2009). El segundo, podría sufrir un colapso de su sistema si no logra el relevo generacional de sus investigadores en CyT, pensando que el 71.9% de ellos ya tienen más de 46 años (Brenes *et al.*, 2014). Y el tercero, seguirá diciendo a las empresas que no cuenta con el capital humano en CyT suficiente para suplir las necesidades técnicas si no pone por encima la calidad de su educación en CyT (Ulloa Villegas, 2017). Esto y otros casos más, hacen sospechar que un trabajador de los países desarrollados dupliquen, tripliquen o hasta sea 15 veces más la productividad en CyT de un trabajador de Costa Rica, Bolivia o Nicaragua respectivamente (Lawrence Pratt, 2009), llevando a las empresas latinoamericanas a poseer una probabilidad inferior a 20 puntos porcentuales menos que las empresas de Europa y Asia Central en materias de innovación y patentes (Lederman *et al.*, 2014).

Lo descrito atrás, se puede ver reflejado en los porcentajes, que el informe de Albornoz (2017) sobre el “Estado de la Ciencia”, describe en cuanto a investigadores en CyT (3.9%), titulados (5%), maestrías (6%) y doctorados (23%) en Ciencias de la Naturaleza, en adelante CCNN, así como de publicaciones en CyT (menos del 12%) respecto del total mundial, siendo España, Brasil, Argentina y México los de más alto porcentaje dentro de la Región Iberoamericana; sobresaliendo la poca cantidad de estudiantes y becarios en carreras de CyT con disparidad de hombres y mujeres; debido a que de las universidades egresan, en mayor flujo, profesionales de humanidades con poca salida laboral y divorciados de la actual economía del mundo (Oppenheimer, 2010).

Al declive de las vocaciones científicas se suma la ineficaz e ingenua participación ciudadana en asuntos sociocientíficos y probablemente debiéndose, en parte, a la no contemplación de la utilidad y las consecuencias de la CyT en las mallas curriculares de América Latina (Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe- OREALC 2013).

La preocupación de lo anterior se ha presenciado en los informes de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT), de los estudios del proyecto The Relevance of Science Education-la relevancia de la educación científica (ROSE en adelante), del Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (PIEARCTS) e incluso en el informe del ex ministro francés Rocard.

A ello se adiciona, los resultados de la investigación en didáctica de la ciencia que reafirman todo, lo antes dicho, y a la vez denuncian que el énfasis del método tradicional de enseñar ciencia no proporciona las competencias necesarias para adaptarse a la nueva economía cambiante (Togonu-Bickersteth 2008, citado por Sofowora y Adekomi, 2012). Luego, lo anterior induce a decir que el déficit de los conocimientos y rendimiento en ciencia, la escases de vocaciones científicas y la pobre participación en temas sociocientíficos, socio scientific topics- TSS (en adelante) o Socioscientific issues-SSI (en adelante) en inglés, tienen relación con las actitudes negativas de los estudiantes hacia la CyT (Fensham, 2004 citado en Vázquez y Manassero, 2009), los cuales se definen por las clases de ciencias en las escuelas.

Por consiguiente, organismos gubernamentales y no gubernamentales ponen su atención en los logros obtenidos por los niños y jóvenes en CCNN y matemáticas acordes a las exigencias de la sociedad actual (Ministerio de Educación Ciencia y tecnología de Argentina, 2007) y promueven las máximas de alfabetización científica y tecnológica, ciencia para todos, comprensión pública de la ciencia, cultura científica y tecnológica, educación CTS, etc. (Bennássar *et al.*, 2010) con el fin de mejorar las actitudes hacia la ciencia.

Es así que, Iberoamérica ha declarado prioritaria la educación en CCNN planteándose como meta para el 2021, fortalecer el interés de los estudiantes por la ciencia y la tecnología y el de despertar las vocaciones científicas (Furman *et al.*, 2015), para ello se viene promoviendo programas cuyos resultados se reportan en los informes de Näslund Hadley *et al.* (2010), Ibararán *et al.* (2009) y Cabrol *et al.* (2010), sobre el programa de Ciencia y Tecnología con Creatividad (CTC) y el Programa de Alfabetización Científica (PAC).

Por tal motivo, en este trabajo se busca diagnosticar el nivel de las actitudes relacionadas con la enseñanza-aprendizaje en CCNN en estudiantes de Trujillo (Perú); Heliconia (Colombia) y Monterrey (México), a través de una encuesta con la escala de Diferencial semántico y en función a tres categorías: actitudes hacia el conocimiento de las CCNN, actitudes hacia la enseñanza de las CCNN y actitudes hacia el aprendizaje de las CCNN.

Asimismo se verifica la distribución normal mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov a todas las variables en cada categoría y se busca diferencias significativas entre muestras independientes según el sexo y la localidad mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

2.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

El marco de la alfabetización científica circunscribe y justifica el estudio de las actitudes, siendo estos uno de los principales puntos en la educación científica y en la enseñanza de las ciencias para todos los ciudadanos (Sormunen y Köksal, 2008). Por esta razón, es oportuno evaluar las actitudes ya que hay cada vez menos estudiantes interesados en ciencias naturales que no eligen las disciplinas científicas correspondientes en la educación postsecundaria (Akarsu y kariper, 2013).

Desde otro ángulo, la temática elegida se justifica por el aporte de Vázquez y Manassero (2007) sobre la investigación en el ámbito emotivo-actitudinal, lo que implica que este trabajo se circunscribe en dicho ámbito y bajo la tutela de la didáctica de la ciencia. Es más se justifica la elección de estudiar las actitudes hacia las ciencias naturales formadas por sus respectivas clases debido a que la ciencia escolar es el principal causante de las actitudes negativas (Desy *et al.*, 2011; Calderón García, 2015) y porque tales actitudes desfavorables es hacia asignaturas de ciencias naturales como la física y la Química (Espinosa y Román; 1991; Arana Pérez *et al.*, 1987, Rocard *et al.*, 2007).

Así también, se justifica la elección de los grupos para el estudio (tercer y quinto año de secundaria de Monterrey y Trujillo respectivamente y el undécimo año de educación media de Heliconia) por el hecho que al pasar varios años de su vida viendo ciencia y al estar a puertas de dejar la escuela, se supone que ellos tienen el talento para usar el conocimiento científico para su objetivos personales (carrera profesional) y sociales (participación democrática en asuntos sociocientíficos) (Genç, 2015). Esto es lo que nos informa de cierta forma las actitudes hacia la ciencia naturales.

Los países en los que se lleva este estudio coinciden con los países de integración regional “Alianza Pacífico”, por lo que de cierta forma, al menos a pequeña escala, permite evaluar su sistema educativo en CyT. Y también dichos países han participado de la evaluación del PISA 2015 obteniendo puntajes por debajo del promedio de la OCDE (493) (Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes del Ministerio de Educación del Perú – UMC, 2016), dando cuenta que la calidad del aprendizaje y la enseñanza de las CCNN y las actitudes que se forman entorno a ellas dejan mucho que desear.

3.- ANTECEDENTES.

El estudio de las actitudes cala mucho dentro de los estudios de organismos internacionales acerca de la popularización y percepción pública de la ciencia y la tecnología como son la Organización de Estados Iberoamericanos, la Red de Popularización de la Ciencia, la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología y la Red de Medición del Impacto de la Popularización (Mena Young, 2010). En esta labor, solo se citará lo relacionado con este trabajo a fin de no desviarse mucho de lo que se quiere dar a mostrar que son las actitudes hacia las CCNN.

Ergo, muchos estudios concluyen, generalmente, que los estudiantes poseen una actitud positiva hacia a la ciencia en la primaria, pero moderadamente positiva al finalizar la secundaria, o sea se experimenta un declive de las actitudes hacia la ciencia (Martínez Artero y De Pro Bueno, 2009; Murpy y Eggs, 2003; Solbes, 2011; Akarsu y kariper, 2013 y Cuevas Romo *et al.*, 2015). Y son las mujeres las que menos disfrute y motivación muestran, (Desy et al 2011), aunque autores como Sakariyau *et al.* (2016) afirmen lo contrario. Algunos trabajos afirman que esto se deba al tipo de educación que se recibe: coeducación (mixta) o diferenciada (de un solo sexo) (Vázquez y Manassero, 2008b).

Aunque no hay acuerdo, puesto que hay quienes defienden lo primero (Amal *et al.*, 2011 y Bang y Backer, 2013) y otros lo segundo (Thom, 2006 y Omema Mostafa, 2014).

Por otra parte, los estudiantes también declaran que la ciencia es importante, útil e interesante pero poco creativa, aburrida y difícil, valorando el trabajo de los científicos; pero sin querer serlo en el futuro (Calderón García, 2015; Arias Schreiber, 2015; Falabella *et al.*, 2014; White y Harrison, 2012). Esto se nota en los altos porcentajes de dificultad (hasta el 70.8%) y aburrimiento (hasta un 55.3%) hacia la ciencia especialmente hacia las materias de física y química; así como, la escasa concentración porcentual en lo que refiere a hacer un científico en el futuro (menos del 10.5%) (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología – FECYT en adelante, 2011, 2017; Bravo Murillo, 2012 y Polino y Chiappe, 2009). Por si fuera poco, hay investigaciones que señalan que tales variables van aumentando al pasar de un nivel educativo a otro (Escudero Escorza y Lacasta Zabalza, 1984 y White y Harrison, 2012).

En otro orden de ideas, existe discrepancia sobre la relación entre el nivel actitudinal y el nivel socioeconómico-cultural. El estudio ROSE (Vázquez Alonso y Manassero Mas, 2008a) y el de Sakariyau, *et al.* (2016) señalan una relación inversa. Mientras que los trabajos de Kenar *et al.* (2016), Prakash y Amaladoss (2014), Hacieminoglu (2016), Alrehaly (2011) en zonas rurales, urbanas y con padres de familia de Turquía, India y Estados Unidos demuestran una relación directa.

Igualmente; cabe citar un estudio de Albornoz (2012) hecho en Argentina y Brasil, como, posible, efecto de una enseñanza y aprendizaje de las CCNN propedéutica y desconectada del marco afectivo y social. El estudio demuestra que el 29.2% y 56.6% está “Muy Acuerdo” y “De Acuerdo” respectivamente para que una nueva tecnología se use sin conocer sus consecuencias, indicando subrepticamente un pragmatismo científico.

De todo lo dicho anteriormente, se puede resumir diciendo que los estudiantes en general suelen mostrar una actitud neutra o ligeramente positiva, pero que su perfil varía entre una y otra variable, siendo el género, el nivel educativo, el tipo de educación y el nivel socioeconómico y cultural las que más resaltan en los estudios.

4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1.- Planteamiento del problema y su importancia

Con el crecimiento global y rápido de la ciencia y la tecnología y el poco interés de los estudiantes en los cursos de ciencias y el trabajo científico, es asunto de preocupación global que demanda reformas en la educación científica a escala internacional (Liaghatdar *et al.*, 2011), las mismas que se centran en la enseñanza de la ciencia escolar y las actitudes que de ellas se derivan, puesto que se asocian con las prácticas de enseñanza y aprendizaje (Odom *et al.*, 2007, citado por Odom y Bell 2015).

Por tanto, se busca diagnosticar el nivel de las actitudes relacionadas con la enseñanza-aprendizaje en CCNN en estudiantes de Trujillo (Perú); Heliconia (Colombia) y Monterrey (México) bajo tres categorías: actitudes hacia el conocimiento de las CCNN, actitudes hacia la enseñanza de las CCNN y actitudes hacia el aprendizaje de las CCNN. Ello a través de una encuesta de diferencial semántico sobre las actitudes de los estudiantes hacia las CCNN.

De ese modo se podrá determinar y deducir las actitudes relacionadas con los elementos escolares de las CCNN y con los productos de su aprendizaje como son los contenidos; objetivos; asignaturas; itinerario; profesores y sus estrategias; recursos; material y espacios de aprendizaje; grado de alfabetización científica; utilidad de la ciencia en la vida práctica, personal, social, cotidiana, trabajo y estudio; interés por la ciencia y vocación científica.

Con ello, también, es una forma de aproximación al proceso enseñanza-aprendizaje de las CCNN; sí es o no oportuna para contrarrestar la problemática antes descrita. Lo que sí se debe exaltar es que este trabajo es un pequeño termómetro de la situación descrita, ya que por su pequeña muestra de estudio no es generalizable ni extrapolable. Luego, invita a llevarse un trabajo investigativo más profundo y con una mayor muestra. Así permitirá determinar, más precisamente, los principales factores positivos y negativos de la enseñanza- aprendizaje de las CCNN y sus actitudes en las ciudades que compete a esta investigación.

4.2.- Planteamiento de las preguntas de investigación

Los problemas de investigación son los que aparecen a continuación:

- **Problema 1:** ¿Qué actitudes hacia el conocimiento de las Ciencias Naturales tienen los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia)?
- **Problema 2:** ¿Qué actitudes hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales tienen los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia)?
- **Problema 3:** ¿Qué actitudes hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales tienen los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia)?
- **Problema 4:** ¿Existen diferencias significativas entre muestras independientes según la localidad y el género para todas las variables correspondientes a las categorías de actitud hacia el conocimiento, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales respectivamente, en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia)?

4.3.- Hipótesis

Para responder a los problemas 1, 2 y 3 se toman en cuenta los siguientes puntos:

- i. La gran mayoría de estudios (antecedentes) señala que las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar son neutrales y ligeramente positivas.
- ii. Las opiniones más enfáticas de los estudiantes, en las investigaciones, es sobre las variables utilidad, importancia, dificultad y aburrimiento de la ciencia escolar.

En función, a los puntos anteriores se procede a plantear un supuesto general para los tres primeros problemas; cabe decir de manera general, que la actitudes hacia el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Heliconia (Colombia) y Monterrey (México) son neutrales (intermedias) para las tres categorías respectivamente (i) y manifestando que el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, en sus respectivas escuelas (ciencia escolar), son aburridas, difíciles pero útiles e importantes (ii).

Para responder al problema 4 de manera general se puede tomar en cuenta los siguientes puntos.

- iii. El estudio ROSE y su afirmación sobre la relación inversa entre nivel de actitud hacia la ciencia y nivel socioeconómico-cultural.
- iv. Los estudios, en su mayoría, indican que los hombres son los que tienen mejor actitud hacia la ciencia que las mujeres.

De acuerdo con los puntos anteriores se procede a plantear un supuesto general para el problema 4.

Si bien es cierto que las actitudes hacia el conocimiento, la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Heliconia (Colombia) y Monterrey (México) son neutrales (intermedias) para las tres categorías respectivamente, existen diferencias significativas de niveles de actitud entre los estudiantes correspondientes a las zonas urbanas (Monterrey y Trujillo) y rurales (Heliconia), siendo los de Heliconia quienes muestran una ligera ventaja de actitud por sobre los trujillanos y regiomontanos (iii). Adicionalmente el grupo masculino muestra un nivel de actitud significativamente superior a la del grupo femenino (iii).

Así también se plantean las hipótesis nulas y alternas para cada categoría.

- a. **Para la categoría de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales.**
 - **Hipótesis alterna:** Sí existen diferencias significativas entre muestras independientes según la localidad y el género para todas las variables correspondientes a la categoría de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).
 - **Hipótesis nula:** No existen diferencias significativas entre muestras independientes según la localidad y el género para todas las variables correspondientes a la categoría de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).
- b. **Para la categoría de actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales.**
 - **Hipótesis alterna:** Sí existen diferencias significativas entre muestras independientes según la localidad y el género para todas las variables correspondientes a la categoría de actitud hacia la enseñanza de las ciencias

naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).

- **Hipótesis nula:** No existen diferencias significativas entre muestras independientes según la localidad y el género para todas las variables correspondientes a la categoría de actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).
- c. **Para la categoría de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.**
- **Hipótesis alterna:** Sí existen diferencias significativas entre muestras independientes según la localidad y el género para todas las variables correspondientes a la categoría de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).
 - **Hipótesis nula:** No existen diferencias significativas entre muestras independientes según la localidad y el género para todas las variables correspondientes a la categoría de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).

4.4.- Objetivos

Los objetivos que busca este estudio concretar son los siguientes:

- Identificar las actitudes hacia el conocimiento de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).
- Identificar las actitudes hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).
- Identificar las actitudes hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).
- Determinar la existencia de diferencias significativas entre muestras independientes según la localidad y el género para todas las variables correspondientes a las categorías de actitud hacia el conocimiento, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales respectivamente, en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).

5.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

5.1.- Generalidades del termino actitud

Definir a la actitud ha llevado mucho trabajo desde las dieciséis, treinta y hasta más de sesenta definiciones diferentes que en 1935 (por Allport), 1939 y en la década de los sesenta se destacaron respectivamente (Pérez Manzano, 2012). Esto porque también se suelen confundir con otros constructos de las representaciones sociales. Por esta razón, es que la psicología social ha distinguido hasta ahora el término actitud de otros constructos. Bolívar (1992) citado por Castro Bustamantes (2004) y Ubillos *et al.* (2004) por ejemplo señalan que los constructos de opinión, creencia, prototipo, categoría y esquema están subordinados al de actitud y éste al de valor; a su vez, la diferenciación versa sobre el grado de demostración, cantidad, especificidad y dimensionalidad que

existe entre actitud - opinión, valor – actitud, creencia – actitud y representación social-actitud respectivamente.

Lo que sí queda claro hoy es que las actitudes se aprenden, predicen la conducta, reciben influencia social, son disposiciones para responder y evaluativas por intervención emotiva (Shrighley citado por Escudero Escorza, 1985), definen la identidad del sujeto y son duraderas (Kenar *et al.*, 2016).

En definitiva y de modo general, se dice que la actitud es una respuesta hacia un ente u objeto (concreto-abstracto, individuo-grupo, ideas-conductas, etc.) de actitud (Gaviria Stewart *et al.*, 2013) derivada de tres componentes: a) el cognitivo (pensamientos, conocimientos, concepciones, estereotipos, tendencias, creencias, recuerdos, ideas, convicciones o nociones sobre el objeto), b) el afectivo (sentimientos de agrado o desagrado sobre el objeto) y c) el conductual (decisión y acción de acercamiento o alejamiento en torno al objeto) (García Ruiz y Sánchez Hernández, 2006; Huertas Paredes, 2008; Cervantes Castro *et al.*, 2009 y Hernández *et al.*, 2011).

5.1.1.- Modelos para el estudio de la actitud.

Según Ubillos *et al.* (2004) existen tres modelos.

- **El unidimensional:** Es evaluativo y responde a lo afectivo.
- **El bidimensional:** Considera evaluar el componente afectivo y cognitivo
- **El tridimensional:** Comprende el estudio de la relación e interacción entre lo cognitivo, afectivo y conductual.

5.1.2.-Medición de las actitudes.

La medición de las actitudes depende de la metodología cualitativa y cuantitativa, siendo esta última la que más información recoge a través de las entrevistas (Liaghatdar *et al.*, 2011), así como del grado de consciencia con que se da una respuesta. Si la evaluación es automática, sin que se controle la respuesta, entonces es implícita; y se mide con la observación de conductas no verbales, como la postura del cuerpo, el contacto ocular o la agitación nerviosa (Gaviria Stewart *et al.*, 2013). Pero si el sujeto es consciente de lo que se le pregunta y brinda una respuesta consciente a ella, se dice que es un medición explícita; y se mide tradicionalmente con cuestionarios con diferentes escalas.

En este último caso, las escalas más usadas son la de Thurstone, Guttman, Likert y el diferencial Semántico, siendo este último el que mide mejor la dimensión afectiva o evaluativa de la actitud (Ubillos Lutfullah *et al.*, 2004).

5.2.- Actitudes relacionadas con la ciencia.

El estudio de las actitudes relacionadas con la ciencia está dentro del marco de la alfabetización científica, cuyo objetivo es lograr una combinación de capacidades, actitudes, valores, enfoques y conocimientos relacionados con la ciencia para garantizar la toma de decisiones personales, la participación en las relaciones sociales y culturales y productividad (Kaya 2012 y Karademir y Ulucinar, 2017). Por ello, se creó el término Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), Science Technology and Society (STS) en inglés, para satisfacer dichas necesidades (Akçay y Akçay, 2015) en donde se tiene como componente importante a la naturaleza de la ciencia y la tecnología (NdCyT), Nature of Science (NOS) en inglés, para conseguir tales objetivos (Akerson y Donnelly 2008).

De modo general, las actitudes relacionadas con la ciencia, según Osborne *et al.* (2003), son sentimientos, creencias y valores sobre un objeto que puede ser la empresa de la ciencia, la ciencia escolar, el impacto de la ciencia en la sociedad y los propios científicos. El enfoque CTS se inclina por el modelo tridimensional de las actitudes puesto que ofrece mayor información de los individuos frente a TSS o SSI (Vázquez Alonso *et al.*, 2006).

En particular, desde esta perspectiva, las actitudes relacionadas a la ciencia están conformadas por una gran cantidad de subconstrucciones (Osborne *et al.*, 2003), las cuales se enmarcan dentro de la sociología de la ciencia (actitudes relacionadas con los aspectos sociales) y la epistemología (actitudes relacionadas con la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico) (Vázquez Alonso y Manassero Mas, 2007).

Una división general viene dada por las a) actitudes hacia la ciencia y b) las actitudes científicas. Las primeras responde a lo afectivo (Acevedo Díaz, 2007) y las segundas a lo cognitivo (Osborne *et al.*, 2003).

La otra taxonomía más específica comprende a i) las actitudes relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de la CyT, ii) las actitudes relacionadas con las interacciones entre Sociedad, Ciencia y Tecnología y iii) las actitudes relacionadas con el conocimiento científico y técnico (Vázquez y Manassero, 1995). Estas categorías de alguna manera se toman en cuenta en las evaluaciones de TIMSS y PISA, forzándolas a redefinir su concepto de alfabetización científica (Bybee *et al.*, 2009).

5.2.1. Factores que influyen en las actitudes relacionadas con la ciencia.

La literatura sobre este tema, menciona muchos factores tales como: género; nivel y grado educativo; tipo de educación (mixta o diferenciada); edad; estrategias y recursos para la enseñanza; experiencia laboral, capacidad y actitudes de los profesores hacia la ciencia; la relación de éstos con sus alumnos, la calidad de las asignaturas y el enfoque de su aprendizaje (tradicional positivismo – constructivismo), percepciones de dificultad que tienen los estudiantes hacia la ciencia, las actitudes hacia la ciencia de la familia y de los padres de familia y del contacto directo con personas que se dedican a la CyT; el número de estudiantes en el aula y el nivel socioeconómico y cultural (Türer y Kunt, 2015; Genç 2015 y Akarsu y kariper, 2013). De entre todos ellos los factores más importantes son el de género y el docente (Osborne *et al.*, 2003).

Por otra parte, aunque existen varias clasificaciones como la de White y Harrison (2012) en factores internos (género, utilidad percibida y pertinencia para las aspiraciones profesionales) y externos (familia, docentes y calidad de enseñanza) o el de Aikenhead y Jegede (1999) citado por Akerson y Donnelly (2008) sugiriendo el factor familia y el factor aula. En este, trabajo se considera la categorización de Liaghatdar *et al.* (2011). La cual viene dada por:

- **Género:** Oluwatelure (2015) señala que el de los más significativos factores, éste es el más importante puesto que la mayoría de investigaciones señala que los varones tienen actitudes más positivas hacia la ciencia escolar que las mujeres. Aunque hay otros estudios que señalan que las mujeres tienen mejores actitudes incluso mejor que los varones, pero ello sólo dentro de una educación diferenciada. De ahí que, la escolaridad por sexo separado parece retomarse de años pasados por los beneficios que esto tendría hacia las actitudes hacia la ciencia; sin embargo queda mucha investigación por realizar para aclarar este asunto (Mael, 1998).

Respecto a esto y al punto que sigue el estudio ROSE señala que existe menos diferencias entre los niveles de actitud provocadas por el género en países menos desarrollados (Vázquez y Manassero, 2009) y esto lo avala el estudio de Sakariyau *et al.* (2016) hecho con estudiantes nigerianos, quienes mostraron una actitud positiva tanto para hombres como para mujeres.

- **Nivel socioeconómico:** Como se vio en los antecedentes aún es incierto este factor, pues algunos señalan una relación directa, mientras que otros afirman que es inversa. Aunque, autores como Lutfullah (2013), señalan que de alguna manera

existe una tendencia hacia la ciencia determinada por el factor sociocultural; esto es porque, generalmente los estudios en Estados Unidos señalan que los estadounidenses y europeos que residen en ese país prefieren más la ciencia que los afroamericanos y los mexicanos.

- **Aula-profesor:** Este es el principal factor que determina la calidad de la ciencia escolar (ciencia en la escuela) y en consecuencia del perfil actitudinal hacia la ciencia, puesto que obedece a una relación directa. Sin embargo se vuelve inversa la relación a medida que pasan los años, pues en vez de aumentar el nivel actitudinal, éste disminuye. Esto se grafica mejor en la figura 1, en el que el componente cognoscitivo y afectivo de la ciencia cambian su preponderancia en las clases de ciencia a medida que se avanza de nivel.

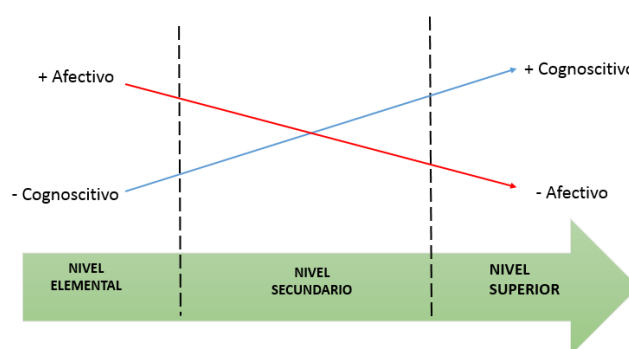


Figura 1. Relación y cambio de los dominios cognoscitivo y afectivo en los diferentes niveles educativos. Figura tomada del trabajo de Escudero Escorza (1985).

Encima, Türer¹ y Kunt (2015) y Timur (2012) señalan que un docente preparado y con actitudes favorables hacia la ciencia, es un indicador que empuja inevitablemente al estudiante a tener actitudes positivas hacia la ciencia y su aprendizaje. Esto debido a que sus actitudes afectan no sólo su comprensión de la ciencia y su pensamiento, sino también las estrategias e implementaciones que ellos llevan a cabo en sus clases (Ulukök y Sari, 2016 y Lutfullah, 2013).

No cabe duda, por tanto, que la ausencia de laboratorios, el excesivo formalismo del contenido científico, la desconexión con la realidad, la falta de salidas, estrategias tradicionales, la difícil comprensión del lenguaje científico, la débil formación y capacitación de los profesores en las disciplinas científicas y en didáctica de la ciencia (Solbes, 2011) son sin duda los que contribuyen a formar actitudes negativas en los estudiantes. Esto se evidencia, por un lado en el uso excesivo del libro texto por docentes (Cofré *et al.*, 2010) o en saltarse temas de ciencia por ser difíciles (García Ruiz y Sánchez Hernández; 2006; Valverde y Näslund-Hadley, 2010) y las actitudes negativas que los estudiantes muestran hacia la ciencia. Y por el otro, el entusiasmo estudiantil mostrado hacia la experimentación (Rukavina *et al.*, 2012) y la motivación frente a temas científicos y socio-críticos (Marks y Eilks, 2008) cuando los docentes enseñan la ciencia en el contexto de la ciencia socio-científica (Zeidler y Nichols, 2009 y Abed, 2016).

- **Compañeros:** Los niños y adolescentes consideran a las personas como un modelo que los respetan, los alientan y sienten una estrecha relación con ellos (Liaghatdar *et al.*, 2011) de tal forma que captan también sus actitudes y las hacen suyas.

- **Familia:** Los resultados de investigadores como Alrehaly (2011), *Genç* (2015) y Hacieminoglu (2016) sostienen que la familia y el entorno familiar influye fuertemente en las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia.

5.3.- Actitudes hacia el Conocimiento, enseñanza y aprendizaje de la ciencia.

Hasta ahora se ha visto que las actitudes negativas hacia la ciencia tienen su causa principal en la ciencia escolar. Pero, ¿a qué hace referencia la ciencia escolar? Acevedo Díaz (2007), Rocard *et al.* (2007) y Osborne *et al.* (2003) y Vázquez y Manassero (1995) concuerdan en que se refiere a los elementos que confluyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia en la escuela. Dichos elementos se los puede clasificar en curricular (contenidos, objetivos, asignaturas, itinerario), humano (profesores y sus métodos y estrategias, compañeros) y material (laboratorios, recursos, materiales y equipos). Esto indica que, las actitudes que se forjen en este contexto son denominadas, de un modo global, las actitudes hacia la ciencia escolar o, de un modo más explícito, actitudes hacia el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

5.4.- Contribuciones del conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.

Según Croxford (2002), esto, suple la necesidad para trabajar en el mundo laboral y para participar en las decisiones sociocientíficas y tecnológicas de una nación. En esta contribución, la UNESCO (2010) alega que conectar la vida dentro de las clases de ciencias con la vida fuera de ellas, permite exponer en la vida diaria, en un contexto social, las opiniones y escuchar la de los demás, fortaleciendo de algún modo la convivencia. Esto implica que los contenidos científicos sean transversales e interdisciplinarios tratando temas como: educación sexual, seguridad en el trabajo, educación vial, medio ambiente, desarrollo sostenible, salud, transporte, entre otros (Velásquez Mosquera, 2007).

Por su parte, el Centro de Microdatos de la Universidad de Chile-CMD (2008) descubre que aprender ciencias (física y química) es importante y necesario para seguir estudiando y culminar una carrera técnica o científica; de otro modo se terminará desertando del programa, de la institución o en el peor de los casos de la vida formativa (Espínola, 2010). Esto lo corrobora Romero (2011) y el CMD al encontrar que los jóvenes uruguayos y chilenos respectivamente, se cambian de carrera o desertan al comprobar las exigencias de los programas de ciencias e ingeniería.

Por su parte, Abed (2016) y Zeidler y Nichols (2009) insisten en sus investigaciones el efecto de las clases de ciencias basadas en temas sociocientíficos sobre la sensibilidad moral, empatía y el respeto por las opiniones y sentimientos del otro, preocupándose por la vida, la salud y el bienestar de otras personas. Esto se debe a que con este enfoque de enseñanza el conocimiento se transmite con una mayor carga afectiva de lo que haría una enseñanza tradicional positivista. Esto implica que el componente cognoscitivo y afectivo de la ciencia son reales, se relacionan (Freedman, 1997) y se pueden enseñar. De ello resulta que la contribución viene dada por el lado de la formación y reafirmación de valores; como la responsabilidad social, el respeto de los demás y del entorno, llevando consigo al modelamiento de la personalidad del estudiante (Ribeiro y Neto, 2008).

Pérez Manzano (2012) resalta el aporte de las actitudes en cuanto que afecta a los procesos psicológicos de percepción, interpretación, comprensión, aprendizaje, organización, formación de juicios, entre otros. Por su parte, Karademir y Ulucinar (2017) defiende una relación existente entre lenguaje, habilidades de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia. Este autor asevera que el lenguaje es la base de una alfabetización

científica (leer, escribir, escuchar y hablar), lo que implica que si se genera una buena actitud hacia la ciencia a través de las clases, entonces se mejorará las habilidades del lenguaje y si se mejoran estas últimas, resulta que se mejorará la actitud. Esto es pertinente, ya que si se hace uso de temas sociocientíficos, estos demandan una actividad del lenguaje y de su poder persuasivo en la habilidad de la argumentación (Zeidler y Nichols, 2009). En consecuencia, la argumentación en clases de ciencias bajo temas sociocríticos es una capacidad cognitiva y comunicativa necesaria para producir, evaluar y poner en práctica lo aprendido (Buitrago, *et al.* 2013) dentro y fuera de las clases de ciencia. En efecto, otra contribución es que se promueven las destrezas meta-cognitivas y cognitivas, las cuales son necesarias para la comprensión de textos científicos, resolución de problemas y la actividad del propio estudio (Bransford, Brown y Cooking, 2000 citados por Ribeiro y Neto, 2008).

Otro punto a favor es que contribuye con el desarrollo cultural, social y económico, pues no hay que olvidar que es un subsistema de la sociedad (Bunge, 1989); por lo tanto un desarrollo de la ciencia, determina un desarrollo de la cultura aportando en lo práctico (productividad y tecnología) así como en lo conceptual (cuerpo de conocimientos).

