

INFORME TRANSNACIONAL DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS PROGRAMAS PILOTO EN LAS ESCUELAS



CLIMATOPIA



Co-funded by
the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

CONTENIDOS

Informe sobre la aplicación piloto en Grecia	18
Informe sobre la aplicación piloto en Letonia	45
Informe sobre la aplicación piloto en Austria	57
Informe sobre la aplicación piloto ne España	63
Resultado de los pilotos. Resultados descriptivos, análisis cualitativo y conclusiones.	68
Metodología	68
Análisis descriptivo	69
Limitaciones	70
Conslusiones	72
Referencias	73
Anexos	75

INFORME SOBRE LA APLICACIÓN PILOTO EN GRECIA.

Introducción y uso de los materiales del proyecto Climatopia.

La Unión Europea ha apoyado iniciativas educativas innovadoras para concienciar sobre el cambio climático a alumnos de educación primaria y secundaria con la esperanza de frenar o evitar la devastación de nuestro medio ambiente debido al uso irresponsable de combustibles fósiles. En Grecia, como en los demás países socios del proyecto, el resultado 1, "Climatopía: Marco teórico y psicológico", analiza cómo tanto los contenidos como las actividades de aprendizaje pueden animar a los alumnos a implicarse activamente en el tema del cambio climático y a plantearse posibles soluciones.

Para los resultados 2 y 3, se introdujeron tres materiales educativos novedosos sobre el cambio climático en cuatro cursos de tres colegios durante un periodo de dos años. Los materiales incluyen:

1. Resultado 2: Cómic
2. Resultado 2: Manual de autoformación
3. Resultado 3: Juego de toma de decisiones

El cómic (Resultado 2) narra el viaje de tres niños/as en edad escolar por el planeta Climatopia guiados por "los cuatro elementos del planeta": Tierra, Aire, Agua y Fuego. Estos cuatro seres transportan a los escolares a un pueblo pobre, una villa rica, un viejo almacén convertido en aula y una escuela de alta tecnología, con claras desigualdades entre las dos comunidades, las dos escuelas y sus planteamientos para proteger el medio ambiente. A continuación, todos visitan una granja propiedad del tío de uno de los niños/as, donde las inundaciones causadas por el cambio climático han dañado los cultivos. La siguiente parada es una vuelta a su propia comunidad, donde presencian cómo el alcalde se dirige a un grupo escéptico de negacionistas del cambio climático que dudan de que los incendios forestales puedan amenazar su ciudad. A continuación, viajan a una reunión de jefes de Estado de la Unión de Países del Continente Medio, donde los niños/as se sienten frustrados mientras los delegados debaten sobre los costes y beneficios de adoptar políticas respetuosas con el medio ambiente. A continuación, viajan al futuro para asistir a una cumbre de líderes mundiales, donde primero se

encuentran con manifestantes que denuncian el hambre y la falta de agua potable en Climatopia como consecuencia del abandono de las prácticas sostenibles. Los líderes mundiales también debaten "en dos bandos opuestos", uno que aboga por cero emisiones de dióxido de carbono y otro que sostiene que los combustibles fósiles son necesarios para el desarrollo económico. Los niños reconocen que los líderes "se culpan unos a otros en lugar de trabajar juntos". El cómic termina con los niños/as animando al lector a reconocer que el cambio climático es real pero que hay soluciones respetando la ciencia y la naturaleza y reduciendo las necesidades energéticas.

El Manual de autoformación (Resultado 2) para docentes incluía tres capítulos:

1. Capítulo 1: Conceptos científicos básicos relacionados con el cambio climático (para ayudar a preparar a docentes a comunicar conceptos críticos a sus alumnos)
2. Capítulo 2: Instrucciones sobre cómo continuar el cómic (para utilizar la creación de cómics como herramienta interactiva para implicar más al alumnado en este tema)
3. Capítulo 3: Recursos educativos abiertos para la creación de cómics (para proporcionar materiales gratuitos y sólidos para uso de los estudiantes)

El Juego de Toma de Decisiones (Resultado 3) proporciona un medio independiente y muy interactivo para que el alumnado participe en una auténtica toma de decisiones con respecto a las políticas sobre el cambio climático que podrían afectar al futuro del planeta Climatopia. Los estudiantes pueden navegar por el juego y seleccionar diferentes opciones con respecto a los comportamientos relacionados con el clima, lo que abrirá un nuevo conjunto de decisiones que, en última instancia, pueden dar lugar a una Climatopia ideal o devastada. Se ha diseñado para que se pueda jugar en varios niveles (básico, medio y avanzado).

