

**ACTITUDES RELACIONADAS CON LA CIENCIA DE ESTUDIANTES DE
FONOAUDIOLOGIA EN LA CORPORACION UNIVERSITARIA
IBEROAMERICANA DE LA CIUDAD DE BOGOTA.**

DIRECTOR

INVESTIGADOR PRINCIPAL

WILLIAM RODRIGUEZ

DIRECTOR CENTRO DE INVESTIGACIONES

COINVESTIGADORA

ANGÉLICA MARÍA LIZARAZO-CAMACHO

CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

CENTRO DE INVESTIGACIONES

**DISEÑO Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CIENTIFICA**

BOGOTA, D.C., 2009

INTRODUCCIÓN

Colombia no ha sido ajena a los cambios que desde diferentes aspectos han permitido la construcción y configuración de la sociedad que tenemos hoy, la cual es el producto de las diversas interacciones que desde los aspectos políticos, económicos, sociales y culturales entre otros, se han establecido en los últimos años. Al no ser ajena a esos cambios, Colombia ha tenido y tendrá que darle más valor al desarrollo científico y tecnológico, el cual determina, de alguna manera, la posición del país en la esfera global con respecto a la generación de conocimiento.

A demás de lo anterior, es importante anotar que la producción científica de Colombia, concebida como medida del desarrollo de un país, está por debajo de países latinoamericanos como México, Brasil y Chile. Otros aspectos que son importantes mencionar y que de alguna manera están asociados a al diagnóstico de la situación son los siguientes: primero, el bajo interés en continuar con estudios de pregrado en carreras de las ciencias básicas, segundo, la baja demanda en estudios postgrado, particularmente de maestrías y doctorados en estas mismas áreas, y tercero, la deserción que se presenta en estas áreas de conocimiento durante los primeros semestres de estudio.

Lo expresado anteriormente, nos ha llevado a reflexionar sobre las pruebas y mecanismos que se han establecido para medir la calidad de la

educación en nuestro país, en donde se evidencian, los resultados poco favorables en las pruebas del ICFES, en áreas de conocimiento como química, física y biología, y además, por los resultados en las pruebas internacionales como TIMMSS y PISA, que han permitido reflexionar sobre el nivel de conocimiento en ciencias y matemáticas de la población colombiana, los cuales son bajos tanto a nivel Iberoamericano como global. Si bien es cierto, estos datos son importantes, no se debe desconocer que son posiblemente resultado de la interacción de otras variables, como las que podemos encontrar el contexto sociocultural, el currículo, la formación y la actitud docente y las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia.

De no establecerse políticas educativas claras, tanto a nivel gubernamental y estatal, que cobije a las instituciones de educación básica, media vocacional y superior y que conlleven a mejorar los diferentes aspectos relacionados con la calidad de la educación, el panorama educativo del país, no permitirá generar cambios a nivel de producción científica que apunten no sólo a obtener buenos resultados en pruebas internacionales sino a lograr avances socioeconómicos y tecnológicos–científicos que permitan tener un nivel significativo de desarrollo en la aldea global

Al considerar que las actitudes hacia la ciencia son un factor que puede estar incidiendo en las razones anteriormente descritas, surge la necesidad de identificar y evaluar el estado actual de las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de fonoaudiología, mediante la aplicación de un

protocolo estandarizado en lengua castellana y que ha tenido pilotajes con población colombiana, el cual permite recolectar datos, determinar y evaluar dichas actitudes.

A partir de los resultados se podrán identificar las diferentes clases de actitudes hacia la ciencia y relacionarlas con algunas variables sociodemográficas, que a mediano y largo plazo permitirán establecer contribuciones teóricas en disciplinas como las ciencias de la Educación, Psicología y Sociología entre otras. De igual forma, esta investigación generará nuevas preguntas que conlleven a la ampliación de expectativas hacia nuevas investigaciones sobre esta temática y responder de esta manera a las necesidades propias de nuestro sistema educativo en relación con las actitudes hacia la ciencia.

En ese sentido, se hace necesario estudios que permitan establecer cuáles son las actitudes hacia la ciencia y en particular las consideradas como positivas, que desde la educación básica son necesarias de fortalecer e implementar para la formación de futuros profesionales, científicos y para la población en general, que reconozca la influencia e incidencia de la ciencia en todos los contextos socioculturales, y por consiguiente puedan reflexionar sobre sus alcances y beneficios, pero también, sobre sus repercusiones negativas hacia el entorno.

Pero además, la información que se recopile a través de la prueba, será importante para los docentes, quienes tendrán en estos resultados un instrumento valioso para reflexionar sobre su actitud y las didácticas que emplea y su influencia en la sociedad. De otro lado, la realización de ésta investigación permitirá el fortalecimiento teórico-conceptual y de aportes en la bases de datos de la línea de investigación del grupo de Formación de Investigadores y Enseñanza de la Ciencia de la Institución Universitaria Iberoamericana.

De acuerdo con el esbozo anterior hemos considerado importante dar respuesta a través de un instrumento diseñado para este fin a la pregunta ¿Qué clases de actitudes relacionadas con la ciencia tienen los estudiantes de fonoaudiología en la Corporación Universitaria Iberoamericana de la ciudad de Bogotá?. Para responder a este interrogante se plantean en la sistematización, primero, identificar las actitudes hacia la ciencia mediante la aplicación del Protocolo de Actitudes relacionadas con la Ciencia –PAC-, de acuerdo con las variables de género, rango de edad, estrato social, nivel educativo y jornada académica, en segundo lugar, establecer comparaciones en el desempeño actitudinal en el PAC frente a las variables establecidas y por último, determinar las actitudes hacia la ciencia en la institución participante.

MARCO DE REFERENCIA

Esta investigación basa su marco de referencia en el desarrollo del concepto de actitud, la conceptualización y evolución del concepto a través de la historia y diversos enfoques teóricos, estableciendo así una articulación específica con la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS) que permitirá identificar los diversos instrumentos para medir y cualificar las actitudes hacia la ciencia tanto a nivel internacional como nacional.

El concepto de actitud tiene varias acepciones, que dependen del contexto en el que es empleado el término. La definición más común de actitud establece que es el interés o desinterés hacia el aprendizaje de las ciencias. Esta visión reduccionista, especialmente por parte de los educadores de ciencias, ha sido criticada y refleja, según los entendidos, que no es la mirada más adecuada para determinar o medir las actitudes hacia la ciencia. Desde la perspectiva de la educación el concepto de actitud es visto como una estructura que permite abarcar los objetivos de la enseñanza y aprendizaje de las CTS integrando la cognición, el afecto y la conducta (Vázquez, Manassero y Acevedo, 2005).

Desde la psicología social se ha entendido el concepto de actitud como surgimiento de problemáticas sociales, posteriormente se realiza una transferencia al campo de la educación donde se ha determinado que las actitudes son tendencias o predisposiciones con componentes que abarcan

aspectos conductuales, cognitivos y emotivos referentes a un determinado objeto de actitud (Rodríguez, 1989; Rodríguez, Guitierrez y Molledo, 1992).

Según Manassero y Vazquez, (2002) definen las actitudes como tendencias o predisposiciones con componentes cognitivos, conductuales, pero especialmente emotivos, que pueden ser positivos y/o negativos. De manera particular, las actitudes hacia la ciencia reflejan sistemas de valores contruidos desde diferentes contextos como el escolar, familiar y social, los cuales son transmitidos de generación en generación por las dinámicas que se imprimen en los diferentes espacios (Manassero y Vázquez, 2001).

De acuerdo con estos autores la escuela debería educar en actitudes y valores, reconocen que estos son más difíciles de evaluar que los contenidos y procedimientos; y que estos se deben enfocar no simplemente en el conocimiento de los valores sino en la comprensión que tengan los estudiantes de éstos, en situaciones cotidianas y reales. En el ámbito escolar estas actitudes son consideradas positivas cuando favorecen el aprendizaje y negativas cuando dificultan el mismo (Manassero y Vázquez , 2001).

A pesar de los cambios de miradas con respecto al concepto de actitud, es necesario anotar que su uso en los estudios en la materia, de manera particular en la didáctica de las ciencias en la cual se tienen diversas denominaciones como conceptos, creencias, opiniones e ideas, dejan claro

la necesidad de seguir afinando el marco conceptual en el que el concepto se acuña.

Se han establecido diversas formas de clasificar el concepto de actitud; autores como Aiken y Aiken (1969) agrupan en tres significados: las actitudes hacia la ciencia, actitudes hacia los científicos y actitudes hacia el método científico. Gardner (1975) determina dos categorías: las actitudes hacia la ciencia, que cobija aspectos como el interés por los contenidos de la ciencia, actitudes hacia el trabajo de los científicos y hacia los logros de la ciencia; y las actitudes científicas, que abarcan los métodos, actividades y cualidades de los científicos (Manassero y Vázquez, 1997).

En el año 1980, Gauld y Hunkins, establecen que las actitudes científicas se pueden agrupar en tres: actitud general hacia las ideas y la información, actitudes relacionadas con la evaluación de las ideas y la información y compromiso con creencias específicas. En 1985, Hodson cataloga las actitudes en ciencias en cinco grupos: actitud sobre la ciencia y su imagen pública, actitud sobre los métodos de la ciencia, actitud sobre las actitudes científicas, actitud sobre las implicaciones ambientales y sociales y actitud sobre la enseñanza de las ciencias. Además, considera que la escuela juega un papel importante en generar dichas actitudes.

Con el ánimo de organizar todas estas definiciones Vázquez y Manassero (1995) establecen una taxonomía de las actitudes permitiendo

clasificar diferentes objetos actitudinales en tres dimensiones básicas: la primera, la actitud hacia la ciencia y la tecnología, la segunda, las interacciones entre CTS, y la tercera, las actitudes hacia las características del conocimiento científico y tecnológico (Vazquez y Manassero, 1995).

El estudio de las actitudes hacia la ciencia toma fuerza desde la mitad del siglo XX, el cual ha abarcado diversos aspectos relacionados con la misma, entre los que se destacan la relación causa/efecto hacia la ciencia, instrumentos de medición y validación de las escalas, la naturaleza de la ciencia, las actitudes de los estudiantes frente a los contenidos relacionados con la ciencia y la forma como estos se desarrollan en el aula, las características de los científicos y la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y en la actualidad en el contexto de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA).

A pesar del gran número de publicaciones que surgieron hasta la década de los 90 es importante anotar que muchas de estas investigaciones no tuvieron el impacto esperado y fueron objeto de críticas, que según Shiergley y Koballa (1992), se debió a la falta de un marco conceptual teórico y metodológico que guiara las investigaciones y a las dificultades de validez de los instrumentos empleados en las distintas investigaciones (Shrigley y Koballa, 1992).

Estos mismos autores consideran que la psicología social aporta las teorías básicas para darle un viraje a la investigación en dicho campo. Con esta nueva mirada, las variables relacionadas con las actitudes hacia la ciencia más estudiadas en la actualidad son: el género, diferencia entre estudiantes de ciencias y no ciencias, influencia social, nivel de escolaridad, el rendimiento escolar relacionado con la actitud, motivación, trabajos de laboratorio, rasgos de personalidad, métodos de aprendizaje, influencia de las actitudes del profesor, actividades extraescolares sobre ciencia, influencia de las actitudes de los compañeros, currículo y ambiente físico (Vazquez y Manassero 1995).

Aunque los resultados de las mencionadas investigaciones sean contradictorios y con pocos aportes generalizables, según algunos autores, no se puede desconocer los resultados, que aunque no son definitivos, inducen a continuar siendo objeto de análisis.

