

¿CUÁLES SON LAS MIRADAS DE LOS NIÑOS DE PREESCOLAR HACIA LOS CIENTÍFICOS?

AUTORES: Andrés Camilo Montenegro Casas¹

Nidia Yaneth Torres Merchán²

Yaneth Ximena Rojas Sotelo³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: camilo.montenegro@uptc.edu.co

Fecha de recepción: 09 - 07 - 2018

Fecha de aceptación: 05 - 08 - 2018

RESUMEN

Este artículo se desarrolla con base en una secuencia didáctica denominada "Conociendo a los científicos", este hace parte de un proyecto de investigación más amplio, enfocado a la introducción del trabajo práctico experimental. En este documento se presenta los resultados de una de las secciones experimentales denominada "Reflexionando sobre el trabajo en el laboratorio", desarrollada con 43 niños de preescolar, en edades correspondientes entre 4 y 5 años de una Institución rural y otra urbana en el departamento de Boyacá en Colombia. La secuencia se enfoca en conocer las percepciones y concepciones que tienen los estudiantes sobre el término científico, y características de las personas que desarrollan esta profesión. Los resultados obtenidos muestran que los niños señalan a los científicos como personas que hacen magia, experimentos, descubrimiento tecnológico visto en el contexto cotidiano y otros medios como la televisión. También asumen que los científicos son personajes mágicos e irreales. En su mayoría indican que la imagen de científico está asociada al género masculino.

PALABRAS CLAVE: Científicos; percepciones; trabajo práctico experimental; educación inicial.

WHAT ARE THE VIEWS OF PRESCHOOLERS TOWARDS SCIENTISTS?

ABSTRACT

This article is developed based on a didactic sequence called "Knowing the scientists"; this is part of a larger research project, focused on the introduction

¹ Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia.

² Grupo de investigación WAIRA. Docente de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia. E-mail: nidia.torres@uptc.edu.co

³ Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia. E-mail: yanethr525@gmail.com

of experimental practical work. This paper only presents the results of one of the experimental sections called "Reflecting on work in the laboratory", developed with 43 preschool children, aged between 4 and 5 years from a rural and an urban institution in the department Of Boyacá in Colombia. The sequence focuses on knowing the perceptions and conceptions that students have about the scientific term, and characteristics of the people who develop this profession. The results show that children point to scientists as people who do magic, experiments, technological discovery seen in the everyday context and other media such as television. They also assume that scientists are magical and unreal characters. Most indicate that the image of scientist is associated with the masculine gender.

KEYWORDS: Scientists; perceptions; experimental practical work; initial education.

INTRODUCCIÓN

Estudios planteados por Pedrinaci, Caamaño, Cañal y De Pro (2012), han encontrado que la capacidad formativa de las ciencias se pierde en un trabajo de aula preocupado porque los estudiantes incorporen de manera rápida y acrítica las informaciones que se les proporciona dejando poco tiempo a la reflexión, el análisis, el debate, la indagación y que en consecuencia apenas consigue interesar a los niños por la ciencia. Para Mora (2011), esto se debe a que la educación en los primeros niveles los estudiantes presenten dificultad para el aprendizaje de conceptos, originada por una marcada tendencia a la memorización de contenidos, hecho que comprueba que los docentes en su mayoría aplican una enseñanza verbal carente de demostraciones y experimentos.

Así mismo, Cuellar y Arenas (1998), afirman que los intereses espontáneos del niño giran alrededor de lo vivo, pero difícilmente se propician situaciones para desarrollar su imaginación. Tampoco se ha fijado la atención en las formas como el niño construye pensamiento acerca de lo vivo; aspecto importante en su formación, dado que es en los primeros años de vida cuando, por medio de los procesos de socialización, él empieza a relacionarse con el mundo viviente. Hechos que permiten inferir en el declive de las actitudes científicas manifestado por la falta de interés de los niños y adolescentes que los va alejando de la ciencia escolar, abandonando la ciencia y las carreras científicas en las primeras elecciones de estudio (Vázquez y Manassero, 2008; Torres, 2011). Siendo necesario que los docentes en ciencias naturales en grupos tanto rurales como urbanos, promueva las ciencias desde un proceso en construcción, en el cual el estudiante pueda ser participe, entiendo las ciencias en su experiencia cotidiana (Hernandez et al., 2017)

Esta progresiva falta de interés de los adolescentes (y especialmente de las mujeres) los va alejando de la ciencia escolar, de modo que la consecuencia natural es el abandono de los jóvenes de la ciencia y las carreras científicas en

las primeras elecciones de estudios y carreras, un resultado que preocupa actualmente (Solbes, Montserrat y Furió, 2007).