Por último, Lemarchand (2005) opina que los centros (y exhibiciones) interactivos de ciencia y tecnología, los programas multimedia de popularización de la ciencia y la tecnología, los medios de comunicación masiva (televisión, radio, prensa escrita e Internet, etc), ferias de ciencias, museos científicos, entre otros; son en suma una popularización de la ciencia y la tecnología, lo cual contribuye a motivar e incrementar el interés, la importancia y utilidad por la ciencia. A esto último se debe de añadir que la literatura afirma que los recursos tecnológicos como los recursos de tecnología de información y comunicación, así como los laboratorios son importantes y necesarios para un adecuado aprendizaje y enseñanza de la ciencia (Ulukök y Sari, 2016). Con ello se hace de la ciencia (ciencias naturales) más cercana y viva y no abstracta como se cree, debido a que la naturaleza del conocimiento científico de las ciencias naturales es fáctico (concreto) según la clasificación de Bunge (1995).

6.- METODOLOGÍA

6.1.- Tipo de Investigación.

- Por su diseño es no experimental ya que no se hace uso de grupo experimental, ni de control ni se aplica ningún programa, sencillamente se recoge información a través de una encuesta con escala de diferencial semántico en grupos de estudiantes.
- Por su finalidad es básica puesto que sólo pretende diagnosticar la situación sobre las actitudes y recopila información por consiguiente es descriptiva.

6.2.- Paradigmas y Métodos de Investigación.

Es cualitativa e interpretativa por el hecho que se estudian las actitudes. Como herramienta de análisis se usó el paquete SPSS 20 y EXCEL 2013. El método de extracción de factores usado es el de componentes principales y el método de rotación es la normalización Varimax con káiser, aportándose índice de fiabilidad del análisis factorial.

Aparte, para verificar si los datos se ajustan a una distribución normal se ha hecho uso de la prueba de Kolmogorov-Smirnov para todas las variables en cada categoría. Y también se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para buscar diferencias significativas entre muestras independientes, según el sexo y la localidad.

6.3.- Muestra.

La muestra constituida por estudiantes se caracterizan por:

- Estudiantes de Trujillo: Son 40 estudiantes (16 hombres y 24 mujeres) del último año de secundaria (quinto año de secundaria); de la Institución Educativa (IE en adelante) Estatal “Antonio Torres Araujo”, que se encuentra en la urbanización del distrito y provincia de Trujillo del departamento de La Libertad. Sus edades son de 16 y 17 años. Todos los estudiantes son de la misma aula y llevan el área denominada “Ciencia, Tecnología y Ambiente-CTA” pero que es en realidad la asignatura de física.
- Estudiantes de Heliconia (Colombia): Son 28 estudiantes (12 hombres y 16 mujeres) del último año de educación media (del undécimo ciclo o del segundo año de media) de la IE Estatal San Rafael, localizado en la zona rural de Heliconia, un municipio del departamento de Antioquia. Sus edades oscilan entre 15 y 18 años. Los estudiantes llevan Ciencias Naturales con énfasis en física, química y biología.
- Estudiantes de Monterrey (México): Son 32 estudiantes (12 hombres y 20 mujeres) del último año de secundaria (tercer año de secundaria) de la IE Privada “Instituto Regiomontano La Salle”; de la Unidad Chepevera que se ubica en la urbe de Monterrey del Estado de Nuevo León. Son de la edad de 14 y 15 años. Los estudiantes llevan la asignatura de “Ciencias III, con énfasis en química”.

Como se ve son en total 100 estudiantes que forman parte de este estudio; en el que 60 (60%) son mujeres y 40 (40%) son hombres. Una muestra no muy grande y significativa. Esto es porque las escuelas a las que se visitaba mostraban recelo para que se lleve a cabo la recolección de los datos en los estudiantes y aparte que sólo se estuvo contados días en dichas ciudades, por lo que obligó a tomar a aquellas escuelas que si accedieron a la encuesta, las cuales fueron 3, pero con el condicionante que el director de la IE determine

que aula se ha de encuestar, puesto que no quieren perder tiempo en sus horas de clase. Así pues, a lo mucho se permitió encuestar a un salón por IE, dando como resultado sólo 3 salones de las 3 instituciones respectivamente. Así pues estas variables de acceso a la recolección de datos no se tuvieron en cuenta por lo que afectó significativamente el tamaño de la muestra.

6.4.- El tipo de muestreo.

Cada grupo de estudiantes (de Trujillo, Heliconia y Monterrey) corresponde a un salón de clases designado por el director de cada IE. Por lo tanto, el tipo de muestreo es no probabilístico e incidental.

6.5.- Variables Extrañas o Intervenientes.

Las variables que no se toman en cuenta en este estudio son: edad, tipo de escuela, nivel socioeconómico y sociocultural de los estudiantes encuestados.

6.6.- Instrumento.

Se aplicó una encuesta que mide las actitudes hacia el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales bajo la escala del “Diferencial Semántico” (DS en adelante). Una escala usada en Ciencias Sociales para medir el significado que un (o varios) objeto(s) (concretos o abstractos) tienen para un individuo (Sánchez Salor, 1979), y para ello se usan ideas, conceptos o adjetivos bipolares para evaluar los conceptos en una escala cuantitativa (Becoña Iglesias, 1990) por lo que el individuo debe escoger, quedando al descubierto su apreciación. Consta de tres columnas o rubros donde se ubican los adjetivos favorables, las puntuaciones y los adjetivos opuestos (Carrasco Díaz, 2006). Las puntuaciones, por lo general, del uno al siete; pero en esta ocasión se usa una escala de tres, considerando el valor 1, 2 y 3 para una posición negativa, neutral y positiva respectivamente.

Por otro lado, en el análisis de los datos se usó el paquete SPSS 20. Junto a ello, se consideró 3 niveles: a) Positiva (nivel de desarrollo deseable), si el promedio de la suma de las opciones es 3; b). Neutra (nivel de desarrollo intermedio), si el promedio de la suma de las opciones es 2 y c). Negativa (nivel de desarrollo inicial), si el promedio de la suma de las opciones es 1. Esos son los niveles. Sin embargo, aparte de ellos están los intermedios. i) Entre negativo y neutro: puntajes ubicados entre 1 y 2; y ii) entre neutro y positivo: puntajes entre 2 y 3. De esa forma permitió identificar y comparar los niveles y perfiles actitudinales.

La encuesta consta de tres DS y corresponden a las categorías “ACTITUDES HACIA EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES”, “ACTITUDES HACIA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES” y “ACTITUDES HACIA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES” las cuales están rotuladas con las preguntas “¿cómo es el conocimiento de las ciencias naturales?”, “¿cómo es la enseñanza de las ciencias naturales?” y “¿cómo es el aprendizaje de las ciencias naturales?” respectivamente. La primera categoría (conocimiento) tiene 12 variables; el segundo, 11 y el tercero, 12. Cada variable comprende 3 indicadores, los cuales se identifican con los puntajes de la escala; y estos a su vez con el nivel de la actitud o nivel de desarrollo de la actitud: negativa (inicial), neutro (intermedia) y positivo (deseable).

Cabe decir en este punto, que el instrumento usado ha sido validado por Mazzitelli y Aparicio (2009) cuya confiabilidad (alfa de Crombach) para las actitudes hacia el conocimiento, enseñanza y aprendizaje son 0.68; 0.82 y 0.75 respectivamente. Mientras que los obtenidos en este estudio para la categoría conocimiento, enseñanza y aprendizaje

son 0.490; 0.488 y 0.402 respectivamente. Estos valores están por debajo del valor límite (0.70), y es posible que se deba a dos razones: la primera es que los que validaron el instrumento usaron valores distintos a los usados por este trabajo. Es decir, para ellos el 1 era para una actitud positiva; el 2, neutra y el 3 para una actitud negativa. La segunda razón es posible a la muestra de este trabajo pues estuvo determinado por 100 individuos, mientras que quienes validaron el instrumento tuvieron una muestra conformada por 215 encuestados.

Aun así, la consideramos adecuada para un estudio con carácter tentativo.

6.7.- Procedimiento.

- Primero se identificó las diversas instituciones educativas en Google maps para enviarles solicitudes y así poder acceder a aplicar la encuesta.
- Se redactó, envió y se tuvo que esperar días por una respuesta. Como ya se mencionó muchos dijeron que no.
- A los que aceptaron se les aplicó la encuesta en el aula que el director designaba.
- A los estudiantes se les indicaba como llenarlo y a la vez se les decía que las tres preguntas que observan en la encuestas ¿Cómo es el conocimiento de las Ciencias naturales?, ¿Cómo es la enseñanza de las Ciencias naturales? y ¿Cómo es el aprendizaje de las Ciencias naturales? cuestionan a cómo lo perciben en su escuela, en sus clases de ciencias.
- Al revisar cada uno de las encuestas, 10 de ellas fueron eliminadas por no llenar gran parte del cuestionario en las tres partes designadas (conocimiento, enseñanza y aprendizaje) o bien por designar varias puntuaciones a una misma variable dentro de la escala.
- Se hizo uso del paquete SPSS 20 y de EXCEL 2013 para el análisis de datos obteniendo de ello los promedios, frecuencias las desviaciones estándar, el análisis factorial y las gráficas correspondientes.
- Asimismo se hizo uso la prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar si los datos se ajustan a una distribución normal para todas las variables y en cada categoría. Así también se usó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis buscar diferencias significativas respectivamente entre muestras independientes según el sexo y la localidad.

6.8.- Sistema de categorías para el análisis de las actitudes

Hemos realizado el esfuerzo de desarrollar una hipótesis de complejidad (Vázquez-Bernal *et al.*, 2007; 2012) partiendo del cuestionario original, lo cual nos va a permitir analizar los cuestionarios en función de desarrollo de esta hipótesis. El resultado se muestra en las tablas 1, 2, y 3.

Tabla 1.- Sistema de categorías para el análisis de la actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales.

CATEGORÍA	VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPTORES	VALOR	NIVEL DE DESARROLLO
ACTITUD HACIA EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES	Interés	Interesante	Cuando despierta y llama la atención del estudiante y le invita a ser partícipe de estudiarlo.	3	Deseable
		Indeciso	Muestra de indiferencia, ni le aburre pero tampoco le interesa.	2	Intermedio
		Aburrido	Manifestación de fastidio provocado por la falta de diversión o de interés	1	Inicial
	Facilidad	Fácil	Cuando no le demanda mucho trabajo o esfuerzo comprender y resolver problemas afines	3	Deseable
		Indeciso	No se inmuta por si es fácil o difícil, se siente igual.	2	Intermedio
		Difícil	Cree que tiene que poner más empeño, esfuerzo, tiempo y habilidad para entender y resolver los problemas.	1	Inicial
	Importancia	Importante	Reconoce que tal conocimiento es trascendente en el mundo de la investigación de la CyT y en la sociedad	3	Deseable
		Indeciso	Es un conocimiento más y no sabe si es o no importante	2	Intermedio
		No importante	No es trascendente en la vida, en la sociedad ni en la investigación. Es solo de relleno.	1	Inicial
	Utilidad	Útil	Es útil para una vida profesional dedicada a la CyT así como para solucionar problemas ambientales y de salud.	3	Deseable
		Indeciso	Considera no saber si es o no importante	2	Intermedio
		Inútil	Es inútil y sólo sirve para aplicar las matemáticas y conocer la naturaleza	1	Inicial
	Naturaleza	Concreto	Afirma que tiene naturaleza fáctica cuyo campo es la realidad natural.	3	Deseable
		Indeciso	No sabe si es o no concreto, duda de ambos	2	Intermedio
		Abstracto	Considera que se basa en la matemática y formulas abstractas. No tiene referencia en el mundo natural	1	Inicial
	Necesidad en la Vida Cotidiana	Necesario para la vida cotidiana	Si es necesario para resolver problemas como salud, higiene, nutrición, educación sexual, seguridad en el trabajo	3	Deseable
		Indeciso	No sabe si aportará o no a la vida cotidiana.	2	Intermedio
		No Necesario para la vida cotidiana	Es cosa solo del salón de clases, en la vida diaria no aporta nada	1	Inicial
	Necesidad en el Trabajo	Necesario para trabajar	Sabe que esto le permitirá trabajar en trabajos relacionados a la CyT.	3	Deseable

		Indeciso	No sabe si le aportará o no.	2	Intermedio
		No Necesario para trabajar	No siente que sea necesario para obtener o desenvolverse mejor en un trabajo.	1	Inicial
	Necesidad para seguir Estudiando	Necesario para seguir estudiando	Afirma que si es necesario para seguir estudiando, especialmente carreras superiores como ingeniería o lo relacionado a la CyT.	3	Deseable
		Indeciso	Duda de si es o no necesario, puesto que no todos escogerán carreras de CyT	2	Intermedio
		No Necesario para seguir estudiando	Afirma que no es necesario para seguir estudiando, y se afianza en que los que estudian humanidades no lo necesitan.	1	Inicial
	Contribución para el Desarrollo Cognitivo	Contribuye con el desarrollo cognitivo	Siente que desarrolla su capacidad de análisis y abstracción así como de creatividad	3	Deseable
		Indeciso	No sabe si desarrolla tales capacidades	2	Intermedio
		No contribuye con el desarrollo cognitivo	Considera que no, más bien todo son formulas y quizás solo la memoria de desarrolla.	1	Inicial
	Contribución para el Desarrollo Cultural	Contribuye con el desarrollo cultural	Considera que es una subunidad del desarrollo cultural, por ende por ser parte de la cultura, este al desarrollarse implica que se desarrollará la cultura en general.	3	Deseable
		Indeciso	No sabes si contribuya con la cultura	2	Intermedio
		No contribuye con el desarrollo cultural	No contribuye con la cultura, se identifica cultura con humanidades y ciencia como su opuesto. Dos campos (cultura y conocimiento de la CCNN) distintos y diferente.	1	Inicial
	Contribución para el Desarrollo Personal	Contribuye con el desarrollo personal	Siente que conocer el conocimiento de las ciencias naturales siente que necesita ser optimista, resiliente, autoeficaz y mejora su autoconcepto.	3	Deseable
		Indeciso	Siente que sí, pero no sabe cómo y en que lo desarrolla personalmente	2	Intermedio
		No contribuye con el desarrollo personal	No cree que lo desarrolla personalmente, el conocimiento no modifica su personalidad.	1	Inicial
	Contribución para la Formación de Valores	Contribuye con la formación de valores	El conocimiento permite admirar la naturaleza y respetarla, incluso el cosmos y su propio organismo, por lo que le anima a cuidarlo y motivarse por el estudio de la ciencia. El valor del respeto, del cuidado ambiental, de su propia salud y de los demás.	3	Deseable
		Indeciso	No sabe si contribuya o no, no lo tiene claro.	2	Intermedio
		No contribuye con la formación de valores	No cree que contribuya a formar o fortalecer valores, puesto que discrimina ciencia de humanidades, por ende valores no tiene nada que ver con conocimiento científico. Afectivo no se relaciona con lo cognitivo.	1	Inicial

Tabla 2.- Sistema de categorías para el análisis de la actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales.

CATEGORÍA	VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPTORES	VALOR	NIVEL DE DESARROLLO
ACTITUD HACIA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	Interés	Interesante	Su clases de ciencias le llama la atención y despierta su curiosidad	3	Deseable
		Indeciso	Ni lo ve interesante ni tampoco aburrida, es una clase más.	2	Intermedio
		Aburrido	Le genera fastidio y desgano, desearía que se acabe la clase pronto.	1	Inicial
	Uso de recursos variados	Se utilizan recursos variados	Se usan recursos como pizarra-tiza, laboratorio, muesos, salidas de campos, videos, revistas, periódicos, maquetas, experimentos, recursos virtuales y Tics.	3	Deseable
		Indeciso	No se da cuenta, a veces sí pero a veces no.	2	Intermedio
		No se utilizan recursos variados	Hay un uso minúsculo de los recursos o bien solo tiza y pizarra o uso de proyector	1	Inicial
	Adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes	Se adaptan las estrategias a las necesidades de los alumnos	Las estrategias usadas son puestas en línea con la necesidad social del estudiante como nutrición, cuidado ambiental y contmianación.	3	Deseable
		Indeciso	No se ha percatado de si se da ello o no.	2	Intermedio
		No se adaptan las estrategias a las necesidades de los alumnos	Solo se dan las clases teórico prácticas y de un conocimiento puro y duro, sin responder a lo que los estudiantes necesitan para su vida personal y social.	1	Inicial
	Facilidad para el aprendizaje	Facilita el aprendizaje	Ayuda a comprender fácilmente el conocimiento de las CCNN, mediante metáforas o analogías, sin complicarlo con muchos tecnicismos.	3	Deseable
		Indeciso	No sabe si con ciertos recursos lo facilita o no aprender, no le prestado importancia a ello.	2	Intermedio
		No facilita el aprendizaje	De todas formas con metáforas o sin ellas, con o sin tecnicismo igual no entiende	1	Inicial
	Éxito de la Enseñanza	Exitosa	Sienten aprender y que verdaderamente sacan buenas calificaciones en los exámenes, pero a la vez les sirve en la vida cotidiana.	3	Deseable
		Indeciso	No sabe si es o no exitosa la enseñanza que recibe.	2	Intermedio

		No exitosa	Siente que no es exitosa, puesto que reprueba los exámenes y no sabe para que lo enseñan si no lo usa en su vida diaria	1	Inicial
	Conexión con la Vida Cotidiana	Conectada con la vida cotidiana	Sus clases responden a una ciencia doméstica. Para contribuir con temas de salud, nutrición, educación sexual, ambiental y de seguridad.	3	Deseable
		Indeciso	Es indiferente a los aportes de sus clases de ciencias naturales, puesto que no sabe si aportan o no en algo.	2	Intermedio
		No conectada con la vida cotidiana	No está relacionada sus clases de ciencias naturales con la vida cotidiana y que más bien están desconectadas totalmente de ella.	1	Inicial
	Conexión con el Trabajo	Conectado con el trabajo	La enseñanza que reciben les permite adquirir capacidades necesarias y útiles para el ejercicio profesional	3	Deseable
		Indeciso	No cree saber si lo que le enseñan le ayude a conseguir o devolverse mejor en algún trabajo.	2	Intermedio
		No conectado con el trabajo	La enseñanza de ciencias naturales que reciben no les permitirá obtener algún trabajo, ni mucho menos desenvolverse mejor en alguno que puedan encontrar.	1	Inicial
	Favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	Favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	Considera que la enseñanza recibida estimula su análisis, razonamiento, creatividad, deducción y argumentación.	3	Deseable
		Indeciso	Muestra incertidumbre sobre si desarrolla sus capacidades cognitivas a través de la enseñanza que recibe en su escuela.	2	Intermedio
		No favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	Considera que solo es para memorizar conceptos, formulas y leyes los cuales sirven para el examen	1	Inicial
	Favorece el desarrollo cultural	Favorece el desarrollo cultural	Relacionan su enseñanza como un aporte a su bagaje cultural por lo que se sienten capaces de participar en diálogos o entender temas socioculturales relacionados a la ciencia	3	Deseable
		Indeciso	No comprenden bien si favorece o no la enseñanza de las ciencias naturales a su capacidad creativa, analítica, crítica, argumentativa, entre otros.	2	Intermedio
		No favorece el desarrollo cultural	Sus clases no tienen nada que ver con un favorecimiento al desarrollo cultural de ellos, puesto que solo les sirve para dar examen y nada más.	1	Inicial

	Contribución con el desarrollo personal	Contribuye con el desarrollo personal	Influye sobre la formación de su personalidad, como el ser resilientes, optimistas, autoeficaces y autodidactas frente a temas de ciencias o carreras de CyT, así como responsables frente a temas sociocientíficos.	3	Deseable
		Indeciso	No identifican aportes a su personalidad, pero tampoco dudan de que no lo haga.	2	Intermedio
		No contribuye con el desarrollo personal	Consideran que no hay una contribución a formar y modelar su personalidad.	1	Inicial
	Contribución con la formación de valores	Contribuye con la formación de valores	Contribuye a respetar, valorar la naturaleza y su salud, aparte que se sienten responsables por su cuidado así como el deber de participar en asuntos sociocientíficos	3	Deseable
		Indeciso	Incertidumbre en cuanto a si forma sus valores las clase de ciencias naturales.	2	Intermedio
		No contribuye con la formación de valores	El solo hecho de ser mecánica, tradicional y positivista, no contribuye a formar y modelar valores	1	Inicial

Tabla 3.- Sistema de categorías para el análisis de la actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.

CATEGORÍA	VARIABLES	INDICADORES	DESCRIPTORES	VALOR	NIVEL DE DESARROLLO
	Interés	Interesante	Aprender ciencias naturales es entretenido y despierta su curiosidad. Es atractiva	3	Deseable
		Indeciso	Es lo mismo que aprenderlo o no, no les aburre ni tampoco es para ellos atractiva, sencillamente le son indiferentes.	2	Intermedio
		Aburrido	Aprender ciencias naturales no es atractiva y fastidia hacerlo. Es mejor no hacerlo.	1	Inicial
	Facilidad	Fácil	No demanda esfuerzo aprenderlo, es sencillo.	3	Deseable
		Indeciso	No se sabe si es o no fácil, solo lo aprenden porque es su deber.	2	Intermedio
		Difícil	Aprender ciencias naturales demanda tiempo y mucho trabajo, es agobiante.	1	Inicial
	Importancia	Importante	Es importante aprender ciencias naturales por permitir comprender el mundo natural, respetarla,	3	Deseable

ACTITUD HACIA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES			además que permitirá acceder a temas sociocientíficos ignorados y a su vez alcanzar estudios superiores.		
		Indeciso	Indiferente ante su importancia, no sabe si lo es o no.	2	Intermedio
		No importante	No es importante aprender puesto no contribuye a nada.	1	Inicial
	Utilidad	Útil	Es útil lograra estudios superiores, para vida cotidiana, social y profesional	3	Deseable
		Indeciso	Ignoran su utilidad, pero no afirman que es inútil.	2	Intermedio
		Inútil	No es útil aprender puesto que sólo sirve para dar exámenes y luego ya no lo uso.	1	Inicial
	Naturaleza	Concreto	Aprender ciencias naturales en la escuela está apegado al contexto natural y se puede constatar con ejemplos reales en la naturaleza.	3	Deseable
		Indeciso	No comprende si sea necesario o no aprenderlo relacionado a la realidad natural. Le es indiferente.	2	Intermedio
		Abstracto	Considera que aprender ciencias naturales es aprender formulas y leyes, principios y conceptos para luego memorizarlas.	1	Inicial
	Conexión con la vida cotidiana	Conectado con la vida cotidiana	Aprender ciencias naturales para poder enfrentarse a temas de la vida diaria como de salud, nutrición, ambientales, de contaminación, éticos y de educación sexual.	3	Deseable
		Indeciso	No sabe si aprender ciencias naturales le traerá beneficios en su vida cotidiana.	2	Intermedio
		No conectado con la vida cotidiana	Aprender ciencias naturales, no contribuirá a mejorar y enfrentar exitosamente temas de la vida cotidiana como la salud, nutrición y ambientales, puesto que no tiene nada que ver lo que se aprende con la vida real.	1	Inicial
	Conexión con el trabajo	Conectado con el trabajo	Aprender ciencias naturales si puede estar conectado al trabajo, lo cual permitirá adquirir habilidades que demandan ciertas empresas para desenvolverse eficazmente.	3	Deseable
		Indeciso	No sabe si está conectado o no al trabajo.	2	Intermedio
		No conectado con el trabajo	Aprender ciencias naturales no comprender vincularlo al trabajo, por lo que no se adquirirán beneficios de ello para un futuro laboral.	1	Inicial

	Necesidad para seguir estudiando	Necesario para seguir estudiando	Aprenderlo será oportuno puesto que permitirá alcanzar nuevos estudios como los superiores o carreras técnicas o de CyT	3	Deseable
		Indeciso	No sabe si le ayudará o no a continuar estudiando	2	Intermedio
		No necesario para seguir estudiando	Aprenderlo no le contribuirá a continuar estudios superiores, es sólo para terminar la escuela.	1	Inicial
	Contribución para el desarrollo de capacidades cognitivas	Desarrolla capacidades cognitivas	El aprendizaje de las ciencias naturales permitirá desarrollar el análisis, la comprensión, la argumentación, razonamiento, creatividad.	3	Deseable
		Indeciso	Incertidumbre sobre si contribuye o no el aprender ciencias naturales en el desarrollo de capacidades cognitivas.	2	Intermedio
		No desarrolla capacidades cognitivas	Aprender ciencias naturales solo contribuye a la memoria nada más, puesto que solo se basa en memorizar mecanismos de resolución, nombres, leyes y conceptos.	1	Inicial
	Incremento de la cultura general	Incremental la cultura general	Aprender ciencias naturales permite aumentar la cultura general, entendiéndose como conocimiento. Pero que permite hacer frente a temas sociocientíficos y cultrales	3	Deseable
		Indeciso	Duda si le ayude con su cultura general	2	Intermedio
		No incrementa la cultura general	Aprender ciencias naturales no contribuye a aumentar la cultura general, puesto que cultura y ciencia son dos cosas distintas.	1	Inicial
	Contribución con el desarrollo personal	Contribuye con el desarrollo personal	Aprender ciencias naturales si contribuye al desarrollo personal, puesto que de alguna forma mejorará mi autoestima, autovaloración, autoconcepto y motivación para enfrentarme a temas sociocientíficos y dar mi opinión, así como hacer frente a cursos de ciencias sin evadirlos y por qué no escoger carreras de ciencias.	3	Deseable
		Indeciso	No tiene claro si contribuye o no a su desarrollo personal.	2	Intermedio
		No contribuye con el desarrollo personal	Su personalidad no se inmuta ante el aprendizaje de las ciencias naturales, puesto que solo es para mejorar la memoria, conocer el mundo, dar un examen y terminar la escuela. Lo afectivo no tiene nada que ver con lo científico.	1	Inicial

	Contribución con la formación de valores	Contribuye con la formación de valores	Aprender ciencias naturales generará admiración por la naturaleza, por la verdad de la ciencia y su trabajo, además del trabajo colaborativo y el respeto por el ambiente, además de su cuidado.	3	Deseable
		Indeciso	No tiene idea de cómo contribuya en la formación de valores, pero tampoco niega que no lo haga.	2	Intermedio
		No contribuye con la formación de valores	Aprender ciencias naturales no puede formar y modelar valores puesto que la ciencia no tiene nada que ver con lo afectivo, es una visión positivista.	1	Inicial

7.- PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

7.1.- Resultados sobre las actitudes hacia el conocimiento de las ciencias naturales

A continuación en la tabla 4 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales, discriminados por el género y la localidad de los encuestados. En el cuadro se ve que todos los grupos estudiados se encuentran por debajo de 2.5; lo que quiere decir que su actitud se apega más al nivel neutral que al positivo, siendo los de Heliconia los que mejor nivel muestran...

Tabla 4: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales, según género y localidad de los encuestados.

Localidad de los encuestados	Nivel de actitud global hacia el conocimiento de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados		Valor absoluto de la diferencia entre el valor masculino y femenino
	Masculino	Femenino	
Trujillo (Perú)	2.3	2.31	0.01
Heliconia (Colombia)	2.34	2.48	0.14
Monterrey (México)	2.3	2.24	0.06

A continuación en la figura 2 se representan los resultados de la tabla 4. En el eje de las ordenadas se ubica la escala actitudinal, que va del 1 al 3 correspondiente a una escala ascendente de actitud que va del negativo hasta el positivo. En el eje de las abscisas se ubican la localidad de los encuestados. Y para cada localidad se distingue a los grupos femeninos y masculinos con los colores azul y rojo respectivamente.

Ahí se descubre una cierta homogeneidad entre los grupos, aunque con una ligera ventaja de los colombianos respecto a sus homólogos de Perú y México.

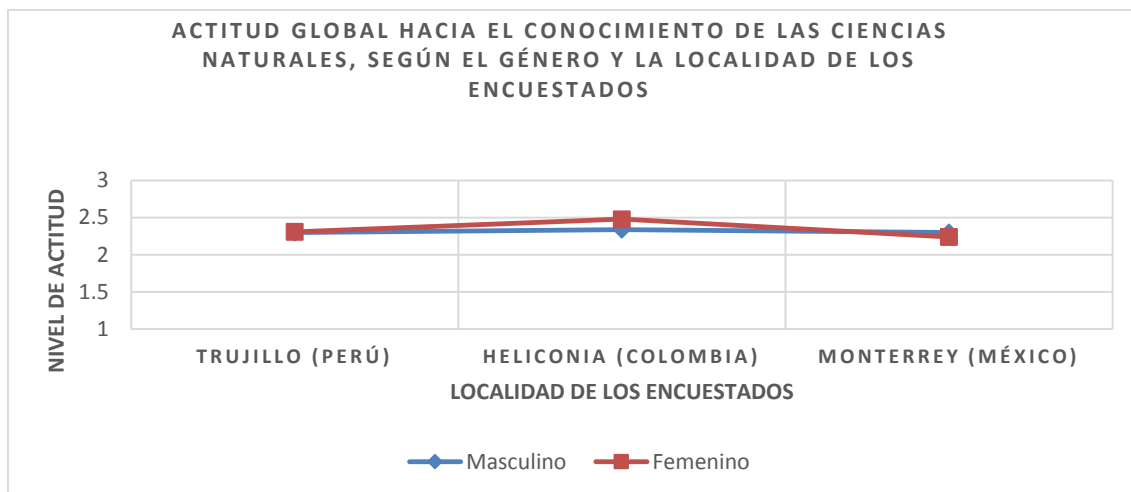


Figura 2: Nivel de actitud global hacia el conocimiento de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados.

En la tabla 4 y la figura 2 se observa una cierta homogeneidad de opiniones de los estudiantes para los diversos grupos estudiados. Pero también es cierto que el alumnado de Heliconia tienen un mejor promedio tanto en hombres (2.34) como en mujeres (2.48) por sobre los trujillanos y los regiomontanos.

Por otro lado, el promedio de las mujeres regiomontanas (2.24) es el menor del grupo encuestado. Sin embargo, se observa, en general, que el nivel de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales (por género y localidad) se encuentra en el nivel entre el intermedio (neutro) y el deseable (positivo); aunque por debajo de 2.5, pudiéndose decir que es más intermedio que deseable.

A continuación en la tabla 5 se muestran los resultados numéricos y porcentuales sobre el nivel de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados. Se percibe que tanto los varones como las mujeres tienen la misma concentración porcentual en el máximo nivel alcanzado por el grupo, siendo los de Heliconia quienes mayor concentración porcentual alcanzan en ese nivel; mientras que los trujillanos y regiomontanos sobresalen en el nivel más bajo y neutral respectivamente.

...

Tabla 5: Distribución numérica y porcentual en torno al nivel de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados

Nivel de Desarrollo	Nivel de Actitud hacia el conocimiento de las Ciencias Naturales		Distribución porcentual en torno al nivel de actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados								
			Trujillo (Perú)		Monterrey (México)		Heliconia (Colombia)		Global		Global
			M	F	M	F	M	F	M	F	
Inicial	Actitud Negativa	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entre inicial e intermedia	Actitud entre Negativa y Neutral	N	3	2	0	3	0	0	3	5	8
		%	18.75	8.3	0	15	0	0	7.5	8.3	8
Intermedia	Actitud Neutral	N	0	0	2	2	1	2	3	4	7
		%	0	0	16.7	10	8.3	12.5	7.5	6.7	7
Entre intermedia y Deseable	Actitud entre Neutral y Positiva	N	13	22	10	15	11	14	34	51	85
		%	81.25	91.7	83.3	75	91.7	87.5	85	85	85
Deseable	Actitud Positiva	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		N	16	24	12	20	12	16	40	60	100
		%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		N	40		32		28		100		
		%	40%		32%		28%		100%		

A continuación en la figura 3 se representan los resultados de la tabla 5. En el eje vertical se ubican los grupos discriminados por género y localidad y en el eje horizontal se ubica el porcentaje para cada grupo en estudio. De esa manera se tiene que el nivel de actitud

entre neutral y positiva es el de mayor concentración porcentual, sin distinción de género y localidad. Y se evidencia; que los peruanos, mexicanos y colombianos se ubican en mayor medida en los niveles de actitud “entre negativo y neutral”, “neutral” y “entre neutral y positivo” respectivamente...