De manera general, las conclusiones de estos estudios han permitido establecer que: los hombres tiene un actitud más positiva hacia las ciencias que las mujeres, siendo más consistente en el tiempo, en los primeros, la relación los estudiantes de ciencias muestran una actitud más positiva hacia la ciencia que los estudiantes de áreas no científicas, el ambiente familiar ejerce influencia hacia las actitudes de la ciencia, tanto positiva como negativa y la actitud decrece en el trascurso de la escolaridad.

Adicionalmente se observa que la participación en las investigaciones tiene un predominio masculino (Vázquez, Manassero y Acevedo, 2005).

La influencia del docente puede estar enmarcada en varios aspectos: la metodología, la didáctica, el currículo, ambiente físico y rasgos de personalidad influyen positiva o negativamente sobre las actitudes del estudiante hacia la ciencia o aspectos relacionados con ella, que según Simpson y Oliver, 1990, tienen una mayor influencia sobre las actitudes de los estudiantes en ciencias (Simpson y Oliver, 1990).

Estudios realizados en población no escolar, han podido establecer que el interés y las actitudes hacia la ciencia son favorables cuando las personas tiene mejor formación académica y mejor nivel socioeconómico. Estos mismos autores consideran relevante ser cuidadoso a la hora de interpretar los resultados de los diferentes instrumentos aplicados a la población, por tres aspectos importantes, el primero, relacionado con la complejidad en establecer relación entre intereses, conocimientos y actitudes sobre la ciencia y tecnología, el segundo, por el enfoque de ciencia implícito en los instrumentos y, por último, por la no diferenciación entre alfabetización científica y cultura científica (Polino, Fazio y Vaccarezza, 2003).

Osborne, Simon, and Collin (2003) tienen una mirada más amplia sobre los aspectos que se deben tener en cuenta sobre las actitudes hacia la ciencia y consideran que estas no consisten en un parámetro unitario sino

que a este concepto le subyacen varias dimensiones que conllevan a determinar las actitudes del individuo hacia la ciencia: la percepción del profesor de ciencias, ansiedad hacia ciencia, el valor de la ciencia, autoestima la ciencia, motivación hacia ciencia, agrado de la ciencia, actitudes de pares y de amigos hacia ciencia, actitudes de los padres hacia ciencia, la naturalidad del ambiente del salón, los progresos en ciencia y el miedo al fracaso en clase o curso (Osborne, Coll, Ratcl, Llar y Duschl, 2003; Andoni, 2006).

El estudio de las actitudes hacia la ciencia sigue siendo un tema de gran interés y desarrollo no solo para el campo académico sino también como parte de los procesos evaluativos a nivel gubernamental, estatal y del sector socioeconómico ya que estos permiten determinar la importancia del impacto que la ciencia y el desarrollo científico tienen para la sociedad en general

En las últimas décadas ha cobrado gran importancia el diseño e implementación de instrumentos de medición que permitan recoger información para evaluar la calidad de educación, las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia, tecnología y la sociedad, la forma en la que los estudiantes se apropian y dan uso al conocimiento adquirido en el ámbito escolar. Los resultados de estas pruebas han permitido establecer puntos de comparación a través de los puntajes obtenidos en relación a calidad de la

educación, niveles de conocimiento y comprensión, entre otros criterios, permitiendo establecer una categorización de los mismos a nivel global.

El desarrollo de estas pruebas han presentado cuestionamientos por falta de validez y confiabilidad debido a los supuestos filosóficos y modelos de ciencia que subyacen a las pruebas y la falta de claridad del concepto y de la taxonomía de las actitudes. Otras dificultades, que según los expertos han presentado estas pruebas hacen referencia a la falta de correspondencia entre el instrumento empleado y el objeto actitudinal, es decir, entre lo que se pretende evaluar y lo que realmente se evalúa. Además se han identificado problemas relacionados con el lenguaje técnico empleado, la interpretación de los textos y la forma como los estudiantes asumen la prueba (Vázquez y Manassero 1995).

Entre las pruebas que se han desarrollado para determinar las actitudes relacionadas con la ciencia se encuentran las siguientes escalas de actitudes: Toward Science and Scientific Careers (1959) de Allen, Test of Understanding Science (1961) de Klopfler y Cooley, Science Support Scale (1966) de Lowery, Science Support Scale (1968) de Schwirian, Scientific Attitude Scale (SAS) desarrollados y mejorados por Murphy (1968), Weinhold's Attitude Scale (1970) de Weinhold, Test on Science Attitude Scale (TOSA) de Kozlow y Nay (1976), Waring Attitudes Toward Science Protocol desarrollada por Waring (1982). (Vázquez y Manassero, 1997).

Como se puede apreciar en el párrafo anterior la mayoría de estos instrumentos fueron desarrollados en países de habla diferente al español. Algunos de estos instrumentos fueron adaptados para su aplicación en distintos países. A continuación se hace una síntesis descripción de las pruebas, que de alguna manera, antecedieron y fueron tenidas en cuenta a la prueba que en este estudio de manera particular se va a emplear.

Svein Sjøberg junto con Jane Mulemwa de Uganda y Jayshree Mehta de la India, fueron los iniciadores del proyecto SAS (Science and Scientists) que debido al interés suscitado por diferentes investigadores de varias partes de mundo, se estipula la aplicación a gran escala en los años 1994-2000 donde participaron más de 20.000 estudiantes convirtiéndose en el primer proyecto de cooperación internacional para Noruega, país donde tuvo origen. El estudio SAS tiene como objetivo establecer la curiosidad y las actitudes hacia la ciencia y lo científico en niños de 13 años (Schreiner, 2006).

El proyecto ROSE (The Relevance of Science Education) también dirigido por Svein Sjøberg pretendió en su momento subsanar las falencias de las que fue objeto de crítica su anterior proyecto SAS. La población designada en esta oportunidad oscila entre 15-16 años, ya que se considera que a esta edad los estudiantes son más maduros y posiblemente reflexionan de manera consciente sobre sus intereses, prioridades, actitudes y comprensiones relacionadas con la ciencia, lo cual sugiere una mayor

probabilidad de que los resultados presenten mayor fiabilidad y consistencia (Schreiner, 2006).

El marco teórico en el que se subscribe el proyecto ROSE acoge las siguientes consideraciones: la participación ciudadana en las decisiones tecno-científicas, en la autonomía personal y en el desarrollo socioeconómico de los países son fundamentales para el incremento de la alfabetización científica y tecnológica. Estipula que la educación científica debe cruzar barreras relacionadas con la diversidad étnica, religiosa, cultural, política y natural, ya que estos aspectos conllevan en sí mismos unos valores y una visión de mundo diferente; donde las creencias, las fantasías, los tabús, las cualidades morales, éticas y estéticas, se convierten en parte esencial de la condición humana (Acevedo, 2005).

Este instrumento visualiza estos aspectos a partir de la reflexión de los mismos para lograr una prueba más integral. De manera operacional, el instrumento ROSE está organizado en 245 ítems en 6 categorías con preguntas cerradas pre-estructuradas, valoradas con la escala de Likert y una categoría de pregunta abierta.

El cuestionario VOSTS (View on Science-Technology-Society) tiene una estructura conceptual varios objetos tales como definir ciencia y tecnología, interacción entre la ciencia y sociedad, la sociología externa e interna de la ciencia y la naturaleza del conocimiento científico, esta prueba

contemplaba 114 ítems de opción múltiple construida a partir del análisis emperico y entrevistas realizadas a los estudiantes (Manassero y Vázquez, 2001).

Posteriormente es adaptada y se le son agregados nuevos cuestionamientos por Rubba y Harkness, los cuales generan la versión española del Cuestionario de Opiniones, sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS), el cual tiene un modelo de respuesta única, el cual tuvo criticas metodológicas, luego surgen cambios en la calificación a un modelo de respuesta múltiple sobre un escala de 9 puntos, la interpretación de las respuestas requirió de una baremación que se centra en clasificar las alternativas en tres categorías (adecuadas, plausibles, ingenuas), esto permitió mejorar la eficiencia y evita la objeción de la multidimensionalidad contra los instrumentos actitudinales (Rubban y Harkness, 1993; Vázquez y Manassero, 1999).

Esta prueba se convirtió en un banco de itmes mejor fundados y mas empleado para la evaluar las actitudes hacia la ciencia, pero su forma de calificación presenta limitaciones, las cuales fueron analizadas por otros estudios que llevaron a cambiar la calificación por una escala Likert (Vázquez y Manassero, 1999). Las mejoras del instrumento estableció que este podía ser aplicado para investigaciones en didáctica de la ciencia y en el aula como prueba diagnóstica de las actitudes y guía curricular (Vazquez y Manassero 1997).

En 1997, Vazquez y Manassero, desarrollan un instrumento que permite realizar una evaluación diagnóstica de las actitudes relacionadas con la ciencia, la cual es realizada como versión al castellano de la prueba “Wareing Attitudes Toward Science Protocol”, (1982), que tiene en cuenta diversos instrumentos precursores y se intentó superar las fallas metodológicas, de categorización, conceptual y definición del objeto de las actitudes que presentaban las mismas (5, 17,18)

Esta prueba de medición establece una escala tipo Likert con cinco puntos que reflejan grados desde “acuerdo total (5)”, hasta “desacuerdo total (1)” para un listado de 50 ítems, los cuales cuentan con enunciados de formulación positiva y negativa; se basa en la taxonomía de las actitudes relacionadas con la ciencia desarrollada por los mismos autores en 1995. Ellos consideran a la ciencia y tecnología desde una perspectiva integradora y definieron cuatro variables (Enseñanza de la ciencia, Imagen de la ciencia, Incidencia social de la ciencia y Características de la ciencia) estas a su vez incluyen otras sub-variables que están relacionadas con la actitud hacia la ciencia.

Este instrumento fue empleado por primera vez, con una población de 2.507 estudiantes españoles en sus grupos naturales de clase, el análisis estadístico de la prueba permitió establecer conclusiones preliminares como: la tendencia de la actitud hacia la ciencia es acorde a una calificación de moderadamente favorable. Además se llegaron a otras conclusiones entre

las cuales se determinan que en la variable de Imagen vs Sociales se observó una actitud más favorable en lo referente a la imagen de la ciencia y una actitud más desfavorable en los aspectos sociales de la ciencia, para la variable Enseñanza con sus respectivas sub-variables se evidencio una actitud más favorable frente a los resultados de la ciencia que hacia la ciencia escolar siendo esta más baja, la variable Características de la ciencia mostro una actitud más favorable en lo relacionado con la curiosidad, y menos favorable en lo que es la naturaleza de la ciencia (5).

Este instrumento es adaptado para Colombia por Rodríguez, Jiménez y Caicedo-Maya, dado por el interés del estudio de las actitudes hacia la ciencia que genera la necesidad de referir un instrumento para la población colombiana, teniendo en cuenta que el PAC se encuentra en idioma español se realizo una adaptación para nuestro país con la participación de 600 estudiantes distribuidos en prueba piloto y pruebas definitiva. (19)

Aunque las pruebas TIMMSS y PISA tienen otros objetivos, y miden además de las actitudes hacia la ciencia, conocimientos en ciencias, matemáticas y comprensión lectora, consideramos pertinente referirnos a ellas de manera general dada la importancia que han tenido estas para nuestro país en los últimos años.