Para Cázares, Camacho y Canales (2008), una de las principales problemáticas en los estudios con niños en la etapa preescolar no han guardado la misma proporción que puede encontrarse en alumnos de primaria y ciclos superiores. En especial, son poco frecuentes las investigaciones que sobre las ideas de los procesos y conceptos tienen los niños cuyas edades oscilan entre los 3 y los 6 años de edad y, en este sentido, la mayoría de las veces los procesos de enseñanza propuestos no rebasan el juego o la clasificación de objetos y seres vivos.

Por consiguiente las actividades experimentales de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia permite la apropiación del conocimiento científico, pues estos procesos básicos permiten desarrollar al niño nuevas habilidades como: Comparar, describir, establecer relaciones, sintetizar y formular hipótesis. Adquiriendo competencias que permiten darle sentido a los fenómenos del mundo que los rodea (Barrios y Santiago, 2014). Promoviendo en los niños así el asombro, la curiosidad y el autoaprendizaje por la ciencia.

Tonucci (2006), sostiene la importancia de la edad preescolar pues es en esta donde el niño construye los fundamentos que apoyarán todo el desarrollo cognitivo, social, afectivo de su vida. Además afirma que escuela debería permitir al niño, el contacto con la naturaleza y los objetos biológicos, a partir de estas y otras experiencias se espera que aprenda a observar, escuchar, a formular las primeras hipótesis, a contrastarlas con las de sus compañeros, arriesgarse a las primeras teorías y reconocer las superadas.

Por otro lado Ramírez, Nieto y Mendoza (2014), afirman que las ideas previas de los pequeños acerca de cualquier tema, sobre todo a tan corta edad, no deben de confundirse con errores conceptuales, preconceptos o ideas alternativas, dado que es su primer contacto con términos formales sobre todo en ciencias. La detección de estas ideas previas permite construir sobre ellas los primeros conceptos básicos, la introducción de nuevos términos relacionados con la ciencia y la tecnología, relacionándolos con la experiencia concreta que tienen los niños.

En este sentido, el objetivo del artículo es presentar algunas miradas que tienen los estudiantes de una institución Educativa rural y otra urbana acerca de los científicos, haciendo una breve revisión acerca de los aspectos con los cuales asocian al científico, mediante el análisis de las intervenciones de los estudiantes, realizando un contraste entre estas dos poblaciones e identificando la incidencia de los medios de comunicación como: Tv, internet o la sociedad en la construcción de concepciones.

DESARROLLO

Este estudio tiene en cuenta aspectos de la investigación descriptiva pues pretende identificar elementos y características de la visión de los científicos,

identificados a través de actos del habla y diálogos con sus compañeros como respuesta a los interrogantes presentados durante el desarrollo de la sección experimental; por esto, se sigue la técnica de análisis de contenido que nos permite analizar la naturaleza del discurso y profundizar el contenido de cualquier comunicación, cuantificando los materiales de la comunicación humana, (Porta & Silva, 2003).

Según Rodríguez (2011), la investigación descriptiva permite interpretar acciones, lenguajes, hechos funcionalmente relevantes y los sitúa en una correlación con el más amplio contexto social. Se busca examinar la realidad tal como otros la experimentan, a partir de la interpretación de sus propios significados, sentimientos, creencias y valores, trabaja con las propias palabras de las personas y con las observaciones de su conducta.

Participantes

En esta investigación participan 43 estudiantes de dos Instituciones Educativas; una rural y otra urbana, (Duitama y Tunja correspondientemente) del departamento de Boyacá (Colombia), de nivel preescolar, 51.2% del género masculino y 48,8% corresponden al género femenino (figura 1). Con el fin de mantener el anonimato de los niños se utilizan nombres ficticios para la transcripción de los audios.

