

¿QUÉ ESTÁ HACIENDO EL CIENTÍFICO?: ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA DESCRITA POR ALUMNOS SECUNDARIOS CHILENOS DE 11° Y 12° GRADO DE DISTINTOS TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES

BRAVO GONZALEZ, P. (1); GONZALEZ WEIL, C. (2); LOPEZ LEIVA, V. (3) y MARTINEZ LARRAIN, M. (4)

(1) Instituto de Biología. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso bravo.paulina@gmail.com

(2) Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. corina.gonzalez@ucv.cl

(3) Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. veronica.lopez@ucv.cl

(4) Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. mariaateresa.martinez@uv.cl

Resumen

Con el objetivo de conocer la representación de estudiantes secundarios chilenos de distintos tipos de establecimientos acerca de los científicos y la actividad que estos realizan, se aplicó a una muestra de 438 estudiantes de 11° y 12° grado el Draw-a-Scientist-Test, en la versión de Türkmen (2008). En ella, los alumnos son invitados a describir de manera escrita la actividad que realiza el científico que dibujaron. Dichas narraciones fueron analizadas en función de los procesos científicos relatados, propósitos y consecuencia de la actividad descrita. Los procesos científicos más frecuentemente mencionados fueron “experimentar” y “observar”. “Formular modelos”, proceso fundamental en la actividad científica, prácticamente no fue mencionado. En relación a propósitos y consecuencias la mayoría de los alumnos tiene una imagen positiva de la actividad científica

Objetivo: El objetivo de este trabajo es, en el marco de la aplicación de DAST, describir las concepciones de los alumnos sobre la actividad que realizan los científicos y establecer si existen diferencias entre los resultados de los diferentes establecimientos según tipo de establecimiento.

Marco teórico: Así como los alumnos tienen concepciones previas sobre contenidos científicos y sobre la Naturaleza de la Ciencia, también tienen concepciones previas acerca de lo que es un científico y la

actividad que desarrolla. El Draw-a-Scientist-Test (DAST) es un instrumento desarrollado por Chambers (1983), utilizado para levantar la imagen de científico. Las investigaciones realizadas en diferentes lugares del mundo hablan de una imagen estereotipada generalizada de científico: viste delantal de laboratorio, con pelos en la cara, usa lentes y trabaja solo en un laboratorio [1,2,3,4]. En relación a la actividad que realiza un científico, Türkmen (2008) agrega a DAST una segunda pregunta: ¿Puedes explicar lo que está haciendo el científico?, complementando la imagen física de un científico con el tipo de actividad que éste realiza. Esta actividad puede ser descrita en función de los procesos de indagación que se llevan a cabo, su propósito y sus consecuencias. Dentro de la indagación científica se pueden distinguir una serie de procesos intelectuales de distinto grado de complejidad, como observar, medir, clasificar, formular hipótesis o modelos, entre otros. La actividad de los científicos también puede ser descrita en función de su propósito. Éste puede ser social o individual. En cuanto a las consecuencias de la actividad científica, éstas pueden ser positivas o negativas.

Por otra parte, existe en Chile una gran brecha entre los aprendizajes de los alumnos de mayor y menor nivel socioeconómico [5]. En lo que respecta a la imagen de científico, los resultados de Chambers (1983) muestran que alumnos de establecimientos de nivel socioeconómico alto tienden a hacer dibujos más detallados y sofisticados. En Chile, el nivel socioeconómico de los alumnos se relaciona directamente con el tipo de establecimiento al que asisten, donde el de menor nivel es el tipo público y de mayor, el privado, siendo el subvencionado de nivel intermedio.

Metodología: DAST, modificado según [1] se aplicó a 438 alumnos de 11° (n =275) y 12° (n =163) grado, pertenecientes a 2 colegios públicos, 5 subvencionados y 2 particulares de la Región de Valparaíso. El análisis de la actividad del científico consistió en identificar indicadores relacionados con el propósito (presencia/ausencia, tipo) y las consecuencias de ésta, como también identificar la presencia de los procesos científicos. Estos se dividieron en nivel básico: observar, comparar/contrastar, clasificar, medir y comunicar; intermedio: inferir, predecir, y nivel avanzado: formular hipótesis, planificar investigaciones, interpretar datos y formular modelos. Cada dibujo con su narración fue codificado por una dupla de investigadores, dando el índice Kappa de acuerdo intercalificador = 1,00 (p

Conclusiones: La concepción que tienen los alumnos sobre el trabajo de los científicos radica principalmente en “planificar investigaciones” y “observar”. La frecuencia del proceso “formular modelos” es muy baja (1,5%) comparada con los otros procesos avanzados, lo que demuestra una baja comprensión del fin último de la investigación científica, el cual es justamente formular modelos explicativos de los fenómenos naturales observados. El siguiente párrafo escrito por un alumno ilustra los resultados más frecuentes (en negrita se marcan los procesos involucrados):

*“Este es un científico que está **observando** el comportamiento de la gente en un centro comercial **comparándolo** con el comportamiento de un animal. Está tratando y **experimentando** con la ardilla para comprobar con qué estímulos, con que químicos y exposiciones radiactivas podría adquirir un comportamiento más humano”.*