El estudio internacional de tendencias en matemáticas y ciencias (TIMSS) es uno de los proyectos fundamentales de estudio y de trabajo de la

Asociación Internacional Para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA). Esta institución es de carácter independiente, pero recibe apoyo de instituciones gubernamentales como la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, el Centro Nacional para la estadística y de los países participantes (Acevedo, 2005).

Sus orígenes se remontan a 1964, en 1990 la IEA decide evaluar cada cuatro años, y en 1995 se realiza el primer estudio con el nuevo nombre asignado para estas pruebas: las pruebas TIMSS. Desde entonces han participado más de 500.000 estudiantes, provenientes de 15.000 centros educativos de muchos países del mundo.

Actualmente cuenta con la participación de más de 60 países, tiene una secretaría permanente en Amsterdam, un centro de proceso de información en Hamburgo y tiene la sede central en el Boston College, USA. La IEA cuenta con expertos en currículo, medición, metodología y educación procedentes de varias partes del mundo. Entre los objetivos que se propone alcanzar la IEA con la realización de estas pruebas están:

- Brindar información fiable sobre los contextos de aprendizaje en ciencias y matemáticas.
- Ampliar los elementos de interpretación sobre los resultados obtenidos, a la luz de las políticas y prácticas educativas.

- Realizar un seguimiento de los resultados a nivel global, zonal y nacional.
- Ser una fuente importante de información para los posibles cambios en las estructuras educacionales y en las didácticas, entre otros aspectos.

Las pruebas, que se aplican a estudiantes entre 9-10 años y entre los 13-14 años, quienes corresponden al cuarto y octavo grado respectivamente, pretenden obtener información sobre los siguientes aspectos: estructura y contenido del currículum en matemáticas y ciencias, la preparación, experiencia y actitudes de los docentes, el contenido de matemáticas y ciencias que realmente se imparte en las instituciones, los enfoques didácticos empleados por los profesores, la organización y los recursos de las instituciones educativas y las experiencias y actitudes de los estudiantes en los centros escolares.

El trabajo que ha venido realizando la IEA, es un trabajo continuo, en el que participan expertos de distintas áreas del conocimiento, quienes se encargan del diseño de la prueba teniendo en cuenta diferentes factores, los cuales son los que determinan los dominios de contenido, los temas y los marcos de evaluación. Entre los factores que se tienen en cuenta en el diseño de la prueba están:

- Inclusión de los contenidos en los currículos de un número significativo de países participantes.
- Importancia estimada de los contenidos para desarrollos futuros en la educación matemática y científica.
- Adaptación de los contenidos a las poblaciones de estudiantes que van a participar en la prueba. Esta fase cubre también su adecuación para ser evaluados en un estudio internacional a gran escala.
- Su contribución al equilibrio global y a la cobertura de los dominios de contenido cognoscitivos.

En el año 2007 Colombia participó y ocupó el penúltimo lugar tanto en matemáticas como ciencias. Sólo superamos a Sudáfrica. Los primeros 4 puestos fueron para países orientales: Singapur, Corea, Japón y Hong Kong. Si bien es cierto preocupa el puesto, lo que más impacta es la diferencia entre los puntajes obtenidos por los primeros puestos y el obtenido por Colombia. Es más del 40 % la diferencia.

El proyecto de evaluación de alumnos PISA (Program for International Student Assessment) que a juicio de los expertos es el programa más completo y riguroso, que tiene un reconocimiento mundial, cuyas pruebas no sólo evalúan el desempeño en distintos campos sino que explican las diferencias en el rendimiento escolar. PISA cuenta con el apoyo de las

instituciones responsables del proceso evaluativo de los países participantes; para el caso de Colombia el ICFES es el responsable y encargado de la aplicación de estas pruebas, que se debe hacer teniendo en cuenta los protocolos internacionales y que abarca aspectos como: procesos de traducción, muestreo, aplicación, calificación y procesamiento de datos.

Este programa ha cobrado gran importancia y se ha constituido en instrumento que permite a los países participantes, la mayoría pertenecientes a la organización para la cooperación del desarrollo económico OCDE, que reúne a los países más industrializados del mundo, aunque su membrecía se ha ampliado a países con un nivel medio, en los no sólo evaluar las competencias lectoras y los conocimientos en matemáticas y ciencias, sino establecer escalas comparativas y análisis de los sistemas y políticas educativas de estos países, con la posibilidad de cambiarlas o reorientarlas si es necesario.

Las pruebas las presentan estudiantes de 15 años y en ellas se establecen indicadores para evaluar conocimientos en ciencias, matemáticas y también comprensión lectora. Esta prueba en particular, es muy importante para el proyecto PISA, ya que considera que la capacidad lectora de un individuo consiste en comprender, en emplear los textos para reflexionar con un doble propósito; uno que tiene que ver con alcanzar las metas personales y desarrollar el conocimiento, el otro, que consiste en la participación dinámica en la sociedad.

En cuanto a las áreas que el proyecto PISA evalúa, es importante anotar que cada año la prueba hace énfasis en una de ellas. Así en el año 2000 hizo énfasis en la lectura, en el 2003 en matemáticas y en el 2006 en ciencias. En el 2009 el énfasis será de nuevo la comprensión lectora y en el 2012 matemáticas. Considerando que es importante que el cuerpo de profesores conozcan el marco conceptual de las pruebas y aspectos relacionados con el tipo de preguntas, la organización ha puesto a la disposición de éstos y del público en general diferentes documentos con el fin de informar sobre estos aspectos (INCE, 2003).

Colombia participó por primera vez en el 2006, las pruebas se aplicaron a 4787 estudiantes de 167 instituciones educativas de 82 municipios de 26 departamentos. En esta versión, además de nuestro país, por Latino América asistieron Argentina, Brasil, Chile, México, Uruguay y 30 países miembros de la OCDE. Lamentablemente los resultados, de manera general, no fueron buenos, ni siquiera en el concierto latino, pues fuimos superados en todas las pruebas por Chile y México (Min Educación, 2006).

En Colombia no se han realizado estudios focalizados que permitan establecer cuáles son las actitudes que estudiantes de diferentes niveles educativos tienen hacia aspectos relacionados con la ciencia razón por la cual el objetivo general de la presente investigación será determinar las actitudes relacionadas con la ciencia en estudiantes fonoaudiología de la Corporación Universitaria Iberoamericana Bogotá.

El estudio también permitirá establecer relaciones entre estas actitudes y aspectos sociodemográficos como género, rango de edad, estrato social, nivel educativo y jornada académica. Otro aspecto que será objeto de análisis será el establecimiento de comparaciones en el desempeño actitudinal en el PAC frente a las variables jornada, nivel educativo, género, estrato y rango de edad. Y por último se determinara las actitudes hacia la ciencia para cada una de las instituciones participantes.

Como complemento al análisis de las actitudes hacia la ciencia, también es necesario engranar la profesión de fonoaudiología con nuestro objeto de estudio, cabe anotar que no hay precedentes sobre estudios que presenten las actitudes hacia la ciencia en relación con la fonoaudiología.

La profesión de fonoaudiología tiene sus inicios en Colombia en el año de 1966, momento en el cual tiene como categoría el ser una profesión de nivel técnico, bajo la dependencia académico- administrativa de facultades de Medicina. En procesos de sustentación profesional es modificada su concepción de ser una para-profesional al servicio del médico y que su campo de acción exclusivo era el de la salud a ser calificada como una profesión autónoma académica y profesionalmente,

Ya en el año de 1997 se reglamenta la profesión con la ley 376, la cual contiene en su articulado la definición de la profesión como *“la profesión autónoma e independiente de nivel superior universitario con carácter científico, sus*

miembros se interesan por cultivar el intelecto, ejercer la academia y prestar servicios relacionados con su objeto de estudio: los procesos comunicativos del hombre, los desordenes del lenguaje, el habla, la audición, las variaciones y las diferencias comunicativas y el bienestar comunicativo del individuo, de los grupos humanos y de las poblaciones". (CUI, 2001)

Teniendo en cuenta la definición de la profesión desde la legislación colombiana, es importante reconocer aspectos como autonomía para la toma de decisiones profesionales y para la autorregulación, reconocimiento del carácter científico de sus acciones profesionales, que la dan su nivel en de formación universitaria y legitima el ejercicio profesional.

Desde este panorama, el programa de Fonoaudiología de la Corporación Universitaria Iberoamericana, basó su re-estructura curricular en el análisis de las tendencias de la educación para el nuevo milenio, las políticas nacionales en materia de educación, las tendencias nacionales e internacionales de la profesión, el análisis de las necesidades sociales para contextualizar el proceso de formación, las necesidades en el área investigativa, académica y por último las de orden estrictamente profesional. (CUI, 2001). Es así, que resultado en el programa de la Facultad de Comunicación Humana y Fonoaudiología el perfil de formación es acorde con exigencias actuales de la profesión que definen y orientan la proyección profesional al entorno y como aporte distintivo del perfil profesional de los

estudiantes de fonoaudiología de la Corporación Iberoamericana se presenta la formación y capacitación del futuro profesional en sectores distintos al de la salud y la educación, sin desconocer los procesos de investigación y la formación metodológica investigativa seria, que han permitido caracterizar al programa y a sus egresados un reconocimiento en la calidad académica, formativa y profesional.

MARCO METODOLOGICO

El desarrollo de esta investigación se suscribe como un estudio descriptivo, transversal y prospectivo de corte cuantitativo. Según el tipo de estudio planteado, el método que se empleará es el comparativo correlacional.

Para la ejecución del proyecto se espera contar con la participación de los estudiantes entre los 15 y 53 años de pregrado de la carrera de Fonoaudiología en la facultad de Comunicación Humana y Fonoaudiología de la Corporación Universitaria Iberoamericana, con estudiantes de ambos géneros, diferentes estratos socioeconómicos y jornadas diurna y nocturna.

El instrumento empleado para el desarrollo de esta investigación es el Protocolo de Actitudes Relacionadas con la Ciencia- Adaptación para Colombia (Rodríguez, Jiménez y Caicedo-Maya, 2007), el cual se constituye de 50 items en cuatro categorías (Enseñanza, Imagen, Social y Características) y cinco subcategorías (Resultado, Ciencia Escolar, Naturaleza, Curiosidad y Colectiva). La escala de calificación es de tipo Likert, con puntajes de 1(mas bajo) a 5 (mas alto) el puntaje máximo de puntuación es 250 puntos. (Anexo A)

A este protocolo se le anexo un diseño de encuesta para recolectar la información de las variables de correlación, entendidas como información de edad, género, sociodemográficas, ocupación y nivel escolar de los padres,

influencia para la elección de la carrera y si está llena sus expectativas, fuentes de acceso a la información y dedicación de tiempo libre. (Anexo B)

Las fases que este proyecto se esbozaron de la siguiente manera: La revisión conceptual del tema se realizó mediante una búsqueda sistematizada de información tomando bases de datos y metabuscadores online, usando palabras claves como actitud, ciencia, PAC y autores específicos de esta investigación. El conocimiento del protocolo a emplear, con el cual se realiza una revisión y comprensión de la metodología y la clasificación en las categorías del PAC empleada en la investigación de Rodríguez W, (2007), En la fase de entrenamiento de aplicación del protocolo, se realizó un pilotaje con estudiantes de último semestre del periodo II de 2008 los cuales no ingresaban a la muestra censal del estudio.

En el periodo académico I de 2009 se presentó el proyecto a la facultad de Comunicación Humana y Fonoaudiología, de igual forma se informó la metodología de aplicación la cual se emplearía censal a todo el estamento estudiantil, con un tiempo aproximado de aplicación de 25 minutos y el cual sería ejecutado durante la primera media hora de clase. La recolección de datos se realizó bajo un proceso bietápico durante los periodos académicos I-II de 2009, en los escenarios de clase, solicitud de notas y radicación de matriculas.

