

¿Qué sabes de la contaminación? Estudio de las ideas previas en alumnado de Educación Primaria

Olga Moreno-Fernández

Universidad de Sevilla, España. Email: omoreno@us.es

Resumen: Este trabajo de investigación se centra en conocer las ideas previas que el alumnado de Educación Primaria tiene acerca del concepto de contaminación. Para ello se ha utilizado una metodología enmarcada dentro de los estudios no experimentales, utilizando el cuestionario para la recogida de datos a partir de un muestreo de corte probabilístico disponible accidental. El análisis de los resultados reveló una serie de aspectos significativos que podrán servir de reflexión ante la mejora de la práctica educativa. Como conclusión, el alumnado reduce la contaminación a algunos aspectos de la misma sin tener una visión completa y compleja de lo que ésta significa.

Palabras clave: educación primaria, ideas previas, contaminación, educación ambiental.

Title: What do you know about pollution? Study of pupils' previous ideas on Primary Education.

Abstract: This research focuses on knowing the previous ideas that the students of Primary Education is about the concept of pollution. For this, we have used a methodology framed within non-experimental studies, using the questionnaire to collect data from a probability sample available accidental cutting. The analysis of the results revealed a number of significant aspects of reflection may serve to improve educational practice. In conclusion, student's pollution reduces some aspects of it without having a complete and complex vision of what it means.

Keywords: Primary Education, previous ideas, pollution, environmental education.

Introducción

La investigación educativa en el campo de la didáctica de las ciencias en torno a las ideas previas del alumnado se viene abordando desde los años setentas al observarse que las estrategias didácticas tradicionales que se ponían en funcionamiento para enseñar ciertos contenidos relacionados con las ciencias no generaban los aprendizajes deseados (Clément, 1982; Viennot, 1979). Estos estudios detectaron que a pesar de los años que el alumnado se encontraba escolarizado sus ideas previas sobre temas relacionados con cuestiones científicas eran resistentes al cambio (García Pérez, 2002; Giordan y De Vecchi, 1987; Mellado, 1998; Norman, 1982; Novak y Gowin, 1984; Porlán, 1993; Porlán y Rivero, 1998).

Una de las razones principales por la que se originan las ideas previas es que alumnado toma sus ideas acerca de sobre son los fenómenos sociales y

naturales que se dan a su alrededor a través de su experiencia directa con el entorno en el que se desenvuelve. Está demostrado a través de numerosos estudios (Cubero, 1987; Driver, 1986; 1988; Driver, Guesne y Tiberghien, 1985; 1989; Erickson, 1980; Olivares, 1988) que estas ideas previas tienen rasgos comunes como la estabilidad (tienden a mantenerse a lo largo del tiempo), la coherencia (no se deben al azar; se encuentran integradas tanto con la propia experiencia personal y social del individuo como con su visión del mundo) y lo comunitario o compartido (son compartidas por grupos de alumnos que se desarrollan en un mismo contexto).

Para que estas ideas previas se modifiquen es necesario que el nuevo conocimiento intervenga con los esquemas existentes, haciendo al alumnado pensar por sí mismo a partir del planteamiento de preguntas relevantes a las que dar respuesta. Desde las aportaciones que el Proyecto de Investigación y Renovación Escolar (IRES) ha realizado a la educación y en relación a este trabajo de investigación, es conveniente destacar el enfoque prioritario que le ha dedicado a los problemas ambientales y a los problemas sociales como problemáticas de nuestro mundo, representando estos problemas socio-ambientales como “una estrategia para integrar, significar y contextualizar el conocimiento cotidiano y científico en el proceso de construcción del conocimiento escolar, facilitando, de esta manera, la comprensión y análisis crítico de los problemas sociales de nuestro mundo” (González Puentes, 2011, p.25).

Antecedentes de investigaciones en el ámbito de las ideas previas del alumnado en general y de la contaminación en particular

En los últimos años se han realizado numerosas investigaciones acerca de las ideas previas del alumnado sobre temas relativos a la ciencia. Se han investigado las ideas del alumnado referentes a temas como la óptica geométrica (Perales y Nievas, 1991), la cinemática (Cruz, Oliva y Rosado, 1993), el ruido (Sánchez Sánchez-Cañete, 2001; 2003; Sequeiros, Sánchez, y Manzanares, 2002), la contaminación acústica (García Ferrandis, García Ferrandis y García Gómez, 2010), el medio urbano (González Puente, 2011), el concepto de fuerza (Mora y Herrera, 2009), masa y peso (Corona y Martínez, 2010); el sistema solar (Bach y Franch, 2004; Manjarrez, Alejo y Slisko, 2011), la tensión superficial (Clavijo, Ángel y Paris, 2006), o la química (Talanquer, 2011), entre otros.