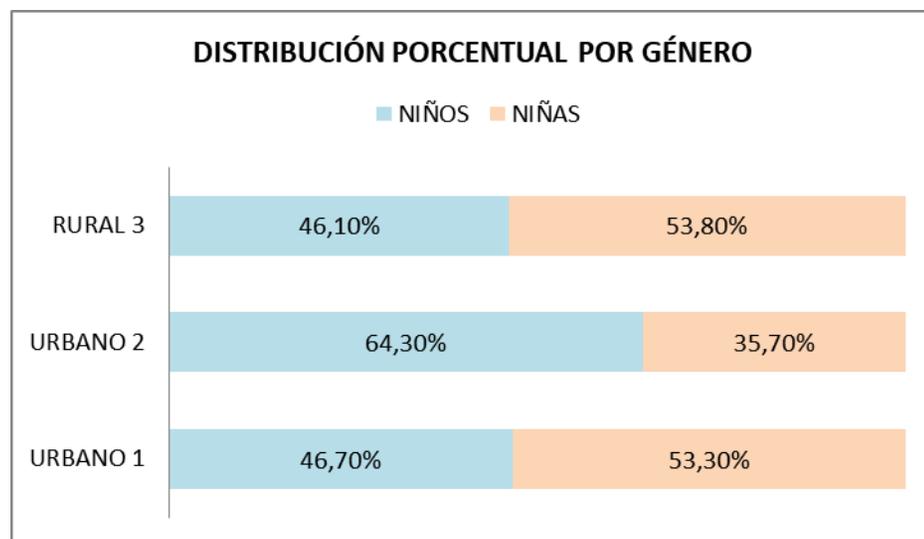


Figura 1. Distribución porcentual por género

Fuente: Autores

Instrumentos

El diseño de la secuencia experimental se centró en situaciones cotidianas que permitiera la participación activa de los niños, respecto a las apreciaciones sobre los científicos e impacto que generan en la sociedad. Estos cuestionamientos permiten identificar las concepciones de los niños de preescolar sobre la actividad científica, como introducción de algunos conceptos químicos y físicos, para esto se partió de la creación de un personaje

ficticio “El científico quimitron” representado por el docente, quien relata su historia en la cual perdió el conocimiento y necesita la ayuda de pequeños científicos. Se aplicó esta secuencia didáctica enfocada en el trabajo práctico experimental, dividida en diez secciones, sin embargo solo se presentara los resultados referentes a la sección introductoria denominada “Reflexionando sobre el trabajo en el laboratorio”.

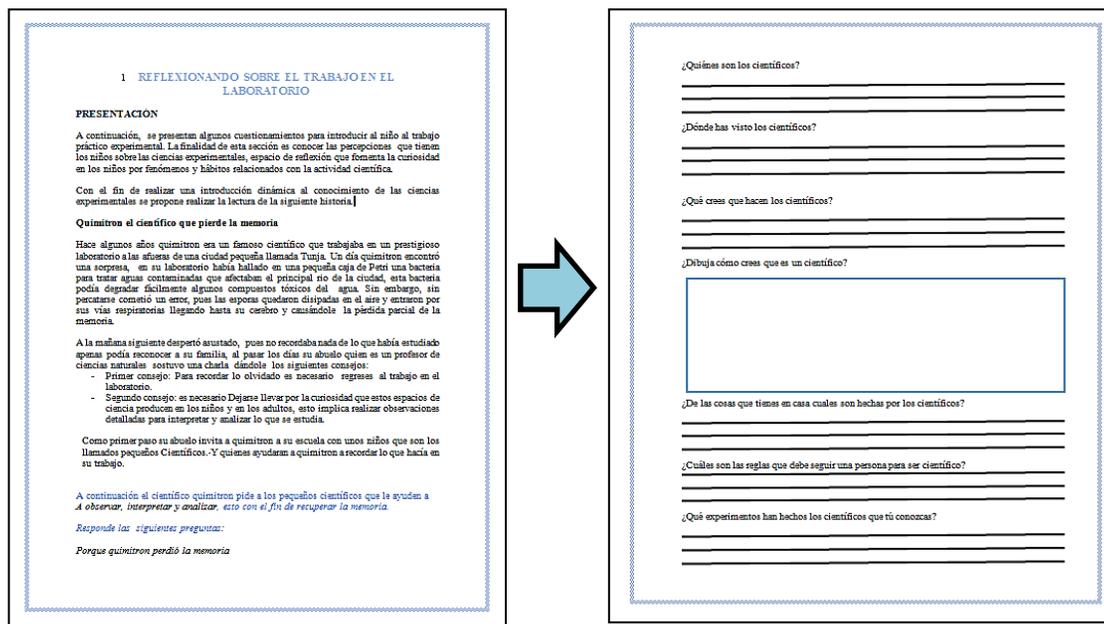


Figura 2. Sección experimental introductoria “Reflexionando sobre el trabajo en el laboratorio”

Recolección y análisis de la información

Para la recolección de la información se utilizaron grabaciones de audio, las cuales son transcritas de acuerdo a los criterios de Jefferson (1996). Se realiza un análisis de contenido sobre el discurso en el aula efectuado por los estudiantes como producto de la implementación de una sección experimental.