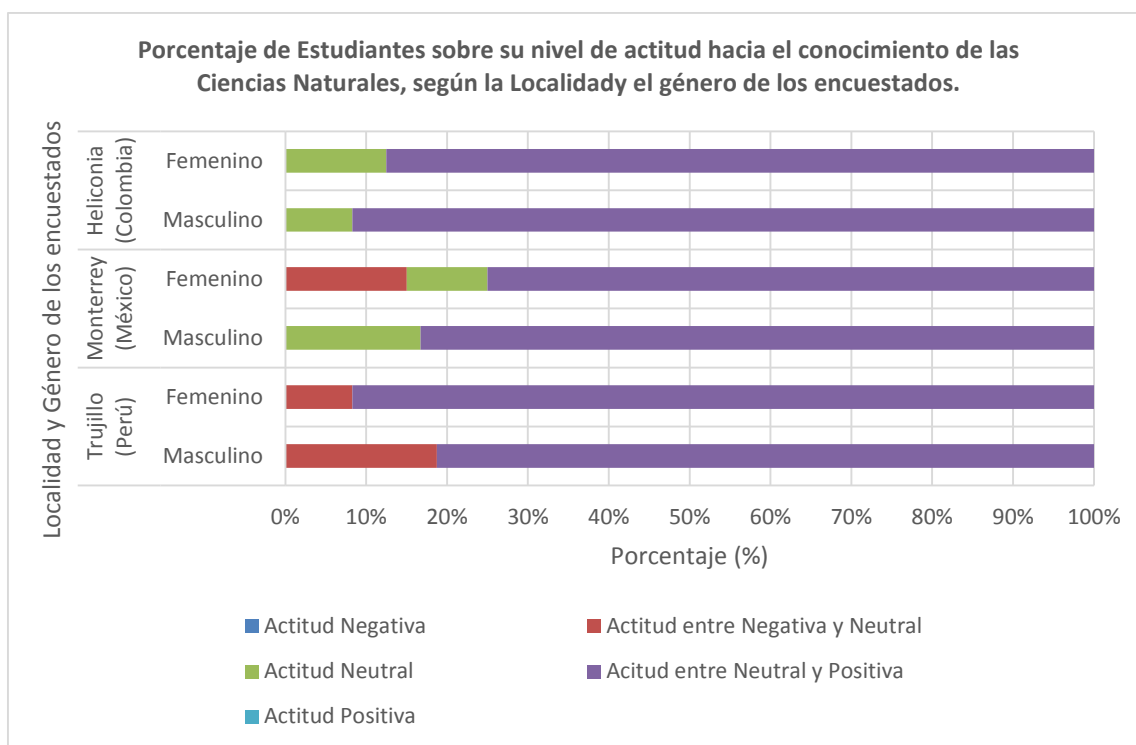


Figura 3: Porcentaje de Estudiantes sobre su nivel de actitud hacia el conocimiento de las Ciencias Naturales, según localidad y género de los encuestados.

Se observa, de la tabla 5 y en la figura 3 que son los hombres y las mujeres de Heliconia y Trujillo respectivamente quienes equiparan en porcentaje (91.7%), respecto al mejor nivel alcanzado, o sea la zona entre intermedio y deseable. Por otra parte, quienes se ubican en el nivel de actitud más bajo son los trujillanos (varones) con un porcentaje del 18.75%. Los regiomontanos son lo que mayor porcentaje presentan en el nivel neutral 16.7% y 10% para hombres y mujeres respectivamente. Se evidencia, que el mayor porcentaje se ubica en la zona de “Actitud entre Neutral y Positiva”, superando el 75% y concentrándose globalmente en un 85%. Esto es semejante a lo observado en la tabla 4 y figura 2. También, se tiene que no hay diferencia entre la concentración porcentual de mujeres y hombres, puesto que ambos tienen 85% en la zona antes citada.

A continuación en la tabla 6 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable que compone la categoría actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales. Se observa que la mayoría están por debajo del umbral del 2.8, siendo las variables “utilidad” e “importancia” las únicas que lo tocan, indicando que éstas les son más favorables al aprecio de los estudiantes. Y las variables que llegan a estar por debajo del puntaje 2 son “Facilidad” y “Naturaleza”, interpretándose como el rechazo más notorio del grupo estudiantil...

Tabla 6: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable.

VARIABLES DE LA CATEGORÍA DE LA ACTITUD HACIA EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES	Media del nivel de Actitud para cada variable	Mínimo del nivel de actitud para cada variable	Máximo del nivel de actitud para cada variable	Desviación Típica de cada variable	Varianza
Interés	2.69	2	3	0.465	0,216
Facilidad	1.41	1	3	0.570	0,325
Importancia	2.8	1	3	0.449	0,202
Utilidad	2.8	1	3	0.471	0,222
Naturaleza	1.73	1	3	0.723	0,522
Necesidad en la Vida Cotidiana	2.16	1	3	0.788	0,621
Necesidad en el Trabajo	2.32	1	3	0.572	0,482
Necesidad para seguir Estudiando	2.58	1	3	0.695	0,327
Contribución para el Desarrollo Cognitivo	2.47	1	3	0.627	0,393
Contribución para el Desarrollo Cultural	2.52	1	3	0.689	0,474
Contribución para el Desarrollo Personal	2.33	1	3	0.667	0,446
Contribución para la Formación de Valores	2.06	1	3	0.736	0,542

A continuación en la figura 4 se representan los resultados de la tabla 6. En el eje de las ordenadas se ubica la escala actitudinal con la numeración del 1 al 3, indicando que el nivel de actitud aumenta de abajo hacia arriba (negativo, neutro y positivo). En el eje de las abscisas se ubican las variables de la categoría en estudio. La línea roja discontinua muestra la tendencia de promedios de todas las variables. Así pues, sobre sale por encima y debajo de la línea de tendencia las variables “importancia” y “utilidad”, así como “Facilidad (dificultad)” y “Naturaleza (abstracto)” respectivamente. Y a partir de la variable “necesario para la vida cotidiana” en adelante se nota cierto apego a la línea de tendencia, lo que indica una cierta similitud en la magnitud actitudinal para tales variables.

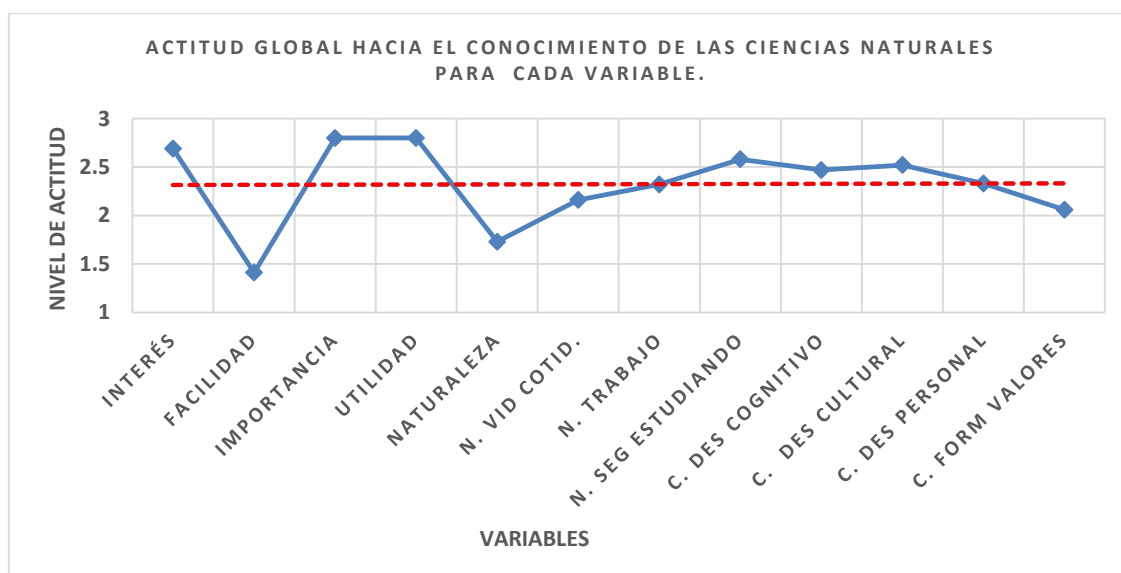


Figura 4: Nivel de actitud hacia el Conocimiento de las Ciencias Naturales para cada variable.

A continuación en la tabla 7 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, distinguidos por el género de los estudiantes. Se observa una homogeneidad en sus resultados y por consiguiente en sus opiniones, aunque son los hombres quienes pasan la barrera del 2.8 con las variables, “importancia” y “utilidad”, lo que indica que ellos son los que más valoran dichas variables. Por otro lado, las mujeres y los hombres muestran su mayor inaceptación hacia las variables “facilidad” y “naturaleza” respectivamente.

Tabla 7: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados.

Variables de la categoría de la Actitud hacia el Conocimiento de las Ciencias Naturales	Media del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados	
	Femenino	Masculino
Interés	2.68	2.7
Facilidad	1.38	1.45
Importancia	2.77	2.85
Utilidad	2.78	2.83
Naturaleza	1.83	1.575
Necesidad en la Vida Cotidiana	2.15	2.175
Necesidad en el Trabajo	2.35	2.275
Necesidad para seguir Estudiando	2.57	2.6
Contribución para el Desarrollo Cognitivo	2.45	2.5
Contribución para el Desarrollo Cultural	2.53	2.5
Contribución para el Desarrollo Personal	2.37	2.275
Contribución para la Formación de Valores	2.1	2

A continuación en la figura 5 se representan los resultados de la tabla 7. En el eje de las vertical se ubica la escala actitudinal con la numeración del 1 al 3 correspondiente a una actitud negativa, neutral y positiva. En el eje horizontal se ubican las variables de la categoría en análisis. A su vez se distinguen los varones de las mujeres por el color rojo y azul respectivamente. Con ello se verifica la homogeneidad de opinión para cada variable, así como la ligera ventaja de los varones en las variables de “utilidad” e “importancia” y desventaja frente a las mujeres en el caso de la variable “naturaleza”.

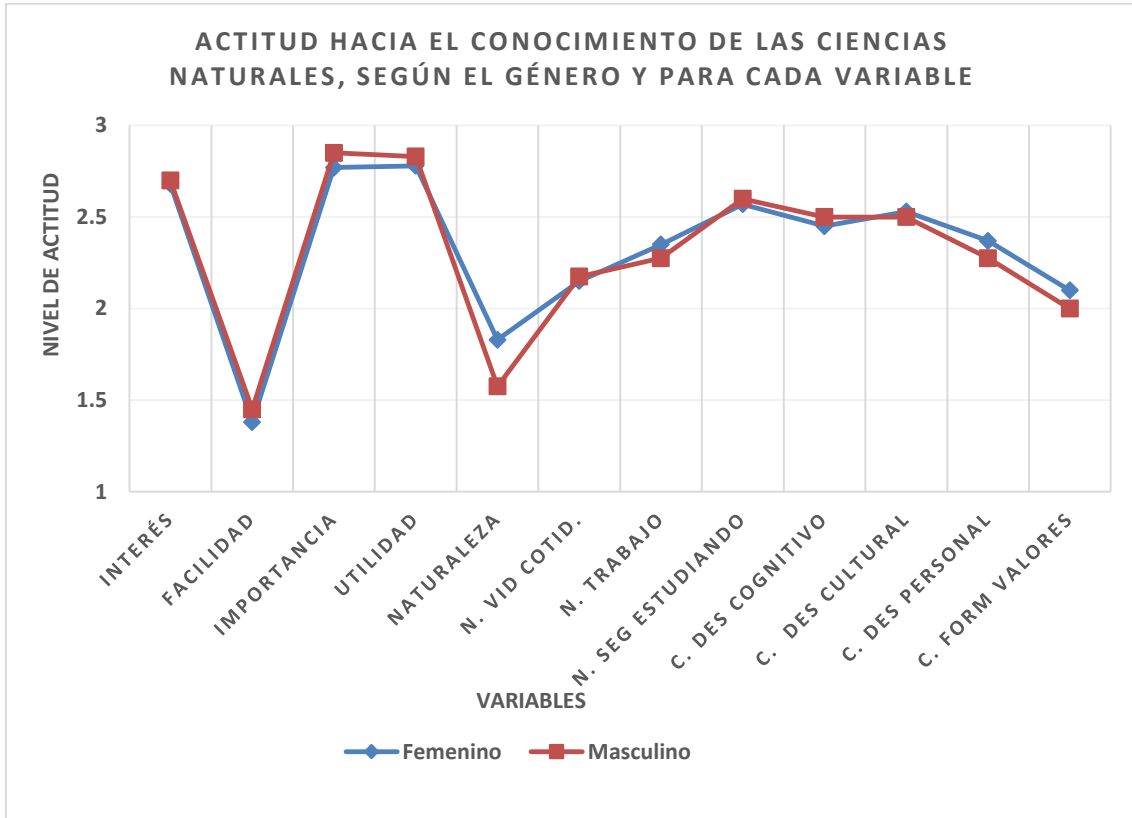


Figura 5: Nivel de actitud hacia el Conocimiento de las Ciencias Naturales, según el género y para cada variable

A continuación en la tabla 8 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados. Ahí se verifica que de los tres grupos, el único que rompe la barrera del 2.8 y se acerca al 2.9 es el de Heliconia con las variables “importancia” y “utilidad”, mientras que el que más decae por debajo del límite 2 es Trujillo y Heliconia con las variables “facilidad” y “naturaleza” respectivamente.

Tabla 8: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados.

Variables de la categoría de la Actitud hacia el Conocimiento de las Ciencias Naturales	Media del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados		
	Monterrey (México)	Heliconia (Colombia)	Trujillo (Perú)
Interés	2.75	2.79	2.58
Facilidad	1.41	1.75	1.38
Importancia	2.66	2.89	2.85
Utilidad	2.78	2.86	2.78
Naturaleza	2	1.57	1.63
Necesidad en la Vida Cotidiana	2.13	2.18	2.18
Necesidad en el Trabajo	2.09	2.43	2.43
Necesidad para seguir Estudiando	2.28	2.75	2.7
Contribución para el Desarrollo Cognitivo	2.13	2.75	2.55
Contribución para el Desarrollo Cultural	2.56	2.75	2.33
Contribución para el Desarrollo Personal	2.47	2.43	2.15
Contribución para la Formación de Valores	1.88	2.18	2.13

A continuación en la figura 6 se representan los resultados de la tabla 8. En el eje “Y” se ubica la escala actitudinal con la numeración del 1 al 3 correspondiente a una actitud negativa, neutral y positiva. En el eje “X” se ubican las variables de la categoría en estudio. A su vez se distinguen las localidades de los encuestados por los colores rojo (Heliconia), azul (Monterrey) y verde (Trujillo). En consecuencia se deja notar la ligera ventaja que los de Heliconia muestran por sobre sus homólogos de Trujillo y Monterrey, salvo en las variables “naturaleza”. Pero también la heterogeneidad de opinión entre los encuestados a partir de la variable “necesario para la vida cotidiana” en adelante. ...

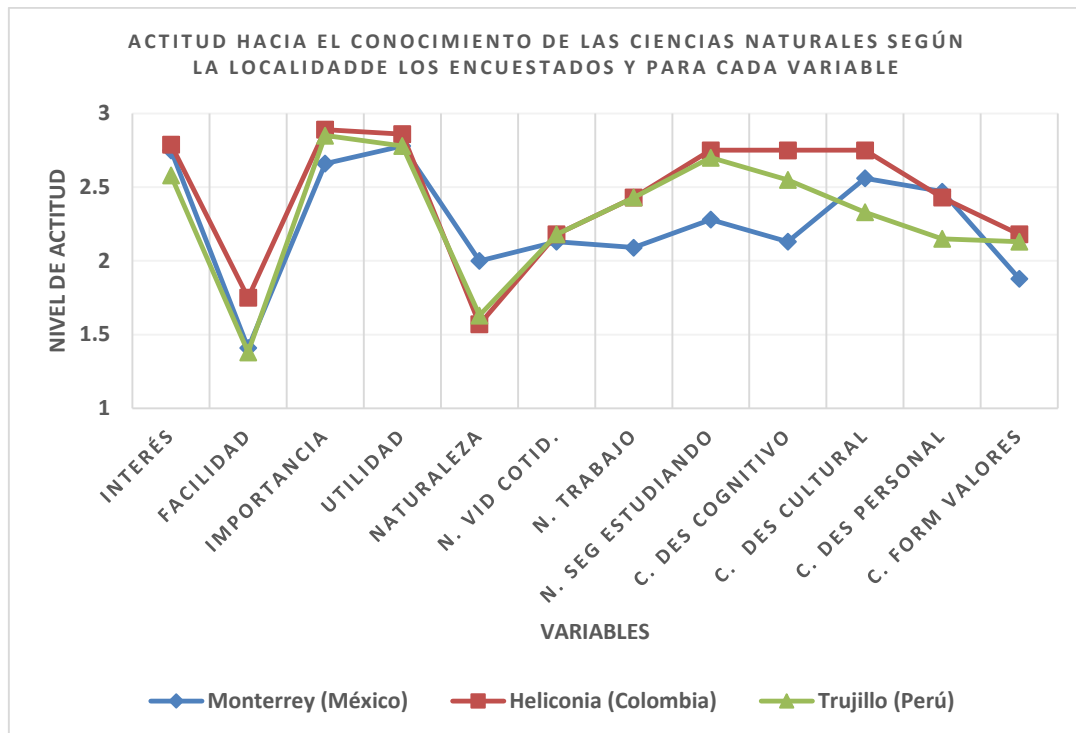


Figura 6: Nivel de actitud hacia el Conocimiento de las Ciencias Naturales, según localidad y para cada variable.

De la tabla 6 y figura 4 se puede observar un perfil actitudinal hacia el conocimiento de las ciencias naturales neutro aunque ligeramente positivo (dentro del nivel entre neutro y positivo), esto por la línea roja que indica la tendencia del mencionado perfil, que dicho dígame de paso se muestra uniforme. Y alrededor de ella se observan las elevaciones y depresiones provocadas por los niveles actitudinales de cada variable, los cuales son muy notorios desde la variable “Interés” hasta la variable “Naturaleza”; lo que significa que justamente en esa parte las variables recibieron el énfasis actitudinal de rechazo o apego por parte de los estudiantes. Así se puede ver que las variables “interés”, “utilidad” e “importancia” reciben actitudes de mayor aceptación y en contraparte están las de “facilidad y “naturaleza”. El resto de variables o está por encima o está por debajo o bien es traspasada por la línea de tendencia, pero siempre están apegadas a ella y no se alejan mucho, deduciéndose de ello una cierta homogeneidad de opinión para tales variables.

Así mismo las tablas 6, 7 y 8 y las figuras 4,5 y 6 refieren que:

Globalmente (tabla 6 y figura 4) las variables “utilidad” (2.8), “importancia” (2.8) e “interés” (2.69) son las más apreciadas por los estudiantes y las que más se acercan al nivel positivo. Siendo los hombres (tabla 7 y figura 5) y los antioqueños (tabla 8 y figura 6) los que mayor aprecio muestran. Esto implica que hay una tendencia a considerar útil, importante e interesante el conocimiento de las ciencias naturales.

El segundo grupo de variables que siguen en mejor nivel (tabla 6 y figura 4) son “necesidad para seguir estudiando” (2.58), “Contribución para el Desarrollo Cultural” (2.52) y “Contribución para el Desarrollo Cognitivo” (2.47) en donde los varones, nuevamente, señalan una mayor posición positiva (tabla 7 y figura 5) con excepción de la variable “Contribución para el Desarrollo Cultural” en donde las mujeres (2.53) superan a los varones por una mínima diferencia (0.03). Respecto a la localidad (tabla 8 y figura 6), Heliconia es el de mejor posición y cuyo promedio para las tres variables es 2.75, y que dicho dígame de paso es significativa su ventaja, como ya se verá

posteriormente. Mientras que los de Nuevo León y La Libertad son los que muestran los más bajos promedios para “necesidad para seguir estudiando” (2.28), “Contribución para el Desarrollo Cognitivo” (2.13) y “Contribución para el Desarrollo Cultural” (2.33). Eso implica que su opinión para dichas variables es intermedia o neutral, ligeramente positiva. Las otras variables que continúan, relativamente, en mejor nivel (de manera global) son (tabla 6 y figura 4) “Contribución al desarrollo personal” (2.33), Necesidad en el trabajo” (2.32), “Necesidad en la vida cotidiana” (2.16) y “Contribución a la formación de valores” (2.06). Éstas variables no caen del límite de neutralidad (puntaje 2), incluso en género (tabla 7 y figura 5), salvo los mexicanos que desciende hasta 1.88 respecto a “Contribución a la formación de valores” (tabla 8 y figura 6). Pero, en suma se tiende a ser más neutrales sus opiniones para estas variables.

Por último, las variables que se encuentran en la zona entre lo Negativo y Neutral son “naturaleza” (1.73) y facilidad” (1.41) ambas están por debajo de 1.5 para todos los encuestados (tabla 6 y figura 4), así como para hombres y mujeres (tabla 7 y figura 5). Por el lado de la naturaleza, el grupo masculino (1.575), los trujillanos (1.63) y los de Heliconia (1.57) son los que más ven el conocimiento como abstracto más que concreto. Y respecto a la variable facilidad, ésta es la de mayor tendencia negativa sin distinción de género y localidad, aunque las mujeres y los trujillanos consideran más difícil el conocimiento de las CCNN con un puntaje similar (1.38), salvo los de Heliconia (1.75) que si pasan dicha barrera (1.5), aunque no llegan al nivel neutral.

Por último, es preciso mencionar que sólo existe diferencia significativa sobre las variables “necesidad para seguir estudiando” ($p = 0.004 < 0.05$ y con el nivel de confianza del 95%) y “contribución para el desarrollo cognitivo” ($p = 0.000 < 0.05$ y con el nivel de confianza del 95%) entre las localidades de Trujillo (Perú), Heliconia (Colombia) y Monterrey (México). Entendiéndose por ello que los colombianos y los mexicanos son los que muestran significativamente una mayor y un menor promedio del nivel actitud hacia ambas variables, respectivamente (Anexo 12.2.1.).

A continuación vamos a realizar el análisis factorial, teniendo en cuenta que el número de observaciones (encuestados) sea superior a los valores exigidos (al menos 5 veces mayor al número de variables analizadas, que en este caso son 12) para validar dicho análisis; aparte de calcular el porcentaje de correlaciones bivariadas significativas, el KMO, la esfericidad de Barlett y la varianza total explicada para justificar los factores que se han de elegir. ...

Aparte, los tamaños muestrales necesarios para que cada valor de la carga factorial se considere significativa se basan en lograr un nivel de potencia del 80 %, una significación de un 0,05 y los errores estándar supuestamente dos veces mayores que los coeficientes convencionales de correlación. Para esta muestra el valor mínimo necesario para una muestra de 100 es 0.55 (Hair *et al.*, 1999).

En ese sentido, la matriz de componentes rotados aparece en la tabla 9, de los cuales sólo se consideran aquellas variables cuyos valores absolutos de sus cargas factoriales sean mayores a 0.55 (sombreados con color).

Tabla 9: Matriz de componentes rotados obtenidos a través del método de extracción y del método de rotación de análisis de componentes principales y normalización Varimax con Kaiser respectivamente, para la categoría actitudes hacia el conocimiento de las ciencias naturales.

Matriz de componentes rotados^a					
	Componente				
	1	2	3	4	5
Importancia	,798	,150	,047	-,014	,214
Necesidad en el Trabajo	,678	-,156	,155	-,354	-,093
Utilidad	,675	,223	-,014	,194	,015
Necesidad para seguir Estudiando	,160	,772	-,004	-,068	-,076
Contribución para el Desarrollo Cognitivo	,046	,753	-,050	,053	,002
Naturaleza	-,036	-,055	,806	,174	-,029
Contribución para el Desarrollo Personal	,201	-,032	,673	-,041	-,061
Contribución para el Desarrollo Cultural	-,308	,328	,516	-,241	,419
Contribución para la Formación de Valores	,147	,362	,173	-,679	,107
Facilidad	-,094	,356	,047	,618	-,039
Necesidad en la Vida Cotidiana	,222	-,054	,245	,549	,134
Interés	,152	-,111	-,080	,039	,912
a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.					

Los factores extraídos (matriz de componentes rotados) hallados se encuentran en la tabla 10.

Tabla 10: Distribución de las cargas factoriales de las variables que conforman los factores para las actitudes hacia el conocimiento de las ciencias naturales.

Factor	VARIABLES RELACIONADAS	Cargas Factoriales
Factor 1	Importancia	0,798
	Necesidad en el Trabajo	0,678
	Utilidad	0,675
Factor 2	Necesidad para seguir Estudiando	0,772
	Contribución para el Desarrollo Cognitivo	0,753
Factor 3	Naturaleza	0,806
	Contribución para el Desarrollo Personal	0,673
Factor 4	Contribución para la Formación de Valores	-0,679
	Facilidad	0,618

Teniendo en cuenta los valores mínimos aceptados de fiabilidad compuesta ($FC = 0.7$) y de la varianza media extractada ($VME = 0.5$), podemos decir que los valores de la fiabilidad compuesta ($FC = 0.74$) y el de la varianza media extractada ($VME = 0.50$), partiendo de los pesos factoriales y los errores de medida extraídos del AF confirmatorio, indican valores adecuados para la fiabilidad y pertinencia del análisis factorial.

De lo anterior y de la tabla 9, se puede decir que se obtienen 4 factores con sus respectivas variables vinculadas entre ellas, los cuales se representan en la tabla 10.

Así tenemos al factor 1 conformado por la variable “importancia”, “necesidad en el trabajo” y “utilidad”. Lo que se puede entender como que los estudiantes ven importante y útil al conocimiento de las ciencias naturales por su imperiosa necesidad de usarlo en el trabajo. Estos concuerdan con lo obtenido en la tabla 6 y en la figura 4 entendiéndose que las opiniones de los estudiantes van en el mismo sentido para ambos resultados.

Por el lado del factor 2, se ve que está compuesto por la vinculación de las variables “necesidad para seguir estudiando” y “contribución para el desarrollo cognitivo”. Si se comparan estos resultados con los obtenidos en el perfil actitudinal (tabla 6 y figura 4) veremos que tienen sentido suponer que posiblemente los estudiantes vean necesario el conocimiento de las ciencias naturales, porque de alguna manera también les ayuda a desarrollar sus capacidades cognitivas. Las variables de este factor coinciden con las aquellas que presentan diferencias significativas discriminadas por la localidad, lo que refuerza lo planteado anteriormente.

Conforme al factor 3 se tiene a la variable “naturaleza” y “contribución para el desarrollo personal” vinculadas entre sí. Al comparar aquello con los resultados de la tabla 6 y la figura 4) se verá que la relación no es directa, como se espera, puesto que la primera variable está por debajo del valor neutral (1.73), mientras que la segunda se halla por

encima del umbral intermedio (2.33), lo cual contradice a lo esperado y a la literatura misma.

En cuanto al factor 4, se tiene que las variables “contribución para la formación de valores” y “facilidad” se hallan relacionadas. Esto se comprende en el sentido que cuando el conocimiento de las CCNN se hace más fácil, entonces si puede formar valores en los estudiantes. Esto se refuerza con lo observado y obtenido en la tabla 6 y en la figura 4.

Pero, de los 4 factores el más resaltante es el factor 1 puesto que no sólo coincide con los resultados de la tabla 6 y la figura 4, sino que además coincide con las múltiples afirmaciones de diversas investigaciones.

7.2.- Resultados sobre las actitudes hacia la enseñanza de las ciencias naturales

A continuación en la tabla 11 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados. En ellas se observa que ninguno de los grupos pasa la barrera del puntaje 2.5, indicando que el nivel de su actitud es más intermedio que positivo.

Tabla 11: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados.

Ciudades de los encuestados	Nivel de actitud global hacia la enseñanza de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados		Valor absoluto de la diferencia entre el valor masculino y femenino
	Masculino	Femenino	
Trujillo (Perú)	2.35	2.14	0.21
Heliconia (Colombia)	2.1	2.21	0.11
Monterrey (México)	2.26	2.15	0.11

A continuación en la figura 7 se representan los resultados de la tabla 11. En el eje vertical y horizontal se coloca la escala actitudinal (del 1 al 3) y la localidad de los encuestados respectivamente; distinguiéndose el género por un par de colores y viñetas. De ello deriva que el nivel de actitud de los encuestados está por debajo del límite 2.5, además de notar una relativa homogeneidad de actitud entre los grupos estudiados, aunque menor si se le compara con lo obtenido en la categoría anterior.

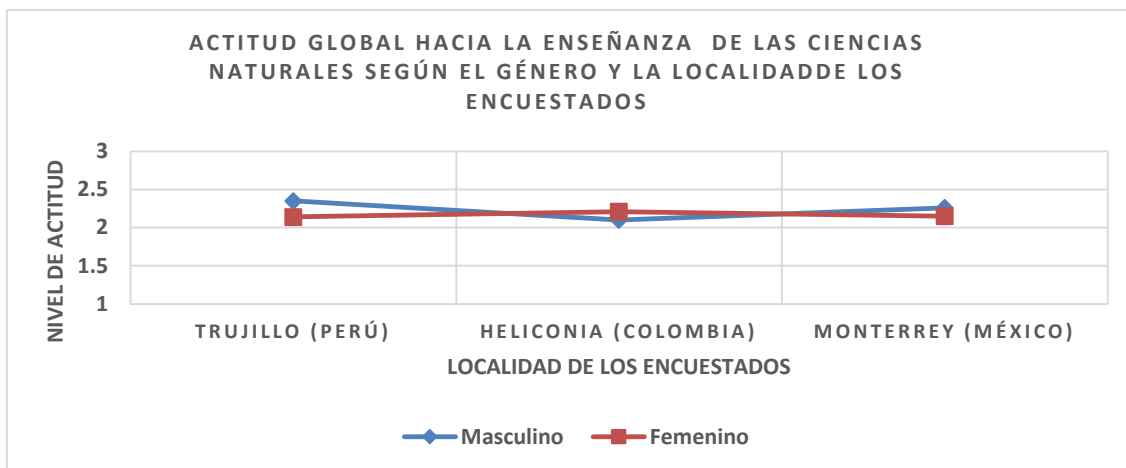


Figura 7: Nivel de actitud global hacia la enseñanza de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados

En la tabla 11 y la figura 7; se observa, de manera general, que los estudiantes encuestados exponen una actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales intermedia (por encima del punto neutral) pero sin pasar el 2.5; esto sucede tanto para hombres como mujeres. Aunque los varones de Trujillo y Monterrey tiene una ligera ventaja por sobre las mujeres. Los puntajes globales son muy parejos, indicando que las opiniones de este grupo son casi homogéneo, aunque es menos si se la compara con el de la categoría conocimiento. Así pues se puede decir que la actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales es intermedia (neutral). En esta categoría no logra acercarse mucho al límite superior que es 2.5. También se ve la diferencia de puntajes en cuanto al género, donde Heliconia tiene menor diferencia de género.

A continuación en la tabla 12 se muestran los resultados numéricos y porcentuales referente al nivel de actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales, discriminados por el género y la localidad de los encuestados. Se observa nuevamente que la concentración porcentual recae en su mayor medida en la zona “actitud entre neutral y positiva”; siendo los varones trujillanos y regiomontanos con mayor concentración en dicha zona; en contraposición con sus correspondientes grupos femeninos, puesto que decaen en la zona “actitud entre negativo y neutral”.

Tabla 12: Distribución numérica y porcentual en torno al nivel de actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados

Nivel de Desarrollo	Nivel de Actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales		Distribución porcentual en torno al nivel de actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados								
			Trujillo (Perú)		Monterrey (México)		Heliconia (Colombia)		Global		Global
			M	F	M	F	M	F	M	F	
Inicial	Actitud Negativa	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entre inicial e intermedia	Actitud entre Negativa y Neutral	N	2	8	1	4	4	2	7	14	21
		%	12.5	33.33	8.3	20	33.3	12.5	17.5	23.3	21
Intermedia	Actitud Neutral	N	1	1	1	3	1	3	3	7	10
		%	6.25	4.17	8.3	15	8.3	18.75	7.5	11.7	10
Entre intermedia y Deseable	Actitud entre Neutral y Positiva	N	13	15	10	13	7	11	30	39	69
		%	81.25	62.5	83.4	65	58.4	68.75	75	65	69
Deseable	Actitud Positiva	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		N	16	24	12	20	12	16	40	60	100
		%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		N	40		32		28		100		
		%	40%		22%		28%		100%		

A continuación en la figura 8 se representan los resultados de la tabla 12. Aquí se grafica a la localidad y el género en el eje vertical y al porcentaje en el horizontal. De esto se

verifica que, efectivamente, tanto todo el grupo en estudio como los chicos mexicanos y peruanos tienen mayor porcentaje en la zona de “actitud entre neutral y positiva”.