Además, se animó a todos los participantes en el proyecto a crear sus propios cómics para continuar la historia de Climatopia.

Metodología

Como el Juego de la toma de decisiones no se completó a tiempo para el primer año del estudio en ninguno de los países, no se implantó hasta el segundo año. Por lo tanto, algunas escuelas de Grecia introdujeron los materiales a lo largo de dos años, pero una escuela introdujo todos los materiales en el segundo año. La tabla 1 resume la aplicación real de los

tres tipos de materiales educativos en los centros escolares de Grecia durante los dos años del proyecto.

Tabla 1
Implementación del proyecto de Climatopia en Grecia: Tres escuelas.

Escuela en Grecia	Año	Estudiantes	Resultado 1: Comic Book	Resultado 2: Self-Training Handbook	Resultado 3: Decision-making Game	N Pre-test	N Post-test
Agia Marina Primary School Nea Makri (Sch-AA)	Year 1 2nd grade	Sch-AA Grp 1	pilot	pilot	n/a	37	
	Year 2 3rd grade	Sch-AA Grp 1	n/a	n/a	pilot		37
Primary School of Kilkis 3rd grade (Sch-3K)	Year 1 3rd grade	Sch-3K Grp 1	pilot	pilot	n/a	12	12
Primary School of Kilkis 6th grade (Sch-6K)	Year 1 5th & 6th grades	Sch-6K Grp 1	pilot	pilot	n/a	21	37
	Year 2 5th & 6th grades	Sch-6K Grp 2	pilot	pilot	pilot	72	68
	Combined Year 1 and Year 2	Sch-6K Grps 1 & 2	pilot	pilot	pilot	93	105
Third Laboratory Center of E. Attica (Vocational Technical School, VET) (EPALRAF)	Year 2 2nd grade of VET (upper secondary)	EPALRAF Grp 1	pilot	pilot	pilot	17	17

La mayoría de los participantes, aunque no todos, completaron las pruebas pre-test y post-test. Es posible que algunos no lo hicieran debido a su ausencia o a que sus familias no firmaron el formulario de autorización requerido.

Los docentes piloto se autoformaron con los materiales elaborados para el Resultado 1, el Resultado 2.1 (Cómic) y el Resultado 2.2 (Manual de autoformación).

Los materiales se probaron con alumnos de tres niveles escolares diferentes. Dos escuelas probaron los materiales con alumnado de los primeros cursos de primaria (Escuela Primaria de Agia Marina en Nea Makri, 2º y 3º curso; Escuela Primaria de Kilkis, 3º curso). Una escuela

probó los materiales con alumnado de cursos superiores (Escuela Primaria de Kilkis, 5º y 6º curso). Por último, una escuela puso a prueba los materiales con alumnado de los últimos cursos de secundaria (Tercer Centro de Laboratorio de E. Ática, 2º curso de una Escuela Técnica profesional (secundaria superior).

Se administró una prueba previa y posterior en griego a los alumnos de los tres centros:

1. Escuela primaria Agia Marina de Nea Makri: 37 alumnos de 2º y 3º de primaria. Recibieron el cómic y los profesores el manual de autoformación en el primer año del estudio, y los mismos alumnos recibieron el juego de toma de decisiones en el segundo año del estudio. Completaron el pre-test en el Año 1 y el post-test en el Año 2.
2. Escuela primaria de Kilkis: 12 alumnos de 3º curso en el primer año. Recibieron el cómic y los profesores el manual de autoformación en el primer año del estudio. Debido al traslado de los profesores al final del curso escolar, estos alumnos no participaron durante el Año 2 del estudio.
3. Escuela primaria de Kilkis: 105 alumnos combinados de 5º y 6º curso en el Año 2. El grupo 1 de alumnos de 5º y 6º había recibido el cómic en el año del estudio, y sus profesores recibieron el manual de autoformación el mismo año. El grupo 2, formado por alumnos de 5º y 6º, recibió el juego de toma de decisiones en el segundo año. Cada grupo completó pruebas previas y posteriores y se combinaron los resultados.
4. Tercer Centro de Laboratorio de E. Ática (Escuela Técnica Profesional, EFP): 17 alumnos de 2º de bachillerato recibieron el Cómic y el Juego de Toma de Decisiones y sus profesores el Manual de Autoformación en el Año 2 (cuando tenían 16-17 años). En ese año completaron pruebas previas y posteriores.