Sistematización de datos.

El análisis de resultados se ejecuto teniendo en cuenta la organización por categorías del PAC, entendidas en cuatro categorías: a) enseñanza, b) imagen, c) social y d) característica. Las categorías enseñanza y característica a su vez tiene subcategorías definidas en su orden así: a) ciencia escolar y resultado; b) curiosidad, colectivo y naturaleza.

De acuerdo con las preguntas del PAC la categoría Enseñanza recopila las preguntas 4, 14, 15, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 30, 40, 43, 50; de estos ítems se reorganizan para determinar las subcategorías así: a) ciencia escolar 4,15,21,22,23,28; y b) 14, 25, 29, 30, 40, 43, 50. La categoría Imagen integra los ítems 2, 7, 10, 18, 19, 37, 38, 39, 49. La categoría Social la componen las preguntas 1, 3, 5, 6, 8, 12, 13, 20, 24, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 41. En la categoría Característica compila los interrogantes 9, 11, 16, 17, 26, 27, 42, 44, 45, 46, 47, 48 y así mismo la subcategorías se organizan en: a) curiosidad ítems 11, 17, 26, 42; b) colectivo en 44, 46; y c) naturaleza en 9, 16, 27, 45, 47, 48.

RESULTADOS

La población de la facultad de Comunicación Humana y Fonoaudiología para el período académico I-09 es de 283 estudiantes, se realizó la aplicación del protocolo de forma bietàpica durante el primer semestre del 2009, alcanzando un total de 233 encuestas diligenciadas las cuales representan el 82.3% del estamento estudiantil en la carrera de Fonoaudiología. La verificación de inconsistencias determinó que era necesario prescindir de 31 encuestas, quedando la muestra en 202 encuestados.

La población se caracteriza por contar con una edad mínima de 15 años, máxima de 53 años, media de 25.6 y una moda de 23 años, se contó con la participación femenina del 92.6%, masculina del 5.5% y sólo el 2% no especificaron género. Con relación al estado civil, el 88.6% son solteros, 9% son casados y sólo el 2% tienen hijos.

La distribución de nivel socioeconómico se encuentra entre los estratos 1 al 5, en su mayoría en estrato 3 con un 64.9%, seguido de estrato 2 con 26.2%, estrato 4 con 3.5%, 2% en estrato 1, en estrato 5 un 1% y el 2% no respondieron a esta variable.

En cuanto a la variable jornada académica se identificó en jornada diurna 112 y nocturna 85 estudiantes correspondiente al 55.4% y 42.1%, respectivamente, el 2.5% no responden a esta variable. Se indago sobre si

los estudiantes en forma paralela trabajan, encontrándose en esta variable que el 53,5% trabajan.

En relación con las fuentes principales de consulta de información se halló que el 73% de la población hace uso del internet, el 17.3% de la biblioteca institucional, 5% en bibliotecas familiares y el 5% en bibliotecas públicas. En la variable de actividades a las cuales se dedica la mayor cantidad de tiempo se observó, que la mayoría de estudiantes hacen uso del internet con fines de diversión (41.6%), seguido por actividades de lectura (32.7%), actividades deportivas (17.8%), internet para fines académicos (7.4%) y televisión (0.5%)

Como se evidencia en la tabla 1 los resultados obtenidos por los estudiantes de Fonoaudiología se acercaron significativamente a los valores máximos esperados para cada una de las categorías, siendo las más equivalentes entre lo observado y el esperado en las categorías de ciencia escolar, imagen, curiosidad, colectivo y naturaleza. En la Tabla 2 se identifica la estadística descriptiva y el puntaje total en cada categoría/subcategoría donde se evidencian como datos relevantes la desviación estándar elevada para las categorías social y enseñanza.

Tabla 1.

Resultados mínimos–máximos esperado vs obtenidos por categorías del PAC

Categoría	Valor Esperado		Valor Observado	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
ENSEÑANZA	13	65	28	61
Ciencia Escolar	6	30	6	30
Resultado	7	35	17	34
IMAGEN	9	45	17	45
SOCIAL	16	80	42	76
CARCTERÍSTICA	12	60	30	57
Curiosidad	4	20	8	20
Colectivo	2	10	3	10
Naturaleza	6	30	12	30

Tabla 2

Relación de medidas estadísticas descriptivas y el puntaje total en cada categoría/subcategoría.

Medida Estadística	Subcategoría						Subcategoría		
	ENSEÑANZA	Ciencia escolar	Resultado	IMAGEN	SOCIAL	CARACTERÍSTICAS	Curiosidad	Colectivo	Naturaleza
Promedio	48	22	26	33	57	44	15	8	21
Mediana	48	22	26	34	56	46	15	8	21
Moda	49	24	26	∅	54	∅	16	8	20
Varianza	39	17	11	24	54	31	6	2	9
Desviación Estándar	6.3	4.2	3.3	4.9	7.4	5.5	2.4	1.4	3
Cuartil inferior	44	19	24	30	52	41	14	7	20
Cuartil superior	52	24	28	37	62	48	17	9	23
Sesgo Estándar	-3.3	-5.2	-1.3	-2.2	2.6	-0.6	-0.6	-5	0.1
Curtosis Estándar	1.6	4.7	-0.6	0.6	-0.8	-0.3	-0.4	3.6	1.1
Coeficiente de variación	13%	19%	12%	14%	13%	12%	15%	18%	14%

De acuerdo con el análisis por cada categoría del PAC en los estudiantes de Fonoaudiología se encuentra que tiene una actitud alta (68.32%) frente a la categoría Enseñanza (Figura 1) y en sus dos subcategorías ciencia escolar (Figura 2) y resultado (Figura 3) con 65.35% y 69.80% respectivamente, lo que nos muestra que la percepción es favorable en aspectos relacionados con la utilidad de la ciencia, y necesidad de la misma en el desarrollo de la sociedad.

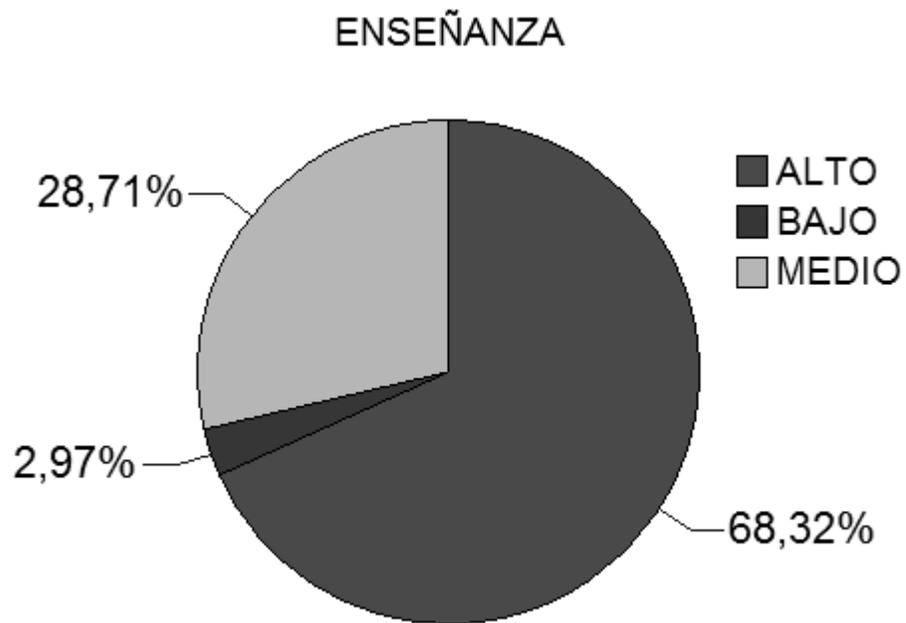


Figura 1: Distribución porcentual de la categoría Enseñanza N=202

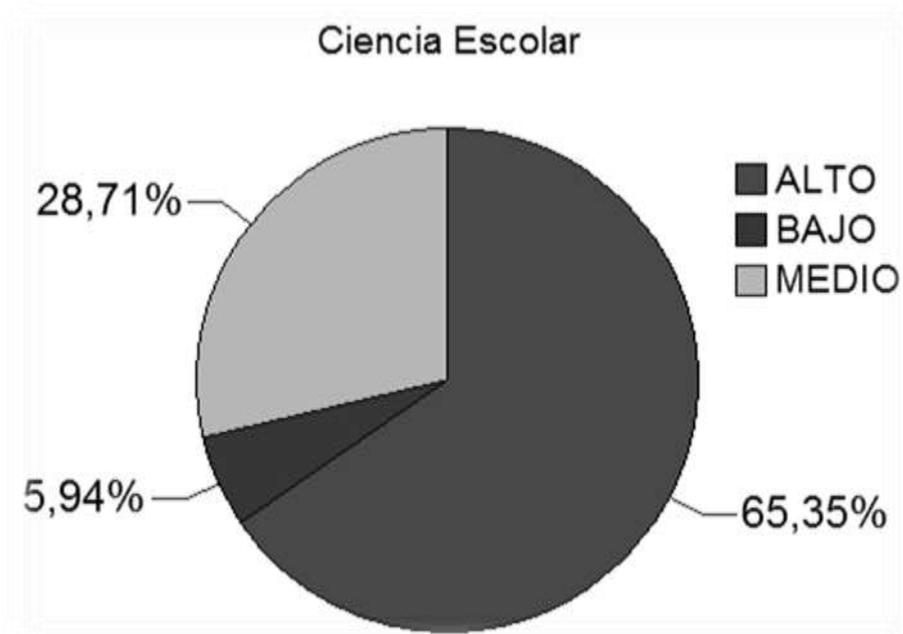


Figura 2: Distribución porcentual de la sub-categoría Ciencia escolar N=202

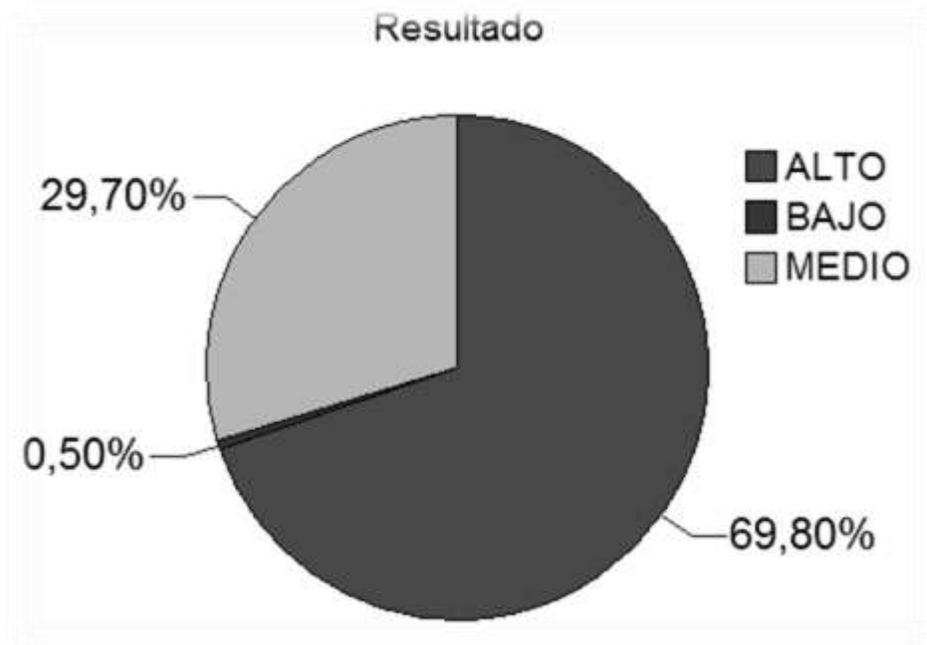


Figura 3: Distribución porcentual de la sub-categoría Resultados N=202

En la categoría Imagen (Figura 4) presenta un 69.31% de una percepción alta frente a la actitud en aspectos de gusto, si es interesante, valiosa para el desarrollo de actividades para la humanidad y apropiación para generar aportes a la ciencia. En la categoría Social (Figura 5) donde la actitud se dirige a percibir la ciencia como algo que favorece el tener un planeta mejor, un ritmo de vida más ágil y con menor esfuerzo, necesario para la salud, para prevenir las catástrofes y llevar una vida más encaminada hacia el futuro, por tanto en esta categoría se identifica únicamente dos posturas una actitud alta (52.48%) y una actitud media (47.52%).