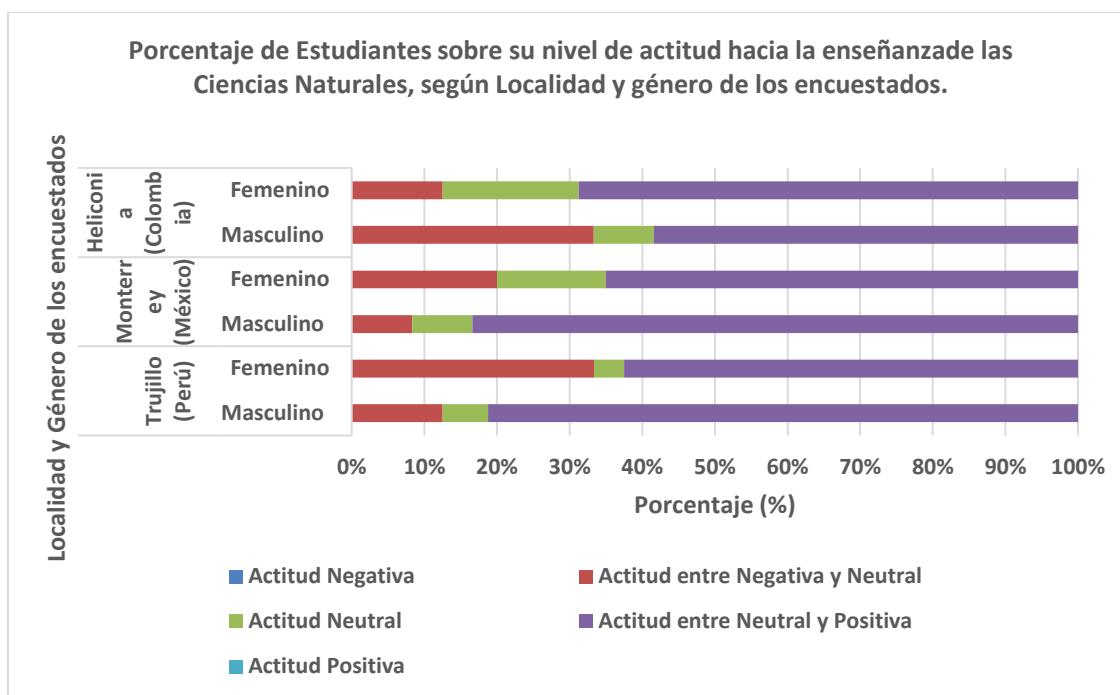


Figura 8: Porcentaje de Estudiantes sobre su nivel de actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales, según localidad y género de los encuestados.

De la tabla 12 y la figura 8 se puede decir globalmente que, nuevamente, hay mayor concentración porcentual (69%) en la zona “Actitud entre neutral y Positiva”. Aunque hay mayor concentración de varones (75%) que de mujeres (65%), siendo los regiomontanos (83.24%) y los trujillanos (81.25%) quienes mayor concentración tienen en esta zona, sin embargo sus respectivos grupos femeninos son las de mayor concentración en la zona “Entre lo Negativo y Neutral”.

Es necesario mencionar, también, que en esta categoría todos los grupos analizados tienen representación porcentual en la zona “Actitud entre Negativa y Neutral”, cosa que en la categoría sobre el conocimiento de las CCNN no lo había. De esto se puede decir que los estudiantes muestran un ligero mejor aprecio por el conocimiento que por su enseñanza, ello porque en la primera categoría se logra tocar el límite del 2.5 y a la vez tiene mayor concentración porcentual global (85%) en la zona “Actitud entre neutral y Positiva” que esta categoría y no presenta mucha concentración porcentual en la zona “Actitud entre Negativa y Neutral”, cosa que si pasa con esta categoría de enseñanza. Y esto también concuerda con los antecedentes y con la literatura antes citada. Puesto que el nivel actitudinal hacia la ciencia escolar deviene más por la enseñanza y las estrategias que emplean los docentes (Banet, 2007; Solbes, 2011 y Murpy Eggs, 2003).

A continuación en la tabla 13 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable. En ella se observa que ninguna de las variables alcanza una valoración por encima de 2.6. Y son las variables “conexión con la vida cotidiana”

e “interés” las que tiene el menor y el mayor respectivamente puntaje de toda la gama de variables.

Tabla 13: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable.

VARIABLES DE LA CATEGORÍA DE LA ACTITUD HACIA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	Media del nivel de Actitud para cada variable	Mínimo del nivel de actitud para cada variable	Máximo del nivel de actitud para cada variable	Desviación Típica de cada variable	Varianza
Interés	2.57	1	3	0.624	0,389
Uso de recursos variados	2.25	1	3	0.770	0,593
Adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes	2.31	1	3	0.775	0,600
Facilidad para el aprendizaje	2.36	1	3	0.704	0,495
Éxito de la Enseñanza	2.15	1	3	0.730	0,533
Conexión con la Vida Cotidiana	1.68	1	3	0.737	0,543
Conexión con el Trabajo	2.17	1	3	0.753	0,567
Favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	2.11	1	3	0.751	0,564
Favorece el desarrollo cultural	2.3	1	3	0.718	0,515
Contribución con el desarrollo personal	2.35	1	3	0.783	0,614
Contribución con la formación de valores	1.92	1	3	0.813	0,660

A continuación en la figura 9 se representan los resultados de la tabla 13. Aquí se grafica a la escala actitudinal (del 1 al 3) y a las variables de la categoría en el eje vertical y horizontal respectivamente. La línea roja discontinua muestra la tendencia del perfil de actitud hacia para todo el conjunto de las variables. Con esto se observa que sólo las variables “interés” y “conexión con la vida cotidiana” son las de mayor énfasis en la opinión estudiantil.

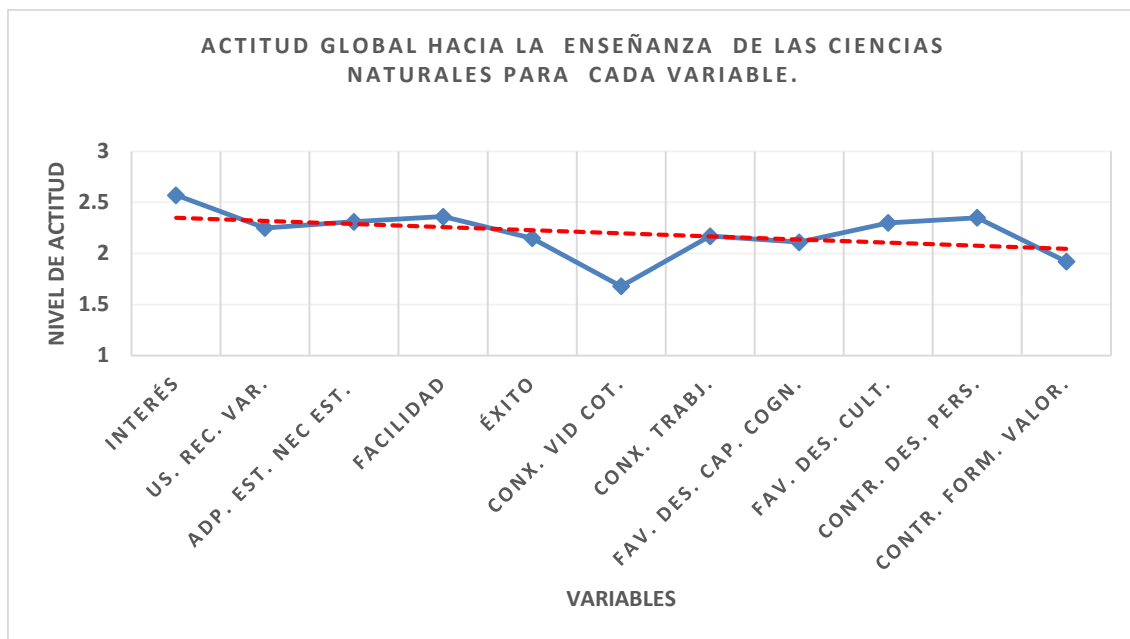


Figura 9: Nivel de actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales para cada variable.

A continuación en la tabla 14 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados. Ahí se verá que en ambos sexos la valoración de las variables está por debajo de 2.7, salvo los varones que destacan en la variable “interés” tocando dicha barrera, aunque también son ellos quienes tiene el puntaje más bajo para la variable “conexión con la vida cotidiana”.

Tabla 14: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados.

Variables de la categoría de la Actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales	Media del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados	
	Femenino	Masculino
Interés	2.48	2.7
Uso de recursos variados	2.18	2.35
Adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes	2.3	2.33
Facilidad para el aprendizaje	2.37	2.35
Éxito de la Enseñanza	2.13	2.18
Conexión con la Vida Cotidiana	1.72	1.63
Conexión con el Trabajo	2.25	2.05
Favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	2.03	2.23
Favorece el desarrollo cultural	2.2	2.45
Contribución con el desarrollo personal	2.23	2.53
Contribución con la formación de valores	1.88	1.98

A continuación en la figura 10 se representan los resultados de la tabla 14. Aquí se diseña la gráfica con la escala actitudinal en las ordenadas y las variables en las abscisas, pudiéndose notar las elevaciones y depresiones producto de las valoraciones de cada variable. Así pues, los más resaltantes son la del “interés” y “conexión con la vida cotidiana”, aunque también son partícipes las variables que continúan después de la variable “conexión con el trabajo”. Todo esto, para ambos sexos. Pero se deja notar la ligera ventaja valorativa de los hombres por sobre las mujeres en casi todas las variables, con excepción de “conexión con la vida cotidiana” y “conexión con el trabajo”.

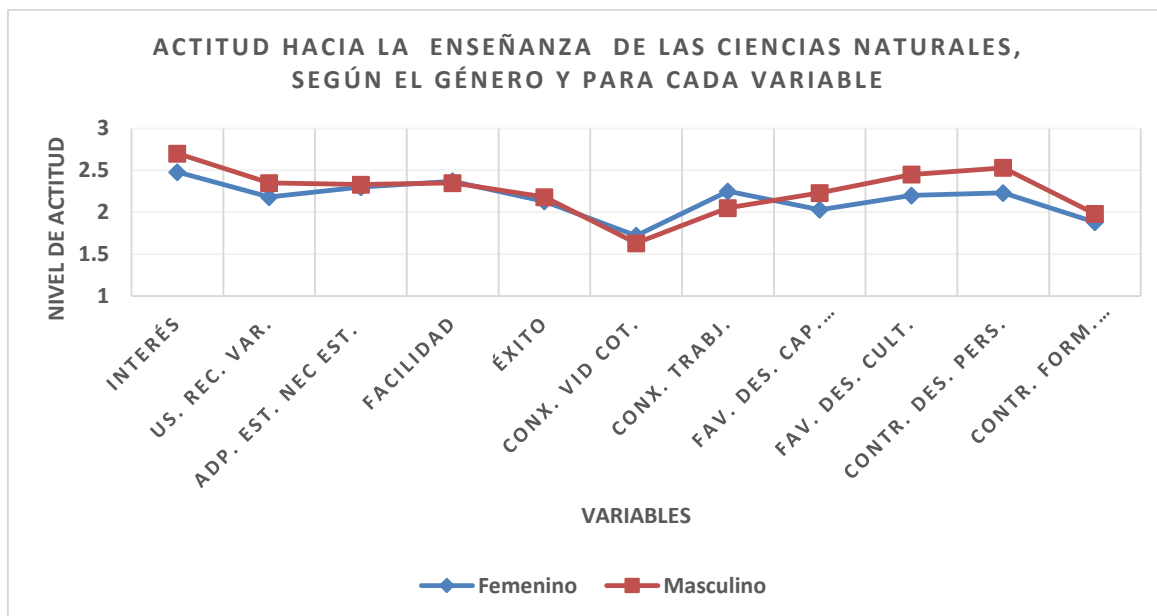


Figura 10: Nivel de actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales, según el género y para cada variable.

A continuación en la tabla 15 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según a localidad de los encuestados. Se tiene que en ninguno de los grupos se pasa el límite superior de 2.8; y, son los peruanos y colombianos quienes obtienen la menor y mayor valoración respectivamente para la gama de variables.

Tabla 15: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados.

Variables de la categoría de la Actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales	Media del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados		
	Monterrey (México)	Heliconia (Colombia)	Trujillo (Perú)
Interés	2.53	2.75	2.48
Uso de recursos variados	2.41	1.75	2.48
Adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes	2.06	2.5	2.38
Facilidad para el aprendizaje	2.34	2.57	2.23
Éxito de la Enseñanza	2.22	1.79	2.35
Conexión con la Vida Cotidiana	1.72	1.79	1.58
Conexión con el Trabajo	2.19	2.21	2.13
Favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	1.91	2.14	2.25
Favorece el desarrollo cultural	2.5	1.93	2.4
Contribución con el desarrollo personal	2.38	2.25	2.4

Contribución con la formación de valores	1.91	2.07	1.83
--	------	------	------

A continuación en la figura 11 se representan los resultados de la tabla 15. Se representa la escala actitudinal del 1 al 3 en eje vertical y las variables de esta categoría en el eje horizontal. Luego, se observa a primera vista una representación caótica, producto de las intrincadas depresiones y elevaciones de las valoraciones de cada variable. Lo que significa que la opinión y valoración no es tan homogénea para los tres grupos en estudio. Pero si es posible resaltar que coinciden en la variable “conexión con la vida cotidiana”, “conexión con el trabajo”, “contribución al desarrollo personal”, “contribución a la formación de valores” e “interés”

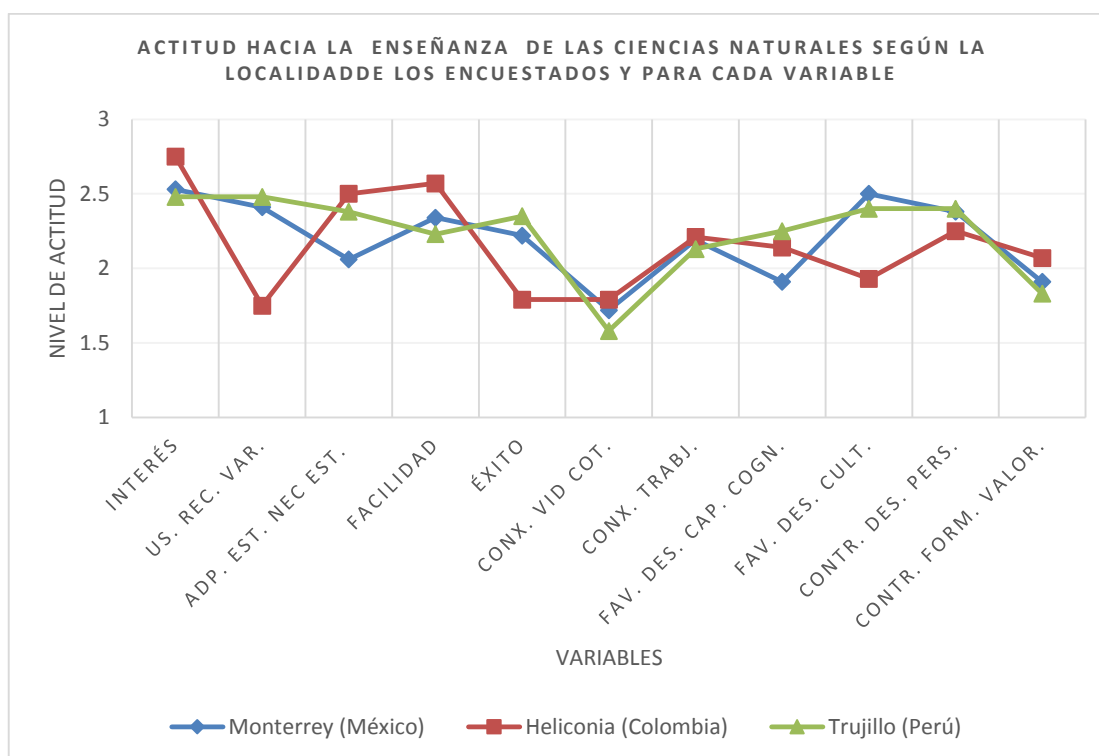


Figura 11: Nivel de actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales, según localidad y para cada variable.

En las tablas 13, 14 y 15 con sus respectivas figuras 9, 10 y 11 se pueden observar lo siguiente:

Que el perfil actitudinal para casi todas las variables (tabla 13 y figura 9) está ligeramente por encima del nivel neutral (2), sin pasar el límite superior que es 2.5, a excepción de la variable “interés” (2.56). Pero, también es preciso señalar que la línea roja de tendencia decae desde la primera variable (interés) hasta la última (Contribución con la formación de valores), en donde se nota que está muy cerca del puntaje del nivel intermedio (2). Cabe destacar las pocas depresiones y elevaciones que provocan los niveles de cada variable. Salvo las variables “interés” y “contribución con el desarrollo personal” las cuales reciben las opiniones más favorables. Y también la variable “conexión con la vida cotidiana” la cual recibe la catalogación actitudinal de menos favorable respecto a todo el grupo de variables.

También se puede verificar un punto coincidente con el análisis de la categoría anterior; se trata de la variable “Interés” (2.56), la cual es la única variable que pasa la barrera del 2.5. De ello se deduce que los estudiantes tienden a ver a la enseñanza de las ciencias naturales como interesante. Pero eso sí es más interesante para los chicos (2.7) que para las chicas (2.48) (tabla 14 y figura 10) y más para los colombianos (2.75) que para los peruanos (2.48) y mexicanos (2.53) (tabla 15 y figura 11).

Por el contrario, la variable “conexión con la vida cotidiana” (1.68) es la que menor favorecimiento evidencia por parte de la opinión estudiantil (tabla 13 y figura 9), siendo los hombres (1.63) los que menos aprecio muestran que las mujeres (1.72) (tabla 14 y figura 10). Y son los trujillanos (1.58) seguidos de los regiomontanos (1.72) quienes muestran un nivel menos favorable hacia esta variable (tabla 15 y figura 11). Este resultado, especialmente lo relacionado con los mexicanos, concuerda con los resultados obtenidos por Calderón García (2015) en su estudio de las percepciones de la ciencia, tecnología e innovación en estudiantes del nivel medio y medio superior de la metrópolis de Guadalajara (México), puesto que estos estudiantes señalan que la ciencia no se relaciona con el mundo real y por ende no ayuda a resolver las situaciones de la vida cotidiana.

A ello se suma la variable “adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes” (2.31) que se ubica entre lo “neutral y lo positivo” pero que más tiende al nivel intermedio (tabla 13 y figura 9). Sin embargo, al analizarlo desde la discriminación de la localidad (tabla 15 y figura 11), se verá que los de Heliconia (2.5) reflejan una mejor actitud hacia esta variable una posición algo más que intermedia. De estas tres variables; vistas hasta el momento en este apartado, se puede decir que los de Heliconia les tienen una opinión más favorable que los de Trujillo y Monterrey. Esto se puede deber a que los estudiantes de contexto urbano están más alejados de la naturaleza, a diferencia de los de Heliconia, una zona rural, en la que posiblemente los profesores encausen sus enseñanzas hacia la aplicabilidad del conocimiento científico en la vida campestre y adaptándose a las necesidades del estudiantado. Lo que revalida la afirmación de Solbes (2011) y otros autores más, acerca de la buena actitud que se muestra ante el curso de ciencia cuando se tiene mayores salidas de campo y aplicabilidad del conocimiento. A esto se acoplaría “Conexión con el Trabajo” (2.17) cuya posición neutral pasa como indiferente ante el género y la localidad.

Por el lado de la variable “Uso de recursos variados” (2.25) (tabla 13 y figura 9) le corresponde un nivel actitudinal intermedio (neutro) a pesar que esté en la zona “Nivel entre el neutro y positivo”. Ahora bien, los hombres (2.35) son los que muestran una actitud más favorable ante este punto frente a las mujeres (2.18) (tabla 14 y figura 10) pero sin ser significativo. Aunque son los de La Libertad (2.48) y los de Nuevo León (2.41) (tabla 15 y figura 11) quienes exponen una opinión más positiva por encima de los de Heliconia, la cual sí es significativa. Esto es congruente puesto que en las zonas rurales la infraestructura (equipos y materiales para la enseñanza de las CCNN) suele ser menos sofisticada que la de las ciudades capitales como Trujillo y Monterrey. Esto también concuerda con la investigación destinada a estudiar los medios y materiales intervinientes dentro del proceso de enseñanza. Así pues, a ello se añaden las variables “Éxito” (2.15) y “Facilidad” (2.36) las cuales reciben un peso actitudinal intermedio también (tabla 13 y figura 9) sin mucha diferencia con la discriminación de género (tabla 14 y figura 10); pero sí la hay con el de localidad y es significativa, especialmente la variable “Éxito”. Puesto que los de Colombia manifiestan poco “Éxito” (1.79) pero sí afirman una mayor facilitación del aprendizaje (2.57) respecto a los de Perú y México (tabla 15 y figura 11). Esto quiere decir que para ellos la enseñanza les facilita el aprendizaje pero no es exitosa

su enseñanza. Es una especie de paradoja esta afirmación, sin embargo puede que relacionen el facilitar el aprendizaje con las estrategias como salidas de campo, adaptándolo y relacionándolo a las necesidades del estudiante y a la vida diaria respectivamente, sin embargo consideran que no sea exitosa porque reprueban en los exámenes de conocimientos. Facilita aprenderlo pero cuando se me tiene que evaluar no respondo, por eso no ha sido exitosa su enseñanza. Esto mismo pero en sentido contrario pasaría con los trujillanos y regiomontanos.

Y referente a las variables “favorece al desarrollo de las capacidades cognitivas” (2.17), “el desarrollo cultural” (2.11), “personal” (2.3) y “formación de valores” (1.92) (tabla 13 y figura 9) vemos que reciben una actitud neutral (intermedia) ligeramente positiva, a excepción de la última variable ya que está por debajo del umbral del nivel intermedio (2). Se ve que los hombres tienen mejor opinión de dichas variables que las mujeres (tabla 14 y figura 10). Y la que más debemos resaltar es sobre que la enseñanza “favorece el personal” puesto que la ventaja que sacan los chicos sobre las chicas, sí es significativa. Por su parte los antioqueños son quienes afirman que la enseñanza que reciben en ciencias naturales no les favorece en su desarrollo cultural (1.93) (tabla 15 y figura 11), y es una opinión con diferencia significativa respecto de sus homólogos. Esto se puede deber a que no discriminan bien la palabra cultura de ciencias, pudiéndose confundir la palabra cultura con las costumbres e idiosincrasia de los pueblos y ciencia identificándola con lo industrial, algo remoto y lejano que pertenece a la ciudad y no a un lugar campestre.

Por último cabe mencionar que las diferencias significativas existen según el género y la localidad, pero sólo para algunas variables (Anexo 12.2.2.).

Así pues la única diferencia significativa, para muestras independientes según el género, es para la variable “contribución para el desarrollo personal” ($p = 0.047 < 0.05$ y con el nivel de confianza del 95%). Lo que supone que los varones (2.53) son los que tiene significativamente una mejor media del perfil actitudinal hacia la mencionada variable por encima de las mujeres (2.33).

Y en cuanto a las diferencias significativas encontradas en las muestras independientes según la localidad, son 3 las variables en las que se percibe tal discrepancia.

La primera variable es “el uso de recursos variados” ($p = 0.000 < 0.05$ y con el nivel de confianza del 95%) y la segunda “éxito de la enseñanza” ($p = 0.009 < 0.05$ y con el nivel de confianza del 95%). De esto se dice que, los trujillanos son los que adquieren significativamente el mayor promedio de nivel de actitud para ambas variables, en contraposición del promedio adquirido por los de Heliconia.

Y en última instancia se determinó que la variable “favorece al desarrollo cultural” ($p = 0.004 < 0.05$ y con el nivel de confianza del 95%) también adquiere discrepancia entre las muestras estudiadas. Entendiéndose por ello que el promedio actitudinal adquirido por los regiomontanos en esta variable (2.5) es significativamente superior a lo obtenido por sus homólogos, en contraposición de los de Heliconia (1.93) quienes representan significativamente el promedio actitudinal inferior.

A continuación vamos a realizar el análisis factorial, teniendo en cuenta que el número de observaciones (encuestados) sea superior a los valores exigidos (al menos 5 veces mayor al número de variables analizadas, que en este caso son 11) para validar dicho análisis. Además de calcular el porcentaje de correlaciones bivariadas significativas, el KMO, la esfericidad de Barlett y la varianza total explicada para justificar los factores que se han de elegir.

Aparte, los tamaños muestrales necesarios para que cada valor de la carga factorial se considere significativa se basan en lograr un nivel de potencia del 80 %, una significación de un 0,05 y los errores estándar supuestamente dos veces mayores que los coeficientes

convencionales de correlación. Para esta muestra el valor mínimo necesario para una muestra de 100 es 0.55 (Hair *et al.*, 1999).

En ese sentido, la matriz de componentes rotados aparece en la tabla 16, de los cuales sólo se consideran aquellas variables cuyos valores absolutos de sus cargas factoriales sean mayores a 0.55 (sombreados con color).

Tabla 16: Matriz de componentes rotados obtenidos a través del método de extracción y del método de rotación de análisis de componentes principales y normalización Varimax con Kaiser respectivamente, para la categoría actitudes hacia la enseñanza de las ciencias naturales.

Matriz de componentes rotados^a					
	Componente				
	1	2	3	4	5
Contribución con el desarrollo personal	,733	-,114	,119	,134	,006
Éxito de la Enseñanza	,726	,058	,199	-,073	,218
Contribución con la formación de valores	,704	,103	-,330	,082	-,185
Facilidad para el aprendizaje	-,084	,718	,035	,200	,117
Adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes	-,066	,717	-,127	-,101	,142
Favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	,204	,540	,322	-,061	,052
Conexión con el Trabajo	,100	,520	-,503	-,116	-,093
Uso de recursos variados	,103	,066	,853	-,032	-,042
Interés	,155	,031	-,046	,869	,126
Favorece el desarrollo cultural	,006	,175	,057	,200	,800
Conexión con la Vida Cotidiana	,099	,095	-,116	-,535	,609
a. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.					

Los factores extraídos (matriz de componentes rotados) hallados se encuentran en la tabla 17.

Tabla 17: Distribución de las cargas factoriales de las variables que conforman los factores para las actitudes hacia la enseñanza de las ciencias naturales.

Factor	VARIABLES RELACIONADAS	Cargas Factoriales
Factor 1	Contribución con el desarrollo personal	,733
	Éxito de la Enseñanza	,726
	Contribución con la formación de valores	,704
Factor 2	Facilidad para el aprendizaje	,718
	Adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes.	,717
Factor 3	Favorece el desarrollo cultural	,800
	Conexión con la Vida Cotidiana	,609

Tomando en cuenta los valores mínimos aceptados de fiabilidad compuesta ($FC = 0.7$) y de la varianza media extractada ($VME = 0.5$), se afirma que los valores de la fiabilidad compuesta ($FC = 0.94$) y el de la varianza media extractada ($VME = 0.86$), partiendo de los pesos factoriales y los errores de medida extraídos del AF confirmatorio, indican valores muy por encima de los recomendados, lo que supone una fiabilidad importante.

Habiendo justificado la validez del análisis factorial para esta categoría, es preciso nombrar los factores que se han hallado y que se describen en tabla 17.

Así pues, se tiene al factor 1 compuesta por la vinculación de las variables “contribución con el desarrollo personal”, “éxito de la enseñanza” y “contribución con la formación de valores”. Esto se entiende, en el sentido que, la enseñanza de las ciencias naturales es exitosa en la medida que contribuye con la formación de valores y con el desarrollo personal del estudiante. Aunque esto no se refleje claramente en el perfil actitudinal de la tabla 13 y la figura 9, es lo que cabe esperarse de esta relación, de otro manera no se podría explicar.

Respecto al factor 2 se verifica la vinculación entre las variables “facilidad para el aprendizaje” y “adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes”. Esto se interpreta en el sentido que se hace fácil el aprendizaje, siempre que se adapte las estrategias de enseñanza a las necesidades del grupo estudiantil. Esto si se deja notar en la representación de la tabla 13 y la figura 9, por lo que ambos resultados tienen sentido. De estos dos factores se puede establecer una especie de relación entre ellos. El factor 1 vendrían hacer las características de la práctica docente mientras que el factor 2 coincidiría con los resultados alcanzados por la enseñanza. Y como las variables de estos dos factores tienden al mismo nivel de actitud, según tabla 13 y la figura 9, se puede suponer que una buena actitud hacia las variables en el primer factor generará el mismo resultado en las variables del segundo factor.

Por último, se tiene al factor 3 constituido por la relación de las variables “favorece el desarrollo cultural” y “conexión con la vida cotidiana”. De esto se supone que cuando la enseñanza va conectada a la vida cotidiana, se espera que favorezca al desarrollo cultural del estudiante. Sin embargo si se compara estos resultados con la representación de los promedios actitudinales para cada variable (tabla 13 y la figura 9) se ve que no concuerdan con lo esperado. Esto se deba, posiblemente, a la mala concepción que tienen los

estudiantes acerca de las variables “ciencia en conexión con la vida cotidiana” y “la palabra cultura”. En el primer caso ellos esperan que tal conexión les resuelva sus necesidades más técnicas y científicas (entender los fenómenos naturales y la tecnología como las máquinas) que sociales. En el segundo caso, ellos pueden que entiendan la palabra cultura bajo dos acepciones: i) como un conjunto de conocimientos, de ciencias y letras, que les dotan el carácter de culto(a). ii) como un conjunto de costumbres y tradiciones referentes a su localidad.

Respecto a estos dos significados que le dan, los estudiantes, a la palabra cultura ellos pueden inferir respecto de la variable “ciencia en conexión con la vida cotidiana” que: la ciencia está conectada a mi vida cotidiana si responde a mis necesidades técnicas y científicas, pero no a mi vida cultural porque no responde a las tradiciones y costumbres del lugar en el que vivo. Aunque saber formulas y nombres de científicos y sus aportes, así como las leyes y principios que rigen el mundo natural si me hacen una persona culta, como cuando aprendo y me enseñan los cursos de humanidades. En pocas palabras, la enseñanza que recibo no está conectado a mi vida cotidiana pero si favorece a mi desarrollo cultural en el sentido que me hace más culta, más erudita, más sébelo todo.

Como vemos esto pudo haber pasado para obtener ese tipo de resultados. Esto también se vio en los apartados anteriores cuando los antioqueños no percibían que la enseñanza de las ciencias naturales les favorezca en su desarrollo cultural (tabla 15 y figura 11). Si esto es así, se entendería que los estudiantes tienen un problema epistemológico referente al concepto de ciencia y su relación con la cultura. Puesto que la palabra cultura es un supersistema que incluye al subsistema ciencia como cuerpo de conocimientos y de personas y que experimenta un desarrollo por efecto de la ciencia y de otros subsistemas más. Para ello, se recomienda un estudio más profundo pero complementado por entrevistas para ver que entiende el estudiante sobre las palabras ciencia y cultura y cuál es su relación.

7.3.- Resultados sobre las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias naturales

A continuación en la tabla 18 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados. Se verá que sólo el grupo masculino de Trujillo pasa el límite del 2.5, indicando que son los que mejor actitud muestran ante esta categoría.

Tabla 18: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados.

Ciudad de los encuestados	Nivel de actitud global hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, según la ciudad y el género de los encuestados		Valor absoluto de la diferencia entre el valor masculino y femenino
	Masculino	Femenino	
Trujillo (Perú)	2.94	2.25	0.69
Heliconia (Colombia)	2.08	2.18	0.10
Monterrey (México)	2.10	2.12	0.02

A continuación en la figura 12 se representan los resultados de la tabla 18. En el margen derecho se ubica la escala actitudinal (del 1 al 3) y en el inferior están las localidades de los encuestados, distinguiéndose varones de mujeres por 2 viñetas y 2 colores. Se puede apreciar claramente la diferencia pronunciada de los varones trujillanos por sobre el resto de grupos encuestados.