Cada profesor redactó un informe individualizado sobre la administración del proyecto en su propia escuela. Estos informes se incluyen en los Anexos A, B y C.

Pre-test y Post-test

Los profesores piloto administraron la "pre-test" a sus alumnos y, a continuación, presentaron el material didáctico. A continuación, los docentes piloto administraron el post-test a sus propios alumnos.

Resultados.

La presentación de los resultados incluye un análisis por centro, curso y pregunta, así como un análisis combinado de todos los centros sobre varias preguntas de opción múltiple.

Análisis por escuela y curso.

Se ha realizado una comparación de los resultados anteriores y posteriores a la prueba para cada uno de los centros, así como para los dos niveles de la Escuela Primaria de Kilkis (3º y 6º curso), para cuatro conjuntos de datos. Como dos grupos diferentes de 6º curso (Grupos 1 y 2) completaron el tratamiento en años diferentes en la Escuela Primaria de Kilkis, se combinan los resultados de esos grupos. No se identificó a los alumnos individualmente mientras realizaban estas pruebas, por lo que los resultados se presentan de forma agregada. Estos resultados se presentan en orden ascendente de grado. Los resultados presentados tanto en forma de tabla como de gráfico se incluyen en el Apéndice E.

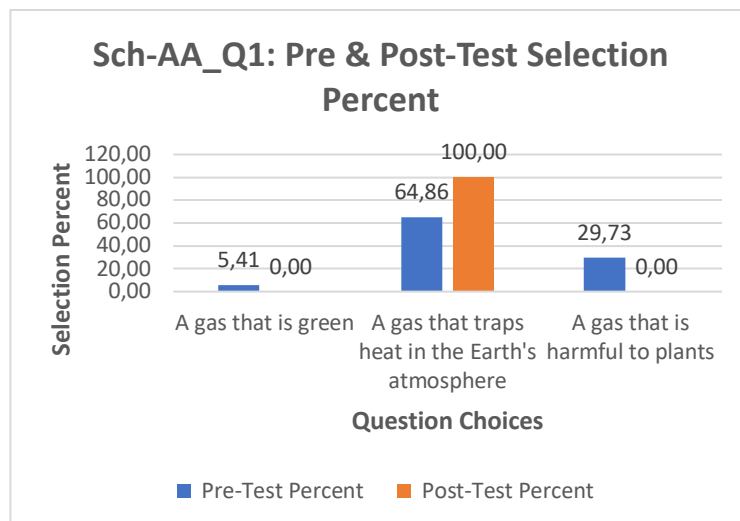
Alumnos de segundo > tercer curso (un grupo a lo largo de dos años): Escuela primaria de Agia Marina

En la escuela primaria Agia Marina, el pre-test se administró a 37 estudiantes de 2º curso, antes de que conocieran el cómic. Al año siguiente completaron la formación con el Juego de toma de decisiones como alumnos de 3º curso y después realizaron el post-test.

Pregunta 1 (múltiple elección): ¿Qué es un gas de efecto invernadero?

Casi 2/3 respondieron correctamente a la pregunta de opción múltiple "¿Qué es un gas de efecto invernadero?" (64,86%) durante el pre-test seleccionando "Un gas que atrapa el calor en la atmósfera terrestre", mientras que un 35,14% no lo hizo. Sin embargo, todos los alumnos respondieron correctamente en el post-test. Los resultados se presentan en porcentajes en la Figura 1.