Dentro de los estudios que investigan las ideas previas del alumnado con respecto a la contaminación incidir en los trabajos de Casp, Salvador y De la Guardia (1987; 1989) en el ámbito de la contaminación en general, mientras que Sánchez Sánchez-Cañete (2001) se centran en estudios relacionados con la contaminación acústica. En referencia a las ideas previas del alumnado en relación a la contaminación atmosférica destacar los trabajos de investigación realizados por Myers, Boyes y Stanisstreet (1999); Boyes, Stanisstreet y Pui-ming Yeung (2004), De Pieri et al., (2012) o Olufemi, Mji y Mukhola (2016). De la misma forma, el tema de las ideas previas del alumnado acerca de la contaminación del agua lo abordan autores como Fernández-Arroyo, Rodríguez-Marín y Solís-Ramírez (2013). Asimismo, consideramos relevante resaltar los estudios realizados por Bustamante-Saavedra y Ochoa-Camacho (2015), García-Pérez y Moreno-Fernández (2015), González-Picáns y Puig (2017) o Mora, Rodríguez y

Martínez (2016) acerca de las concepciones y creencias del alumnado acerca de las problemáticas medioambientales, entre ellas la contaminación como cuestión de preocupación social.

Siendo numerosos los trabajos que en el ámbito internacional profundizan sobre las concepciones del alumnado en torno al concepto de medio ambiente, entorno o problema socio-ambiental (Durkan, Güngör, Fetihi, Erol y Ogelman, 2016; Karpudewan, Roth y Abdullah, 2015; Makki, Abd-El-Khalick y Boujaoude, 2003; Malandrakis y Chatzakis, 2014; Salehi, Nejad, Mahmoudi y Burkart, 2016 o Walshe, 2008)

La contaminación como problema socio-ambiental relevante

Con la industrialización de las ciudades se produjo un éxodo del entorno rural al entorno urbano que favoreció la construcción vertical frente a la construcción horizontal, y por tanto, fomentándose un aumento de efectos negativos en el medioambiente, entre ellos, la contaminación atmosférica, del agua, del suelo, acústica, lumínica, y visual. Y es que como señalan Romero, Diego y Álvarez (2006, p. 1), "la contaminación del aire es actualmente uno de los problemas ambientales más severos a nivel mundial".

El Ecobarómetro Andaluz 2011 recoge que las cuestiones ambientales que más preocupan a la población andaluza hacen referencia a los temas de la suciedad de las ciudades y a la contaminación atmosférica. Razones por la que encontramos diferentes argumentos para abordar este tema, y es que, la crisis ambiental es actualmente uno de los principales focos de interés y preocupación de la sociedad en la que vivimos (Fernández Alcalá de Olmo, 2004, pp. 283-300). Asimismo, la Organización Mundial de la Salud (2011) señala que los niños menores de cinco años son sólo el 10% de la población mundial, pero sufren el 40% de las enfermedades debidas a problemas medioambientales.

Contextualización e interés del estudio

¿Por qué la necesidad de abordarla en la educación primaria? Como ya se ha mencionado, la contaminación es uno de los problemas principales que se dan en los entornos urbanos, donde reside la mayoría del alumnado en edades comprendidas entre los 6 a los 12 años, por lo que desde la escuela es imprescindible sensibilizar y concienciar de la importancia y la necesidad de saber qué es, cómo se produce y qué recursos están al alcance de los discentes para favorecer la disminución de los factores contaminantes.

Consideramos que una mayor conciencia de las consecuencias que conlleva la contaminación, en todas sus vertientes, tanto para la convivencia, como para los conflictos sociales que ocasiona, puede ayudar a una mejora de la conciencia y la participación ciudadana. Es aquí el punto de partida de la presente investigación donde preguntamos ¿Cuáles son las ideas previas que el alumnado de Primaria presenta acerca de la contaminación?