Para la tabulación de los datos y realizar una diferenciación entre las tres instituciones participantes, en las figuras se presentaran de la siguiente manera:

Urbano 1: Jardín mañana

Urbano 2: Jardín Tarde

Rural 3: Colegio Duitama

Para la identificación de niños participantes en las tres Instituciones participantes se utilizara la siguiente simbología:

D: Rural 3

M: Urbano 1

T: Urbano 2

A continuación, en la tabla 1 se presenta los interrogantes e intencionalidad de cada uno de los cuestionamientos diseñados, que promovían la participación de los niños. Esto permitió analizar cada una de las consideraciones.

Tabla 1. Cuestionamientos introductorios según secuencia experimental

SECUENCIA	CUESTIONAMIENTOS INTRODUCTORIOS	INTENCIONALIDAD
Reflexionando sobre el trabajo en el laboratorio	- ¿Quiénes son los científicos?	Conocer las percepciones de los niños sobre el científico y el contexto en donde lo han percibido.
	- ¿Dónde has visto los científicos?	
	- ¿Qué crees que hacen los científicos?	Busca conocer las diferentes miradas de los niños sobre lo que realiza el científico en su cotidianidad.
	- ¿Sabes algún experimento que hayan creado los científicos?	Conocer las percepciones de como los niños reconocen el aspecto físico de un científica.
	- ¿Qué crees que ha hecho bueno un científico para tu casa?	A partir del desarrollo de los anteriores cuestionamientos, se indaga en conocer las apreciaciones que tienen los niños del papel de la ciencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para efectuar una descripción de las percepciones de los estudiantes participantes a los cuestionamientos propuestos, los resultados se presentaran en diferentes apartados.

En primer lugar se describen las concepciones que tienen los estudiantes con respecto a los científico, esto como producto de la implementación de la secuencia didáctica, posteriormente se revisara los principales escenarios donde son vistos los científicos, identificando cual medio de comunicación se convierte en la principal fuente de información para la creación de estas apreciaciones. También se presentara algunas concepciones de los estudiantes sobre los descubrimientos científicos en el hogar.

SECCIÓN EXPERIMENTAL REFLEXIONANDO SOBRE EL TRABAJO EN EL LABORATORIO”

QUIENES SON LOS CIENTÍFICOS

A continuación en la figura 3, se presenta las consideraciones de los niños de preescolar acerca de quiénes son los científicos.

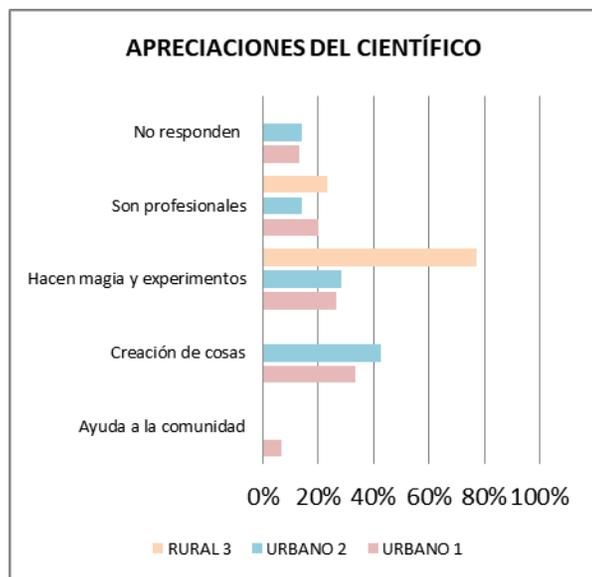


Figura 3. Apreciaciones que tienen los niños respecto a los científicos.

Fuente: Autores

Respecto a la apreciación que tienen los estudiantes sobre los científicos, en el rural 3 señalan en un 77%, que son personas que hacen magia y experimentos seguido de son profesionales en un 23%, como se evidencia en la siguiente intervención D1: *“Un científico es un señor que sabe hartas cosas”*

Mientras que urbano 1 y urbano 2 coinciden en señalar que los científicos son los que crean cosas con un 38%, que hacen magia y experimentos en un 28%, como lo señala T1 *“El científico es el que hace como pócimas”*. Lo anterior permite observar que para los niños la idea de un científico está asociada principalmente a la creación de cosas y hacer magia. Según los estudios Massarani (1999), esta imagen del científico que tiene los niños puede estar influenciada por los medios de Comunicación como la televisión y otros medios como los Comics donde la principal función de los científicos es inventar cosas sin aplicación posible.

¿DÓNDE HAS VISTO LOS CIENTÍFICOS?

Los lugares y contextos de los estudiantes difieren por diversos aspectos como la economía, costumbres o cultura entre otros, los cuales logran influir en la construcción de conceptos acerca de la ciencia y de los científicos, a continuación en la figura 4 se presentan algunas apreciaciones.