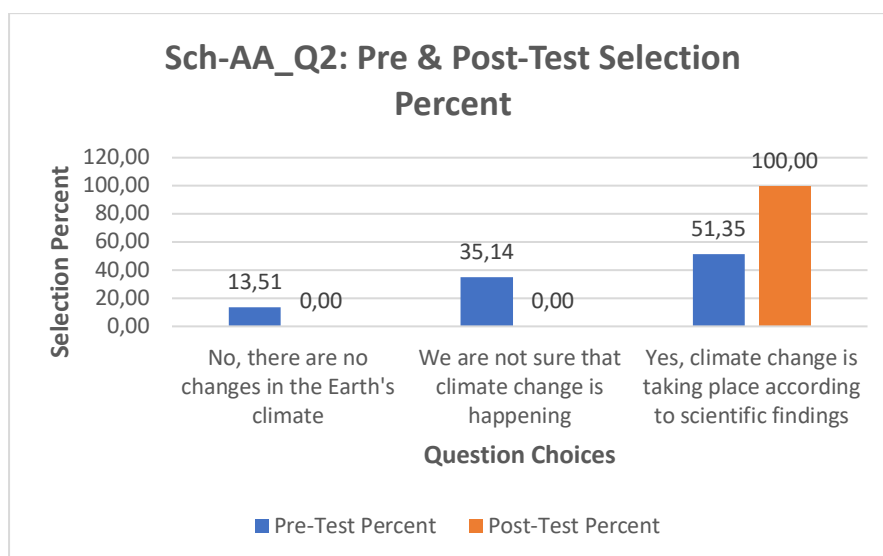
Gráfico 1. Alumnos de 2º y 3º de primaria de Agia Marina, "¿Qué es un gas de efecto invernadero?"



Pregunta 2 (múltiple elección): ¿Es real el cambio climático?

La segunda pregunta también revela el efecto del tratamiento. En el pre-test, algo más de la mitad de los alumnos (51,35%) creía que el cambio climático es real, mientras que en el post-test lo creía el 100%, como puede verse en la Figura 2.

Figura 2. Escuela primaria Agia Marina, alumnos de 2º y 3º, "¿Es real el cambio climático?"



La diferencia entre la preprueba y la posprueba es estadísticamente significativa ($\chi^2 = 23,786$, $p < 0,001$). Este es el único centro y curso en

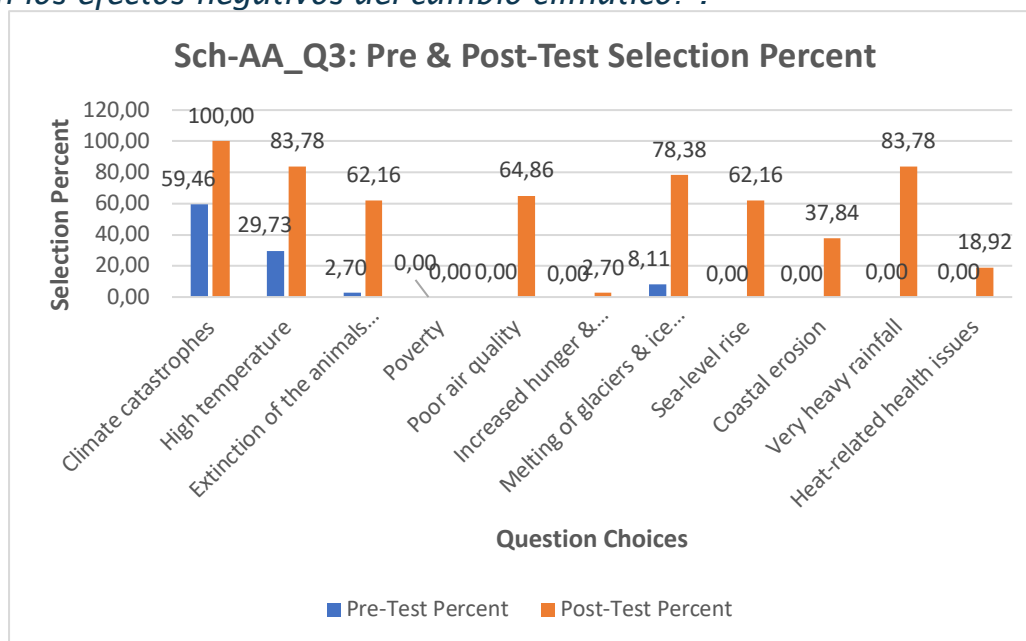
el que se registró una diferencia significativa entre las pruebas previas y posteriores a esta pregunta.

Pregunta 3 (opción múltiple): ¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?

La pregunta 3 permite 11 opciones de respuesta diferentes para la pregunta "¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?", todas ellas correctas. La opción "Todas las anteriores" no fue elegida por ningún alumno de este centro ni en la preprueba ni en la posprueba. Como puede verse en la Figura 3, los alumnos sólo seleccionaron cuatro opciones de respuesta en la preprueba: "Catástrofes climáticas", "Altas temperaturas", "Extinción de animales y plantas" y "Deshielo de glaciares y capas de hielo". Todas ellas están relacionadas con el medio ambiente.