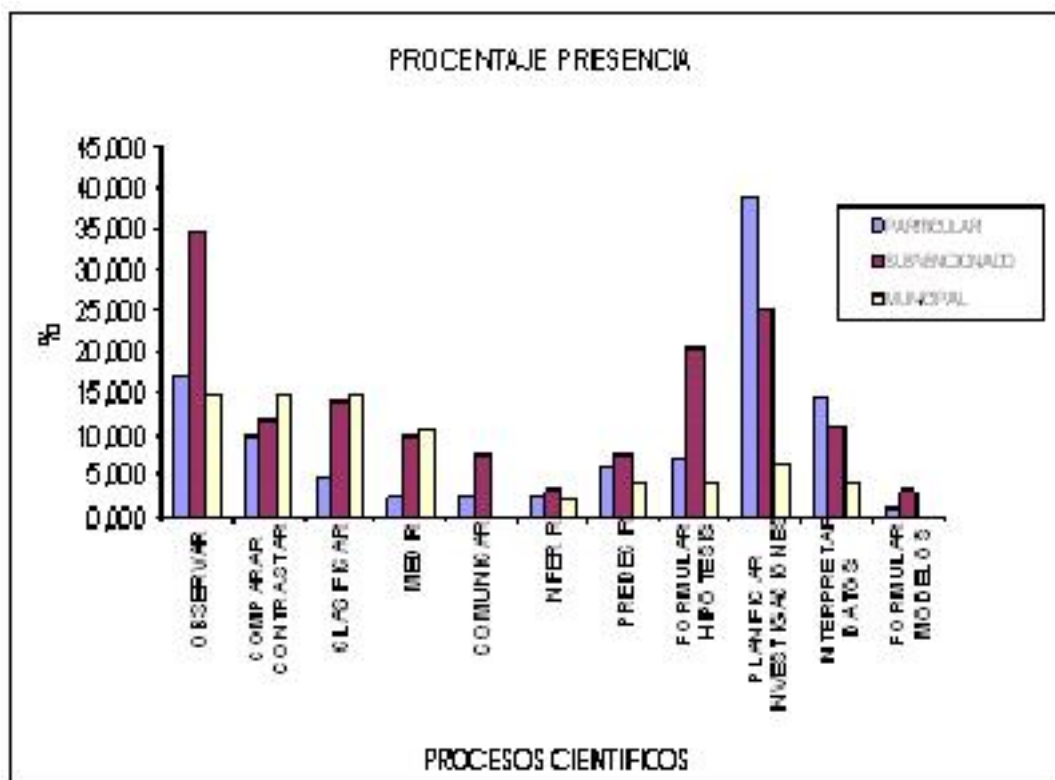
Por otro lado, los alumnos perciben que los científicos tienen principalmente propósitos sociales o hacen sus investigaciones con un fin social (24%), por sobre los propósitos individuales (14%) o las consecuencias negativas de su trabajo (2,5%), lo que demuestra una imagen positiva de las ciencias. Ejemplos:

Propósito social: *“El científico está tratando de crear un **nuevo remedio para curar el cáncer**, el cuál dará resultados probando diferentes componentes”.*

Propósito individual: *“En mi dibujo quise representar que los científicos experimentan con cosas nuevas. En este caso, mi científico esta inventando un campo de fuerza que **lo ayudará a ser indestructible e invisible para dominar el mundo...**”*

Consecuencias negativas: *“El científico está descifrando una mezcla para **crear una bomba atómica**”.*

En cuanto a las diferencias entre tipo de establecimiento, los resultados indican que hay diferencias significativas en el criterio básico “observar” ($p = 0,027$), donde los estudiantes de colegios subvencionado presentan mayor porcentaje en este criterio. Dentro de los procesos científicos avanzados se notaron diferencias significativas en “formular hipótesis” ($p = 0,045$) y “planificar investigaciones” ($p = 0,01$) a favor de los establecimientos subvencionados y particulares respectivamente (ver gráfico 1). Al realizar comparaciones en función del nivel socioeconómico, los resultados fueron similares a lo descrito anteriormente, donde los mismos procesos presentaban diferencias significativas. Los establecimientos públicos por su parte, presentan mayor frecuencia de procesos básicos de indagación, lo que pudiera tener relación con la manera en que se realizan las clases: dada la ausencia de infraestructura en ciencias y la gran cantidad de alumnos por curso, en dichos establecimientos pudieran dominar las metodologías tradicionales por sobre las actividades de indagación científica y el trabajo de campo.



A partir de lo anterior, se debe fomentar la interacción de los alumnos con los científicos, así como promover procesos científicos un poco más complejos en el aula, de modo que la actividad de los científicos sea percibida de manera más amplia y realista. Finalmente, las narraciones sobre lo que los científicos hacen asociadas a los dibujos de los alumnos son una fuente rica y poco explorada de concepciones que pueden darnos a conocer las limitaciones y motivaciones que los alumnos tienen, a la vez que complementan la imagen que el alumno tiene de la ciencia y los científicos.

Bibliografía

- [1] **Türkmen, H. (2008).** Turkish Primary Students' Perceptions about Scientist and What Factors Affecting the Image of the Scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2008, 4(1), 55-61
- [2] **Chambers, D. (1983).** Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test. *Science Education*, 67 (2), 255-265.
- [3] **Barman, C. (1999).** Students' Views About Scientists and School Science: Engaging K-8 Teachers in a National Study. *Journal of Science Teacher Education*, 10 (1), 43-54
- [4] **She, H. (1995).** Elementary and middle school students' image of science and scientists related to current science textbooks in Taiwan. *Journal of Science Education and Technology* 4: 283 – 294.
- [5] **SIMCE (2007).** Resultados Nacionales SIMCE 2006. SIMCE. Unidad de Currículum y Evaluación

(UCE), Ministerio de Educación, Santiago, Chile.

CITACIÓN

BRAVO, P.; GONZALEZ, C.; LOPEZ, V. y MARTINEZ, M. (2009). ¿qué está haciendo el científico?: análisis de la actividad científica descrita por alumnos secundarios chilenos de 11° y 12° grado de distintos tipos de establecimientos educacionales. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2948-2952

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2948-2952.pdf>