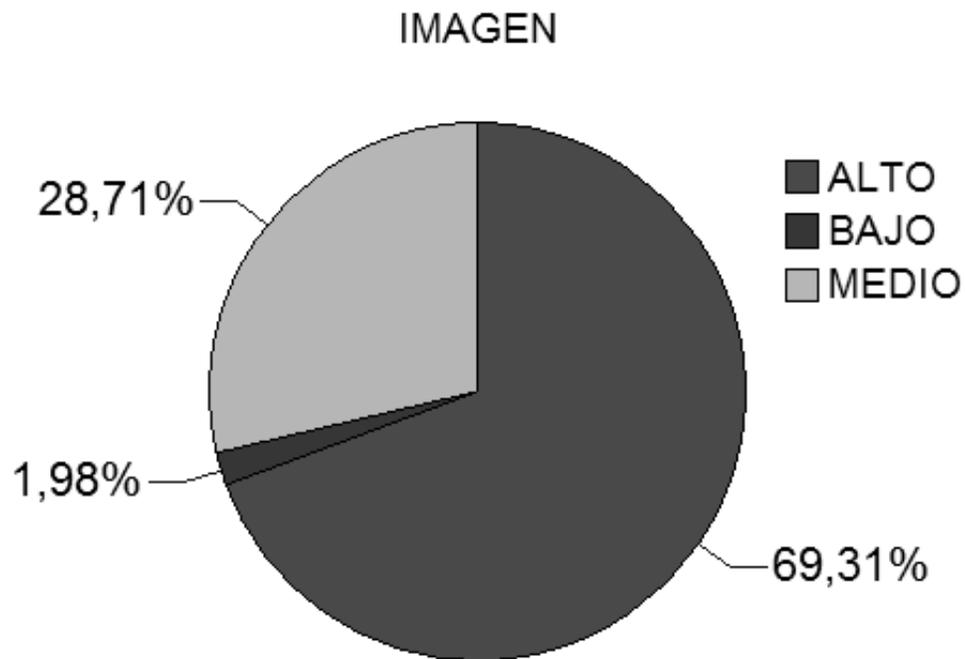


Figura 4: Distribución porcentual de la categoría Imagen. N=202

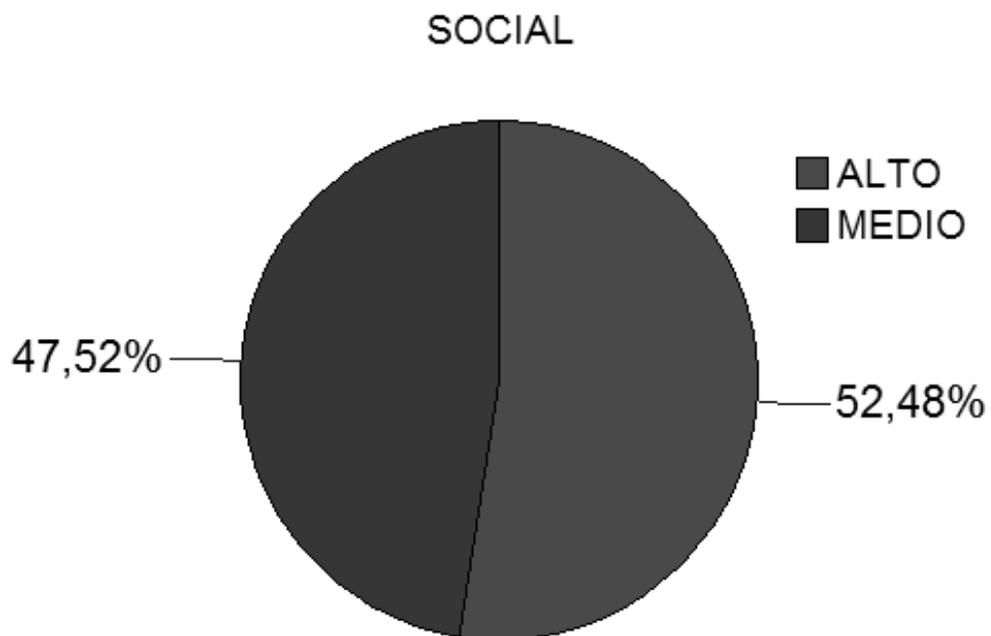


Figura 5: Distribución porcentual de la categoría Social. N=202

Se evidencia que el 73.27% de los estudiantes de fonoaudiología tienen una actitud muy favorable frente a la categoría de Característica (figura 6) en la cual se midieron los conceptos de como la ciencia es importante para la modificación, indagación, promoción del conocimiento que circunda nuestro entorno.

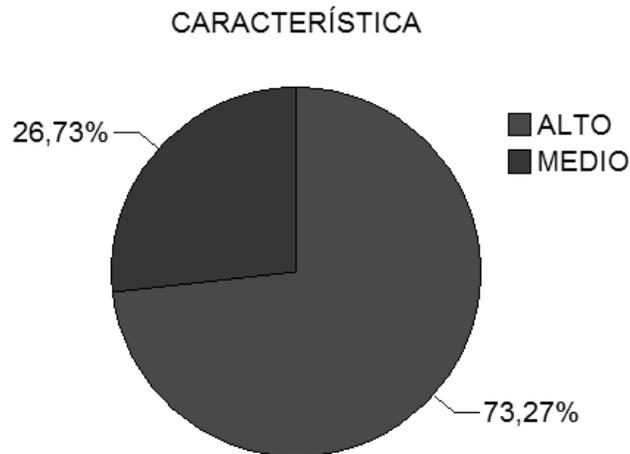


Figura6: Distribución porcentual de la categoría Característica. N=202

De las sub-categorías 1) curiosidad en la cual se mide si ésta hace parte primordial de la ciencia para hacerla crecer, 2) colectivo con la cual se retoma la percepción de ésta para aprender a aceptar las opiniones diferentes y generación de nuevas ideas como elemento primordial de la ciencia y 3) naturaleza donde se evidencia la percepción frente a que la ciencia es lógica, explica los fenómenos que nos rodean y que sus hechos se basan de actos verídicos; estas sub-categorías pertenecientes a la categoría característica evidenciaron una calificación de la actitud muy favorable para

curiosidad y colectivo un 76.24% (Figura 7) y 86.63% (Figura 8) respectivamente, la naturaleza tiene un comportamiento compartido entre una calificación alta (59.90%) y calificación media (38.61%) (Figura 9).

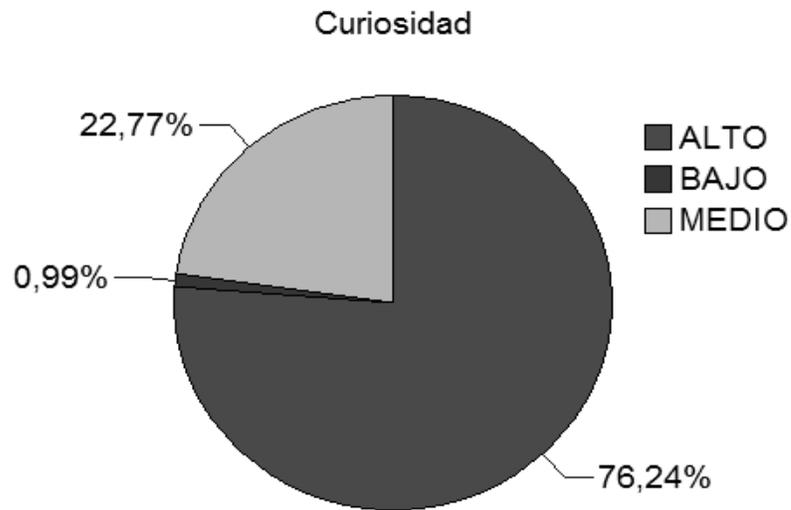


Figura 7: Distribución porcentual de la sub-categoría curiosidad. N=202

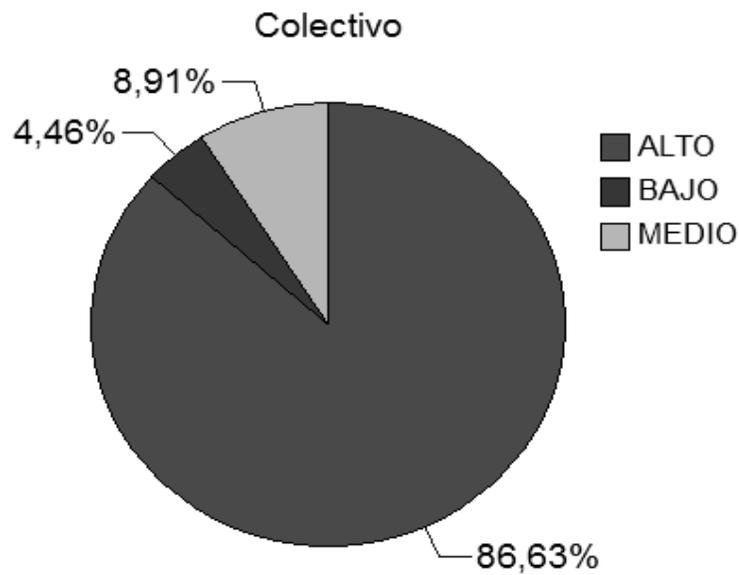


Figura 8: Distribución porcentual de la sub-categoría colectivo. N=202

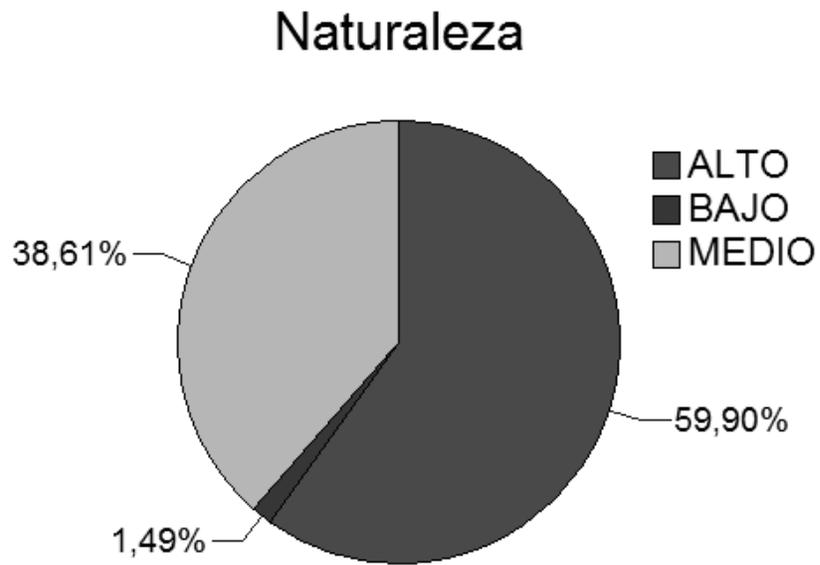


Figura 9: Distribución porcentual de la sub-categoría curiosidad. N=202

Al analizar el puntaje total del PAC y el género de los estudiantes de fonoaudiología se encontraron diferencias significativas al 0.0028 entre estas variables, de igual forma se observa como en el género femenino tiene una alta percepción de la ciencia a la luz de su profesión. (Figura 10)