En el postest, se eligieron diez de las selecciones, todas menos "Pobreza". La opción más popular en el pre-test, "Catástrofes climáticas", con un 59,46%, se elevó al 100% en el post-test, y la segunda opción más popular en el pre-test, "Altas temperaturas", con un 29,73%, se elevó al 83,78% en el post-test. Otras opciones de la postprueba oscilaron entre un mínimo del 2,70% (Aumento del hambre y mala alimentación) y un máximo del 83,78%, "Lluvias muy fuertes". Los efectos relacionados con las personas fueron los menos elegidos en el postest ("pobreza" 0%; "Aumento del hambre y mala nutrición" 2,70%)

Figura 3. Escuela primaria de Agia Marina, alumnos de 2º y 3º, "¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?".



Pregunta 4

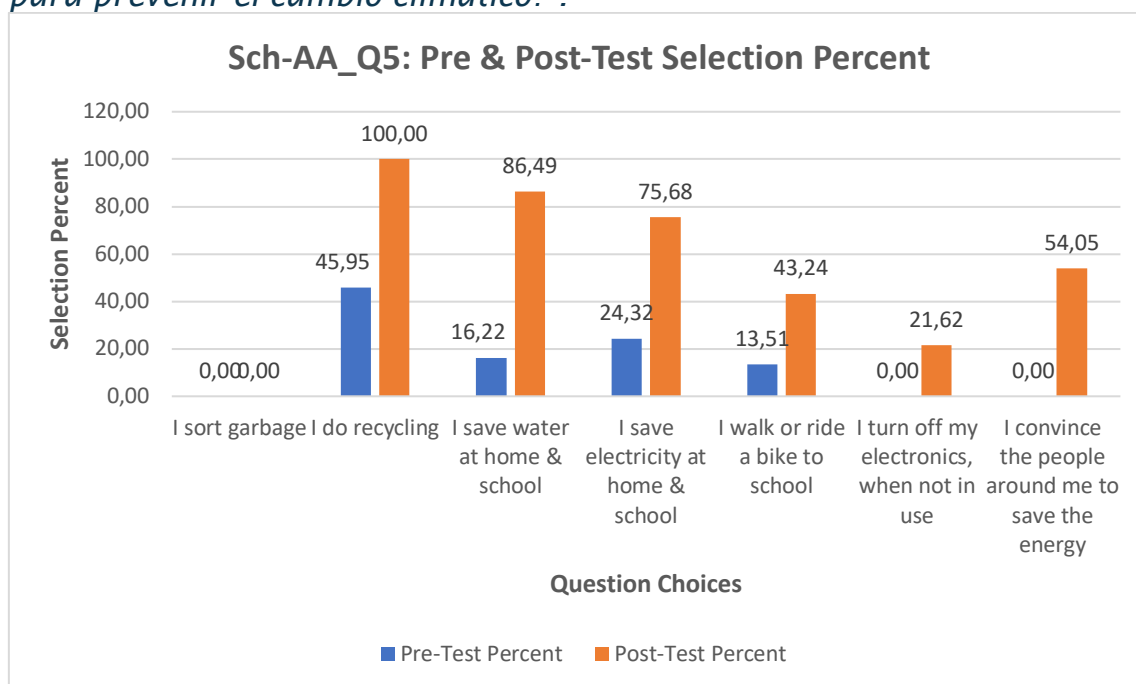
La pregunta 4 era una pregunta abierta en la que se preguntaba a los alumnos qué creían que causaba las emisiones de CO₂. En todos los centros, los resultados fueron muy variados: mencionaron principalmente el transporte, la refrigeración y la calefacción, y el consumo de energía para aparatos). Los resultados no se analizan con más detalle en este informe.

Pregunta 5 (opción múltiple): ¿Qué haces para prevenir el cambio climático?

La quinta pregunta incluía siete opciones de respuesta que animaban a los alumnos a plantearse qué hacían personalmente para combatir el cambio climático. Como puede verse en la Figura 4, en el pre-test se seleccionaron cuatro opciones, siendo la más alta "Hago reciclaje" con un 45,95%. Ningún alumno seleccionó "Convenzo a la gente de mi entorno para que ahorre energía" en el pre-test.

En cambio, en el post-test se eligieron seis opciones: el 100% de los alumnos seleccionó "Reciclo", el 86,49% "Ahorro agua en casa y en el colegio" y el 54,05% "Convenzo a la gente de mi alrededor para que ahorre energía".