En relación a este interrogante los estudiantes rural 3 señalaron en un 46%, que asocian al científico con profesiones cotidianas, como lo afirma D2 *“Son los que están en los colegios y Universidades”*. Según Manzoli, Castelfranchi; Gouthier & Cannata (2006), se concibe la imagen del científico encerrado en su laboratorio, un estudio, habitación, o bien perteneciendo a ámbitos específicos de instituciones, también, Pujalte, Bonan, Porro & Adúriz-Bravo (2014), señala

que generalmente se conciben trabajando solos en un lugar que suele ser un laboratorio, con características semejantes a las de un laboratorio escolar.

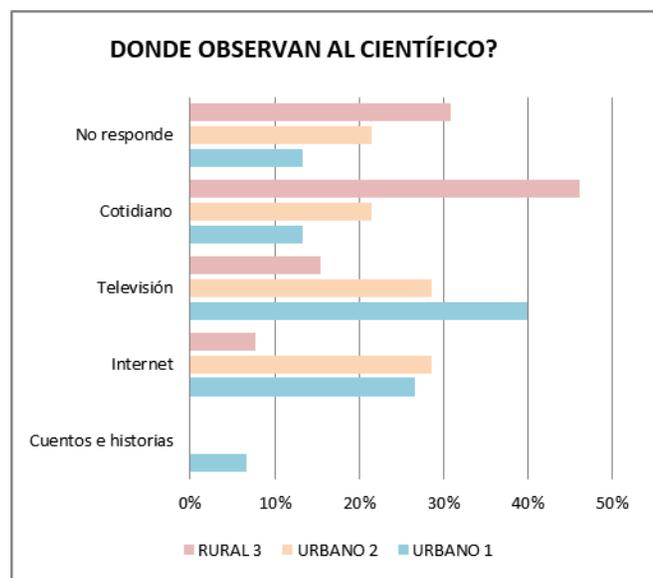


Figura 4. Contexto donde los estudiantes observan a los científicos.

Fuente: Autores

Por otro lado, los estudiantes de urbano 1 señalan que los científicos son observados principalmente en la televisión con un 40%, y en el internet 27%, los niños de la Institución urbano 2 coinciden en afirmar que estas apreciaciones se presentan como producto de lo observado en la televisión e internet, como ejemplo M2 considera “*Son todos los que hacen experimentos como phineas y ferb*”, M3 afirma “*yo lo vi en la tele y se la pasan revolviendo para crear cosas*”. Estas concepciones tienen una fuerte influencia de algunos cuentos, películas y de las historias (Mora, 2011), hechos que pueden modificar y moldear las concepciones que tenga un estudiante a cerca de un tema en particular.

Para Sjøberg (2000), el problema de una “baja” comprensión pública de la ciencia, es una mala imagen reflejada en los medios de comunicación masivos. Ya que desde tempranas edades uno de los primeros contactos del niño es la televisión donde se presenta una imagen desdibujada del científico como una persona loca. Para del Río (2003), otras respuestas irían encaminadas hacia la imagen de una persona despistada que descubre las cosas por casualidad, sin que sepa muy bien porqué.

¿QUÉ CREES QUE HACEN LOS CIENTÍFICOS?

A este cuestionamiento los estudiantes de urbano 1, afirman que las labores del científico están dirigidas a descubrimientos y desarrollo tecnológico en un 38%, seguido de ayudar a la gente 31%, como manifiesta M5: “*son los hacen experimentos porque son inteligentes*”. Mientras que para rural 3 su principal función, se encuentra enfocada en hacer cosas 38%, así como propone “*un*

científico hace nuevas sustancias” y D3 *“unos ayudan para que el agua no se acabe”*, seguido de descubrimientos y tecnología con un 31%. (Figura 5).

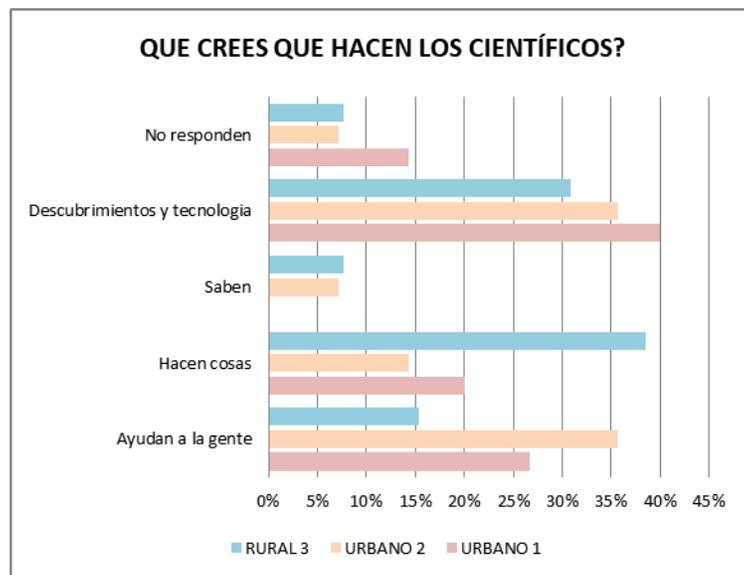


Figura 5. Concepción que tienen los niños sobre lo que hacen los científicos.