Metodología de la investigación

La metodología de investigación es de corte cuantitativa, no experimental, basada en la recogida de datos a través del uso del

cuestionario. El tipo de muestreo empleado es no probabilístico disponible accidental o muestreo intencional o de conveniencia, dado que el fin del estudio no es generalizar los resultados, sino comprender la realidad del grupo clase y establecer correlaciones entre las distintas variables sometidas a estudio. Por ello, la muestra es entendida como “un grupo de sujetos seleccionados sobre la base de ser accesibles o adecuados” (McMillanm y Shumacher, 2005, p. 140), siendo el objetivo del estudio valorar los conocimientos previos que tiene el alumnado de 4º y 5º curso de Educación Primaria acerca de la contaminación.

Participantes y muestra o descripción de los casos

En el estudio han participado alumnos y alumnas de 4º y 5º curso de Educación Primaria, escolarizados en dos centros escolares, uno de carácter público y otro de carácter concertado de la provincia de Sevilla, con un total de 116 participantes. Para la selección de los centros se han tenido en cuenta algunas características como el tamaño del centro, el carácter rural o urbano y la accesibilidad y disponibilidad a participar en la investigación. Cómo la investigación se centra en la idea de que las concepciones previas del alumnado de edades parecidas contemplan ideas similares, independientemente del contexto donde se ubique el centro, para llevar a cabo nuestro trabajo nos hemos decidido por dos centros totalmente opuestos en dos zonas urbanas diferenciadas. La distribución del alumnado en relación con las variables estudiadas se presenta en la tabla 1.

ALUMNADO					
POR CENTRO		POR SEXO		POR CURSO	
C1	C2	HOMBRE	MUJER	4º EP	5ºEP
68	48	52	64	48	68

Tabla 1. -Muestra del estudio por centro, sexo y curso.

Instrumento

Para llevar a cabo la investigación se ha tomado la técnica de recogida de información más adecuada a las características del proyecto, en este caso se utilizó un cuestionario *ad hoc*. Hemos contemplado este método de recogida de información desde la perspectiva ofrecida por Cubero (2002) donde tres son los aspectos que sirven para evaluar las posibilidades de esta técnica: las características del estudio, el tipo de cuestionario y la posibilidad de su uso conjunto con otros instrumentos de recogida de información como pueden ser la observación o la entrevista.

Para la elaboración del cuestionario se diseñó un cuestionario inicial que posteriormente se fue revisando hasta llegar al que se ha pasado en las aulas y que contempla diversos tipos de cuestiones, tales como de elección múltiple apoyada en dibujos, preguntas cerradas siempre con justificación de los razonamientos, operaciones sobre dibujos, etc. Para validar tales cuestionarios se realizó un cuestionario piloto a alumnado que estudiaba los mismos cursos pero que pertenecía a grupos que no intervenían en la experiencia.

El cuestionario final (véase anexo) se organizó en 6 ítems que abarcan dos ámbitos; por un lado, la concepción que se tiene acerca de la

contaminación, y por otro la participación en el entorno del propio alumnado y propuestas de mejora. Para el análisis de las preguntas cerradas se han hallado los porcentajes correspondiente al número de sujetos que responden a una serie de concepciones iguales o similares, y para las preguntas abiertas se ha categorizado teniendo presente cuáles han sido las ideas más comunes, pudiendo así caracterizar a un conjunto de sujetos por un conjunto de ideas que representan a un conjunto determinado de concepciones.

Resultados y discusión de los mismos

Percepción de la contaminación

Cuando se les pide que dibujen un lugar contaminado y que rodeen con un círculo aquellas cosas que influyen en esta contaminación del entorno presentado por cada alumno o alumna, podemos diferenciar entre dos categorías. La más importante es aquella que hace referencia a lo que percibimos diariamente en el entorno urbano y después aquello que se conoce a través de otros medios.

Los elementos que más se han destacado en las diversas ilustraciones han sido aquellos relacionados con los vertidos, la basura y los humos producidos por los vehículos y las fábricas (véase gráfico 1). El menos representado la contaminación acústica. Como elemento destacable, la concepción de que los incendios son un elemento contaminante y no como un problema medioambiental.