Figura 4. Escuela primaria Agia Marina, alumnos de 2º y 3º, "¿Qué haces para prevenir el cambio climático?".



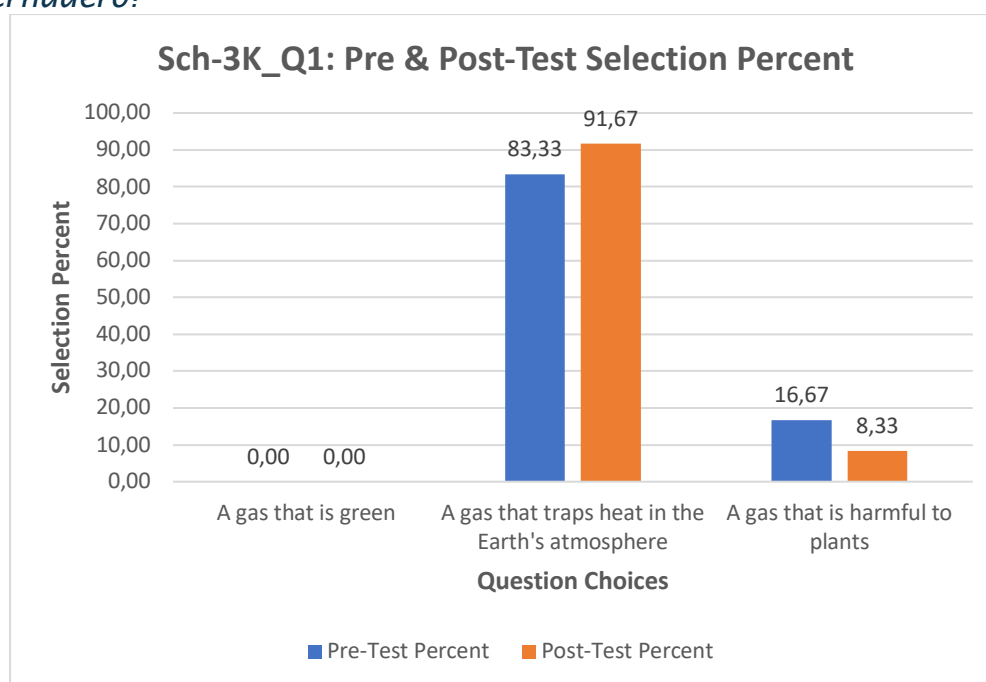
Alumnos de 3er curso: Escuela Primaria de Kilkis,

En la Escuela Primaria de Kilkis, el pre-test y el post-test se administraron a 12 alumnos de 3º curso, todos del mismo año. Los alumnos experimentaron con el cómic y los profesores trabajaron con el manual, pero como el juego de toma de decisiones no estaba listo, este grupo realizó la prueba posterior sin haber experimentado el juego. Sus profesores fueron trasladados al año siguiente, por lo que la formación no continuó.

Pregunta 1 (elección múltiple): ¿Qué es un gas de efecto invernadero?

Algo más del 83% de los alumnos de 3º de Primaria de Kilkis identificaron correctamente el significado de "gas de efecto invernadero" en el pre-test como "Un gas que atrapa el calor en la atmósfera de la Tierra" (83,33%), y mejoraron en el post-test hasta el 91,67% (ver Figura 5). También redujeron a la mitad su elección de la opción de respuesta incorrecta "Un gas que es perjudicial para las plantas", del 16,67% al 8,33%.

Figura 5. Alumnos de 3º de Primaria de Kilkis: "¿Qué es un gas de efecto invernadero?"