Fuente: Autores

Se evidencia que los descubrimientos y la tecnología se convierten en condiciones fundamentales de un científico para estos niños, posiblemente dichas apreciaciones son influenciadas por procesos de socialización. Estas concepciones se originan en el entorno familiar, social, y por la influencia de los medios de comunicación (Mora, 2011). Para la mayoría de los estudiantes la visión de un científico, sus características están determinadas por los medios de comunicación o de su entorno más inmediato, hipotéticas respuestas que pueden ser originadas por la confusión ciencia con tecnología, donde la parte social y demás aspectos parecen ser poco relevantes en estas apreciaciones (Del Río, 2003).

¿SABES ALGÚN EXPERIMENTO QUE HAYAN CREADO LOS CIENTÍFICOS?

En la figura 6, se presentan algunas consideraciones acerca de los aportes y labores que desarrollo un científico, relacionado especialmente con los descubrimientos.

Al cuestionar a los estudiantes de Rural 3, sobre los descubrimientos científicos señalan en un 46%, que se han hecho experimentos para facilitar la vida como se evidencia en el fragmento D1 *“hicieron experimentos para que el hombre pueda sobrevivir”*. Otros resaltan la importancia de los procesos biotecnológicos para ayudar al hombre, como lo considera D7 *“hacen vacunas y ayudan para la salud”*, urbano 1 también señala que los experimentos de los científicos se enfocan en ayudar al hombre y preservar los recursos naturales, M3 *“Yo vi en la tele que hacían experimentos para ayudar a arreglar el agua”*.

Para los niños de primaria, los estudiantes de la Institución urbano 2 presentan una marcada tendencia de 43% a reconocer los avances de tecnología, T1 considera “los científicos han hecho que podamos ver los cometas”. Al detallar estas concepciones de los niños en la escuela, se puede apreciar que el estudiante al tratar de comprender y explicar un concepto elabora construcciones personales con base en lo que ha observado a su alrededor, en su interacción cotidiana con el mundo y con las personas. Formando así ideas previas que sirven al niño para comprender el concepto estudiado, aunque en muchas ocasiones estos conocimientos suelen ser incoherentes con el concepto científico (Mora, 2011).

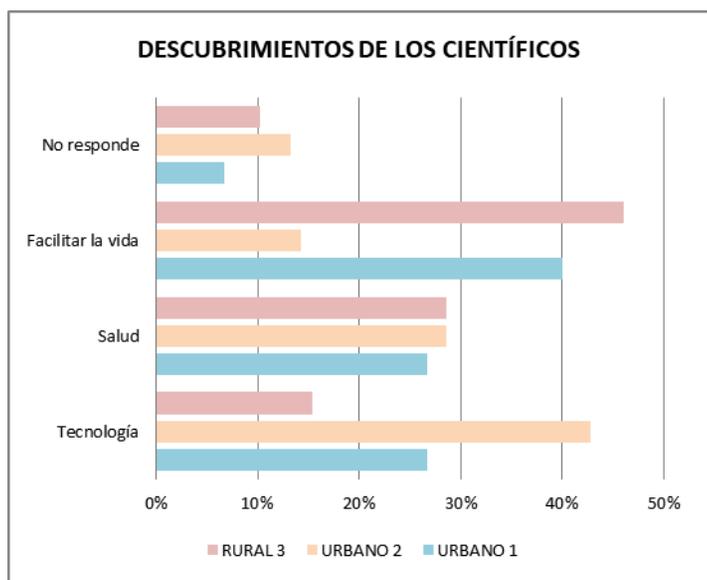


Figura 6. Descubrimientos que hacen los científicos.

Fuente: Autores

¿QUÉ CREES QUE HA HECHO BUENO UN CIENTÍFICO PARA TU CASA?

Generalmente los estudiantes relacionan a los científicos con personas que hacen cosas y descubrimientos, a continuación en la figura 7 se presentan algunas percepciones acerca de cómo dichas labores influyen en el hogar y si estas permiten mejoramiento de la calidad de vida en la casa.