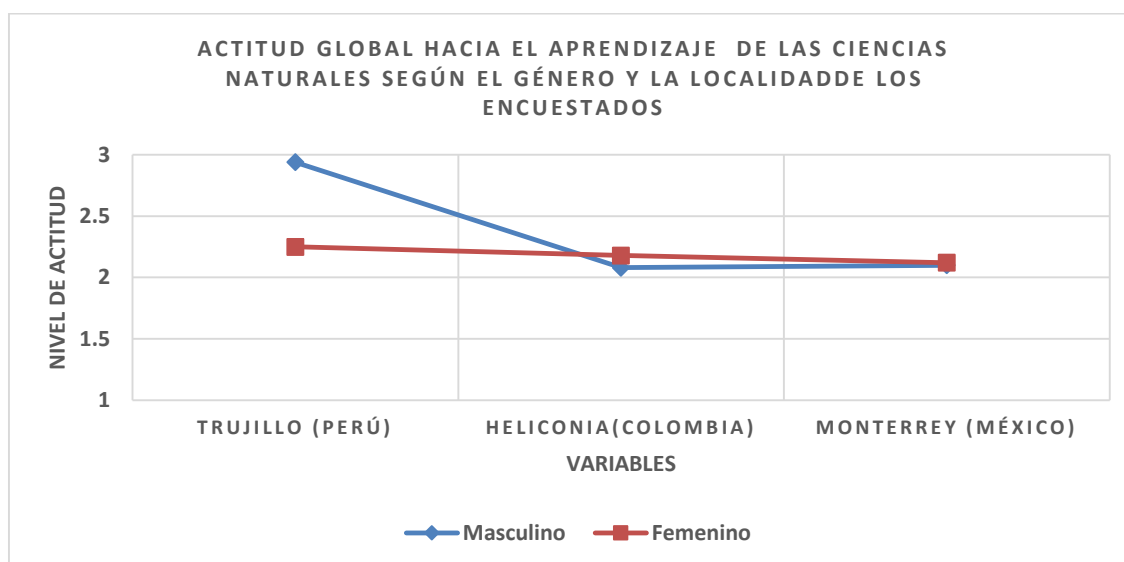


Figura 12: Nivel de actitud global hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados

De la tabla 18 y de la figura 12 se puede decir, de manera global, que el nivel de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de Trujillo, Heliconia y Monterrey es “neutra (intermedia)”, por sobre 2. Sin embargo, se observa que son los trujillanos quienes tienen mejor puntaje tanto para hombres (2.94) como para mujeres (2.25), mientras que los de Monterrey y Heliconia no presentan mucha diferencia entre ellos. También se deja notar no una ligera heterogeneidad de opinión entre trujillanos, puesto que la diferencia de género es más resaltante en este grupo que el resto. Ahí se observa que a penas por 0.06 los varones lograrían el máximo puntaje (3) de la escala actitudinal. Empero, esto no impide de decir que los chicos trujillanos son los que tienen una actitud positiva hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, mejor

que la de sus pares de las otras ciudades e incluso que el global. Por su parte Heliconia y Monterrey (sin diferenciar género) se perfilan con una actitud más neutral que positiva frente al aprendizaje de las ciencias naturales, pues están muy pegados a la línea del nivel intermedio (2). Esto puede explicarse si se tiene en cuenta la relación dialéctica entre el aprendizaje y enseñanza. Así pues, las opiniones sobre la “categoría enseñanza” darían respuesta a tal fenómeno, puesto que ahí (tabla 11 y figura 7) son también los peruanos los que reflejan mejor postura frente a la enseñanza respecto a la de los mexicanos y colombianos.

De todo ello se puede aseverar que aquí resalta la preponderancia de un grupo por encima de los otros, rompiendo, de ese modo, la ligera homogeneidad de opiniones que versaban los estudiantes sobre las dos categorías anteriormente analizadas.

A continuación en la tabla 19 se muestran los resultados numéricos y porcentuales acerca del nivel de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales diferenciados por localidad y género. Se tiene que, si bien sigue habiendo mayor concentración porcentual en la zona “actitud entre el neutral y positivo”, también se nota un aumento de la concentración porcentual en la zona “actitud entre negativo y neutral”. Y respecto a las variables género y localidad, son las trujillanas y los varones de Heliconia con el mayor porcentaje en las zonas “entre neutral y positiva” y “entre negativa y neutral” respectivamente.

Tabla 19: Distribución numérica y porcentual en torno al nivel de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, según localidad y género de los encuestados

Nivel de Desarrollo	Nivel de Actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales		Distribución porcentual en torno al nivel de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, según la localidad y el género de los encuestados								
			Trujillo (Perú)		Monterre y (México)		Heliconia (Colombia)		Global		Global
			M	F	M	F	M	F	M	F	
Inicial	Actitud Negativa	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entre inicial e intermedia	Actitud entre Negativa y Neutral	N	5	4	3	5	5	3	13	12	25
		%	31.25	16.67	25	25	41.67	18.75	32.5	20	25
Intermedia	Actitud Neutral	N	0	0	1	2	1	2	2	4	6
		%	0	0	8.33	10	8.33	12.5	5	6.67	6
		N	11	20	8	13	6	11	25	44	69

Entre intermedia y Deseable	Actitud entre Neutral y Positiva	%	68.75	83.33	66.67	65	50	68.75	62.5	73.33	69
		N	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deseable	Actitud Positiva	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		N	16	24	12	20	12	16	40	60	100
		%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		N	40		32		28		100		
		%	40%		22%		28%		100%		

A continuación en la figura 13 se representan los resultados de la tabla 19, graficándose la localidad y el género en el margen derecho vertical de la figura, mientras que los valores porcentuales se ubican en el margen inferior horizontal de la representación. De ella se notará que, en efecto hay una mayor concentración en la zona “entre negativo y neutral” y “entre neutral y positivo”, siendo los colombianos y las peruanas quienes mayor concentración tienen en esas zonas respectivamente.

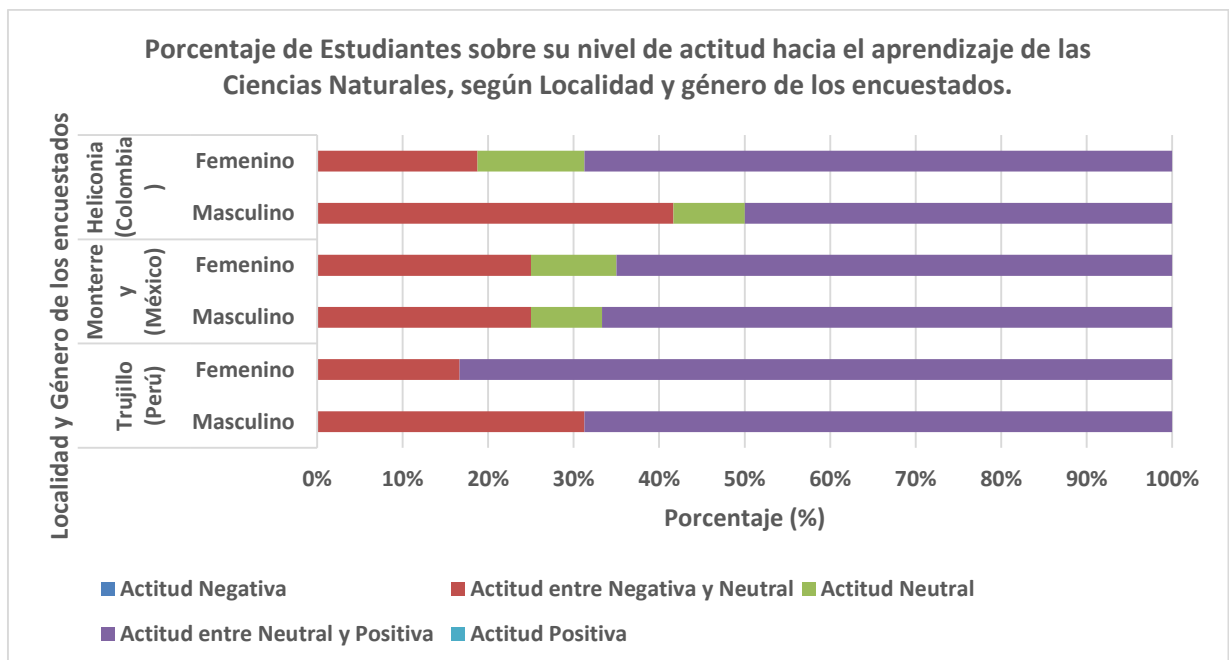


Figura 13: Porcentaje de Estudiantes sobre su nivel de actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales, según localidad y género de los encuestados.

Respecto a la tabla 19 y la figura 13; de manera global se puede decir que, nuevamente prevalece la concentración porcentual en la zona entre “Neutral y positiva” (69%) tanto para hombres (62.5%) como para mujer (73.33%) similar a lo de la categoría enseñanza pero inferior a la de conocimiento. Y respecto a la concentración porcentual en el nivel entre “Negativa y Neutral” esta aumenta, globalmente, en 4% y 17% respecto a lo proporcionado en las categorías enseñanza y conocimiento respectivamente. Siendo los varones (32.5%) quienes mayor porcentaje tienen en esta zona respecto a todos los grupos analizados. Todo esto es por lo ya antes dicho. Que la enseñanza y el aprendizaje son indisolubles, refiriéndose casi lo mismo. Ya que una estrategia de enseñanza usada por el maestro de ciencias naturales tendrá una opinión favorable o desfavorable en función a si se logra o no aprender respectivamente.

Ahora bien, el grupo femenino de Trujillo (83.33%) opina más favorablemente (entre Neutral y Positiva) hacia el aprendizaje, mientras que el grupo masculino de Heliconia (41.67%) opina lo contrario (entre Negativa y Neutral). Esto en función a todos los grupos estudiados.

De lo expuesto se resume en que la mayor concentración porcentual en torno a las actitudes hacia el aprendizaje de las CCNN se ubica entre lo “Neutral y positivo” similar a la categoría enseñanza pero inferior al de conocimiento. Aparte ha habido un aumento porcentual considerable en la zona “Negativa y Neutral”. Y respecto a las variables género y localidad, son las mujeres trujillanas y los varones de Heliconia con mayor porcentaje quienes se ubican en la zona “neutral y positiva” y “Negativa y Neutral”, respectivamente; respecto a todo los grupos analizados.

A continuación en la tabla 20 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable. Se observa que en su mayoría las variables reciben una valoración por debajo del 2.5 y por encima del 1.5, con excepción de las variables “necesidad para seguir estudiando” y “facilidad”, puesto que la primera es la más valorada, mientras que la segunda es la que menos valoración recibe entre todas las variables.

Tabla 20: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable.

Variables de la categoría de la Actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales	Media del nivel de Actitud para cada variable	Mínimo del nivel de actitud para cada variable	Máximo del nivel de actitud para cada variable	Desviación Típica de cada variable	Varianza
Interés	2.47	1	3	0,703	0,494
Facilidad	1.51	1	3	0,643	0,414
Importancia	2.45	1	3	0,702	0,492
Utilidad	2.6	1	3	0,620	0,384
Naturaleza	1.94	1	3	0,802	0,643
Conexión con la vida cotidiana	2.03	1	3	0,745	0,555
Conexión con el trabajo	2.32	1	3	0,750	0,563
Necesidad para seguir estudiando	2.53	1	3	0,611	0,373
Contribución para el desarrollo de capacidades cognitivas	2.1	1	3	0,810	0,657
Incremento de la cultura general	2.1	1	3	0,859	0,737
Contribución con el desarrollo personal	1.89	1	3	0,723	0,523

Contribución con la formación de valores	2.06	1	3	0,736	0,542
--	------	---	---	-------	-------

A continuación en la figura 14 se representan los resultados de la tabla 20, en el que la escala actitudinal de negativo (1) hasta el positivo (3) se grafica en el eje vertical, mientras que las variables de esta categoría están en el margen horizontal de la gráfica. De ello se deja notar que las variables con mayor y menor valoración son “utilidad” y “facilidad” respectivamente. Por otra parte, casi todas las variables se encuentran entre el rango de 1.5 y 2.5, con excepción de las variables antes citadas y de otras más.

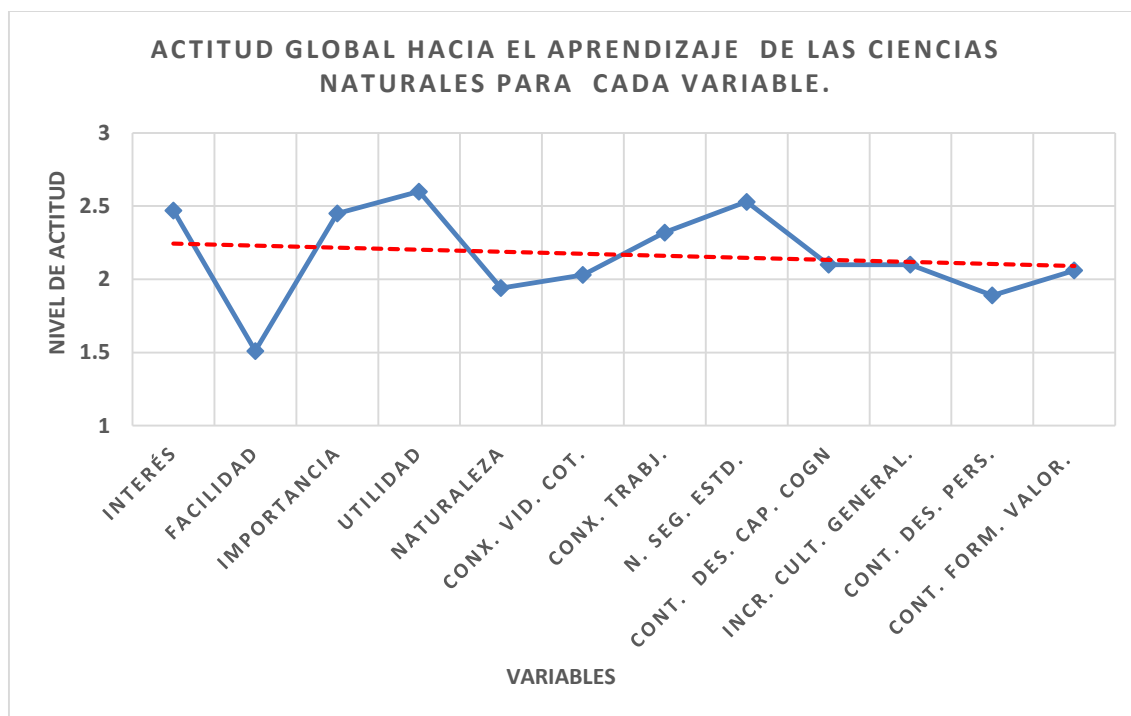


Figura 14: Nivel de actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales para cada variable.

A continuación en la tabla 21 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados. En dicha tabla, se observa que los promedios no son tan dispares. Aunque las variables “utilidad” y “facilidad” reciben la mayor y la menor valoración por parte de las mujeres y de los varones respectivamente. Pero la mayor diferencia entre ambos grupos se ubica en las variables “incrementa la cultura general” y “conexión con el trabajo”.

Tabla 21: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados

Variables de la categoría de la Actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales	Media del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados	
	Femenino	Masculino
Interés	2.52	2.4
Facilidad	1.53	1.48
Importancia	2.45	2.45
Utilidad	2.65	2.53
Naturaleza	1.97	1.9
Conexión con la vida cotidiana	2.05	2
Conexión con el trabajo	2.27	2.4
Necesidad para seguir estudiando	2.55	2.5
Contribución para el desarrollo de capacidades cognitivas	2.12	2.08
Incremento de la cultura general	2.18	1.98
Contribución con el desarrollo personal	1.88	1.9
Contribución con la formación de valores	2.08	2.03

A continuación en la figura 15 se representan los resultados de la tabla 21, en donde las variables se encuentran en la parte inferior horizontal de la gráfica, mientras que la escala actitudinal se ubica en el lado derecho vertical de la figura. De ello se nota una clara paridad de opiniones, aunque con una ligera diferencia en las variables “incrementa la cultura general” y “conexión con el trabajo”. Aparte que las variable “utilidad” y “facilidad” reciben las mejor y peor valoración por parte de las mujeres y varones respectivamente.

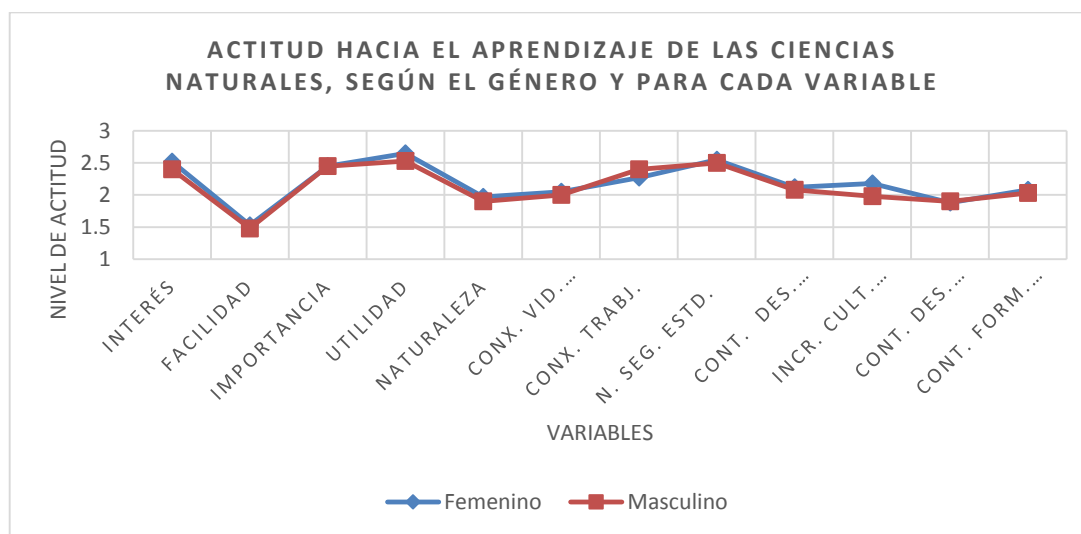


Figura 15: Nivel de actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales, según el género y para cada variable.

A continuación en la tabla 22 se muestran los resultados de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados. Se verifica, una diversidad de valores con poco de homogeneidad entre ellas, con excepción de las variables “facilidad” e “interés”. Adicionalmente son los trujillanos y los regiomontanos quienes establecen el límite superior y el inferior respectivamente, para todos los valores de las variables de los tres grupos. Dichos valores extremos le corresponden a las variables facilidad (1.44) y utilidad (2.73).

Tabla 22: Distribución de los promedios globales del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados.

Variables de la categoría de la Actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales	Media del nivel de actitud para cada variable, según la ciudad de los encuestados		
	Monterrey (México)	Heliconia (Colombia)	Trujillo (Perú)
Interés	2.5	2.43	2.48
Facilidad	1.44	1.54	1.55
Importancia	2.63	2.14	2.53
Utilidad	2.56	2.46	2.73
Naturaleza	1.72	1.86	2.18
Conexión con la vida cotidiana	1.81	2.14	2.13
Conexión con el trabajo	2.47	2.25	2.25
Necesidad para seguir estudiando	2.72	2.14	2.65
Contribución para el desarrollo de capacidades cognitivas	2	2.07	2.2
Incremento de la cultura general	2.06	2.36	1.95
Contribución con el desarrollo personal	1.75	2.07	1.88
Contribución con la formación de valores	1.69	2.14	2.3

A continuación en la figura 16 se representan los resultados de la tabla 22. En ella se grafica la valoración actitudinal del 1 al 3 en el eje de las ordenadas, mientras que en el eje de las abscisas se colocan a las variables de esta categoría. En esta figura se notará la disparidad y la poca homogeneidad de los valores en lo caótico de las viñetas y líneas para cada grupo. Pero si se nota la poca coincidencia de valores en las variables “facilidad” e “interés”.

Conjuntamente las variables “facilidad” y “utilidad” representan la mayor depresión y elevación respectivamente; identificadas unívocamente con los regiomontanos y trujillanos

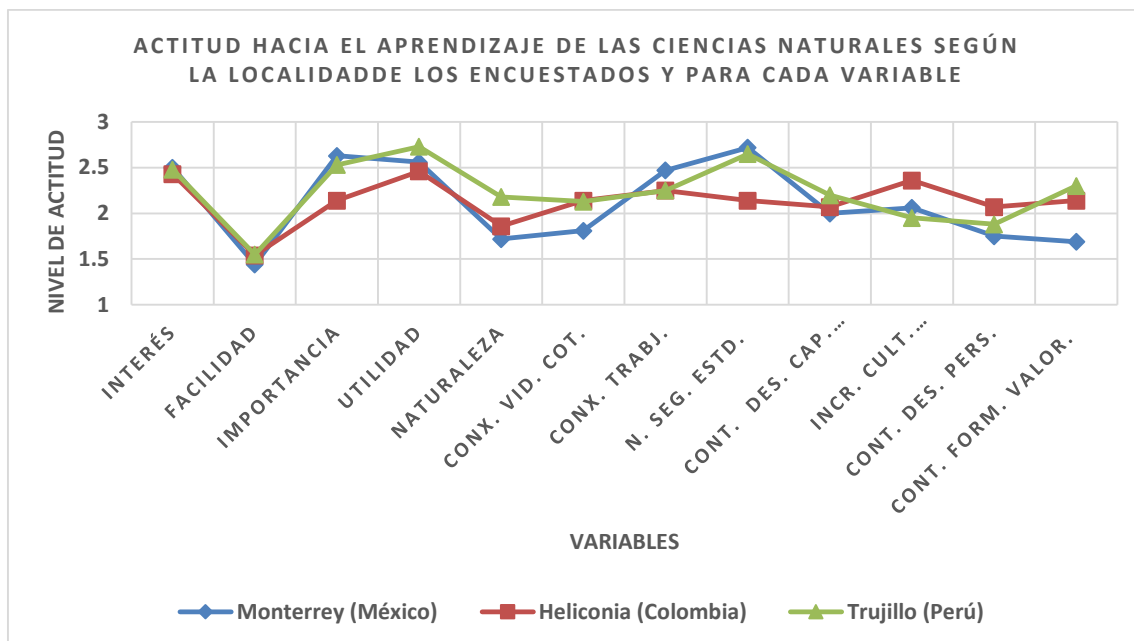


Figura 16: Nivel de actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales, según localidad y para cada

De la tabla 20 y la figura 14 se puede decir que la actitud global hacia el aprendizaje de las ciencias naturales para cada variable en estudiantes de Trujillo, Monterrey y Heliconia, siguiendo la línea de tendencia roja, es intermedia (neutral) cayendo dentro de la zona (entre neutro y positivo). A propósito, se observa el decaimiento de la línea de tendencia acercándose a la línea de nivel intermedio (2). Incluso se verifican varias depresiones y elevaciones por efecto de los niveles de cada variable. Así pues, en orden descendente de elevación, tenemos a la “utilidad” (2.6), “necesidad para seguir estudiando” (2.53), “interés” (2.47) e “importancia” (2.45) por encima de la línea, indicando que los estudiantes recalcan sobre ellas su lado favorable hacia el aprendizaje de las ciencias naturales. Mientras que por debajo de la línea de tendencia, en orden descendente de depresión, se encuentran las variables “facilidad” (1.51), “contribución al desarrollo personal” (1.89) y “naturaleza” (1.94). El resto de variables o están traspasadas por la línea de tendencia o se alejan muy poco de ella. Esto tiene relación con el perfil actitudinal hacia el conocimiento de las ciencias naturales, en el que también hay varias depresiones y elevaciones y en el que se ve que coinciden las variables de “interés”, “importancia”, “utilidad”, “facilidad”, “naturaleza” y “necesidad para seguir estudiando”. Pero coincide en el decaimiento de la línea de tendencia con la línea de la segunda categoría que es enseñanza.

Aparte, respecto al género (tabla 21 y figura 15) se observa que no hay deferencia notoria generada por esta variable sobre la opinión de los estudiantes en relación a cada variable. Esto indica que las opiniones y los perfiles actitudinales de los estudiantes bajo la discriminación del género son homogéneos.

Y en cuanto a la discriminación de las variables por la localidad se puede verificar que con las variables “interés”, “facilidad”, “utilidad” y “contribución con el desarrollo cognitivo” los estudiantes de los tres lugares enuncian la misma actitud hacia ellas. Aparte, se experimenta diferencia significativa para la variable “naturaleza” en este rubro. Por otro lado, cabe destacar el 2.14 que recalcan los colombianos tanto para la variable “importancia” como para “necesidad para seguir estudiando”, la cual es la más

baja y neutral respecto a los peruanos y mexicanos quienes si valoran la importancia del aprendizaje de las CCNN y su necesidad para seguir estudiando; y que dicho dígame de paso esas diferencias sí son significativas, tal como se verá más adelante. Esto implica una cierta paradoja, respecto a los antioqueños, en el que ven que es útil pero no es importante ni muchos menos necesarios para seguir estudiando. Pero, esto concuerda con lo encontrado por Vázquez y Manassero (2009) quienes al estudiar las actitudes de los estudiantes españoles de las Islas Baleares ven que ellos consideran la educación científica y la ciencia escolar útil pero no quieren ser científicos. Estos autores interpretan esta paradoja aseverando que posiblemente los estudiantes brinden esa opinión por el solo hecho de catalogar a la ciencia escolar y la educación científica como instrumental. Traduciendo esto a este trabajo quiere decir que los estudiantes de Heliconia ven “útil pero no es importante ni necesario para seguir estudiando” porque será útil para otros pero no importante ni necesario para los colombianos en la continuación de sus estudios, dando implícitamente a entender que no se dedicarán a estudiar carreras relacionadas con la CyT y si bien les puede servir es para solo pasar un examen. Por ello es que quizás estos mismos estudiantes manifiesten (tabla 22 y figura 16) aprender ciencias naturales les incrementa su cultura general (2.36 por encima de los trujillanos y regiomontanos) quizás para pasar un examen o terminar el año escolar. Los de Trujillo y los de Monterrey por el contrario tienden a señalar que es útil y es necesario para seguir estudiando. Aunque para ellos aprender CCNN no favorece el incremento de la cultura general tanto como si lo es para los de Heliconia.

Respecto a la variable “conectada al trabajo”, los estudiantes de las tres regiones se ubican por sobre la línea del nivel intermedio. Empero con las variables “contribuye con el desarrollo personal” y la “contribución en la formación de valores” se ve una cierta disparidad. Para la primera variable son los antioqueños quienes más la favorecen (2.07) y los de Nuevo León quienes menos lo hacen (1.75) y en cuanto a la segunda variable, nuevamente son los mexicanos quienes menos lo favorecen (1.69) mientras que los sudamericanos tienen un puntaje por sobre el nivel intermedio.

Para terminar, es oportuno señalar las diferencias significativas encontradas en esta categoría.

Así pues sólo se encontró diferencias significativas cuando se discrimina por localidad (Anexo 12.2.3.) y sólo se evidencia en 3 variables. Estas son: “importancia” ($p = 0.016 < 0.05$ y con el nivel de confianza del 95%), “naturaleza” ($p = 0.038 < 0.05$ y con el nivel de confianza del 95%) y “necesidad para seguir estudiando” ($p = 0.001 < 0.05$ y con el nivel de confianza del 95%). De las tres, ésta última es la de mayor diferencia significativa encontrada. Pero además, se puede decir que los mexicanos y los colombianos muestran significativamente el mayor y el menor promedio actitudinal, respectivamente frente a las variables “importancia” y “necesidad para seguir estudiando”. Mientras que para la variable “naturaleza” sucede lo contrario.

A continuación vamos a realizar el análisis factorial, teniendo en cuenta que el número de observaciones (encuestados) sea superior a los valores exigidos (al menos 5 veces mayor al número de variables analizadas, que en este caso son 12) para validar dicho análisis. Además de calcular el porcentaje de correlaciones bivariadas significativas, el KMO, la esfericidad de Barlett y la varianza total explicada para justificar los factores que se han de elegir.

Aparte, los tamaños muestrales necesarios para que cada valor de la carga factorial se considere significativa se basan en lograr un nivel de potencia del 80 %, una significación de un 0,05 y los errores estándar supuestamente dos veces mayores que los coeficientes

convencionales de correlación. Para esta muestra el valor mínimo necesario para una muestra de 100 es 0.55 (Hair *et al.*, 1999).

En ese sentido, la matriz de componentes rotados aparece en la tabla 23, de los cuales sólo se consideran aquellas variables cuyos valores absolutos de sus cargas factoriales sean mayores a 0.55 (sombreados con color).

Tabla 23: Matriz de componentes rotados obtenidos a través del método de extracción y del método de rotación de análisis de componentes principales y normalización Varimax con Kaiser respectivamente, para la categoría actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.

Matriz de componentes rotados ^a					
	Componente				
	1	2	3	4	5
Utilidad	,735	,070	-,148	,134	,276
Necesidad para seguir estudiando	,716	-,105	-,060	-,032	-,009
Importancia	,693	,171	,297	,080	-,154
Naturaleza	,213	,697	,003	-,272	-,184
Contribución con el desarrollo personal	-,169	,601	,066	,194	,082
Incremento de la cultura general	-,063	,065	,838	,025	-,009
Contribución con la formación de valores	,022	,462	-,472	,094	,065
Facilidad	,186	,451	,458	,134	,031
Interés	,101	,103	-,218	,774	,006
Conexión con el trabajo	,032	-,033	,322	,671	-,035
Contribución para el desarrollo de capacidades cognitivas	,253	-,178	-,047	,022	,810
Conexión con la vida cotidiana	-,352	,356	,035	-,084	,608
a. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.					

Los factores extraídos (matriz de componentes rotados) hallados se encuentran en la tabla 24.

Tabla 24: Distribución de las cargas factoriales de las variables que conforman los factores para las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.

Factor	VARIABLES RELACIONADAS	Cargas Factoriales
Factor 1	Utilidad	,735
	Necesidad para seguir estudiando	,716
	Importancia	,693
Factor 2	Naturaleza	,697
	Contribución con el desarrollo personal	,601
Factor 3	Interés	,774
	Conexión con el trabajo	,671
Factor 4	Contribución para el desarrollo de capacidades cognitivas	,810
	Conexión con la vida cotidiana	,608

Considerando los valores mínimos aceptados de fiabilidad compuesta ($FC = 0.7$) y de la varianza media extractada ($VME = 0.5$), se entiende que los valores de la fiabilidad compuesta ($FC = 0.89$) y el de la varianza media extractada ($VME = 0.52$), partiendo de los pesos factoriales y los errores de medida extraídos del AF confirmatorio, indican valores adecuados para la fiabilidad y pertinencia del análisis factorial.

Ahora bien, se discuten los factores descritos en la tabla 24.

Se exponen 4 factores en los que se relacionan distintas variables. De todos ellos el más oportuno mencionar es el factor 1 puesto vincula a la variable “Utilidad”, “Importancia” y “Necesidad para seguir estudiando”. Así pues podemos decir que la valoración que tienen los estudiantes del aprendizaje de las ciencias naturales es en función a su utilidad e importancia que permiten seguir estudiando. Esto trae a colación lo mencionado por los colombianos, trujillanos y regiomontanos quienes mencionan a estas tres variables, siendo los peruanos y mexicanos quienes más reflejan esta asociación, ya que los colombianos le dan un sentido diferente a la mencionada relación de estas tres variables, la cual ya se explicó líneas atrás y que se reforzó con la diferencia significativa hallada para estas variables.

Por otra parte, al comparar los resultados de este factor con los de la tabla 20 y la figura 14 se evidencia una congruencia en las respuestas dadas por los estudiantes.

También se tiene al factor 2 conformado por las variables “naturaleza” y “contribución al desarrollo personal”. De dicha relación se puede decir que cuanto mayor es el aprendizaje de las ciencias naturales ligado a la realidad natural y social, es decir es más concreto y menos abstracto como las matemáticas, entonces si es posible lograr un desarrollo personal en el estudiante. Y esto también coincide con el perfil actitudinal de los estudiantes frente a cada variable (tabla 20 y figura 14), indicando que posiblemente exista esa relación directa de las variables que se vienen hablando. Esto puede validarse con los trabajos de Abed (2016) y Zeidler y Nichols (2009) puesto que cuando se tocan temas sociocientíficos, en las clases de ciencias, de alguna manera la dimensión personal del estudiante se ve afectada.