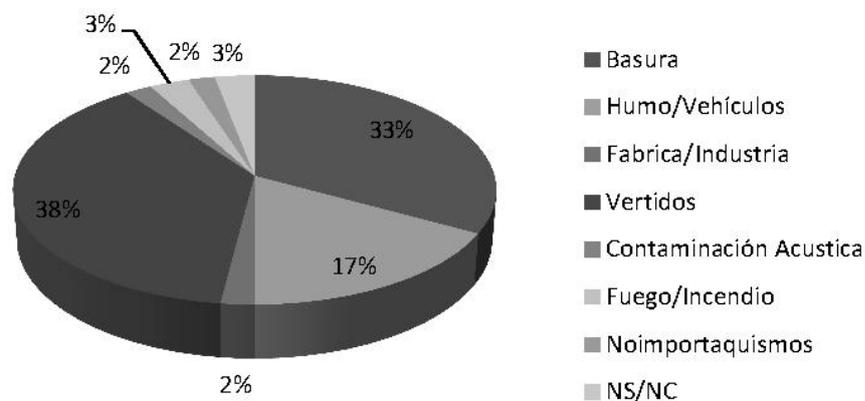


Gráfico 1.- Resultados obtenidos a partir de la cuestión nº 1.

El ruido ¿contamina o no contamina?

Cuando se le pregunta al alumnado si cree que el ruido contamina y que argumente su respuesta encontramos diferencias de respuestas, así un 26% señala que sí contamina, un 36% señala que no, otro 12% declara no saberlo, y un 26% no contesta a la cuestión planteada o responde con explicaciones no relativa a lo que se le pregunta.

Como podemos ver es una minoría la que ha señalado que el ruido contamina, pero si profundizamos en sus explicaciones de por qué es así encontramos respuestas que no están relacionadas con el ruido como contaminación acústica, centrándose estas en cuestiones que tienen que ver con la sensación de molestias o daño auditivo "dañan nuestros oídos y el de

los animales" o "porque nos podemos quedar sordos". Lo que nos lleva a afirmar que el alumnado no relaciona contaminación y ruido, sino efectos negativos que se producen por la percepción del ruido.

Situaciones distintas, concepciones distintas ¿Qué se observa?

A través de la tercera cuestión se les presenta seis viñetas con distintas situaciones, en algunas se presenta una situación donde está presente la contaminación y otras en las que no, y se les pide que observen las imágenes y dibujen en un espacio circular en blanco que se les da una carita sonriente si no se da contaminación o una carita triste si hay presente una situación contaminante (véase tabla 2).

Descripción Viñeta <i>(véase anexo)</i>	Caritas Sonrientes Recibidas (%)	Caritas Tristes Recibidas (%)	Elementos identificados como contaminantes
Una ciudad con una niña tosiendo, al fondo fábricas humeantes y coches circulando.	14	86	Humo Fábricas
Dos niños circulan en transportes alternativos (bicicleta y monopatín) por un carril habilitado. En el fondo se ve un molino eólico.	29	71	Coches
Un banco en un parque, dos caballeros fumando y en medio de los dos se ve a un niño sentado con una máscara anticontaminación.	98	2	Humo Tabaco
Una señora echa insecticida a unos insectos. Se ven flores delante.	34,5	65,5	Spray Insecticida
Niños reciclan en los diferentes tipos de contenedores.	76	24	Basura
Un petrolero ha naufragado cerca de la costa y se ve a un niño y a una niña limpiando a un pájaro del chapapote.	47	53	Petróleo

Tabla 2.- Resultados obtenidos a partir de la cuestión nº 3.

¿Qué medios de transporte contaminan?

El medio de transporte más señalado por el alumnado como contaminante ha sido el coche (96,5%), seguido de la motocicleta (95%) y el avión (86%). Entre los menos contaminantes han destacado el monopatín (97%) y la bicicleta (93%). En ambos casos y exceptuando el caso del avión hacen referencia a medios de transportes que están presentes en sus vidas cotidianas y que en una gran parte de los casos utilizan habitualmente. En este caso podemos afirmar que el alumnado tiene claro cuáles son los transportes que más contaminan y cuáles los más respetuosos con el entorno.

¿Qué haces tú día a día que contaminan el entorno y qué podrías hacer para mejorarlo?

A través de las cuestiones quinta y sexta del cuestionario, el alumnado reflexiona sobre sus acciones diarias poniendo en valor aquellas actitudes que contribuyen a deteriorar el medioambiente y cuáles podrían llevar a cabo de forma que se favoreciera un mejor y mayor cuidado del entorno.

Entre las acciones que llevan a cabo en su vida diaria y que contribuyen a contaminar destacan el hecho de tirar basura al suelo no utilizando los recipientes puestos para tal fin (59%), el uso excesivo de vehículos a motor, no haciendo uso de los transportes alternativos (41%) o el hecho de no reciclar (21%).