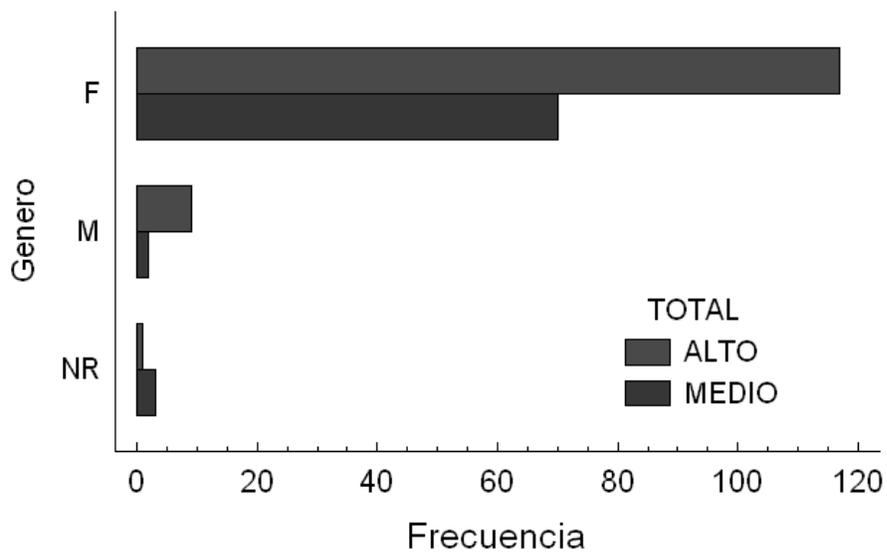


Figura 10: Distribución de frecuencia entre género y puntuación total del PAC. N=202

La población encuestada fue organizada en 8 grupos de rangos de edad así: ED1) 15-17 años, ED 2) 18-20 años, ED3) 21-23 años, ED 4) 24-26 años, ED 5) 27-29 años, ED 6)30-32 años, ED 7) 33-35 años y ED 8) 36-38 años. Con esta clasificación se observó que las edades con una actitud más alta hacia las ciencias eran de los 18 a los 23 años; de igual forma si se analizan cada una de las categorías del PAC se evidencia que el grupo ED 3 tienen un calificador alto de actitud para la categoría Enseñanza, Características e Imagen este con diferencias significativas al 0.056 entre el puntaje total de la categoría Imagen y el rango de edad, lo cual se evidencia al observar los puntajes altos contra los bajos y medios. (Figuras 11 - 14).

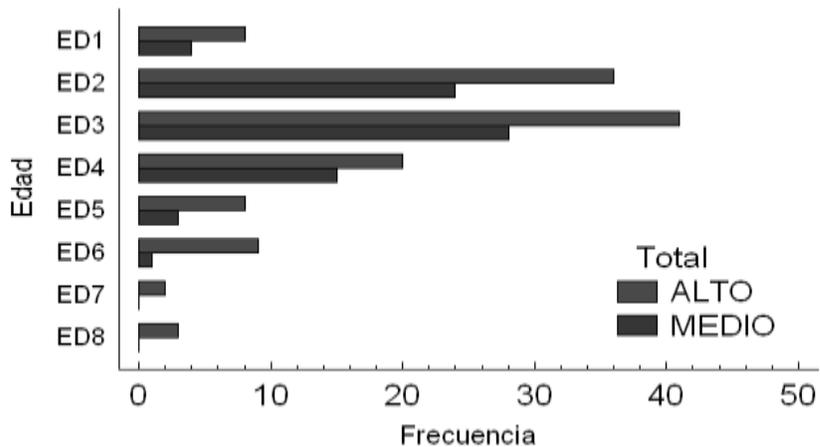


Figura 11: Distribución de frecuencia entre rango de edad y puntuación total del PAC. N=202

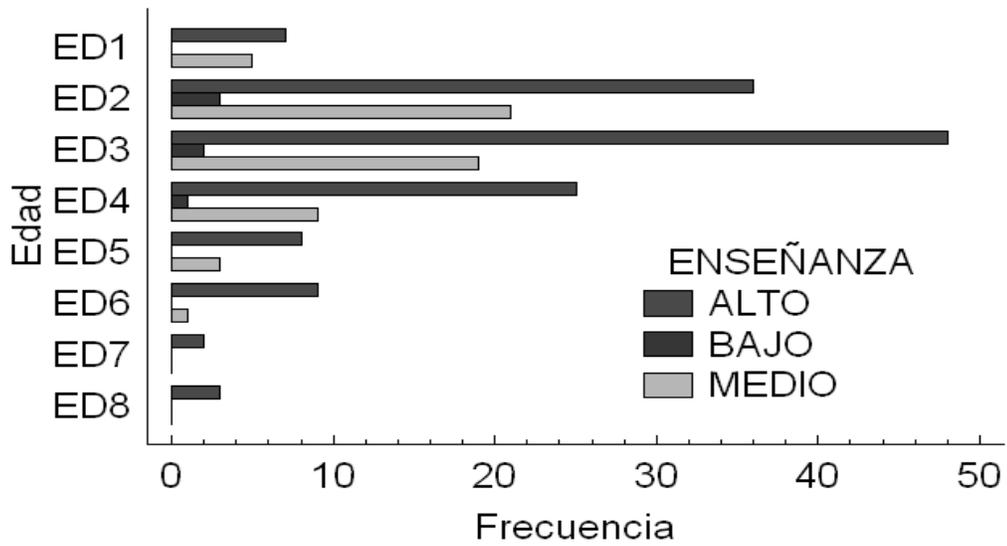


Figura 12: Distribución de frecuencia entre rango de edad y puntuación de la categoría Enseñanza. N=202

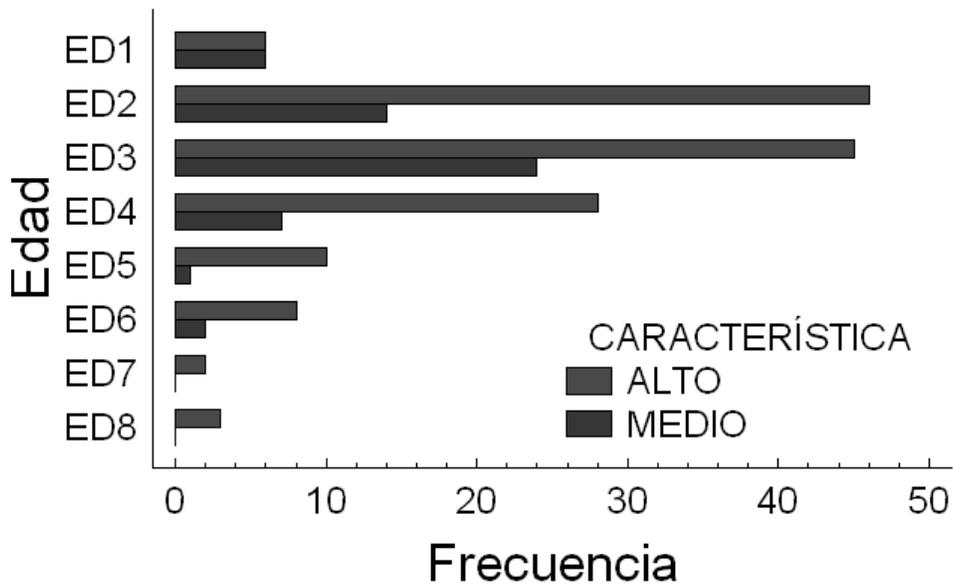


Figura 13 Distribución de frecuencia entre rango de edad y puntuación de la categoría Imagen. N=202

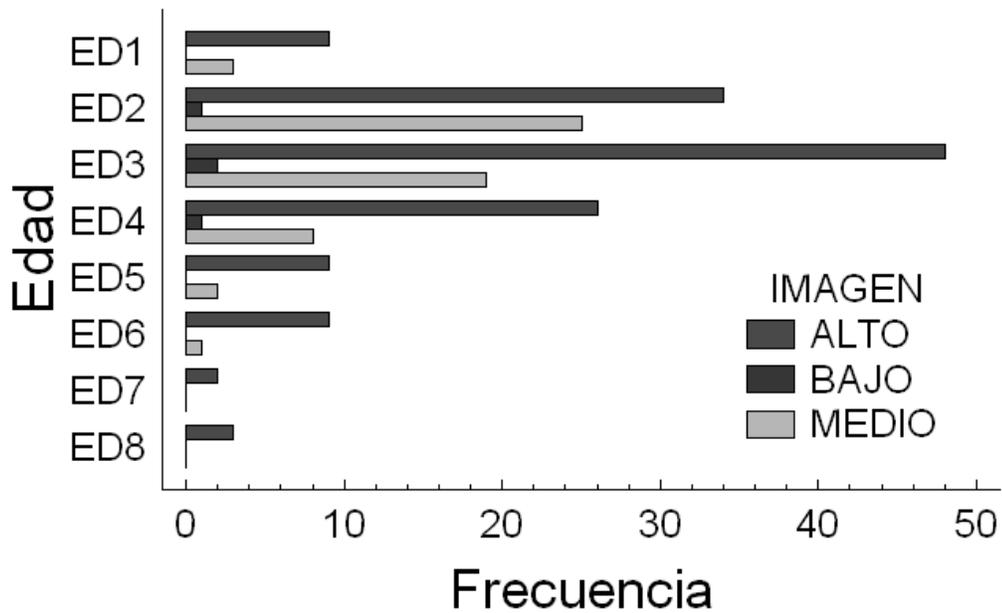


Figura 14: Distribución de frecuencia entre rango de edad y puntuación de la categoría Imagen. N=202

De la categoría Característica se encontraron diferencias significativas al 0.015 entre edad y la subcategoría colectivo para todos los grupos de edades (Figura 15), de igual forma se evidencia una actitud alta frente a las sub-categorías naturaleza y curiosidad en los grupos de ED2, ED3 y ED4.