Asimismo se consigue la relación de las variables “interés” y “conexión con el trabajo” obteniendo así el factor 3. Esto lleva a decir que el aprendizaje de las ciencias naturales es interesante siempre que vaya conectado al trabajo, cosa que no está tan alejado de la verdad puesto que en la tabla 20 y la figura 14 se verifica el parecido valor que le dan los estudiantes a ambas variables, indicando la posible relación lineal entre ellas.

Por último; se logra el factor 4, el cual relaciona a las variables “Contribución para el desarrollo de capacidades cognitivas” y “Conexión con la vida cotidiana”. Al comparar esta relación con lo representado en la tabla 20 y la figura 14, se obtiene que es una relación lineal, debido a que ambos reciben un puntaje que oscila entre 2.1 y 2.03. En efecto, esto se entendería que cuando el aprendizaje se conecta a la vida cotidiana del estudiante, esto genera un desarrollo de las capacidades cognitivas del estudiante.

Del análisis de las tres categorías se puede decir que los estudiantes de Trujillo, Monterrey y Heliconia declaran una actitud intermedia (neutral) hacia el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, esto porque así se exhibe en los promedios de actitud para cada variable y por el porcentaje global que se ubica por sobre el 60% en el nivel “entre lo neutral y lo positivo”. Esto responde a los problemas 1, 2 y 3 planteados y concuerda con la hipótesis supuesta.

Pero también, es oportuno añadir que las opiniones de los estudiantes para las variables de la categoría actitudes hacia la enseñanza de las ciencias naturales son más homogéneas que en las otras categorías.

Asimismo se puede resaltar la constante enfatización de las variables “facilidad”, “importancia” y “utilidad”, lo cual se ajusta a lo encontrado por la FECYT, 2011 y 2016), Bravo Murillo (2012), Polino y Chiappe (2009), entre otros. Aunque, para la variable “interés” también existe ese énfasis dado para las variables anteriores, empero este es positivo contradiciendo los resultados de los autores antes citados, así como la de los antecedentes, en el que se menciona que la ciencia escolar y las asignaturas científicas como física y química son aburridas. Aunque si es curioso decir que son los Trujillanos y los regiomontanos (los primeros llevan física y los segundos química) quienes expresan un nivel de interés menor que los de Heliconia, salvo en la categoría de actitud hacia el aprendizaje de las CCNN en donde los colombianos presentan un ligera desventaja; pero en ambos casos tales diferencias no son significativas.

Cabe resaltar el énfasis de la opinión estudiantil sobre variables que los investigadores poco suelen mencionar como: “conexión con la vida cotidiana”, “necesidad para seguir estudiando” y “naturaleza”.

Otro punto a destacar es que los estudiantes apuntan su valoración más positiva hacia las variables “utilidad”, “importancia” e “interés” y en contraparte están las variables de “facilidad”, “naturaleza” y “conexión con la vida cotidiana”.

El resto de variables gira en torno al nivel intermedio de actitud.

Aparte, las asociaciones del factor 1 para las categorías actitud hacia el conocimiento de las CCNN y actitud hacia el aprendizaje de las CCNN, así como los factores 1, 2 y 3 de la categoría actitud hacia la enseñanza de las CCNN coinciden con lo hallado por Mazzitelli y Aparicio (2009) en estudiantes argentinos.

También es oportuno mencionar que la prueba de Kolmogorov-Smirnov nos indicó que la muestra de estudio tiene una distribución que no es normal para todas las variables y en cada categoría.

Sin embargo, la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis efectivamente nos permitió encontrar diferencias significativas entre muestras independientes según el género y la localidad, contestando de esa manera a la pregunta 4 planteada. Aunque para el género

sólo se obtuvo diferencias significativas para una sola variable dentro de la categoría actitud hacia la enseñanza. Mientras que al discriminar a los grupos por localidad se halló diferencias significativas para varias variables para las tres categorías.

Respecto a las diferencias significativas encontradas, es preciso decir que la escuela ubicada en la zona rural de Heliconia sale favorecida en las categorías de actitud hacia el conocimiento y aprendizaje de las CCNN con una superioridad significativa sobre sus homólogos en ciertas variables. Para la primera sale ventajosa en las variables de “necesidad para seguir estudiando” y “Contribución para el desarrollo cognitivo”, mientras que en la segunda prima sobre la variable “naturaleza”. Para esta última puede entenderse que para ellos les más factible aprender ciencias naturales puesto que se encuentra en un medio más natural y propicio para comprender los fenómenos naturales, entendiendo con ello que su aprendizaje es más concreto que el sólo accionar de escribir letras y formulas en la pizarra. Es decir posiblemente sus maestros les brinden una enseñanza más vivencial y en contacto con el medio ambiente. Quizás por ello es que también indiquen que les parece interesante la enseñanza que reciben. Ahora bien, que la escuela este en un área rural y campestre también puede suponerse que los docentes abusen de las salidas de campo condicionando de ese modo el uso de recursos variados para la enseñanza. Si esto es así, entonces tiene sentido que estos mismos estudiantes manifiesten una actitud significativamente desfavorable frente al uso de recursos variables en comparación con los regiomontanos y trujillanos, siendo estos últimos quienes mejor actitud muestran hacia el uso variado de recursos.

Respecto a la categoría conocimiento queda claro que efectivamente consideran que el conocimiento de las ciencias naturales les ayuda a desarrollar sus capacidades de análisis, creatividad, argumentación, síntesis, organización entre otros. Pero, por el lado de la ventaja significativa que logra en la variable “necesario para seguir estudiando”; aún a pesar que indica dicha ventaja, es necesario realizar un estudio más profundo para averiguar en qué sentido ayuda el conocimiento científico para sus estudios contiguos, puesto que en la categoría de actitud hacia el aprendizaje de las CCNN ellos son los que atestiguan la actitud más pobre frente a esta misma variable. Esto crea más confusión cuando indican que aprender ciencias naturales es útil pero no importante ni necesario para seguir estudiando. En fin como se mencionó, esto es una paradoja que merece investigación y para ello que mejor que llevar a cabo una investigación complementada con entrevistas. Pero bueno, tal como se mencionó en ese apartado de la categoría de actitud hacia el aprendizaje, es posible que ellos vean el aprender ciencias naturales no como necesidad útil e importante para su vida integral; sino como una necesidad instrumental que les permite dar un examen de conocimientos generales y así acceder a estudios superiores no necesariamente de ciencia y tecnología, lo que implica que el conocimiento de las ciencias naturales sería útil hasta cierto punto de sus vidas; es decir hasta salir airoso en un examen de admisión. Posterior a ello no tiene importancia seguir aprendiéndolo ni les es necesario para culminar sus estudios. De lo que se deduciría que posiblemente ellos se dedicarán a carreras que no necesitan de conocimientos de ciencias naturales salvo para su ingreso. Este supuesto puede reforzarse y concordar con los resultados de las tablas 13 y 15, las figuras 9 y 11 y el factor 3 (tabla 17) de la categoría actitud hacia la enseñanza; además de la tabla 20, figura 14 y del factor 1 (tabla 24) de la categoría actitud hacia el aprendizaje, ya que en ellas se interpreta una supuesta confusión entre los constructos de ciencia y cultura. Esto con el fin de entender por qué los estudiantes colombianos señalan que la enseñanza científica que reciben no les contribuye a su desarrollo cultural. Y es que ellos posiblemente desvinculen ciencia de cultura, cuyo único aporte del primero es hacerlos más cultos por el acervo de conocimientos que les

brinda en el campo natural, más no en el sociocultural; lo que subordina su utilidad y su importancia a tan sólo rendir un examen para alcanzar los estudios superiores. Esto conllevaría decir que no sólo tienen una concepción epistemológica errada del conocimiento científico, sino que además supone una enseñanza de acorde con ello, es decir tradicional y positivista, que si bien los docentes pueden hacer uso del recurso natural en el que se encuentra la escuela, ellos no encaminan bien sus estrategias hacia las necesidades que demandan los estudiantes en su vida no sólo académica y propedéutica, sino también en su vida social.

En cuanto a los estudiantes de las zonas urbanas de Monterrey y Trujillo se ve que es significativa su ventaja, por sobre los de Heliconia, en ciertas variables correspondientes a la categoría de actitud hacia el aprendizaje de las CCNN y la categoría de actitud hacia enseñanza de CCNN.

Dichas variables son: “Necesidad para seguir estudiando”, “importancia” y “favorece el desarrollo cultural” para los estudiantes mexicanos; y “éxito en la enseñanza” y “uso de recursos variados” para los peruanos.

Además, si se tiene en cuenta a las tablas 15, 17, 22 y 24 y las figuras 11 y 16 se verá que estos estudiantes, a diferencia de los antioqueños, exponen opiniones congruentes pues señalan que es importante, útil e interesante aprender ciencias naturales puesto que permite seguir estudiando. Estas opiniones se pueden deber a dos causas. La primera es que ellos tengan planes de estudiar carreras científicas y tecnológicas por lo que aprender ciencias naturales no sólo les servirá para rendir un examen de selección, sino que además les ayudará en su vida universitaria y puede que también profesional. La otra, tomando en cuenta la opinión de los regiomontanos que su enseñanza les favorece a su desarrollo cultural, es que ellos entiendan bien los términos cultura y ciencia y que el conocimiento científico que aprenden les sirve en su vida diaria y social como ciudadanos. Esta ambivalencia puede solucionarse si se toma en cuenta el grado de actitud que le brindan a las contribuciones de las ciencias naturales acerca del desarrollo cultural, personal y de valores. En dichas variables ellos les brindan un puntaje de nivel intermedio, entendiéndose por ello que no saben si favorece para la vida social, cultural y personal el aprender ciencias naturales. Por lo tanto, sólo queda por decir que ellos ven útil, importante e interesante el aprendizaje de las ciencias naturales porque posiblemente ellos se dediquen, dentro de unos años, a ejercer carreras científico técnicas. En consecuencia, también estos estudiantes probablemente tengan problemas de concepción epistemológica en torno a la ciencia y su relación con la sociedad.

Por eso y según esta interpretación, se puede decir que las actitudes de los estudiantes hacia el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales según la localidad giran en torno a las variables de “importancia” y su “necesidad de seguir estudiando”. Por un lado, los de la zona rural expresan una actitud, hacia dichas variables, poco favorable indicando que estudiaran, posiblemente, carreras humanísticas. Mientras que los de las zonas urbanas su aprecio por esas variables es mejor, tratando de entenderse que, en algunos años, ellos estarán estudiando carreras de ciencia y tecnología. Esto de alguna manera avala la supuesta relación directa entre el nivel de actitud hacia las ciencias y el nivel sociocultural (urbano en este caso por sobre el rural) manifestado en los trabajos de Kenar et al (2016), Prakash y Amaladoss (2014), Hacieminoglu (2016), Alrehaly (2011) en oposición a los resultados del ROSE (Vázquez y Manassero, 2008a) y Sakariyau, *et al.* (2016). Lo que contradice lo planteado como hipótesis.

Por otra parte, la valoración actitudinal de los estudiantes discriminada por género es homogénea para las categorías actitud hacia conocimiento y aprendizaje de las ciencias naturales. Pero no lo es del todo para la categoría actitud hacia la enseñanza ya que con

la variable “favorece el desarrollo personal” los hombres declaran una actitud significativamente superior al de las mujeres, puesto que los primeros pasan el umbral del 2.5 indicando que su actitud es más positiva que neutral. A diferencia del grupo femenino que no logra pasar esa barrera infiriéndose que su actitud es más neutral que positiva hacia la mencionada variable. Esto no es suficiente para decir que las actitudes de los estudiantes varones son superiores al de las mujeres, puesto que para todas las restantes variables, la valoración es la misma (no hay diferencia significativa). Por eso, se puede decir que la valoración que le brindan tanto los hombres como las mujeres hacia el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales es en general similar. Este resultado contradice a la mayoría de estudios sobre las diferencias de actitud pronunciadas por la variable sexo, contradiciendo, como consecuencia, la hipótesis planteada. Sin embargo, esto se podría respaldar por los resultados de Sakariyau, *et al.* (2016) y del estudio ROSE (Vázquez y Manassero, 2009). En el primero asegura no haber diferencia de actitudes hacia la ciencia escolar entre los hombres y mujeres nigerianas. Y en el segundo, señala que las manifestaciones de diferencias de género en torno a los niveles de actitud hacia la ciencia escolar son minúsculas en países menos desarrollados. Y en este caso Perú, Colombia y México son países en vías de desarrollo (menos desarrollados) frente a los de Europa y Estados Unidos; por eso es que los resultados en torno a las diferencias de niveles de actitudes hacia la ciencia, entre hombres y mujeres se expresan de esa manera.

8.- CONCLUSIONES

Las conclusiones derivadas de este trabajo y que responden a cada una de las preguntas son las siguientes.

8.1.- Para el problema 1: *¿Qué actitudes hacia el conocimiento de las Ciencias Naturales tienen los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia)?*

Los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia) tienen actitudes hacia el conocimiento de las ciencias naturales neutras (intermedias) en general. Aunque enfatizan su opinión sobre las variables de “importancia”, “utilidad”, “interés”, “necesidad para la vida cotidiana”, “contribución a la formación de valores”, “naturaleza y facilidad”. Lo cual implica que el conocimiento de las ciencias naturales, para estos estudiantes, les es importante, útil e interesante (nivel de actitud positiva o deseable) y con incertidumbre sobre su contribución para la vida cotidiana y la formación de valores (nivel actitud neutra intermedia); pero si les parece difícil y algo abstracta (nivel de actitud negativa o inicial).

Asimismo, a través del análisis factorial se encontró varias asociaciones pero se destaca en este punto a la asociación de las variables “importancia”, “utilidad” y “necesidad en el trabajo” puesto que las dos primeras variables son las de mayor valoración entre toda la gama de variables de la categoría actitudes hacia el conocimiento de las ciencias naturales. Y además porque son variables muy recurrentes en los trabajos de otros investigadores. Por tanto de esta asociación se asume que los estudiantes ven importante y útil el conocimiento de las ciencias naturales porque es necesario para el trabajo.

8.2.- Para el problema 2: *¿Qué actitudes hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales tienen los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia)?*

Las actitudes en estudiantes de estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia) hacia la enseñanza de las ciencias naturales son neutras (intermedias) en general. Aunque sus opiniones son homogéneas entre las variables de esta categoría. Sin embargo respaldan las variables “interés”, “contribución para la formación de valores” y “conexión con la vida cotidiana”, lo que significa que la enseñanza que reciben les parece algo interesante (nivel de actitud positiva o deseable) con duda sobre si les favorece a la formación de sus valores (nivel de actitud neutra e intermedia), sin embargo sienten que no está conectada a la vida cotidiana (nivel de actitud negativa o inicial).

Así también se logró encontrar la vinculación de ciertas variables; pero se enfatiza sobre dos factores en particular, puesto que se los puede relacionar si se tiene en cuenta la valoración que los estudiantes le brindan a cada variable. Así pues, se tiene que “contribución con el desarrollo personal”, “éxito de la enseñanza” y “contribución con la formación de valores” son posiblemente el resultado de una buena práctica docente basada en la “Facilidad para el Aprendizaje” y en la “Adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes”.

8.3.- Para el problema 3: *¿Qué actitudes hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales tienen los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia)?*

Las actitudes en estudiantes de estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia) hacia el aprendizaje de las ciencias naturales son neutras (intermedias) en general. Su valoración más relevante gira en torno a las variables “utilidad”, “necesidad para seguir estudiando”, “contribución con la formación de valores”, “conexión con la vida cotidiana” y “facilidad”. Esto implica que para ellos aprender ciencias naturales es “útil” y es “necesario para seguir estudiando” (nivel de actitud positiva o deseable). Aunque muestran indecisión cuando se les pregunta sí su

aprendizaje está conectado a la vida cotidiana y si aprender contribuye a la formación de valores (nivel de actitud neutral o intermedia). Además señalan que es difícil aprenderlo (nivel de actitud negativo o inicial).

Ahora bien, de las asociaciones de variables encontradas en esta categoría, es preciso resaltar la conformada por “utilidad”, “necesidad para seguir estudiando” e “importancia”. Esto porque refuerza y se relaciona con lo antes mencionado para el factor de la categoría actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales. Lo que indica que los estudiantes ven útil e importante aprender ciencias naturales porque les permite seguir estudiando.

8.4. Para el problema 4: *¿Existen diferencias significativas entre muestras independientes según la localidad y el género para las variables correspondientes a las categorías de actitud hacia el conocimiento, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales respectivamente, en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia)?*

Si existen diferencias significativas entre muestras independientes según la localidad y el género para las variables correspondientes a las categorías de actitud hacia el conocimiento, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales respectivamente, en los estudiantes de Trujillo (Perú), Monterrey (México) y Heliconia (Colombia).

En efecto, tanto el grupo masculino como el femenino denotan una misma actitud intermedia hacia todas las variables que conforman las categorías conocimiento y aprendizaje de las ciencias naturales. Este mismo comportamiento, del nivel de actitud discriminados por el sexo, sucede en con casi todas las variables que conforman la categoría de actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales, salvo con la variable “la enseñanza de las ciencias naturales favorece el desarrollo personal”, pues ahí se ve que son los hombres quienes manifiestan una mejor actitud que las mujeres. Sin embargo, se puede decir de modo global que tanto los hombres como las mujeres muestran una valoración similar hacia el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. Esta inexistente diferenciación de niveles de actitud se justificaría por la relación inversa, propuesta por algunos investigadores, entre las diferencias de género en los niveles de actitud hacia la ciencia y el nivel socioeconómico-cultural de los países, y eso es correcto, puesto que los estudiantes en estudio son latinoamericanos (peruanos, colombianos y mexicanos) con un nivel socioeconómico y cultural algo inferior al resto de regiones del mundo, con excepción de África.

Por el lado de la diferenciación de los grupos por la localidad, las diferencias significativas fueron más numerosas, pero tras la discusión presentada en el apartado anterior, se puede concluir que los estudiantes de las localidades urbanas de Trujillo y Monterrey muestran una mejor actitud que los estudiantes de la zona rural de Heliconia, ratificándose, de algún modo, la relación directa entre nivel socioeconómico y cultural y el nivel de actitudes hacia la ciencia.

Como se ve, las diferencias significativas sobre los niveles de actitud vienen dado por la localidad, pero para ser exactos, dichas diferencias son provocadas por el nivel socioeconómico y cultural.

9.- LIMITACIONES DEL ESTUDIO...

9.1. La primera limitación viene dado por la selección no aleatoria de la muestra, así como por el número de estudiantes encuestados (100). Esto debido a que fueron los directores de las instituciones quienes determinaron en qué aulas se llevaría a cabo las encuestas. Esto pudo generar.

- Disminución en la representatividad de la población y posibles distorsiones en los resultados, aminorando de esa manera la objetividad del estudio.
- Una distribución no normal de los datos, impidiendo llevar a cabo la prueba t-Student.

9.2. El cambio de los puntajes en la escala de la encuesta; es decir cambiar el puntaje 3 para la valoración positiva y el 1 para la negativa provocó:

- Que la confiabilidad del instrumento disminuya para las tres categorías actitudinales respectivamente; cuya confiabilidad se ubicó por debajo de 0.5, mientras que Mazzitelli y Aparicio (2009) obtuvieron valores superiores al 0.6; esto por usar el puntaje 1 para la actitud positiva y 3 para la negativa.

9.3. La otra limitación viene dada por las respuestas cerradas que el estudiante tiene que contestar. Esto evitó:

- Interpretar bien los señalamientos de los estudiantes en la encuesta. Por ejemplo cuando dicen que les es “útil” e “importante” pero “no es necesario para seguir estudiando”. ¿En qué sentido les es importante y útil conocer y aprender ciencias naturales?

9.4. Si bien es cierto que a los estudiantes se les mencionó que las preguntas están dirigidas para evaluar la ciencias naturales que reciben en su escuela, es posible que ellos, en el momento de llenar el instrumento, hayan podido contestar desde la perspectiva de como notan la ciencia en general o la ciencias naturales fuera de la escuela, por lo que también este es un limitante para este estudio.

10.- PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICAS

Como se argumentó al principio de esta investigación, estudiar las actitudes brinda mucha información en el campo de la didáctica de las ciencias, tal como cuando se estudia las concepciones en los docentes o estudiantes, pero para ello se requiere de un estudio riguroso y profundo para lograr información rica y suficiente como para hacerla práctica. Por eso es pertinente decir:

- Tratar en la medida de elegir muestras representativas y bien numerosas con el fin de tener una significativa representatividad y así llevar a cabo todos los estudios estadísticos pertinentes.
- Es preciso usar los puntajes valorativos de actitud originales o bien validar el instrumento con la escala cambiada con el fin de mejorar la objetividad del estudio.
- Es preciso complementar el estudio de la encuesta con entrevistas semiestructurada, de modo que la información sea más rica y así la interpretación esté más pegada a la realidad para no basarse en muchos supuestos.
- Este estudio pudo verificar tras las respuestas de los estudiantes, que los estudiantes, posiblemente, tienen erradas concepciones epistemológicas sobre ciencia y su relación con la cultura. Por lo que es preciso llevar a cabo estudios de esta naturaleza tanto en estudiantes como en docentes de ciencias naturales, ya que de alguna manera influyen sus actitudes y sus estrategias de enseñanza en los estudiantes. Y todo ello complementarlo con el estudio de las actitudes también hecho para estudiantes como para docentes.
- También es pertinente complementar este estudio con estudios demoscópicos de ciencia y tecnología, sobre su imagen que tiene de ella, la carrera que quieren estudiar, que asignaturas les gusta y porqué, y que desean que se enseñe o como se enseñe las ciencias, cuanta información reciben en casa y por los medios de comunicación sobre CyT y si las personas con quienes conviven les hablan o no de ciencia o si están vinculados a ella.
- Por último sería oportuno hacer un estudio longitudinal de las actitudes, respecto a las tres categorías, con el fin de verificar cómo evolucionan sus ideas en el tiempo desde el nivel pre-escolar hasta el nivel superior. Demandaría, quizás, mucho tiempo y un gasto de dinero, pero sus conclusiones serán muy oportunas para intervenir con eficacia en la labor educativa de la ciencia escolar.

11.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abed, O. H. (2016). Drama-based science teaching and its effect on students' understanding of scientific concepts and their attitudes towards science learning. *International Education Studies*, 9. (10), 163-173.

Acevedo Díaz, J. A. (2007). Las actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología en el estudio PISA 2006. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4 (3), 394-416.

Akerson, V. L. & Donnelly, L. A. (2008). Relationships among learner characteristics and preservice elementary teachers' views of nature of science. *Journal of Elementary Science Education*, 20(1), 45-58.

Akarsu, B. & Kariper, A. (2013). Upper secondary school pupils' attitudes towards natural science. *European Journal of Physics Education*, 4(1), 78-87.

Akçay, B. & Akçay, H. (2015). Effectiveness of science-technology-society (STS) instruction on student understanding of the nature of science and attitudes toward science. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3 (1), 37-45.

Albornoz, M. (2017). *El estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos*. Buenos Aires: REDES-RICYT.

Albornoz, M. (2012). *El estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos*. Buenos Aires: REDES-RICYT.

Alrehaly, E. D. (2011). *Parental attitudes and the effects of ethnicity: how they influence children's attitudes toward science education*. The University of Arkansas.

Amal, I., Khalil, M. O., Abou, H., Eman, S. & Dawood. (2011). Coeducation versus single sex education: impact on self esteem and academic achievements among nursing' students. *American Science*, 7(12), 176-184.

Arana Pérez, J., Escudero Escorza, T., Garces Campos, R. & Palacian Gil, E. (1987). Imagen de las asignaturas de ciencias en la transición de la educación básica a la secundaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(1), 10-15.

Arias Schreiber, M. (2015). *Estudio sobre los diferentes factores que influyen en los jóvenes a inclinarse por una formación científico-técnica*. Lima: Concejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica-CONCYTEC.

Banet Hernández, E. (2007). Finalidades de la educación científica en educación secundaria: aportaciones de la investigación educativa y opinión de los profesores. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 199-214.

Bang, E. & Baker, D. R. (2013). Gender differences in korean high school students' science achievements and attitudes towards science in three different school settings. *Mevlana International Journal of Education*, 3. (2), 27-42.

Bravo Murillo, (2012). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social: programa iberoamericano en la década de los bicentenarios*. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura - OEI.

Becoña Iglesias, E. (1990). El diferencias semántico en la medición de las actitudes: adjetivos versus conceptos. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 43(3), 301-312.

Bennássar Roig, A., Vázquez Alonso, A., Manassero Mas, M. & García Carmona, A. (2010). *Ciencia, Tecnología y Sociedad en Iberoamérica: una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la Organización de los estados Iberoamericanos.

Brenes, M. L., Méndez, A. & Alfaro, A. (2014). *Informe: estado de la ciencia y la tecnología y la innovación*. San José: Universidad Nacional Heredia de Costa Rica.

Bunge, M. (1989). *Ciencia y desarrollo*. Buenos Aires: El gráfico.

Bunge, M. (1995). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo veinte.

Buitrago Martín, A. R., Mejía Cuenca, N. M. & Hernández Barbosa, R. (2013). La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias. *Innovación Educativa*, 13 (63), 17-40.

Castro Bustamantes, J. (2004). Actitudes y desarrollo moral: función formadora de la escuela. *Educere, La Revista Venezolana de Educación*, 27(8), 475-482.

Cabrol, M., Näslund Hadley, E., Alfonso, M., Manzano, G., Pérez Alfaro, M., & Santiago, A. (2010). Enfoques creativos para aprender matemáticas y ciencias naturales. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 1-16.

Carrasco Díaz, S. (2005). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marcos.

Calderón García, R. (2015). La percepción de la ciencia, tecnología e innovación en estudiantes del nivel medio y medio superior de la Zona Metropolitana de Guadalajara, México. *RIDE, Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11).

Chile, Centro de Microdatos del Departamento de Economía, de la Universidad de Chile (2008). *Informe del Estudio sobre Causas de la Deserción Universitaria dirigido al Ministerio de Educación*. Santiago: Autores.

Cervantes Castro, R. D., Cappello García, H. M. & Castro Tovar, R. D. (2009). Análisis de las actitudes docentes hacia la educación científica. Un estudio del programa de enseñanza de las ciencias aplicado a escuelas primarias de ciudad Victoria, Tamaulipas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, 1(19), 9-26.

Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D. & Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile, debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagógicos XXXVI*, 2, 279-293.

Croxford, L. (2002). *Participation in science, engineering and technology at school and in higher education. Report to scottish executive enterprise and lifelong learning department*. Centre for Educational Sociology University of Edinburgh. Scotland.

Cuevas Romo, A., Vega, M. & Hernández Sampieri, R. (2015). Mexican students at primary school and their perception and attitude towards science. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 3(4), 390-395.

De Zubiría Samper, J. (2001). *De la escuela nueva al constructivismo. Un análisis crítico*. Santa Fe de Bogotá: Nomos S.A.

Desy, E. A., Peterson, S. A. & Brockman, V. (2011). Gender differences in science-related attitudes and interests among middle school and high school students. *Science Educator*, 20(2), 23-30.

Escorza, T. E., & Zabalza, E. L. (1984). Las actitudes científicas de los futuros maestros en relación con sus conocimientos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 2(3), 175-180.

Escudero Escorza, T. (1985). Las actitudes en la enseñanza de las ciencias: un panorama complejo. *Revista de Educación*, 278, 5-25.

Espinosa, J. & Román, T. (1991). Actitudes hacia la ciencia y asignaturas pendientes: dos factores que afectan al rendimiento en ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(2), 151-154.

Espínola, V. (2010). *Intervenciones tempranas para prevenir la deserción en la educación secundaria*. Instituto Internacional de Planeamiento de la educación (IIPE), Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y el Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL).

España. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-FECYT. (2011). *Percepción social de la ciencia y la tecnología*. Madrid. Autor.

España. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-FECYT. (2016). *VIII encuesta de percepción social de la ciencia, dossier informativo*. Madrid. Autor.

Falabella, I., Cocconi, M. & Rocha, A. (2014). La experiencia de aprendizaje en las ciencias naturales y la elección vocacional. Un estudio en estudiantes preuniversitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 65(2), 1-15.

Furman, M., Podestá, M. E. & Mussini, M. (2015). Contextos institucionales y mejora escolar en ciencias naturales: un análisis de “escuelas del bicentenario”. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 8. (1), 135-157.

- García Ruiz, M. & Sánchez Hernández, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles Educativos*, 27(1), 61-89.
- Gaviria Stewart, E., Cuadrado Guirado, M. I. & Fernández Arregui, S. (2013). *Introducción a la psicología social*. España: Editorial Sanz y Torres.
- Genç, M. (2015). The effect of scientific studies on students' scientific literacy and attitude. *Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education*, 34(1), 141-152.
- Gurría, A., Bárcena, A. & Gracia, E. (2014). *Perspectivas económicas de América Latina 2014. Logística y competitividad para el desarrollo*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la Cooperación Andina de Fomento (CAF).
- Hair, J.; Anderson, R.; Tatham, R. & Black, W. (1999). *Análisis multivariante*. 5ª Edición. Madrid: Prentice Hall.
- Hausmann, R., Lozoya Austin, E & Mia, I. (2009). *The Mexico competitiveness report*. Washington, DC: World Economic Forum.
- Hacieminoglu, E. (2016). Elementary school students' attitude toward science and related variables. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(2), 35-52.
- Hernández, V., Gómez E., Maltes, L., Quintana, M., Muñoz, F., et al. (2011). La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región Los Lagos-Chile. *Estudios Pedagógicos XXXVII*, 1, 71-83.
- Huertas Paredes, J. M. (2008). *Actitudes humanas, actitudes sociales*. Conferencia presentada en la Universidad de Mayores Experiencia Recíproca. Madrid: España.
- Ibarrarán, P., Näslund Hadley, E., & Cabrol, M. (2009). Más allá de la tiza y las palabras: Educación experimental de matemática y ciencias en Argentina. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 1, Noviembre, 1-14.
- Kaya, H. (2012). An investigation into upper elementary students' attitudes towards science. *European Journal of Physics Education*, 3. (2), 22-33.
- Karademir, E. & Ulucinar, U. (2017). Examining the relationship between middle school students' critical reading skills, science literacy skills and attitudes: a structural equation modeling. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 3. (1), 29-39.
- Kenar, I., Mücahit, K. & Halil I. D. (2016). Determination of motivation of 5th grade students living in rural and urban environments towards science learning and their attitudes towards science-technology course. *Journal of Education and Training Studies*, 4(7), 155-167.

Lawrence Pratt (2009). *Informe de Competitividad Global 2009-2010. Resultados para América Latina, Índice de Competitividad Global*. Washington, DC: Foro Económico Mundial.

Lemarchand, G. A. (2005). *Memorias del primer foro latinoamericano de presidentes de comités parlamentarios de ciencia y tecnología*. Buenos Aires: Honorable Cámara de Diputados de la Nación, Unesco y Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

Lederman, D., Messina, J., Pienknagura, S & Rigolini, J. (2014). *Índice del emprendimiento en América Latina: muchas empresas y poca innovación* (resumen). Washington, D. C. Banco Mundial.

Liaghatdar, M. J., Soltani, A. & Abedi, A. (2011). A validity study of attitudes toward science scale among iranian secondary school students. *International Education Studies*, 4(4), 36-46.

Lutfullah, T. (2013). In-service turkish elementary and science teachers' attitudes toward science and science teaching: a sample from usak province. *Science Education International*, 24(4), 437-459.

Mael, F. A. (1998). Single-sex and coeducational schooling: relationships to socioemotional and academic development. *Review of Educational Research*, 68(2), 101-129.

Marks, R. & Eilks, I. (2008). Promoting scientific literacy using a sociocritical and problem-oriented approach to chemistry teaching: concept, examples, experiences. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3),231-245.

Martínez Artero, R. N. & De Pro Bueno, A. (2009). *Actitudes hacia las ciencias de los alumnos de educación primaria de la región de Murcia*. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia. España.

Mazzitelli, C. A & Aparicio, M. T. (2009). Las Actitudes de los Alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el Marco de las Representaciones Sociales, y su Influencia en el Aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(8),193-215.

Mena Young, M. (2010). *Análisis de estudios de percepción pública de la ciencia y la tecnología para organizaciones costarricenses. Trabajo final de graduación para optar el grado de Maestría en Administración de Medios de Comunicación con énfasis en tecnologías de la Información y la Comunicación, Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad a Distancia, San José, Costa Rica.*

Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y tecnología. (2007). *Mejorar la enseñanza de las ciencias y la matemática: una prioridad nacional*. Buenos Aires: Autor.