Como contraposición y en aquellas acciones que pueden llevar a cabo para mejorar el entorno y no contaminar señalan las que anteriormente destacaban como negativas, así, señalan poder no arrojar basuras al suelo haciendo uso de los dispositivos puestos para tal fin (67%), hacer uso de vehículos alternativos (36%) o reciclar (34%). Como se puede observar de las respuestas obtenidas, aumenta el número de alumnado que señala que puede contribuir no arrojando basura al suelo y reciclando.

Frente a estos datos encontramos un 48% del alumnado que confunde la contaminación con otros tipos de problemas medioambientales tales como los incendios y en lo que se ha detectado mayor confusión es en la concepción que el alumnado tiene con respecto a la contaminación acústica, ya que nos encontramos con un gran número de discentes que afirma no saber lo que es (50%).

Conclusiones

Los resultados del cuestionario han confirmado una visión simple y parcial de lo que es la contaminación, reduciéndola a la atmosférica o a la del agua, además el alumnado considera que sólo se contamina a través de ciertas acciones concretas como arrojar basura al suelo o utilizar vehículos de motor, que por otra parte también son los que están más presente en el entorno de sus vidas cotidianas. Un número considerable del alumnado al que se le ha pasado el cuestionario no sabe diferenciar que es la contaminación de otros problemas medioambientales.

Del análisis de los resultados obtenidos, se concluye que son muchos los aspectos acerca de la contaminación sobre los que se debe intervenir didácticamente, entre ellos destacamos:

- Concepto de contaminación
- Tipos de contaminación
- Efectos que la contaminación produce en las personas
- Sensibilización, concienciación y prevención contra la contaminación

Para finalizar, sería conveniente tener presente que la importancia que radica en conocer las ideas previas del alumnado no sólo se encuentra en el conocimiento de la distorsión que puede presentar el pensamiento de los discentes, sino que permite ampliar las posibilidades de actuación del docente a la hora de diseñar estrategias que favorezcan el aprendizaje significativo.

Referencias bibliográficas

Bach, J. y Franch, J. (2004). La enseñanza del sistema Sol-Tierra desde la perspectiva de las ideas previas. *Enseñanza de las ciencias de la tierra: Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 12(3), 302-312.

Boyes, E., Stanisstreet, M., y Pui-ming Yeung, S. (2004). Air Pollution: The Knowledge and Attitudes of Secondary School Students in Hong Kong. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 13(1), 21-37.

Bustamante-Saavedra, O. R. y Ochoa-Camacho, E. (2015). Concepciones de los estudiantes rurales acerca del medio ambiente. *Ciencia y Agricultura*, 12(1), 51-58.

Casp, M., Salvador, A. y De la Guardia, M. (1987). Las ideas de los escolares acerca de la contaminación. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 5(1), 296-297.

Casp, M., Salvador, A. y De la Guardia, M. (1989). Las ideas de los escolares acerca de la contaminación. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 2, 3-18.

Clavijo, N., Ángel, H. y París, R. (2006). ¿Cómo interpretan los estudiantes la presión hidrostática? *Revista de la Sociedad Colombiana de Física*, 38(2), 682-684.

Clément, J. I. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50, 66-71.

Corona, A. y Martínez, G. (2010). Razonamientos científicos de estudiantes universitarios: Aros contenidos rodando en una rampa. *Latin-American Journal of Physics Education*, 4, 3.

Cruz, M^a. I., Oliva, J. M^a, Sánchez, J. L. y Rosado, L. (1993). Detección de las ideas previas en cinemática utilizando la composición de movimientos. *Investigación en la escuela*, 19, 105-118

Cubero, R. (2000). *Cómo trabajar con las ideas previas de los alumnos*. Sevilla: Díada Editorial.

De Pieri, S., Zuccon, E., Radaelli, M., Zanata, M., Esposito, D., Sinigaglia, D., ..., y Gambaro, A. (2012). Air pollution: educational activity and research in the secondary schools. *Journal of Science Education*, 2(13), 63-67.

Driver, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias*, 4, 3-15.

Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1985). *Children's ideas in science*. Open University Press: Milton Keynes.