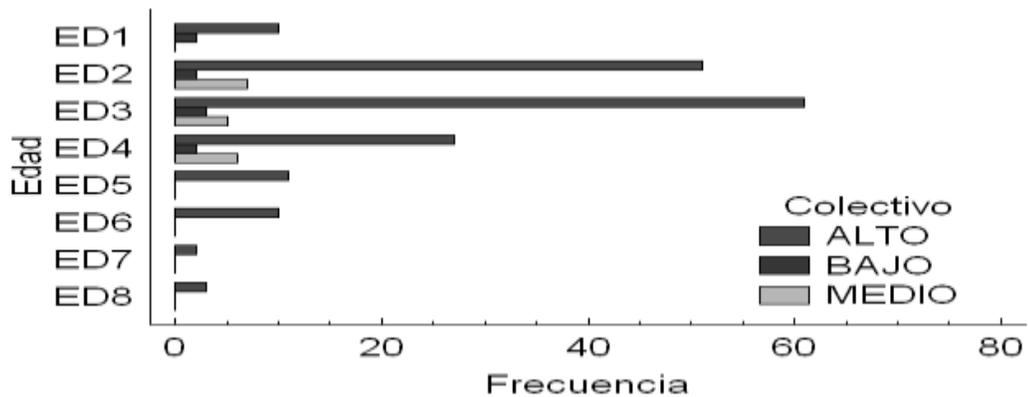


Figura 15: Distribución de frecuencia entre rango de edad y puntuación de la sub-categoría colectivo. N=202

Con respecto al semestre se mostró que los estudiantes de primer, quinto y octavo semestre tiene un puntaje total de la prueba en actitud alta hacia la ciencia, vale aclarar que a lo largo de todos los semestres sobresalió una precepción favorable hacia la ciencia seguido de una percepción de calificación media (Figura 16)

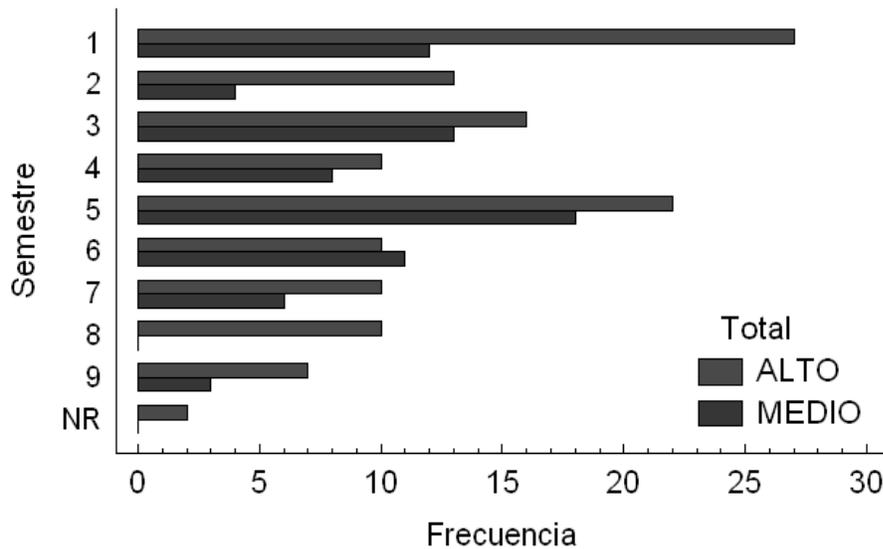


Figura 16: Distribución de frecuencia entre rango de edad y puntuación de la sub-categoría colectivo. N=202

Con respecto a las características sociodemográficas y su relación con el puntaje total de la prueba PAC se encontró que el puntaje que muestra una alta actitud hacia la ciencia son los estudiantes de estrato 1, 2 y 3 (Figura 17). Los estudiantes solteros presentan una percepción favorable y

los casados y en unión libre tienen más una percepción intermedia (Figura 18). La jornada de estudio (figura 19) tiene un comportamiento similar en cuanto a la alta percepción de la actitud, aunque en la percepción media si hay diferencia entre los estudiantes de la jornada nocturna (25) y la diurna (45).

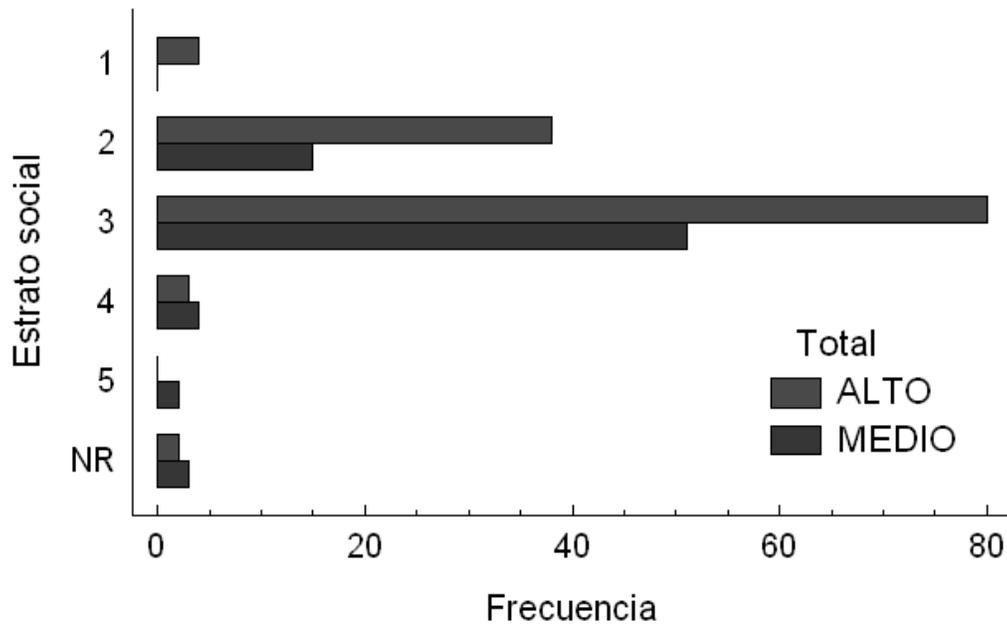


Figura 17: Distribución de frecuencia entre estrato social y puntuación total del PAC. N=202

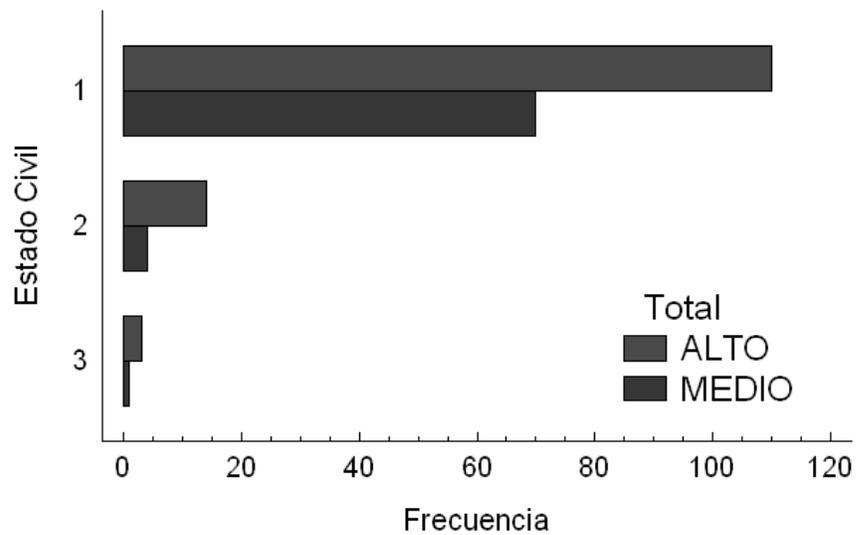


Figura 18: Distribución de frecuencia entre estado civil y puntuación total del PAC. N=202

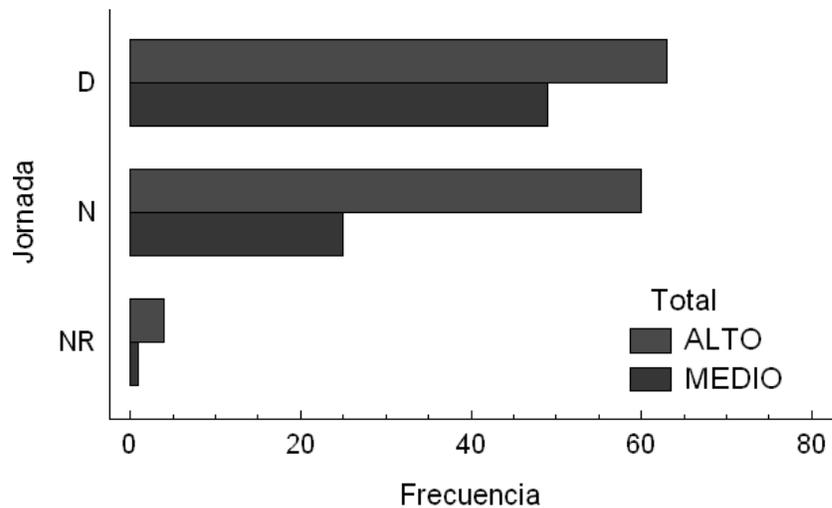


Figura 19: Distribución de frecuencia entre jornada académica y puntuación total del PAC. N=202

La influencia de la escolaridad de los padres fue más evidente en las madres que tiene escolaridad desde primaria hasta tecnológico (Figura 20), las madres de nivel universitario influyen en sus hijos con una

percepción media hacia la ciencia y en cambio la influencia del padre desde la primaria hasta el nivel postgradual, generan una percepción alta hacia la ciencia en sus hijos quienes ya se encuentran en un sistema educativo superior. (Figura 21).

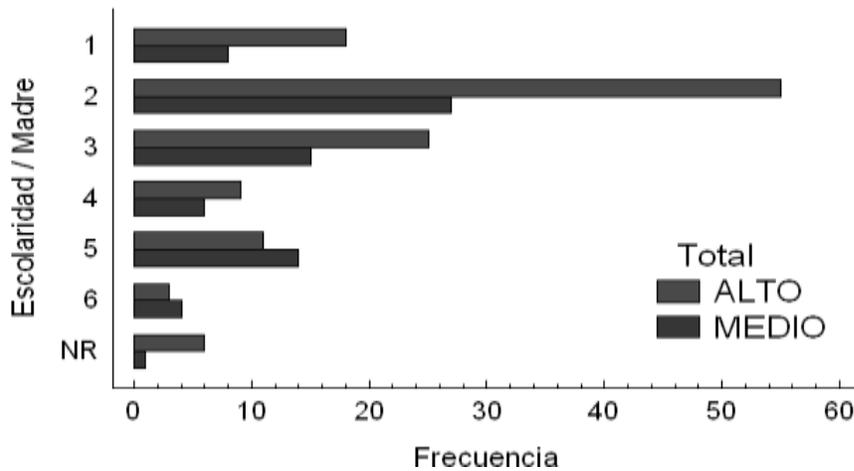


Figura 20: Distribución de frecuencia entre nivel escolar de la madre y puntuación total del PAC. N=202

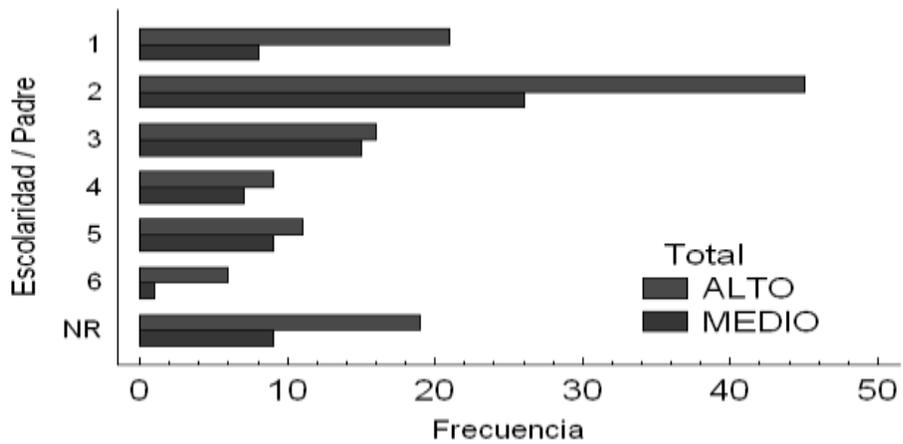


Figura 21: Distribución de frecuencia entre nivel escolar del padre y puntuación total del PAC. N=202

CONCLUSIONES

Después de aplicar el protocolo de actitudes relacionados con la ciencia-PAC en los estudiantes del pregrado en Fonoaudiología de la Facultad de Comunicación Humana y Fonoaudiología de la Corporación Universitaria Iberoamericana se identifican cambios significativos de actitud relacionada con la ciencia especialmente en las variables de edad, genero, semestre.