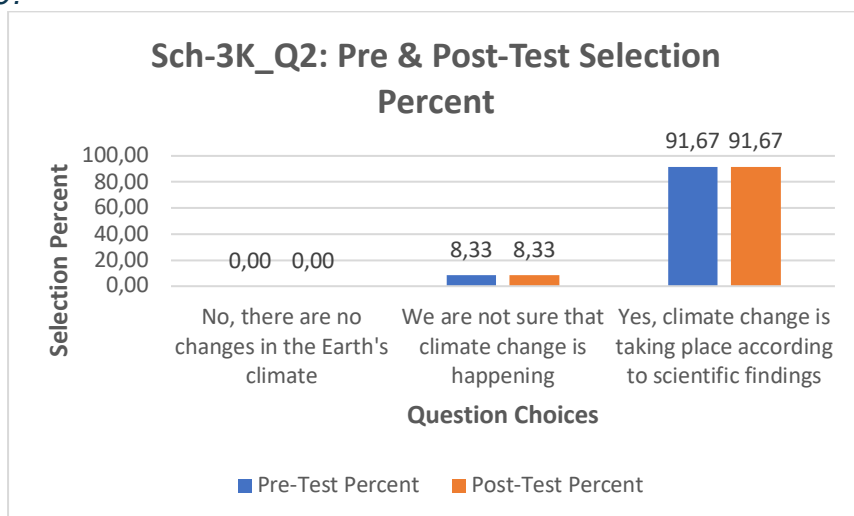


Pregunta 2 (elección múltiple): ¿Es real el cambio climático?

Los alumnos de 3º de Primaria de Kilkis no cambiaron sus respuestas como grupo a la 2ª pregunta, "¿Es real el cambio climático?": tanto en el

pre-test como en el post-test, el 91,67% indicó "Sí, el cambio climático se está produciendo según los descubrimientos científicos", mientras que sólo el 8,33% indicó "No estamos seguros..." Los resultados se resumen en la Figura 6.

Figura 6. Alumnos de 3º de Primaria de Kilkis: "¿Es real el cambio climático?"

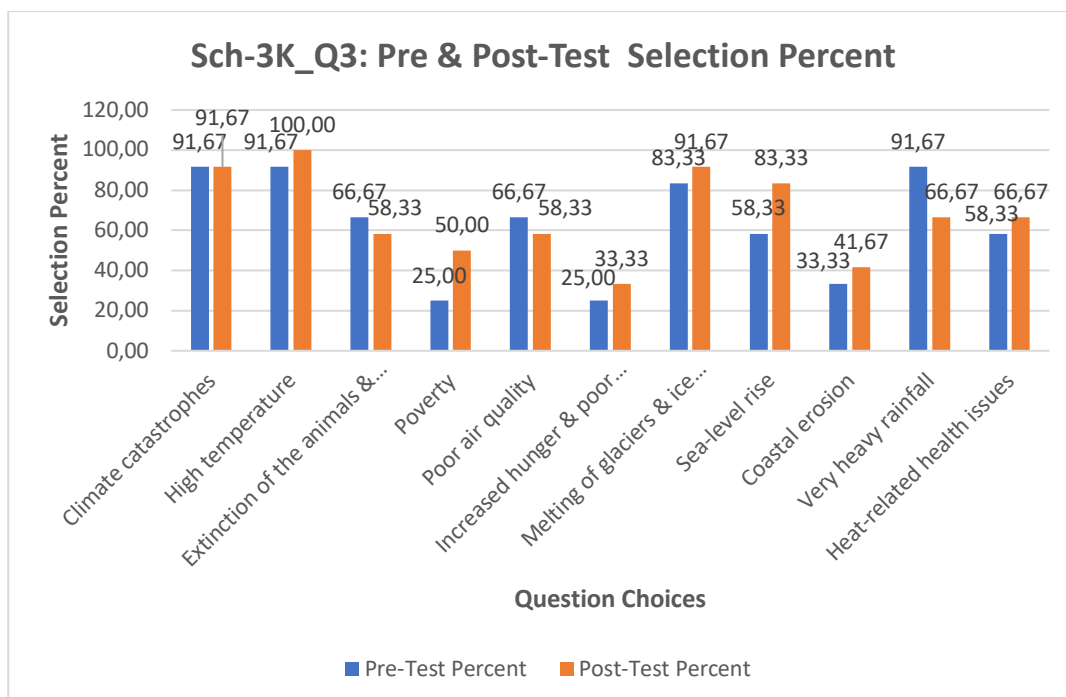


Pregunta 3 (opción múltiple): ¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?

En cuanto a la pregunta "¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?", se eligieron todas las opciones tanto en el pre-test como en el post-test. Sin embargo, los porcentajes difieren. Las opciones más elegidas en el pre-test fueron "Catástrofes climáticas", "Altas temperaturas" y "Lluvias muy fuertes" con un 91,67%. Las opciones menos elegidas en el pre-test estaban relacionadas con las personas: "Pobreza" y "Aumento del hambre y mala nutrición", ambas con un 25%.