Durkan, N., Güngör, H., Fetihi, L. Erol, A. y Ogelman, H. G. (2016). Comparison of environmental attitudes and experiences of five-year-old children receiving preschool education in the village and city centre. *Early Child Development and Care*, 186(8), 1327-1341.

Erickson, G. L. (1980). Children's viewpoints of heat: A second look. *Science Education*, 64(3), 323-336.

Fernández Alcalá de Olmo, M. J. (2004). Análisis y valoración de la educación ambiental en la comunidad autónoma andaluza: el caso de la provincia de Málaga. *Pedagogía Social Revista Interuniversitaria*, 11, 283-300.

Fernández-Arroyo, J., Rodríguez-Marín, F. y Solís-Ramírez, E. (2013). ¿Cuáles son las concepciones que tiene el alumnado sobre el uso, gestión y contaminación del agua en primero de bachillerato? Estudio de caso. *Actas del IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, 1233-1239.

García Ferrandis, X., García Ferrandis, I., y García Gómez, J. (2010). Los efectos de la contaminación acústica en la salud: conceptualizaciones del alumnado de Enseñanza Secundaria Obligatoria de Valencia. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 24, 123-137.

García Pérez, F. F. (2002). Concepciones de los alumnos y conocimiento escolar. Un estudio en el ámbito del medio urbano. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, 1, 17-25.

García-Pérez, I., y Moreno-Fernández, O. (2015). El alumnado de primaria participante en el programa educativo Ecoescuelas ante las problemáticas socio-ambientales. De la perspectiva local a la glocal. *Revista Investigación en la Escuela*, 87, 91-104.

Giordan, A. y De Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*, Neuchatel, Delachaux et Niestlé SA. (Trad. cast. Los orígenes del saber. De las concepciones de los alumnos a los conceptos científicos). Sevilla: Díada Editora, 1988).

González-Picáns, A. y Puig, B. (2017). Analizar una problemática ambiental local para practicar la argumentación en clase de ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 280-297. Recuperado de <http://reec.educacioneditora.org/>

González Puente, F. (2011). *El Medio Urbano como ámbito de conocimientos escolar. Análisis y propuestas a partir de un estudio de concepciones de alumnado de Bogotá*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, Sevilla.

Karpudewan, M., Roth, W., y Abdullah, M. (2015). Enhancing Primary School Students' Knowledge about Global Warming and Environmental Attitude Using Climate Change Activities. *International Journal of Science Education*, 37(1), 31-54.

Makki, M. H., Abd-El-Khalick, F., y Boujaoude, S. (2003). Lebanese Secondary School Students' Environmental Knowledge and Attitudes. *Environmental Education Research*, 9(1), 21-33.

Malandrakis, G., y Chatzakis, S. (2014). Environmental Attitudes, Knowledge, and Alternative Conceptions of Primary School Children in Greece. *Applied Environmental Education & Communication*, 13(1), 15-27.

McMillan, J., y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa: una introducción conceptual*. Madrid: Pearson

Manjares, J. A., Alejo, C. A., y Slisko, J. (2011). Ideas previas de estudiantes de bachillerato sobre el movimiento del planeta Tierra y su relación con la visión teleológica. *Latin-American Journal of Physics Education*, 5, 1, 225-231. Recuperado de http://www.lajpe.org/march11/LAJPE_519_Alejo_Manjarrez_preprint_corr_f.pdf

Mellado, V. (1998). La investigación sobre el profesorado de ciencias experimentales. En E. Banet y A. de Pro (Eds.), *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias (Vol. I)* (pp. 272-283). Murcia: Diego Marín.

Mora, C., y Herrera, D. (2009). Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza. *Latin-American Journal of Physics Education*, 3(1), 72-86. Recuperado de http://lajpe.org/jan09/13_Cesar_Mora.pdf

Mora, M. L., Rodríguez, M. A., y Martínez, L. F. (2016). Competencias ambientales en básica primaria a partir del desarrollo de una unidad didáctica sobre la controversia ¿vivienda o humedales? *Indagatio Didactica*, 8(1), 702-720. Recuperado de <http://revistas.ua.pt/index.php/ID/article/viewFile/3899/3583>

Myers, G., Boyes, E., y Stanisstreet, M. (1999). Something in the Air: School Students' Ideas about Air Pollution. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 8(2), 108-119.