Murphy, C. & Beggs, J. (2003). Children's perceptions of school science. *School Science Review*, 84(308), 109-116.

Näslund Hadley, E., Thompson, J. & Norsworthy, M. (2010). Despertando la curiosidad científica en Perú. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 7, Diciembre, 1-4.

Odom, A. L. & Bell, C. V. (2015). Associations of middle school student science achievement and attitudes about science with student-reported frequency of teacher lecture demonstrations and student-centered learning. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10. (1), 87-97.

Chile, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe/UNESCO (2013). *Tercer Estudio Regional y Explicativo-TERCE- Análisis Curricular*. Santiago: Autores.

Lima. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes del Ministerio de Educación (2016). *Evaluación PISA: primeros resultados*. Autor. Perú.

Oluwatelure, T. A. (2015). Gender Difference in Achievement and Attitude of Public Secondary School Students towards Science. *Journal of Education and Practice*, 6(2), 87-92.

Omema Mostafa, K. G. (2014). The effect of differentiating instruction using multiple intelligences on achievement in and attitudes towards science in middle school students with learning disabilities. *International Journal of Psycho-Educational Sciences*, 3(3), 109-117-

Oppenheimer, A. (2006). *Cuentos chinos: el engaño de Washington, la mentira populista y la esperanza de América Latina* (7ª ed.). Buenos Aires: Sudamericana Buenos Aires.

Oppenheimer, A. (2010). *¡Basta de historias! La obsesión latinoamericana con el pasado y las 12 claves del futuro*. México: DEBATE.

Oppenheimer, A. (2014). *¡Crear o morir! La esperanza de Latinoamérica y las cinco claves de la innovación*. México: DEBATE.

Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.

Osuna, C. & Luna, E. (2011). Valores Éticos en la Formación Universitaria de las Áreas de Ciencias Naturales e Ingeniería y Tecnología, en el Contexto de la Sociedad del Conocimiento. *Formación Universitaria*, 4(5), 29-36.

Prakash, S. & Amaladoss, X. S. (2014). A study on attitude of urban and rural college student teachers towards science. *Journal on Educational Psychology*, 7(3), 13-17.

Pérez Manzano, A. (2012). *Actitudes la ciencia en primaria y secundaria*. Tesis Doctoral. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. España.

Polino, C & Chiappe, D. (2009). *Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica (Proyecto del Centro de Altos Estudios Universitarios de la Organización de los estados Iberoamericanos)*. Observatorio de la Ciencia, la Tecnología y la innovación.

Ribeiro, M. F. & Neto, A. J. (2008). La enseñanza de las ciencias y el desarrollo de destrezas de pensamiento: un estudio metacognitivo con alumnos de 7º de primaria. *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*, 26(2), 2011-2016.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science Education now: a renewed pedagogy for the future of Europe*. European Commission. Directorate Community Research. Brussels.

Romero, C. (2011). *La educación superior en Iberoamérica: la educación superior en Uruguay, 2005-2009*. Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA).

Rukavina, S., Zuvic Butorac, M.; Ledic, J., Milotic, B. & Jurdana Sepic, R. (2012). Developing positive attitude towards science and mathematics through motivational classroom experiences. *Science Education International*, 23. (1), 6-19.

Sánchez Salor, S. (1979). Diferencial semántico y actitudes: un estudio sociológico entre estudiantes de bachillerato. *El Basilisco*, 6, enero-abril.

Sakariyau, A. O., Taiwo, M. O. & Ajagbe, O. W. (2016). An Investigation on Secondary School Students' Attitude Towards Science in Ogun State, Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 7 (28), 125-128.

Sormunen, K. & Köksal, M. (2008). Advanced science students' understandings on nature of science in Finland. *European Journal of Educational Research*, 3(4), 167-176.

Solbes, J. ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (67), 53-61.

Sofowora, A. O & Adekomi, B. (2012). Improving science, technology and mathematics education in Nigeria: a case study of Obafemi Awolowo University, ILE-IFE. *World Journal of Education*, 2(6), 13-19.

Timur, B. (2012). Determination of factors affecting preschool teacher candidates' attitudes towards science teaching. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(4), 2997-3009. ISSN-1303-0485.

Thom, C. E. (2006). *A comparison of the effect of single-sex versus mixed-sex classes on middle school student achievement. Theses to obtain the degree of Doctor of Education in Educational Leadership*. Marshall University College of Education and Human Services. United States of American.

Türer, B. & Kunt, H. (2015). A review of relationship between prospective science teachers' attitudes towards science education and their self-efficacy. *Journal of Education and Training Studies*, 3(6), 166-178.

Ubillos, S., Mayordomo, S. & Páez, D. (2004). Actitudes: Definición y Medición. Componentes de la Actitud. Modelo de Acción Razonada y Acción Planificada. En D. Páez, I. Fernández, S. Ubillos, & E. Zubieta (Coords.), *Psicología social, cultura y educación* (301-326). Madrid: Pearson Prentice Hall.

Ulukök, S. & Sari, U. (2016). The effect of simulation-assisted laboratory applications on pre-service teachers' attitudes towards science teaching. *Universal Journal of Educational Research*, 4. (3), 465-474.

Ulloa Villegas, G. (2017, 20 octubre). ¿Qué pasa con la Ingeniería en Colombia? EDUTEKA. Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/IngenieriaColombia>

France, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2010). *Current Challenges in Basic Science Education*. Paris: Author.

Vázquez-Bernal, B., Jiménez Pérez, R. & Mellado, V. (2007). El desarrollo profesional del profesorado de ciencias como integración reflexión y práctica. La Hipótesis de la Complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3), 372-393.

Vázquez Alonso, A & Manassero Mas, M. A. (1995). Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 13. (3), 337-346.

Vázquez-Alonso, Á., Manassero-Mas, M. A., & Acevedo-Díaz, J. A. (2006). An analysis of complex multiple-choice science–technology–society items: Methodological development and preliminary results. *Science Education*, 90(4), 681-706.

Vázquez Alonso, A. & Manassero Mas, M. A. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): evidencias y argumentos generales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(4), 247-271.

Vázquez Alonso, A. & Manassero Mas, M. A. (2008a). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.

Vázquez Alonzo, A. & Manassero Mas, M. A. (2008b). La vocación científica y tecnológica de las chicas en secundaria y la educación diferenciada. *Bordon*, 60(3), 149-163.

Vázquez Alonso, A. & Manassero, M. A. (2009). La relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 33-48.

Valverde, G. & Näslund Hadley, E. (2010). *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo: Autores.

Vázquez-Bernal, B., Mellado, V., Jiménez Pérez, R. & Taboada, M. C. (2012). The process of change in a science teacher's professional development: A case study based on the types of problems in the classroom. *Science Education*, 96(2), 337-363.

Velásquez Mosquera, A. F. (2007). La alfabetización científica y tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-14. ISSN:1681-5653.

White, E. L. & Harrison, T. G. (2012). Uk school students' attitudes towards science and potential science-based careers, *Acta Didactica Napocensia*, 5(4), 1-10.

Zeidler, D. L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2). 49-58.

12.- ANEXOS

12.1. Valores obtenidos de las encuestas para cada categoría

12.1.1. Para la categoría actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales.

VALORES OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS PARA LA CATEGORÍA ACTITUD HACIA EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES																
ID.	GEN.	LOC.	V1C	V2C	V3C	V4C	V5C	V6C	V7C	V8C	V9C	V10C	V11C	V12C	SUMA DE RESPUESTAS PARA CADA ESTUDIANTE	MEDIA DE LA SUMA DE RESPUESTAS
1	4	6	3	1	3	3	1	1	3	3	2	1	1	3	25	2.083
2	4	6	3	1	3	3	1	1	3	3	3	1	1	3	26	2.167
3	4	6	2	1	3	3	1	1	3	2	2	1	1	2	22	1.833
4	4	6	3	2	3	3	1	2	2	2	3	1	3	1	26	2.167
5	4	6	3	1	3	3	1	1	3	3	2	3	2	2	27	2.25
6	4	6	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	1	26	2.167
7	4	6	2	1	2	3	2	1	2	3	2	3	2	2	25	2.083
8	4	6	3	2	3	2	2	1	3	3	2	3	2	2	28	2.33
9	4	6	3	1	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	31	2.583
10	4	6	2	1	3	3	2	1	3	3	2	3	2	3	28	2.33
11	4	6	3	1	3	1	2	2	3	2	3	3	2	2	27	2.25

12	4	6	3	1	3	3	1	2	2	3	3	2	2	1	26	2.167
13	4	6	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	20	1.667
14	4	6	2	1	3	3	2	3	3	3	3	2	3	1	29	2.417
15	4	6	2	1	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	30	2.5
16	4	6	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	30	2.5
17	4	6	2	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	32	2.667
18	4	6	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	32	2.667
19	4	6	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	32	2.667
20	4	6	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2	1	2	27	2.25
21	5	6	2	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	1	27	2.25
22	5	6	2	1	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	30	2.5
23	5	6	2	1	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	27	2.25
24	5	6	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	34	2.833
25	5	6	3	1	3	3	1	3	2	2	1	1	2	1	23	1.917
26	5	6	3	2	3	3	1	2	1	3	3	3	1	1	26	2.167
27	5	6	3	2	3	3	1	3	3	3	3	2	2	3	31	2.583
28	5	6	2	1	3	3	1	3	3	3	3	1	2	2	27	2.25
29	5	6	3	1	3	3	1	2	2	2	2	1	2	1	23	1.917
30	5	6	3	2	2	3	1	3	3	3	2	1	2	2	27	2.25

31	5	6	3	1	3	3	1	3	1	2	3	3	2	1	26	2.167
32	5	6	3	1	3	3	1	2	3	3	3	2	2	2	28	2.33
33	5	6	2	1	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	29	2.417
34	5	6	2	2	3	3	1	2	3	3	3	3	2	2	29	2.417
35	5	6	3	2	3	3	1	2	2	3	3	3	3	3	31	2.583
36	5	6	3	1	2	1	1	3	3	2	1	2	2	2	23	1.917
37	4	6	3	1	3	3	1	3	2	2	2	3	3	3	29	2.417
38	4	6	2	2	3	3	1	2	2	2	3	2	2	2	26	2.167
39	4	6	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	32	2.667
40	4	6	3	2	3	3	1	1	2	3	3	3	2	3	29	2.417
41	5	7	3	1	3	2	1	1	2	2	2	3	3	3	26	2.167
42	5	7	3	1	3	3	1	2	3	2	3	2	2	2	27	2.25
43	4	7	3	2	2	3	1	2	2	2	3	2	3	2	27	2.25
44	5	7	3	1	3	3	1	2	2	3	3	2	3	2	28	2.33
45	5	7	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	32	2.667
46	5	7	3	2	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	32	2.667
47	4	7	3	1	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	30	2.5
48	5	7	2	1	3	3	1	1	2	3	3	3	3	3	28	2.33
49	5	7	3	2	3	3	1	1	2	2	3	3	2	2	27	2.25

50	4	7	2	2	3	3	2	1	3	3	2	2	3	2	28	2.33
51	4	7	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	31	2.583
52	4	7	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	33	2.75
53	4	7	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	34	2.833
54	4	7	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	33	2.75
55	4	7	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	33	2.75
56	4	7	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	32	2.667
57	4	7	3	1	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	31	2.583
58	4	7	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	32	2.667
59	4	7	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	31	2.583
60	4	7	3	2	3	3	1	3	3	3	2	2	2	1	28	2.33
61	4	7	2	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	25	2.083
62	5	7	3	1	3	3	2	3	2	3	3	3	3	1	30	2.5
63	5	7	3	1	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	30	2.5
64	4	7	3	1	3	3	1	2	2	2	2	3	1	1	24	2
65	5	7	3	1	3	3	1	2	2	3	3	3	1	2	27	2.25
66	5	7	3	1	2	2	1	2	1	3	3	3	1	2	24	2
67	5	7	2	2	3	3	1	2	2	3	3	3	1	1	26	2.167
68	4	7	2	1	2	2	1	2	1	3	3	3	2	2	24	2

69	5	8	3	1	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	30	2.5
70	5	8	2	2	3	3	3	2	1	3	2	3	2	3	29	2.417
71	4	8	3	1	3	3	3	2	2	3	2	3	2	1	28	2.33
72	5	8	2	1	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	28	2.33
73	4	8	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	1	31	2.583
74	5	8	3	1	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	29	2.417
75	4	8	3	1	3	3	3	3	3	2	2	2	3	1	29	2.417
76	4	8	3	1	3	3	3	3	3	2	1	3	2	2	29	2.417
77	5	8	3	1	3	3	2	3	3	1	1	2	3	1	26	2.167
78	5	8	2	2	3	3	2	1	3	2	2	2	3	2	27	2.25
79	4	8	3	1	3	3	2	1	2	1	2	2	3	2	25	2.083
80	5	8	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	24	2
81	4	8	2	1	2	3	2	1	2	1	2	3	2	2	23	1.917
82	4	8	3	2	2	2	2	1	1	1	2	3	3	2	24	2
83	4	8	2	1	1	2	1	2	1	3	3	3	3	1	23	1.917
84	4	8	3	1	2	2	2	3	1	3	3	2	1	2	25	2.083
85	4	8	2	1	3	2	1	2	2	2	3	1	2	2	23	1.917
86	4	8	3	1	3	3	2	3	1	2	3	3	3	2	29	2.417
87	5	8	3	3	3	3	3	3	1	2	3	2	2	1	29	2.417

88	5	8	3	3	3	3	2	3	2	3	3	1	3	1	30	2.5
89	4	8	3	2	3	3	3	2	1	3	2	3	3	2	30	2.5
90	4	8	3	1	3	3	2	1	2	3	2	3	3	2	28	2.33
91	5	8	2	2	2	3	1	1	1	3	2	3	3	1	24	2
92	5	8	3	1	3	3	2	1	2	3	1	3	3	3	28	2.33
93	4	8	3	1	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	27	2.25
94	4	8	3	2	2	3	1	2	2	3	3	3	2	3	29	2.417
95	4	8	3	1	3	3	1	2	3	2	2	3	3	2	28	2.33
96	4	8	3	2	3	3	1	3	3	3	3	2	2	2	30	2.5
97	5	8	3	1	3	3	1	2	3	2	2	2	2	3	27	2.25
98	4	8	3	1	3	3	1	3	2	3	1	3	2	1	26	2.167
99	4	8	2	1	2	2	2	2	3	2	2	1	3	2	24	2
100	4	8	3	1	3	3	1	3	2	2	1	3	2	2	26	2.167
Suma de valores para cada variable			269	141	280	280	173	216	232	258	247	252	233	346	2787	Suma global de las sumas de valores para cada variable
Media del nivel de Actitud para cada variable			2.69	1.41	2.8	2.8	1.73	2.16	2.32	2.58	2.47	2.52	2.33	2.06	27.87	Suma global de las medias del nivel de Actitud para cada variable

Suma global de las medias de la suma de valores para cada variable /número de variables	$27.87/12=2.323$	Promedio global
---	------------------	-----------------

LEYENDA PARA EL CUADRO DE LOS VALORES OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS PARA LA CATEGORÍA ACTITUD HACIA EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES			
CÓDIGOS		DESCRIPTOR	
ID.	Identificación del estudiante encuestado		
GEN.	Género de los estudiantes encuestados	4	Femenino
		5	Masculino
LOC.	Localidad de los estudiantes encuestados	6	Trujillo (Perú)
		7	Heliconia (Colombia)
		8	Monterrey (México)
VARIABLES PARA LA CATEGORÍA ACTITUD HACIA EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES	V1C	Interés	
	V2C	Facilidad	
	V3C	Importancia	
	V4C	Utilidad	
	V5C	Naturaleza	
	V6C	Necesidad en la Vida Cotidiana	
	V7C	Necesidad en el Trabajo	
	V8C	Necesidad para seguir Estudiando	
	V9C	Contribución para el Desarrollo Cognitivo	
	V10C	Contribución para el Desarrollo Cultural	
	V11C	Contribución para el Desarrollo Personal	
	V12C	Contribución para la Formación de Valores	

12.1.2. Para la categoría actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales.

VALORES OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS PARA LA CATEGORÍA ACTITUD HACIA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES															
ID.	GEN.	LOC.	V1E	V2E	V3E	V4E	V5E	V6E	V7E	V8E	V9E	V10E	V11E	SUMA DE RESPUESTAS PARA CADA ESTUDIANTE	MEDIA DE LA SUMA DE RESPUESTAS
1	4	6	3	2	3	2	3	2	3	1	2	3	1	25	2.273
2	4	6	3	3	3	3	3	1	3	1	3	3	3	29	2.636
3	4	6	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	1	23	2.091
4	4	6	3	2	2	3	1	1	1	2	3	1	1	20	1.818
5	4	6	1	2	2	3	2	2	2	1	3	2	1	21	1.909
6	4	6	3	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	19	1.727
7	4	6	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	21	1.909
8	4	6	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	1	24	2.182
9	4	6	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	31	2.818
10	4	6	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	1	27	2.455
11	4	6	3	3	2	2	3	1	2	3	2	3	1	25	2.273
12	4	6	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	24	2.182
13	4	6	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	18	1.636
14	4	6	1	1	1	1	3	3	3	3	2	2	2	22	2

15	4	6	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	1	27	2.455
16	4	6	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3	24	2.182
17	4	6	2	2	2	2	2	1	3	2	2	3	3	24	2.182
18	4	6	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	1	26	2.364
19	4	6	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	28	2.545
20	4	6	2	2	3	2	3	1	2	2	3	3	3	26	2.364
21	5	6	2	3	3	2	2	2	1	1	3	2	1	22	2
22	5	6	3	1	3	3	1	1	3	2	3	2	1	23	2.091
23	5	6	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	27	2.455
24	5	6	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	2	29	2.636
25	5	6	3	3	2	3	2	1	3	1	2	3	2	25	2.273
26	5	6	3	3	2	2	3	2	1	3	3	2	1	25	2.273
27	5	6	3	3	3	3	2	1	1	3	3	3	2	27	2.455
28	5	6	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	27	2.455
29	5	6	3	2	2	2	2	1	3	3	3	3	2	26	2.364
30	5	6	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	27	2.455
31	5	6	2	3	2	2	2	1	1	2	2	1	1	19	1.727
32	5	6	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	31	2.818
36	5	6	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	27	2.455

34	5	6	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	29	2.636
35	5	6	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	31	2.818
36	5	6	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	19	1.727
37	4	6	3	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	18	1.636
38	4	6	3	3	1	1	3	1	1	1	1	2	2	19	1.727
39	4	6	2	2	3	1	3	1	2	3	2	1	1	21	1.909
40	4	6	3	1	3	2	2	1	3	2	1	2	3	23	2.091
41	5	7	3	1	3	3	2	2	2	3	3	3	2	27	2.455
42	5	7	2	2	3	3	3	2	1	3	2	3	2	26	2.364
43	4	7	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	29	2.636
44	5	7	2	1	3	3	2	2	3	2	2	3	3	26	2.364
45	5	7	3	2	3	3	3	1	3	2	2	3	3	28	2.545
46	5	7	3	1	2	2	3	1	3	2	2	3	3	25	2.273
47	4	7	3	2	3	3	1	1	3	3	2	1	1	23	2.091
48	5	7	3	2	3	3	1	1	3	3	3	1	1	24	2.182
49	5	7	2	2	3	3	1	1	3	2	2	1	1	21	1.909
50	4	7	3	2	3	3	1	2	2	2	3	1	3	25	2.273
51	4	7	3	2	3	3	1	1	3	3	2	3	2	26	2.364
52	4	7	3	2	2	2	1	2	3	1	1	3	3	23	2.091

53	4	7	2	3	3	1	2	3	1	1	1	3	2	22	2
54	4	7	3	1	2	2	2	3	2	1	1	3	1	21	1.909
55	4	7	2	1	3	3	2	1	2	2	2	2	2	22	2
56	4	7	3	1	1	3	3	2	1	2	3	2	3	24	2.182
57	4	7	3	2	3	3	1	3	3	3	3	2	2	28	2.545
58	4	7	3	1	3	3	1	2	3	2	2	2	2	24	2.182
59	4	7	3	2	3	3	1	1	2	3	1	3	2	24	2.182
60	4	7	2	1	2	2	2	2	3	2	2	1	3	22	2
61	4	7	3	1	3	3	3	3	2	2	1	3	2	26	2.364
62	5	7	3	1	2	1	2	1	3	2	1	2	3	21	1.909
63	5	7	3	2	1	2	2	3	1	2	3	3	1	23	2.091
64	4	7	3	3	3	3	2	3	3	3	2	1	2	28	2.545
65	5	7	3	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	16	1.455
66	5	7	3	3	2	2	1	2	1	2	2	3	1	22	2
67	5	7	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	18	1.636
68	4	7	3	3	1	3	2	1	2	2	1	1	2	21	1.909
69	5	8	3	2	2	2	3	2	1	3	2	3	3	26	2.364
70	5	8	3	3	1	1	3	1	2	2	3	3	3	25	2.273
71	4	8	3	2	2	3	3	1	3	3	3	3	2	28	2.545

72	5	8	3	3	1	3	3	2	2	3	3	3	1	27	2.455
73	4	8	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	30	2.727
74	5	8	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	31	2.818
75	4	8	3	3	3	3	3	1	2	2	3	3	3	29	2.636
76	4	8	3	1	3	2	3	1	2	1	3	3	3	25	2.273
77	5	8	3	2	3	3	3	3	2	1	3	3	3	29	2.636
78	5	8	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	27	2.455
79	4	8	2	3	3	2	2	3	1	3	3	1	2	25	2.273
80	5	8	3	3	2	1	1	1	1	1	1	3	1	18	1.636
81	4	8	1	3	2	2	2	1	3	2	2	3	2	23	2.091
82	4	8	1	3	1	3	2	2	3	1	1	2	1	20	1.818
83	4	8	2	2	1	2	2	1	3	3	2	3	2	23	2.091
84	4	8	3	3	1	3	2	1	2	2	1	2	3	23	2.091
85	4	8	3	3	1	1	1	1	2	1	2	3	3	21	1.909
86	4	8	3	3	1	2	3	1	1	2	1	3	3	23	2.091
87	5	8	3	2	1	2	2	1	2	3	3	3	1	23	2.091
88	5	8	3	3	1	2	2	1	2	1	3	3	2	23	2.091
89	4	8	3	1	2	1	3	1	3	2	3	1	2	22	2
90	4	8	2	2	3	2	2	2	3	1	3	1	1	22	2

91	5	8	3	2	3	3	1	3	3	2	3	1	1	25	2.273
92	5	8	3	3	2	3	2	1	2	1	3	2	1	23	2.091
93	4	8	3	3	2	3	2	1	1	1	3	2	1	22	2
94	4	8	3	1	2	3	2	1	2	1	2	3	1	21	1.909
95	4	8	2	2	1	3	2	2	3	1	3	1	1	21	1.909
96	4	8	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	24	2.182
97	5	8	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	22	2
98	4	8	1	3	3	2	1	2	3	2	3	2	1	23	2.091
99	4	8	2	1	2	1	2	3	3	2	3	3	1	23	2.091
100	4	8	3	1	3	3	2	3	3	2	3	1	2	26	2.364
Suma de valores para cada variable			257	225	231	236	215	168	217	211	230	235	192	2417	Suma global de las sumas de valores para cada variable
Media del nivel de Actitud para cada variable			2.57	2.25	2.31	2.36	2.15	1.68	2.17	2.11	2.3	2.35	1.92	24.17	Suma global de las medias del nivel de Actitud para cada variable
Suma global de las medias de la suma de valores para cada variable /número de variables													24.17/11=2.197	Promedio global	

LEYENDA PARA EL CUADRO DE LOS VALORES OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS PARA LA CATEGORÍA ACTITUD HACIA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES			
CÓDIGOS		DESCRIPTOR	
ID.	Identificación del estudiante encuestado		
GEN.	Género de los estudiantes encuestados	4	Femenino
		5	Masculino
LOC.	Localidad de los estudiantes encuestados	6	Trujillo (Perú)
		7	Heliconia (Colombia)
		8	Monterrey (México)
VARIABLES PARA LA CATEGORÍA ENSEÑANZA HACIA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES	V1E	Interés	
	V2E	Uso de recursos variados	
	V3E	Adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes	
	V4E	Facilidad para el aprendizaje	
	V5E	Éxito de la Enseñanza	
	V6E	Conexión con la Vida Cotidiana	
	V7E	Conexión con el Trabajo	
	V8E	Favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	
	V9E	Favorece el desarrollo cultural	
	V10E	Contribución con el desarrollo personal	
	V11E	Contribución con la formación de valores	

12.1.3. Para la categoría actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.

VALORES OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS PARA LA CATEGORÍA ACTITUD HACIA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES																
ID.	GEN	LO C.	V1 A	V2 A	V3A	V4A	V5 A	V6A	V7A	V8A	V9A	V10A	V11A	V12A	SUMA DE RESPUESTAS PARA CADA ESTUDIANTE	MEDIA DE LA SUMA DE RESPUESTAS
1	4	6	3	3	3	3	3	2	2	3	1	1	2	3	29	2.417
2	4	6	3	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1	2	27	2.25
3	4	6	3	1	3	3	2	2	3	3	3	2	1	2	28	2.333
4	4	6	3	1	2	3	3	3	2	3	1	1	3	3	28	2.333
5	4	6	2	1	1	3	2	3	1	2	2	1	1	1	20	1.667
6	4	6	2	1	3	1	2	1	2	2	2	1	3	2	22	1.833
7	4	6	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	29	2.417
8	4	6	3	2	3	3	2	1	2	3	3	3	2	2	29	2.417
9	4	6	3	1	3	3	3	1	3	3	1	3	2	2	28	2.333
10	4	6	3	2	3	3	2	1	1	3	1	3	2	2	26	2.167
11	4	6	3	2	3	3	2	1	3	3	1	3	1	2	27	2.25
12	4	6	3	2	3	3	3	1	3	3	2	3	1	2	29	2.417
13	4	6	1	1	2	2	2	2	2	3	1	3	1	3	23	1.917

14	4	6	3	1	3	3	1	3	3	3	3	1	1	3	28	2.333
15	4	6	1	2	3	3	3	2	1	3	2	3	1	1	25	2.083
16	4	6	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	23	1.917
17	4	6	2	2	3	3	3	3	2	3	1	3	3	3	31	2.583
18	4	6	3	3	3	3	3	2	3	3	1	2	2	3	31	2.583
19	4	6	2	2	2	2	2	3	3	3	1	3	3	3	29	2.417
20	4	6	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	31	2.583
21	5	6	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	34	2.833
22	5	6	2	1	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	30	2.5
23	5	6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	23	1.917
24	5	6	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	27	2.25
25	5	6	3	1	3	2	3	2	3	3	3	2	1	2	28	2.333
26	5	6	3	1	3	3	2	2	2	3	3	1	1	3	27	2.25
27	5	6	2	1	1	3	1	2	3	3	3	1	1	2	23	1.917
28	5	6	3	1	3	3	2	3	2	3	2	1	1	2	26	2.167
29	5	6	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	22	1.833
30	5	6	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	20	1.667
31	5	6	3	1	3	3	1	3	2	3	3	2	2	2	28	2.333
32	5	6	3	1	3	3	1	2	1	3	2	1	2	1	23	1.917

33	5	6	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2	2	25	2.083
34	5	6	3	2	1	3	3	2	3	3	3	1	2	3	29	2.417
35	5	6	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	33	2.75
36	5	6	1	1	2	3	1	2	3	2	3	2	2	3	25	2.083
37	4	6	2	1	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	27	2.25
38	4	6	3	1	2	3	2	2	1	3	3	2	2	3	27	2.25
39	4	6	3	1	3	3	1	2	2	3	3	1	2	1	25	2.083
40	4	6	3	1	2	3	2	2	3	2	3	1	2	3	27	2.25
41	5	7	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	32	2.667
42	5	7	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	31	2.583
43	4	7	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	1	2	29	2.417
44	5	7	2	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	2	25	2.083
45	5	7	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	19	1.583
46	5	7	1	1	1	1	1	3	3	3	2	2	2	2	22	1.833
47	4	7	2	1	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	29	2.417
48	5	7	2	2	1	2	1	2	2	2	3	3	1	3	24	2
49	5	7	2	1	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	27	2.25
50	4	7	2	1	2	1	2	3	3	1	1	3	2	3	24	2
51	4	7	3	1	1	1	1	2	2	1	1	3	1	2	19	1.583

52	4	7	3	1	2	3	1	3	1	2	2	3	2	2	25	2.083
53	4	7	3	2	2	2	3	3	3	1	2	3	3	1	28	2.333
54	4	7	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	27	2.25
55	4	7	3	1	2	2	1	3	3	2	2	3	3	1	26	2.167
56	4	7	3	2	2	3	1	2	3	3	2	3	2	2	28	2.333
57	4	7	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	31	2.583
58	4	7	3	2	1	3	3	2	3	1	3	3	2	2	28	2.333
59	4	7	3	1	2	3	1	1	2	2	3	1	2	1	22	1.833
60	4	7	3	1	1	3	1	1	1	3	3	2	1	2	22	1.833
61	4	7	2	1	3	3	2	2	1	2	3	3	2	3	27	2.25
62	5	7	3	3	3	3	3	1	1	2	3	1	3	2	28	2.333
63	5	7	1	1	2	3	3	2	1	2	1	1	2	3	22	1.833
64	4	7	2	1	3	3	2	2	1	2	2	1	2	3	24	2
65	5	7	3	1	1	2	1	3	1	2	1	1	2	3	21	1.75
66	5	7	3	1	2	2	1	1	3	1	2	1	2	3	22	1.833
67	5	7	2	1	3	3	3	1	3	2	1	3	2	2	26	2.167
68	4	7	1	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	29	2.417
69	5	8	2	1	3	3	1	1	3	3	2	3	2	2	26	2.167
70	5	8	3	2	3	2	1	1	3	3	2	3	1	2	26	2.167

71	4	8	1	1	3	2	3	2	3	3	3	3	1	1	26	2.167
72	5	8	2	2	3	3	2	1	3	3	3	3	1	1	27	2.25
73	4	8	2	3	3	3	1	2	3	3	3	3	1	1	28	2.333
74	5	8	3	1	3	3	1	3	2	3	3	3	2	1	28	2.333
75	4	8	2	2	3	3	3	2	1	2	3	3	3	1	28	2.333
76	4	8	1	1	3	3	1	1	3	2	3	3	2	1	24	2
77	5	8	2	1	2	3	1	1	3	3	1	3	2	1	23	1.917
78	5	8	3	2	3	3	3	1	3	3	1	1	1	1	25	2.083
79	4	8	3	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	1	21	1.75
80	5	8	3	1	2	2	1	3	3	2	2	2	1	2	24	2
81	4	8	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	1	3	30	2.5
82	4	8	1	1	3	3	3	3	1	3	3	1	1	2	25	2.083
83	4	8	2	2	3	3	1	2	2	3	3	1	1	2	25	2.083
84	4	8	3	1	1	3	3	3	2	3	3	1	1	3	27	2.25
85	4	8	3	1	2	2	1	2	2	3	3	1	1	2	23	1.917
86	4	8	3	1	1	3	1	3	3	2	2	2	3	1	25	2.083
87	5	8	3	1	3	3	2	2	3	2	2	3	1	2	27	2.25
88	5	8	3	1	3	3	1	1	3	3	1	2	1	1	23	1.917
89	4	8	3	1	2	2	1	1	2	3	1	1	2	2	21	1.75

90	4	8	2	1	3	3	1	1	2	3	1	1	2	3	23	1.917
91	5	8	2	1	2	2	3	1	2	3	1	1	2	2	22	1.833
92	5	8	3	1	3	2	3	3	2	3	1	1	3	1	26	2.167
93	4	8	3	1	3	3	1	2	3	3	2	1	3	2	27	2.25
94	4	8	3	1	3	3	3	2	3	3	1	2	3	2	29	2.417
95	4	8	3	1	3	3	1	1	3	3	3	1	3	3	28	2.333
96	4	8	2	2	3	3	2	1	3	3	2	3	2	3	29	2.417
97	5	8	3	2	3	1	2	2	3	2	1	3	2	2	26	2.167
98	4	8	3	2	3	3	1	2	2	3	1	2	2	1	25	2.083
99	4	8	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	20	1.667
100	4	8	3	2	3	1	1	3	1	3	1	3	2	1	24	2
Suma de valores para cada variable			247	151	245	260	194	203	232	253	210	210	189	206	2600	Suma global de las sumas de valores para cada variable
Media del nivel de Actitud para cada variable			2.47	1.51	2.45	2.6	1.94	2.03	2.32	2.53	2.1	2.1	1.89	2.06	26	Suma global de las medias del nivel de Actitud para cada variable
Suma global de las medias de la suma de valores para cada variable /número de variables													26/12=2.167	Promedio global		