Respecto a la influencia de los descubrimientos de los científicos en el hogar, los niños de urbano 1 manifiestan una tendencia con un 36% y urbano 2 con 53%, que los aportes de los científicos son la tecnología y la invención de artefactos caseros como afirma M3: “han hecho los televisores y las neveras” y T3: “hacen que podamos tener celulares y televisión”. Concepciones que difieren de la Institución rural 3, quienes sostienen que las aportaciones de los científicos en mayor medida están relacionadas con la salud en un 38% como considera D5 “revolver los líquidos para curar la gripe”.

Las consideraciones de los estudiantes permiten inferir que presentan una visión de la ciencia, donde se encuentra la microbiología, ingeniería, astronomía entre otras ramas de la ciencia.

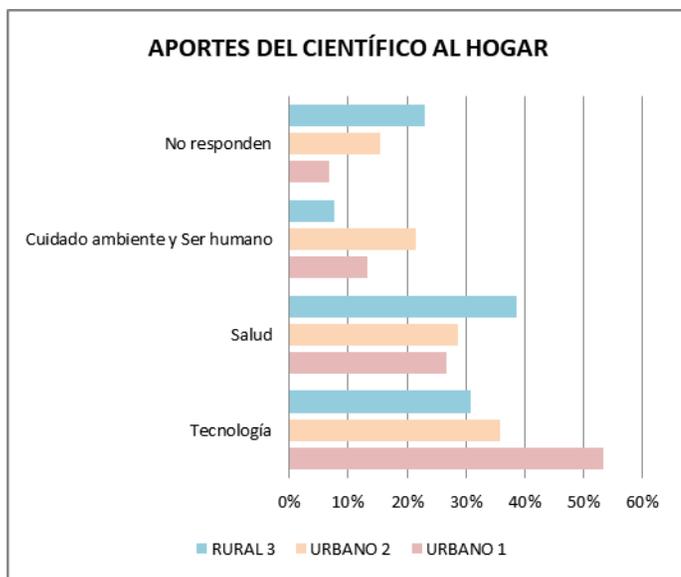


Figura 7. Aportes al hogar a nivel de descubrimientos que han desarrollado los científicos.

Fuente: Autores

Las apreciaciones en general sobre la visión de los científicos para niños de jardín se presentan en la figura 8, sobre las reglas que usualmente utilizan, la protección y demás aspectos relevantes sobre estas personas.

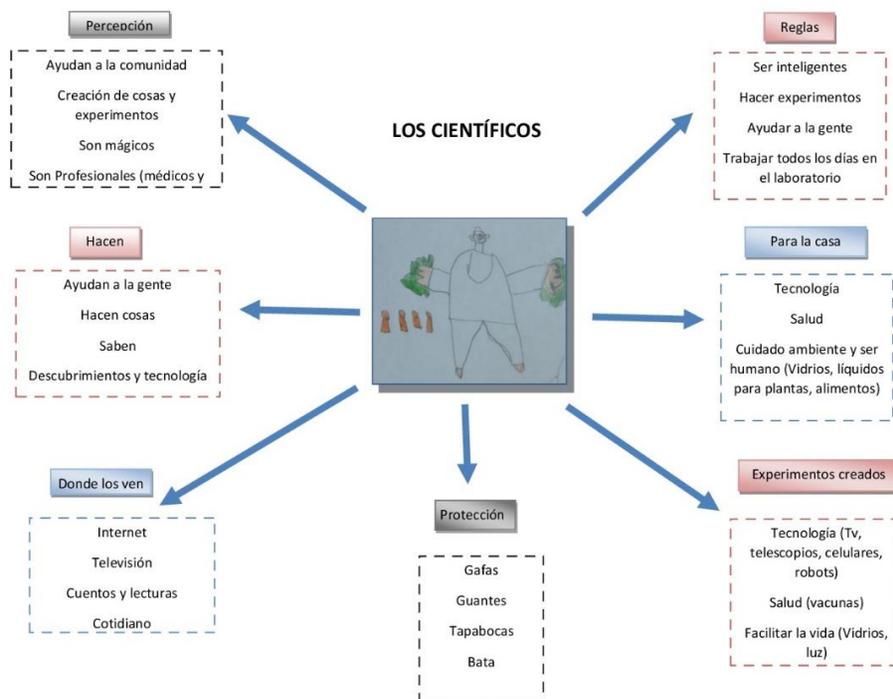


Figura 8. Esquema general de imagen del científico en niños de preescolar

CONSIDERACIONES FINALES

Los conceptos presentados por los estudiantes señalan la influencia que tienen los medios de comunicación o la sociedad, y como estos moldean las concepciones de los niños, donde diversos elementos como los científicos en la parte social y demás criterios parecen ser de poca importancia, influidos por la visión de científico que es presentada.