Norman, D. A. (1982). *Learning and Memory*. Nueva York: W.H. Freeman and Company. (Trad. cast. El aprendizaje y la memoria. Madrid: Alianza, 1985)

Novak, J. D. y Gowin, B. D. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge, Ma.: Cambridge University Press. (Trad. cast. Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca, 1988).

Olufemi, A. C., Mji, A., y Mukhola, M. S. (2016) Assessment of secondary school students' awareness, knowledge and attitudes to environmental pollution issues in the mining regions of South Africa: implications for instruction and learning. *Environmental Education Research*, 22(1), 43-61.

Organización Mundial de la Salud (2011). *Informe sobre la situación del mundial de las enfermedades no transmisibles*. Suiza: OMS.

Perales, F. J., y Nievas, F. (1991). Ideas previas en óptica geométrica: un estudio descriptivo. *Investigación en la escuela*, 13, 77-84.

Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Díada Editora.

Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada.

Romero, M., Diego, F., y Álvarez, M. (2006). La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. *Revista cubana de epidemiología*, 44(2). Recuperado de http://www.bvs.sld.cu/revistas/hie/vol44_2_06/hie08206.htm

Salehi, S., Nejad, Z. P., Mahmoudi, H. y Burkart, S. (2016) Knowledge of global climate change: view of Iranian university students. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25(3), 226-243.

Sánchez Sánchez-Cañete, F. J. (2001), Ideas previas del alumnado acerca del ruido. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 15, 135-152.

Sánchez Sánchez-Cañete, F. J. (2003). Ideas previas, percepción y opinión de los ciudadanos sobre calidad de vida, ruido y problemática medioambiental. *Sociedad y utopía: Revista de ciencias sociales*, 21, 29-61.

Sequeiros, L., Sánchez Sánchez-Cañete, F. J., y Manzanares, M. (2002). Ideas previas, percepción y opinión de los ciudadanos baenenses sobre el ruido. *Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes*, 141, 343-356.

Talanquer, V. (2011). El papel de las ideas previas en el aprendizaje de la química. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 69, 35-41.

Viennot, L. (1979). Spontaneous reasoning in elementary Students conceptions of ideas in mechanics. *European Journal of Science Education*, 1, 205-221.

Walshe, N. (2008). Understanding students' conceptions of sustainability. *Environmental Education Research*, 14(5), 537-558.

Anexo

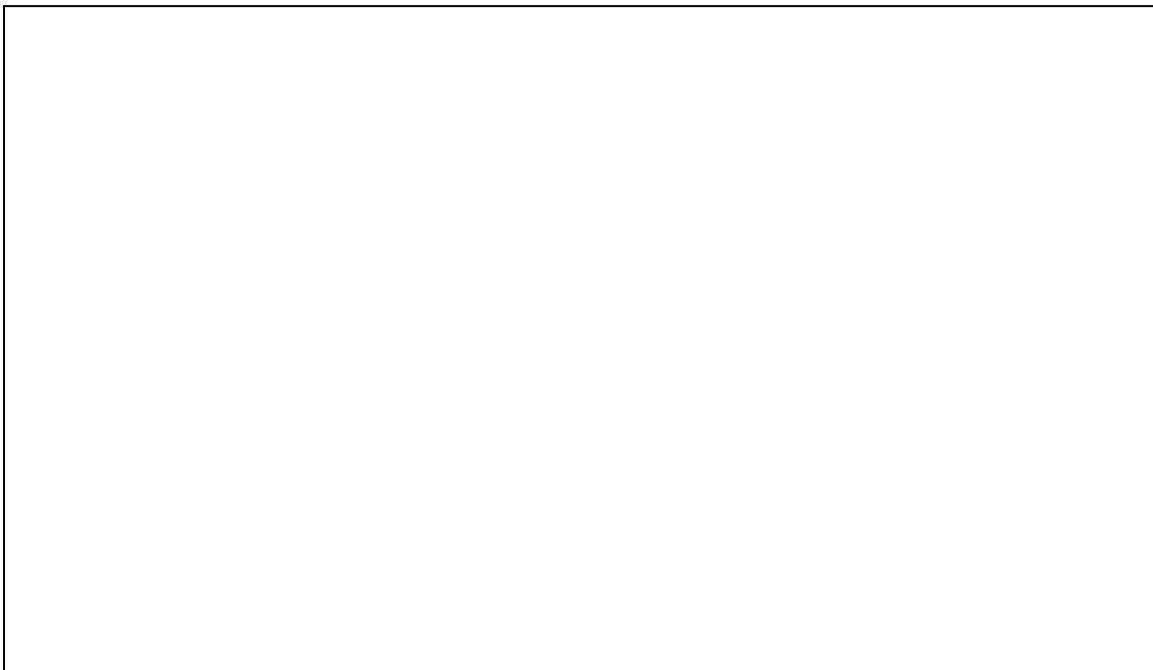
Estimado Alumnado,
Estamos realizando una investigación acerca de las ideas que tenéis con respecto a la contaminación. El cuestionario es anónimo por lo que no tenéis que poner vuestro nombre y se realiza en unos 30-45 minutos aproximadamente. Agradeceríamos fuerais lo más sinceros posibles.