LEYENDA PARA EL CUADRO DE LOS VALORES OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS PARA LA CATEGORÍA ACTITUD HACIA EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES				
CÓDIGOS		DESCRIPTOR		
ID.		Identificación del estudiante encuestado		
GEN.		Género de los estudiantes encuestados	4	Femenino
			5	Masculino
LOC.		Localidad de los estudiantes encuestados	6	Trujillo (Perú)
			7	Heliconia (Colombia)
			8	Monterrey (México)
VARIABLES PARA LA CATEGORÍA ACTITUD HACIA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES		V1A	Interés	
		V2A	Facilidad	
		V3A	Importancia	
		V4A	Utilidad	
		V5A	Naturaleza	
		V6A	Conexión con la vida cotidiana	
		V7A	Conexión con el trabajo	
		V8A	Necesidad para seguir estudiando	
		V9A	Contribución para el desarrollo de capacidades cognitivas	
		V10A	Incremento de la cultura general	
		V11A	Contribución con el desarrollo personal	
		V12A	Contribución con la formación de valores	

12.2. Cuadros estadísticos obtenidos por el SPSS.

12.2.1. Para la categoría actitud hacia el conocimiento de las ciencias naturales

Varianza total explicada									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,171	15,507	15,507	2,171	15,507	15,507	1,857	13,267	13,267
2	1,755	12,538	28,045	1,755	12,538	28,045	1,708	12,200	25,467
3	1,512	10,803	38,848	1,512	10,803	38,848	1,587	11,334	36,801
4	1,412	10,088	48,936	1,412	10,088	48,936	1,515	10,818	47,619
5	1,192	8,512	57,449	1,192	8,512	57,449	1,376	9,830	57,449
6	1,042	7,446	64,895						
7	,903	6,450	71,345						
8	,860	6,146	77,490						
9	,759	5,423	82,913						
10	,602	4,297	87,210						
11	,553	3,953	91,163						
12	,518	3,700	94,863						
13	,392	2,797	97,660						
14	,328	2,340	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes^a					
	Componente				
	1	2	3	4	5
Importancia del conocimiento de las CCNN	,708	,186	-,382	,163	,159
Necesidad del conocimiento de las CCNN en la continuación de los estudios	,597	-,228	,452	,079	-,011
Necesidad del conocimiento de las CCNN en el trabajo	,528	,173	-,454	-,306	-,311
Utilidad del conocimiento de las CCNN	,527	,167	-,267	,372	,241
Naturaleza del Conocimiento de las CCNN	-,009	,657	,274	,099	-,377
Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo personal	,173	,621	,087	,003	-,096
Localidad en la que estudian los estudiantes encuestados	-,459	,591	-,012	,112	,323
Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo cultural	,095	,435	,573	-,175	,369
Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo cognitivo	,483	-,264	,488	,171	-,027
Facilidad del conocimiento de las CCNN	-,005	-,037	,319	,641	-,025
Contribución de conocimiento de las CCNN en la formación de valores	,498	,086	,231	-,567	,109
Necesidad del conocimiento de las CCNN en la vida cotidiana	,107	,192	-,093	,488	-,465
Género de los estudiantes	,053	-,240	-,118	,301	,466
Interés por el conocimiento de las CCNN	,102	,289	-,240	,061	,415
Método de extracción: Análisis de componentes principales.					
a. 5 componentes extraídos					

Diferencias significativas			
VARIABLES DE LA CATEGORÍA DE LA ACTITUD HACIA EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES	Media del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados		
	Monterrey (México)	Heliconia (Colombia)	Trujillo (Perú)
1. Interés	2.75	2.79	2.58
2. Facilidad	1.41	1.75	1.38
3. Importancia	2.66	2.89	2.85
4. Utilidad	2.78	2.86	2.78
5. Naturaleza	2	1.57	1.63
6. Necesidad en la Vida Cotidiana	2.13	2.18	2.18
7. Necesidad en el Trabajo	2.09	2.43	2.43
8. Necesidad para seguir Estudiando*	2.28	2.75	2.7
9. Contribución para el Desarrollo Cognitivo*	2.13	2.75	2.55
10. Contribución para el Desarrollo Cultural	2.56	2.75	2.33
11. Contribución para el Desarrollo Personal	2.47	2.43	2.15
12. Contribución para la Formación de Valores	1.88	2.18	2.13
P <0.05 En cursiva y negrita el valor discrepante. Y confianza del 95			

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,520
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	189,368
	gl	91
	Sig.	,000

Matriz de correlaciones															
		Género de los estudiantes	Localidaden la que estudian los estudiantes encuestados	Interés por el conocimiento de las CCNN	Facilidad del conocimiento de las CCNN	Importancia del conocimiento de las CCNN	Utilidad del conocimiento de las CCNN	Naturaleza del Conocimiento de las CCNN	Necesidad del conocimiento de las CCNN en la vida cotidiana	Necesidad del conocimiento de las CCNN en el trabajo	Necesidad del conocimiento de las CCNN en la continuación de los estudios	Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo cognitivo	Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo cultural	Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo personal	Contribución del conocimiento de las CCNN en la formación de valores
Correlación	Género de los estudiantes	1,000	-,019	,018	,058	,091	,044	-,176	,016	-,053	,029	,039	-,024	-,068	-,067
	Localidaden la que estudian los estudiantes encuestados	-,019	1,000	,167	,027	-,175	,010	,211	-,026	-,196	-,299	-,270	,158	,207	-,138
	Interés por el conocimiento de las CCNN	,018	,167	1,000	-,011	,184	,037	-,041	,109	,091	-,077	-,015	,098	,007	,055
	Facilidad del conocimiento de las CCNN	,058	,027	-,011	1,000	-,032	,083	,100	,077	-,182	,100	,162	-,034	,012	-,131
	Importancia del conocimiento de las CCNN	,091	-,175	,184	-,032	1,000	,524	,019	,091	,369	,142	,122	,013	,121	,159
	Utilidad del conocimiento de las CCNN	,044	,010	,037	,083	,524	1,000	-,012	,033	,136	,210	,048	-,019	,116	,006
	Naturaleza del Conocimiento de las CCNN	-,176	,211	-,041	,100	,019	-,012	1,000	,201	,073	-,008	-,074	,265	,249	,012
	Necesidad del conocimiento de las CCNN en la vida cotidiana	,016	-,026	,109	,077	,091	,033	,201	1,000	,072	,039	,071	-,080	,071	-,156
	Necesidad del conocimiento	-,053	-,196	,091	-,182	,369	,136	,073	,072	1,000	,088	-,047	-,161	,162	,278

	de las CCNN en el trabajo														
	Necesidad del conocimiento de las CCNN en la continuación de los estudios	,029	-,299	-,077	,100	,142	,210	-,008	,039	,088	1,000	,387	,175	-,057	,229
	Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo cognitivo	,039	-,270	-,015	,162	,122	,048	-,074	,071	-,047	,387	1,000	,060	,060	,201
	Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo cultural	-,024	,158	,098	-,034	,013	-,019	,265	-,080	-,161	,175	,060	1,000	,172	,217
	Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo personal	-,068	,207	,007	,012	,121	,116	,249	,071	,162	-,057	,060	,172	1,000	,103
	Contribución de conocimiento de las CCNN en la formación de valores	-,067	-,138	,055	-,131	,159	,006	,012	-,156	,278	,229	,201	,217	,103	1,000
Sig. (Unilateral)	Género de los estudiantes		,424	,431	,285	,183	,334	,040	,439	,300	,388	,349	,407	,252	,254
	Localidad en la que estudian	,424		,049	,396	,041	,460	,017	,399	,025	,001	,003	,058	,019	,086

los estudiantes encuestados															
Interés por el conocimiento de las CCNN	,431	,049		,457	,034	,358	,342	,140	,183	,224	,441	,165	,471	,294	
Facilidad del conocimiento de las CCNN	,285	,396	,457		,378	,207	,162	,222	,035	,162	,054	,369	,451	,096	
Importancia del conocimiento de las CCNN	,183	,041	,034	,378		,000	,427	,183	,000	,080	,114	,449	,115	,057	
Utilidad del conocimiento de las CCNN	,334	,460	,358	,207	,000		,453	,374	,089	,018	,318	,427	,126	,477	
Naturaleza del Conocimiento de las CCNN	,040	,017	,342	,162	,427	,453		,023	,234	,467	,233	,004	,006	,454	
Necesidad del conocimiento de las CCNN en la vida cotidiana	,439	,399	,140	,222	,183	,374	,023		,239	,352	,241	,213	,240	,060	
Necesidad del conocimiento de las CCNN en el trabajo	,300	,025	,183	,035	,000	,089	,234	,239		,193	,320	,054	,054	,003	
Necesidad del conocimiento de las CCNN en la continuación de los estudios	,388	,001	,224	,162	,080	,018	,467	,352	,193		,000	,040	,288	,011	
Contribución del conocimiento de las CCNN en el	,349	,003	,441	,054	,114	,318	,233	,241	,320	,000		,277	,276	,023	

desarrollo cognitivo															
Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo cultural	,407	,058	,165	,369	,449	,427	,004	,213	,054	,040	,277		,043	,015	
Contribución del conocimiento de las CCNN en el desarrollo personal	,252	,019	,471	,451	,115	,126	,006	,240	,054	,288	,276	,043		,153	
Contribución de conocimiento de las CCNN en la formación de valores	,254	,086	,294	,096	,057	,477	,454	,060	,003	,011	,023	,015	,153		

12.2.2. Para la categoría actitud hacia la enseñanza de las ciencias naturales.

Varianza total explicada									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1,960	15,081	15,081	1,960	15,081	15,081	1,725	13,270	13,270
2	1,757	13,519	28,599	1,757	13,519	28,599	1,678	12,906	26,175
3	1,368	10,520	39,119	1,368	10,520	39,119	1,441	11,086	37,262
4	1,230	9,463	48,582	1,230	9,463	48,582	1,320	10,152	47,414
5	1,152	8,859	57,442	1,152	8,859	57,442	1,304	10,028	57,442
6	,939	7,223	64,665						
7	,841	6,466	71,131						
8	,787	6,055	77,186						
9	,740	5,693	82,879						
10	,640	4,924	87,802						
11	,542	4,172	91,975						
12	,528	4,064	96,039						
13	,515	3,961	100,000						
Método de extracción: Análisis de Componentes principales.									

Matriz de componentes^a					
	Componente				
	1	2	3	4	5
La enseñanza de las CCNN favorece el desarrollo de las capacidades cognitivas	,552	-,058	-,315	-,150	-,239
La enseñanza de las CCNN es exitosa	,543	,382	,092	-,390	,176
La enseñanza de las CCNN hace fácil su aprendizaje	,481	-,418	,003	,325	,047
La enseñanza de las CCNN favorece el desarrollo cultural	,473	-,124	-,255	,304	,287
La enseñanza de las CCNN contribuye con el desarrollo personal	,388	,601	,229	-,130	,096
Adaptabilidad de las estrategias usadas en la enseñanza de las CCNN a las necesidades de los estudiantes	,502	-,530	-,091	-,010	-,217
La enseñanza de las CCNN está conectada con el trabajo	,306	-,471	,441	-,071	-,166
La enseñanza de las CCNN contribuye con la formación de valores	,390	,287	,619	-,141	-,081
Uso de recursos variados en la enseñanza de las CCNN	,144	,346	-,550	-,076	,244
Interés por la enseñanza de las CCNN	,255	,322	,170	,602	-,249
Género de los estudiantes	,277	,369	-,268	,428	-,071
Localidad en la estudian los estudiantes encuestados	-,140	-,046	,390	,442	,627
La enseñanza de las CCNN está conectada con la vida cotidiana	,276	-,333	-,040	-,265	,607
Método de extracción: Análisis de componentes principales.					
a. 5 componentes extraídos					

Diferencias significativas según la localidad			
Variables de la categoría de la Actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales	Media del nivel de actitud para cada variable, según la localidad de los encuestados		
	Monterrey (México)	Heliconia (Colombia)	Trujillo (Perú)
1. Interés	2.53	2.75	2.48
2. Uso de recursos variados*	2.41	1.75	2.48
3. Adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes	2.06	2.5	2.38
4. Facilidad para el aprendizaje	2.34	2.57	2.23
5. Éxito de la Enseñanza*	2.22	1.79	2.35
6. Conexión con la Vida Cotidiana	1.72	1.79	1.58
7. Conexión con el Trabajo	2.19	2.21	2.13
8. Favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	1.91	2.14	2.25
9. Favorece el desarrollo cultural*	2.5	1.93	2.4
10. Contribución con el desarrollo personal	2.38	2.25	2.4
11. Contribución con la formación de valores	1.91	2.07	1.83
P <0.05 En cursiva y negrita el valor discrepante. Y confianza del 95			

Diferencias significativas según el género		
Variables de la categoría de la Actitud hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales	Media del nivel de actitud para cada variable, según el género de los encuestados	
	Femenino	Masculino
1. Interés	2.48	2.7
2. Uso de recursos variados	2.18	2.35
3. Adaptabilidad de las estrategias a las necesidades de los estudiantes	2.3	2.33
4. Facilidad para el aprendizaje	2.37	2.35
5. Éxito de la Enseñanza	2.13	2.18
6. Conexión con la Vida Cotidiana	1.72	1.63
7. Conexión con el Trabajo	2.25	2.05
8. Favorece el desarrollo de capacidades cognitivas	2.03	2.23
9. Favorece el desarrollo cultural	2.2	2.45
10. Contribución con el desarrollo personal	2.23	2.53
11. Contribución con la formación de valores	1.88	1.98
P <0.05 En cursiva y negrita el valor discrepante. Y confianza del 95		

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,572
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	116,168
	gl	78
	Sig.	,003

Matriz de correlaciones														
	Género de los estudiantes	Localidad en la que estudian los encuestados	Interés por la enseñanza de las CCNN	Uso de recursos variados en la enseñanza de las CCNN	Adaptabilidad de las estrategias usadas en la enseñanza de las CCNN a las necesidades de los estudiantes	La enseñanza de las CCNN hace fácil su aprendizaje	La enseñanza de las CCNN es exitosa	La enseñanza de las CCNN está conectada con la vida cotidiana	La enseñanza de las CCNN está conectada con el trabajo	La enseñanza de las CCNN favorece el desarrollo de las capacidades cognitivas	La enseñanza de las CCNN favorece el desarrollo cultural	La enseñanza de las CCNN contribuye al desarrollo personal	La enseñanza de las CCNN contribuye a la formación de valores	
Correlación	Género de los estudiantes	1,000	-,019	,171	,107	,016	-,012	,028	-,061	-,131	,126	,171	,183	,056
	Localidad en la que estudian los encuestados	-,019	1,000	,049	-,062	-,162	,082	-,095	,088	,037	-,192	,040	-,018	,049
	Interés por la enseñanza de las CCNN	,171	,049	1,000	-,026	-,014	,126	,077	-,171	-,058	,037	,088	,166	,131
	Uso de recursos variados en la enseñanza de las CCNN	,107	-,062	-,026	1,000	-,063	,056	,166	-,036	-,213	,092	,064	,138	-,097
	Adaptabilidad de las estrategias usadas en la enseñanza de las CCNN a las necesidades de los estudiantes	,016	-,162	-,014	-,063	1,000	,349	,006	,193	,238	,201	,158	-,081	,040
	La enseñanza de las CCNN hace fácil su aprendizaje	-,012	,082	,126	,056	,349	1,000	,012	,127	,207	,154	,164	-,048	,033
	La enseñanza de las CCNN es exitosa	,028	-,095	,077	,166	,006	,012	1,000	,109	,027	,191	,145	,331	,276
	La enseñanza de las CCNN está	-,061	,088	-,171	-,036	,193	,127	,109	1,000	,044	,083	,145	,003	-,009

	conectada con la vida cotidiana													
	La enseñanza de las CCNN está conectada con el trabajo	-,131	,037	-,058	-,213	,238	,207	,027	,044	1,000	,092	,092	-,033	,138
	La enseñanza de las CCNN favorece el desarrollo de las capacidades cognitivas	,126	-,192	,037	,092	,201	,154	,191	,083	,092	1,000	,163	,054	,048
	La enseñanza de las CCNN favorece el desarrollo cultural	,171	,040	,088	,064	,158	,164	,145	,145	,092	,163	1,000	,009	-,045
	La enseñanza de las CCNN contribuye con el desarrollo personal	,183	-,018	,166	,138	-,081	-,048	,331	,003	-,033	,054	,009	1,000	,298
	La enseñanza de las CCNN contribuye con la formación de valores	,056	,049	,131	-,097	,040	,033	,276	-,009	,138	,048	-,045	,298	1,000
Sig. (Unilateral)	Género de los estudiantes		,424	,044	,146	,438	,454	,391	,272	,097	,106	,044	,034	,292
	Localidad en la que estudian los estudiantes encuestados	,424		,315	,271	,054	,207	,175	,192	,356	,028	,347	,429	,313
	Interés por la enseñanza de las CCNN	,044	,315		,398	,445	,106	,225	,045	,284	,356	,192	,049	,097
	Uso de recursos variados en la enseñanza de las CCNN	,146	,271	,398		,265	,290	,049	,363	,017	,182	,264	,085	,169

Adaptabilidad de las estrategias usadas en la enseñanza de las CCNN a las necesidades de los estudiantes	,438	,054	,445	,265		,000	,475	,027	,009	,022	,058	,212	,347
La enseñanza de las CCNN hace fácil su aprendizaje	,454	,207	,106	,290	,000		,454	,104	,019	,063	,052	,319	,371
La enseñanza de las CCNN es exitosa	,391	,175	,225	,049	,475	,454		,140	,396	,029	,076	,000	,003
La enseñanza de las CCNN está conectada con la vida cotidiana	,272	,192	,045	,363	,027	,104	,140		,330	,207	,075	,486	,463
La enseñanza de las CCNN está conectada con el trabajo	,097	,356	,284	,017	,009	,019	,396	,330		,182	,182	,371	,085
La enseñanza de las CCNN favorece el desarrollo de las capacidades cognitivas	,106	,028	,356	,182	,022	,063	,029	,207	,182		,052	,296	,319
La enseñanza de las CCNN favorece el desarrollo cultural	,044	,347	,192	,264	,058	,052	,076	,075	,182	,052		,465	,328
La enseñanza de las CCNN contribuye con el desarrollo personal	,034	,429	,049	,085	,212	,319	,000	,486	,371	,296	,465		,001
La enseñanza de las CCNN contribuye con la	,292	,313	,097	,169	,347	,371	,003	,463	,085	,319	,328	,001	

	formación valores	de													
--	----------------------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

12.2.3. Para la categoría actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales.

Varianza total explicada									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianz a	% acumula do	Total	% de la varianz a	% acumulado
1	1,960	14,001	14,001	1,960	14,001	14,001	1,826	13,042	13,042
2	1,709	12,205	26,206	1,709	12,205	26,206	1,681	12,009	25,051
3	1,570	11,211	37,417	1,570	11,211	37,417	1,569	11,209	36,260
4	1,196	8,540	45,957	1,196	8,540	45,957	1,253	8,952	45,212
5	1,109	7,923	53,881	1,109	7,923	53,881	1,214	8,669	53,881
6	1,066	7,617	61,498						
7	1,012	7,232	68,730						
8	,941	6,722	75,452						
9	,827	5,910	81,362						
10	,668	4,773	86,135						
11	,590	4,217	90,352						
12	,503	3,595	93,947						
13	,460	3,284	97,231						
14	,388	2,769	100,000						
Método de extracción: Análisis de Componentes principales.									

Matriz de componentes^a					
	Componente				
	1	2	3	4	5
Utilidad del aprendizaje de las CCNN	,728	-,028	-,338	,070	-,065
Importancia el aprendizaje de las CCNN	,683	-,292	,166	-,203	,069
Necesidad de aprender CCNN para seguir estudiando	,569	-,272	-,302	-,176	-,075
Ciudad en la que estudian los estudiantes encuestados	-,208	-,708	,107	,123	-,036
Aprender CCNN contribuye con la formación de valores	,202	,597	-,152	,008	,280
Concección del aprendizaje de las CCNN con la vida cotidiana	-,140	,507	,143	,371	-,303
Aprender CCNN incrementa la cultura general	,066	-,207	,685	-,005	-,291
Facilidad en el aprendizaje de las CCNN	,406	,090	,528	,012	-,122
Aprender CCNN contribuye con el desarrollo personal	,107	,330	,424	,232	,159
Interés por el aprendizaje de las CCNN	,318	-,039	-,010	,595	,176
Naturaleza del aprendizaje de las CCNN	,350	,443	,286	-,456	,063
Concección del aprendizaje de las CCNN con el trabajo	,214	-,256	,322	,423	,419
Aprender CCNN desarrolla las capacidades cognitivas	,250	,101	-,407	,407	-,281
Género de los estudiantes encuestados	-,153	-,040	-,050	-,078	,714
Método de extracción: Análisis de componentes principales.					
a. 5 componentes extraídos					

Diferencias significativas			
Variables de la categoría de la Actitud hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales	Media del nivel de actitud para cada variable, según la ciudad de los encuestados		
	Monterrey (México)	Heliconia (Colombia)	Trujillo (Perú)
1. Interés	2.5	2.43	2.48
2. Facilidad	1.44	1.54	1.55
3. Importancia*	2.63	2.14	2.53
4. Utilidad	2.56	2.46	2.73
5. Naturaleza*	1.72	1.86	2.18
6. Conexión con la vida cotidiana	<i>1.81</i>	2.14	2.13
7. Conexión con el trabajo	2.47	2.25	2.25
8. Necesidad para seguir estudiando*	2.72	2.14	2.65
9. Contribución para el desarrollo de capacidades cognitivas	2	2.07	2.2
10. Incremento de la cultura general	2.06	2.36	1.95
11. Contribución con el desarrollo personal	1.75	2.07	1.88
12. Contribución con la formación de valores	1.69	2.14	2.3
P <0.05 En cursiva y negrita el valor discrepante. Y confianza del 95 %.			

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,493
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	147,070
	gl	91
	Sig.	,000

Matriz de correlaciones															
		Género de los estudiantes encuestados	Ciudad en la que estudian los estudiantes encuestados	Interés por el aprendizaje de las CCNN	Facilidad en el aprendizaje de las CCNN	Importancia del aprendizaje de las CCNN	Utilidad del aprendizaje de las CCNN	Naturaleza del aprendizaje de las CCNN	Concepción del aprendizaje de las CCNN con la vida cotidiana	Concepción del aprendizaje de las CCNN con el trabajo	Necesidad de aprender CCNN para seguir estudiando	Aprender CCNN desarrolla las capacidades cognitivas	Aprender CCNN incrementa la cultura general	Aprender CCNN contribuye con el desarrollo personal	Aprender CCNN contribuye con la formación de valores
Correlación	Género de los estudiantes encuestados	1,000	-,019	-,082	-,045	,000	-,099	-,041	-,033	,087	-,040	-,025	-,119	,011	-,039
	Ciudad en la que estudian los estudiantes encuestados	-,019	1,000	,013	-,072	,044	-,119	-,245	-,172	,120	,024	-,106	,067	-,064	-,348
	Interés por el aprendizaje de las CCNN	-,082	,013	1,000	,157	,079	,158	-,057	,011	,152	,073	,023	-,129	,083	,023
	Facilidad en el aprendizaje de las CCNN	-,045	-,072	,157	1,000	,180	,061	,275	,031	,098	,025	,017	,236	,078	-,023
	Importancia del aprendizaje de las CCNN	,000	,044	,079	,180	1,000	,325	,138	-,181	,107	,381	,009	,159	,138	-,053
	Utilidad del aprendizaje de las CCNN	-,099	-,119	,158	,061	,325	1,000	,114	-,127	,061	,352	,302	-,095	,014	,097
	Naturaleza del aprendizaje de las CCNN	-,041	-,245	-,057	,275	,138	,114	1,000	,020	-,035	-,017	-,084	,009	,110	,177
	Concepción del aprendizaje de las CCNN con la vida cotidiana	-,033	-,172	,011	,031	-,181	-,127	,020	1,000	-,090	-,058	,095	,043	,231	,089
	Concepción del aprendizaje de las CCNN con el trabajo	,087	,120	,152	,098	,107	,061	-,035	-,090	1,000	,001	,030	,232	,028	,056

	Necesidad de aprender CCNN para seguir estudiando	-,040	,024	,073	,025	,381	,352	-,017	-,058	,001	1,000	,035	-,064	-,141	,018
	Aprender CCNN desarrolla las capacidades cognitivas	-,025	-,106	,023	,017	,009	,302	-,084	,095	,030	,035	1,000	-,102	-,102	,041
	Aprender CCNN incrementa la cultura general	-,119	,067	-,129	,236	,159	-,095	,009	,043	,232	-,064	-,102	1,000	,067	-,137
	Aprender CCNN contribuye con el desarrollo personal	,011	-,064	,083	,078	,138	,014	,110	,231	,028	-,141	-,102	,067	1,000	,088
	Aprender CCNN contribuye con la formación de valores	-,039	-,348	,023	-,023	-,053	,097	,177	,089	,056	,018	,041	-,137	,088	1,000
Sig. (Unilateral)	Género de los estudiantes encuestados		,424	,209	,330	,500	,163	,343	,372	,193	,345	,401	,118	,455	,350
	Ciudad en la que estudian los estudiantes encuestados	,424		,449	,237	,332	,119	,007	,044	,117	,406	,148	,255	,264	,000
	Interés por el aprendizaje de las CCNN	,209	,449		,059	,218	,059	,287	,455	,065	,236	,410	,101	,206	,410
	Facilidad en el aprendizaje de las CCNN	,330	,237	,059		,036	,274	,003	,380	,166	,403	,432	,009	,219	,412
	Importancia del aprendizaje de las CCNN	,500	,332	,218	,036		,000	,085	,036	,144	,000	,465	,057	,085	,301
	Utilidad del aprendizaje de las CCNN	,163	,119	,059	,274	,000		,130	,104	,274	,000	,001	,174	,447	,167
	Naturaleza del aprendizaje de las CCNN	,343	,007	,287	,003	,085	,130		,422	,365	,434	,203	,465	,137	,039
	Concepción del aprendizaje de las	,372	,044	,455	,380	,036	,104	,422		,188	,285	,173	,337	,010	,190

CCNN con la vida cotidiana															
Concepción del aprendizaje de las CCNN con el trabajo	,193	,117	,065	,166	,144	,274	,365	,188		,497	,384	,010	,390	,289	
Necesidad de aprender CCNN para seguir estudiando	,345	,406	,236	,403	,000	,000	,434	,285	,497		,366	,265	,081	,428	
Aprender CCNN desarrolla las capacidades cognitivas	,401	,148	,410	,432	,465	,001	,203	,173	,384	,366		,157	,157	,344	
Aprender CCNN incrementa la cultura general	,118	,255	,101	,009	,057	,174	,465	,337	,010	,265	,157		,255	,086	
Aprender CCNN contribuye con el desarrollo personal	,455	,264	,206	,219	,085	,447	,137	,010	,390	,081	,157	,255		,191	
Aprender CCNN contribuye con la formación de valores	,350	,000	,410	,412	,301	,167	,039	,190	,289	,428	,344	,086	,191		

12.3. Encuesta sobre las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias naturales con escala de diferencial semántico.

ENCUESTA SOBRE LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES HACIA LAS CIENCIAS NATURALES

Le informamos que esta encuesta es confidencial y en ella no hay respuestas ni buenas ni malas, sólo trata de obtener su opinión y que agradecemos, de ante mano, la respuesta con total seriedad y sinceridad sombreando dentro del círculo que crea conveniente.

Si elige sombrear el número “3”, indica que está de acuerdo con la alternativa del lado izquierdo, por ejemplo **INTERESANTE**. Pero si considera pintar el número “1”, implica que está de acuerdo con la alternativa del lado derecho, por ejemplo **ABURRIDO**. Ahora bien, si se sombrea el número “2”, esto quiere decir que **NO LE PARECE NI INTERESANTE NI ABURRIDO**. Todos los ítems se refieren a sus clases de ciencias naturales que reciben en sus aulas.

Grado de instrucción y nivel educativo: _____

Género: _____ País (Localidad): _____

¿CÓMO ES EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES?

Interesante	3	2	1	Aburrido
Fácil	3	2	1	Difícil
Importante	3	2	1	No importante
Útil	3	2	1	Inútil
Concreto	3	2	1	Abstracto
Necesario para la vida cotidiana	3	2	1	No necesario para la vida cotidiana
Necesario para trabajar	3	2	1	No necesario para trabajar
Necesario para seguir estudiando	3	2	1	No necesario para seguir estudiando
Contribuye con el desarrollo cognitivo	3	2	1	No contribuye con el desarrollo cognitivo
Contribuye con el desarrollo cultural	3	2	1	No contribuye con el desarrollo cultural
Contribuye con el desarrollo personal	3	2	1	No contribuye con el desarrollo personal
Contribuye con la formación de valores	3	2	1	No contribuye con la formación de valores

¿CÓMO ES LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES?

Interesante	3	2	1	Aburrido
Se utilizan recursos variados	3	2	1	No se utilizan recursos variados
Se adaptan las estrategias a las necesidades de los alumnos	3	2	1	No se adaptan las estrategias a las necesidades de los alumnos
Facilita el aprendizaje	3	2	1	No facilita el aprendizaje
Exitosa	3	2	1	No exitosa
Conectada a la vida cotidiana	3	2	1	No conectada a la vida cotidiana
Conectada al trabajo	3	2	1	No conectada al trabajo
Favorece el desarrollo de las capacidades cognitivas	3	2	1	No favorece el desarrollo de las capacidades cognitivas
Favorece el desarrollo cultural	3	2	1	No favorece el desarrollo cultural
Contribuye con el desarrollo personal	3	2	1	No contribuye con el desarrollo personal
Contribuye con la formación de valores	3	2	1	No contribuye con la formación de valores

¿CÓMO ES EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES?

Interesante	3	2	1	Aburrido
Fácil	3	2	1	Difícil
Importante	3	2	1	No importante
Útil	3	2	1	Inútil
Concreto	3	2	1	Abstracto
Conectado con la vida cotidiana	3	2	1	No conectado con la vida cotidiana
Conectado con el trabajo	3	2	1	No conectado con el trabajo
Necesario para seguir estudiando	3	2	1	No necesario para seguir estudiando
Desarrolla capacidades cognitivas	3	2	1	No desarrolla capacidades cognitivas
Incrementa la cultural	3	2	1	No incrementa la cultural
Contribuye con el desarrollo personal	3	2	1	No contribuye con el desarrollo personal
Contribuye con la formación de valores	3	2	1	No contribuye con la formación de valores



SOLICITUD DE ADMISIÓN PARA LA EVALUACIÓN
DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

NOMBRE Y APELLIDOS DEL ALUMNO

WILLIAMS ORLANDO TAPIA CHAVEZ

NACIONALIDAD

PERUANA

DNI/Nº PASAPORTE

7087267

DIRECCIÓN A EFECTOS
DE NOTIFICACIONES

billtavez@gmail.com

LOCALIDAD

NUEVO FLORENCIA
MANZANA H, LOTE 2,
FLORENCIA DE MORA

PROVINCIA

TRUJILLO

C.P.

13000

TELÉFONO

+51 978741456

UNIVERSIDAD

UNIA-U. Huelva

NÚMERO DE COPIAS

MASTER

INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, SOCIALES Y
MATEMÁTICAS.

TÍTULO DEL
TRABAJO

ACTITUDES HACIA LAS CIENCIA NATURALES EN ESTUDIANTES DE MONTERREY (MÉXICO),
HELICONIA (COLOMBIA) Y TRUJILLO (PERÚ).

SOLICITA sea admitido su trabajo para ser evaluado por el tribunal correspondiente a efectos de

la obtención del título de Máster en la convocatoria de fecha de
establecida por la Comisión Académica del Máster.

Diciembre de 2017

Huelva, 15 de Noviembre de 2017

Vº Bº Director/ar Trabajo Fin de Máster

El/la alumno/a

Fdo. Bartolomé Vázquez Bernal

Fdo. WILLIAMS ORLANDO TAPIA CHAVEZ