Anexo a esto, los estudiantes conciben a los científicos como personas lejanas, especiales, casi mágicas en algunas casos, hechos que impiden que esa ciencia actual pueda ser modificada, esto puede ser debido a que la ciencia se presenta en la escuela habitualmente como un cuerpo bien establecido de conocimientos acabados y verdaderos que requieren escasa justificación y pocas pruebas, excepto quizás algunas generalizaciones inductivas, con el objeto de persuadir a los estudiantes de la validez de la visión científica del mundo (Ryder, Leach y Driver, 1999). Perdiendo la posibilidad de que los niños ayuden a construir ciencia en presente y a futuro.

Así mismo, se observa que en la mayoría de los casos estas apreciaciones no son utilizadas como base para construir conceptos más complejos, sin rescatar en la escuela los conocimientos que presentan los estudiantes, para Mora (2011), en la construcción de conceptos científicos el primer obstáculo es la experiencia básica o los conocimientos previos, es decir que los individuos antes de iniciar cualquier estudio, tienen ya un conjunto de ideas muy propias acerca del tema, hecho que puede interferir en la formación de un nuevo concepto, y por consiguientes deben ser tenidos en cuenta en la enseñanza de todas las temáticas. Otro elemento que se encontró, es que la percepción de científico en su mayoría está asociada al género masculino, en muy escasas oportunidades los niños relacionan este concepto con el género femenino.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrios, M., y Santiago, M. (2014). *Actividades experimentales para el conocimiento del mundo natural en el preescolar*. Tesis de pregrado Universidad de Mérida. Recuperado de

http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/38803/1/barrios_santiago2014.pdf

Cázares, L. G., Camacho, F. F., & Canales, E. C. (2008). Aprendizaje de las ciencias en preescolar: la construcción de representaciones y explicaciones sobre la luz y las sombras. *Revista Iberoamericana de educación*, (47), 97-122.

Cuellar, N., & Arenas, M. (1998). Las nociones de los niños acerca de lo vivo. Implicaciones didácticas. *Tecné, episteme y didaxis: revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, (4), 49-57.

Del Río, J. L. S. (2003). Érase una vez un científico. *Isagogé*, 13.

Hernández, M., Sachica, M., Torres, N. Y. T., & Barbosa, N. (2017). Las aves rapaces nocturnas (búhos y lechuzas): aportes al estudio de su popularidad. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 9(17), 43-53.

- Jefferson, G. (1996). A case of transcriptional stereotyping. *Journal of pragmatics*, 26: 159-70
- Manzoli, F., Castelfranchi, Y., Gouthier, D., & Cannata, I. (2006). children s perceptions of science and scientists a case study based on drawings and story telling. *science and technology*, 2, 3.
- Massarani, L. (1999). La divulgación científica para niños. *Quark: ciencia, medicina, comunicación y cultura*, (17), 40-45.
- Mora, A. (2011). Obstáculos epistemológicos que afectan el proceso de construcción de conceptos del área de ciencias en niños de edad escolar. *InterSedes*, 3(5).
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P., & de Pro, A. (2012). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Editorial Grao. España
- Porta, L., & Silva, M. (2003). La investigación cualitativa: El Análisis de Contenido en la investigación educativa. Red Nacional Argentina de Documentación e Información Educativa <http://www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/porta.pdf> (Retrieved: 1-2-2010).
- Pujalte, A. P., Bonan, L., Porro, S., & Adúriz-Bravo, A. (2014). Las imágenes inadecuadas deficiencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: estado del arte y cuestiones pendientes. *Ciência & Educação, Bauru*, 20(3), 535-548.
- Ramírez D, Nieto G, Ruiz, J. (2014). Ideas previas de estudiantes mexicanos de preescolar acerca de la electricidad. *Lat. Am. J. Sci. Educ*, 1, 22012
- Rodríguez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de Investigación Silogismo*, 1(08).
- Ryder, J., Leach, J., y Driver, R. (1999). Undergraduate science students' images of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), 201-220.
- Sjøberg, S. (2000). "Science and scientists: The SAS-study", *Acta Didactica*. 1. 1-73.
- Solbes, J; Montserrat, R. y Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.
- Tonucci, F. (2006). *Desarrollo, aprendizaje y evaluación en la escuela infantil. En: El proceso de evaluación en preescolar: significado e implicaciones*. Guía del Taller General de Actualización (pp. 18-23). México: SEP.
- Torres, N. (2011). Las cuestiones socio-científicas: una alternativa de educación para la sostenibilidad. *Revista Luna Azul*, 32, 45-51
- Vázquez, Á., & Manassero, M. (2008). 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.