Al valorar la influencia de la sociedad, la academia y la familia se evidencia como esta genera cambios favorables o desfavorables hacia la actitud relacionada con la ciencia, afectando aspectos como la percepción del conocimiento y su impacto en la profesión que escogen, la forma en que se mira el mundo y su futuro.

La relación de la academia y la actitud relacionada con la ciencia hace prender una alarma para iniciar procesos de prevención y promoción frente a la percepción de los estudiantes frente a la ciencia, poniendo como una opción el generar cambios desde el currículo para así impactar positivamente en estas actitudes y que estas a su vez empiecen a reflejar cambios en los preconceptos y referentes con los cuales los estudiantes ven la ciencia.

Es de importancia continuar con investigaciones en el tema y como estas cambian a lo largo de los ciclos académicos de los jóvenes colombianos y la influencia de distintas variables sociodemográficas.

BIBLIOGRAFIA

1. Acevedo, J. (2005). TIMSS Y PISA: Dos proyectos internacionales de la evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. 2(3), 282-301.
2. Acevedo, J.(2005). Proyecto ROSE: Relevancia De La Educación Científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2(3), 440-447.
3. Andoni G. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de educación*. 42, 127-152.
4. Corporación Universitaria Iberoamericana- CUI. Proyecto Educativo del Programa de Fonoaudiología. 2001
5. Manassero, M y Vázquez A. (2001).Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Revista enseñanza de las ciencias*, 1 (20), 15-27.
6. Ministerio de Educación Nacional-ICFES: www.oei.es/evaluacioneducativa/colombia_en_pisa_2006
7. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General de Educación y Formación Profesional Instituto Nacional de Calidad y

Evaluación –INCE- (2003). Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de TIMSS. España, Madrid.

8. Osborne, J, Coll, N, Ratcl, M, Llar, R y Duschl, R. (2003). What Ideas about science Should be taught in school science. *Journal of Research in science teaching*. 40 (7), 692-720.
9. Polino, C, Fazio,E y Vaccarezza, L (2003). Medir la percepción pública en los países Iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales. *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología, sociedad e innovación*. 5,
10. Rodríguez, A. (1989). Interpretación de las actitudes hacia la ciencia. *Creencias, actitudes y valores*. pp.199-314. Madrid: editorial Alhambra.
11. Rodríguez, L, Guitierrez F y Molledo, J. (1992). Una propuesta integral de evaluación en ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 10, 254-267.
12. Rodríguez, W, Jimenez, R y Caicedo-Maya, C. (2007). Protocolo de Actitudes Relacionadas con la ciencia: Adaptación para Colombia. *Physiología: Avances en la disciplina*. 1(2), 85-100.
13. Rubba, P y Harkness, W. (1993). Examination preservice and in-service secondary science teacher' beliefs about Science-Technology-Society interactions. *Science Education*. 77, 407-431.

14. Schreiner, C. (2006). Exploring a Rose-Garden Norwegian youth's orientations towards science— seen as signs of late modern identities Based on ROSE. *Series of dissertations submitted to the Faculty of Education, University of Oslo*. 58, 1-173.
15. Shrigley, R y Koballa, T. (1992). A decade of attitude research based on Hovland's learning model. *Science Education*, 76(1), 17-42.
16. Simpson, R y Oliver, J. (1990). A Summary Of Major Influences On Attitude Toward And Achievement In Science Among Adolescent Students. *Science Education*. 74 (1), 1-18.
17. Vázquez Alonso, A., Manassero, M. A. y Acevedo, J. A. (2005). Análisis cuantitativo de ítems complejos de opción múltiple en ciencia, tecnología y sociedad: Escalamiento de ítems. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7 (1), 1-32.
18. Vazquez, A y Manassero M. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Revista enseñanza de la ciencia*, 15(2), 199-213.
19. Vazquez, A y Manassero M. (1995). Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. *Revista enseñanza de las ciencias*, 13(3), 337-346.

20. Vazquez, A y Manassero M. (1996). Factores determinantes de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Revista Española de Pedagogía*, 203, 43-77.
21. Vazquez, A y Manassero M. (1997). Actitudes y valores relacionados con la ciencia, la tecnología y la sociedad en alumnado y profesorado: implicaciones para la educación de las actitudes. Memoria final de investigación. Madrid: MEC-CIDE.
22. Vazquez, A y Manassero M. (1999). Response and scoring models for the “View on Science, technology , society” instrument. *International Journal of Science Education*. 21(3), 231-247.
23. Waering, C. (1982). Developing the Wasp: Warening’s attitudes toward science protocol. *Journal of Research in science teaching*. 19, 639-645.

ANEXO A

INSTRUCCIONES

Este instrumento está diseñado para valorar sus actitudes hacia la ciencia. No existen respuestas correctas o incorrectas sino que solo se desea conocer su opinión sincera sobre cada frase. Por favor, lea atentamente cada frase y señale con una equis (X) así:

TA: Totalmente de acuerdo.

A: Acuerdo.

NS: No estoy seguro.

D: Desacuerdo.

TD: Totalmente en desacuerdo.

1. Gracias a la ciencia tenemos un mundo mejor.	TA	A	NS	D	TD
2. La ciencia no le gusta a nadie.	TA	A	NS	D	TD

3. La ciencia ayuda a ahorrar tiempo y esfuerzo.	TA	A	NS	D	TD
4. La ciencia es muy difícil de de aprender.	TA	A	NS	D	TD
5. Gracias a la ciencia las enfermedades se pueden curar.	TA	A	NS	D	TD
6. Entre más conocimiento científico existe, mas preocupaciones hay para nuestro mundo.	TA	A	NS	D	TD
7. La ciencia no es aburrida.	TA	A	NS	D	TD
8. La ciencia ayuda a la gente en todos los lugares.	TA	A	NS	D	TD
9. la ciencia es lógica.	TA	A	NS	D	TD
10. No me gusta pensar en la ciencia.	TA	A	NS	D	TD
11. La curiosidad es lo primordial de la ciencia.	TA	A	NS	D	TD
12. Gracias a la ciencia la gente tiene más salud.	TA	A	NS	D	TD
13. La ciencia no soluciona los problemas energéticos.	TA	A	NS	D	TD
14. Para destacarse en ciencia es necesario ser muy inteligente.	TA	A	NS	D	TD
15. Los alumnos estudian ciencia porque es obligatorio.	TA	A	NS	D	TD
16. La ciencia es el medio para conocer el mundo en el que vivimos.	TA	A	NS	D	TD
17. La ciencia estimula la curiosidad.	TA	A	NS	D	TD
18. Trabajar en ciencia es mejor que trabajar en otras áreas.	TA	A	NS	D	TD
19. La ciencia es muy valiosa.	TA	A	NS	D	TD
20. Conocer científicamente la luna y los planetas nos ayuda aquí en la tierra.	TA	A	NS	D	TD
21. Las clases de ciencia son monótonas.	TA	A	NS	D	TD
22. Las asignaturas de ciencias son las peores.	TA	A	NS	D	TD
23. No deberían existir asignaturas de ciencias.	TA	A	NS	D	TD
24. La gente vive más gracias a la ciencia.	TA	A	NS	D	TD
25. En las clases de ciencias los alumnos hacen las cosas mecánicamente.	TA	A	NS	D	TD
26. La ciencia disminuye la curiosidad.	TA	A	NS	D	TD
27. La ciencia ayuda a pensar mejor.	TA	A	NS	D	TD
28. Estudiar ciencia es aburrido.	TA	A	NS	D	TD
29. Los alumnos serian mejores estudiantes si no tuvieran que estudiar ciencia.	TA	A	NS	D	TD
30. La ciencia sólo tiene sentido para los científicos.	TA	A	NS	D	TD
31. La ciencia ayuda a prevenir catástrofes.	TA	A	NS	D	TD
32. Con la ciencia tendremos un mundo mejor.	TA	A	NS	D	TD
33. La ciencia nos enseña a prepararnos para el futuro.	TA	A	NS	D	TD
34. La ciencia pone en riesgo la salud.	TA	A	NS	D	TD
35. La vida seria aburrida sin los aportes de la ciencia.	TA	A	NS	D	TD
36. No se debió haber enviado gente a la luna.	TA	A	NS	D	TD
37. La ciencia es muy aburrida.	TA	A	NS	D	TD
38. La ciencia es un pretexto para manipular.	TA	A	NS	D	TD
39. La ciencia es desagradable.	TA	A	NS	D	TD
40. La ciencia es muy útil.	TA	A	NS	D	TD
41. La ciencia es muy necesaria.	TA	A	NS	D	TD
42. Estudiar ciencia satisfacer la curiosidad.	TA	A	NS	D	TD
43. La ciencia no es útil.	TA	A	NS	D	TD
44. La ciencia nos enseña a aceptar opiniones diferentes.	TA	A	NS	D	TD
45. La ciencia está en contra de la superstición.	TA	A	NS	D	TD
46. En la ciencia es importante tener en cuenta las ideas nuevas.	TA	A	NS	D	TD
47. El conocimiento científico no se puede modificar.	TA	A	NS	D	TD
48. La ciencia es supersticiosa.	TA	A	NS	D	TD
49. La ciencia es muy interesante.	TA	A	NS	D	TD

50. Estudiar ciencia es útil, incluso cuando se terminan los estudios.	TA	A	NS	D	TD
--	----	---	----	---	----

Fuente: Rodriguez, W, Jimenez, R y Caicedo-Maya, C. (2007)

ANEXO B

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA PROTOCOLO DE ACTITUDES RELACIONADAS CON LA CIENCIA (PAC)

FECHA: _____

²INSTITUCIÓN: _____ ³CARRERA: _____

⁴SEMESTRE: _____ ⁵EDAD: _____

⁶GÉNERO: 1 F 2 M ⁷ESTADO CIVIL: 1 Soltero 2 Casado 3 Con hijos 4 Sin hijos ⁸ESTRATO SOCIAL: 1 2 3 4 5 6

⁹TRABAJA: 1. Si 2. No ¹⁰DEDICACIÓN: 1. Medio tiempo 2. Tiempo completo ¹¹JORNADA: 1. Diurna 2. Nocturna

¹²ESTUDIA: 1. Si 2. No ¹³JORNADA: 1. Diurna 2. Nocturna

¹⁴TRANSFERENCIA DE CARRERA: 1. Si 2. No ¹⁵TRANSFERENCIA DE UNIVERSIDAD: 1. Si 2. No

MADRE: ¹⁶OCUPACIÓN _____

¹⁷MÁXIMO NIVEL DE ESCOLARIDAD: 1. Primaria 2. Secundaria 3. Técnico 4. Tecnológico 5. Universitario 6. Post-grado

PADRE: ¹⁸OCUPACIÓN _____

¹⁹MÁXIMO NIVEL DE ESCOLARIDAD: 1. Primaria 2. Secundaria 3. Técnico 4. Tecnológico 5. Universitario 6. Post-grado

²⁰USTED TERMINO SU BACHILLERATO DE UN COLEGIO: 1. Privado 2. Público 3. Tecnológico

²¹ LA DECISION PARA ESCOGER LA CARRERA FUE INFLUENCIADA POR

1. Nadie 2. Padres