¡Gracias por vuestra colaboración!

Marca con una X si eres: Niño Niña

¿En qué curso estás? 4º EP 5ºEP

1. Imagina y dibuja un lugar contaminado y rodea con un círculo en tu dibujo las cosas que contaminan.



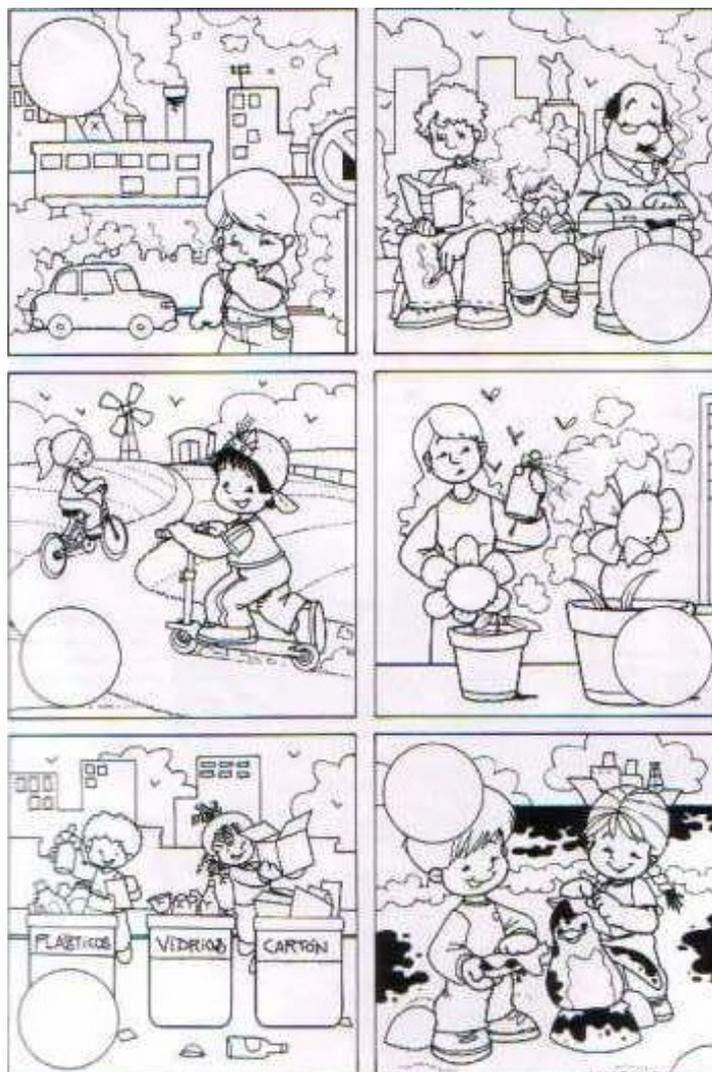
Explica con tus palabras en el cuadro que tienes a continuación por qué crees que contaminan esas cosas:

1		
2		
3		
4		
5		

2. ¿Piensas que el ruido puede contaminar?, ¿Por qué? Señala con una "X" la casilla que piensas que es correcta y di por qué lo crees así.

	Sí, porque...
	No, porque...
	No lo sé, porque...

3. Observa las imágenes y dibuja en el círculo blanco la carita que se merece cada una. Colorea las cosas que contaminan en cada dibujo si las hay.



Fuente Imágenes: Revista Maestra de Primaria. Editorial Ediba.

4. Rodea con un círculo los medios de transporte que creas que contaminan.



5. Dinos cinco cosas que tú hagas y que pienses que contaminan.

1	
2	
3	
4	
5	

6. ¿Qué crees que podrías hacer tú para no contaminar?

1	
2	
3	
4	
5	