Las opciones más elegidas en el postest fueron "Altas temperaturas", con un 100%, "Catástrofes climáticas", con un 91,67%, y "Deshielo de glaciares y capas de hielo", también con un 91,67%. Las opciones relacionadas con las personas, que fueron las más bajas en el pre-test, subieron al 50% ("Pobreza") y al 33,33% ("Aumento del hambre y mala nutrición") en el post-test. Los resultados se resumen en la Figura 7. La opción "Todo lo anterior", que sólo se eligió en el postest, se recodificó como una selección de cada una de las demás opciones.

Figura 7. Alumnos de 3º de Primaria de Kilkis: "¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?"

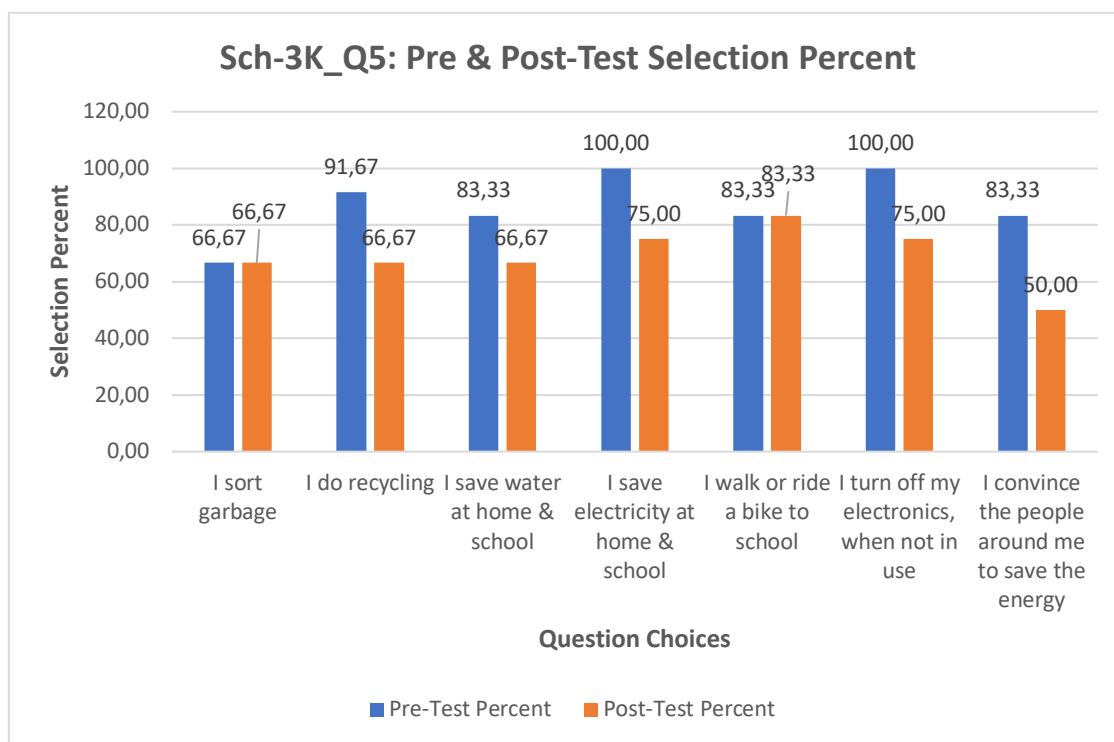


Pregunta 5 (opción múltiple). ¿Qué hace usted para prevenir el cambio climático?

La pregunta 5, al igual que la pregunta 3, es una pregunta de opción múltiple en la que los alumnos podían elegir tantas opciones como quisieran, respondiendo a la pregunta "¿Qué hace usted para prevenir el cambio climático?". Los resultados se resumen en la figura 8. Las puntuaciones obtenidas antes de la prueba oscilaban entre el 66,67% y el 100% ("Ahorro electricidad en casa y en el colegio") en los comportamientos que los alumnos declaraban tener.

En el momento del post-test, las respuestas fueron iguales o inferiores a los resultados del pre-test para cada una de las opciones, oscilando entre un mínimo del 50% ("Convenzo a la gente de mi entorno para que ahorre energía") y un máximo del 83,33% ("Voy andando o en bicicleta al colegio"). No está claro por qué algunos de estos resultados podrían ir en una dirección no prevista, a saber, que los estudiantes declaren menos acciones personales para prevenir el cambio climático que antes.

Figura 8. Alumnos de 3º de Primaria de Kilkis: "¿Qué haces tú para prevenir el cambio climático?"



Alumnos de 6º curso: Escuela Primaria de Kilkis.

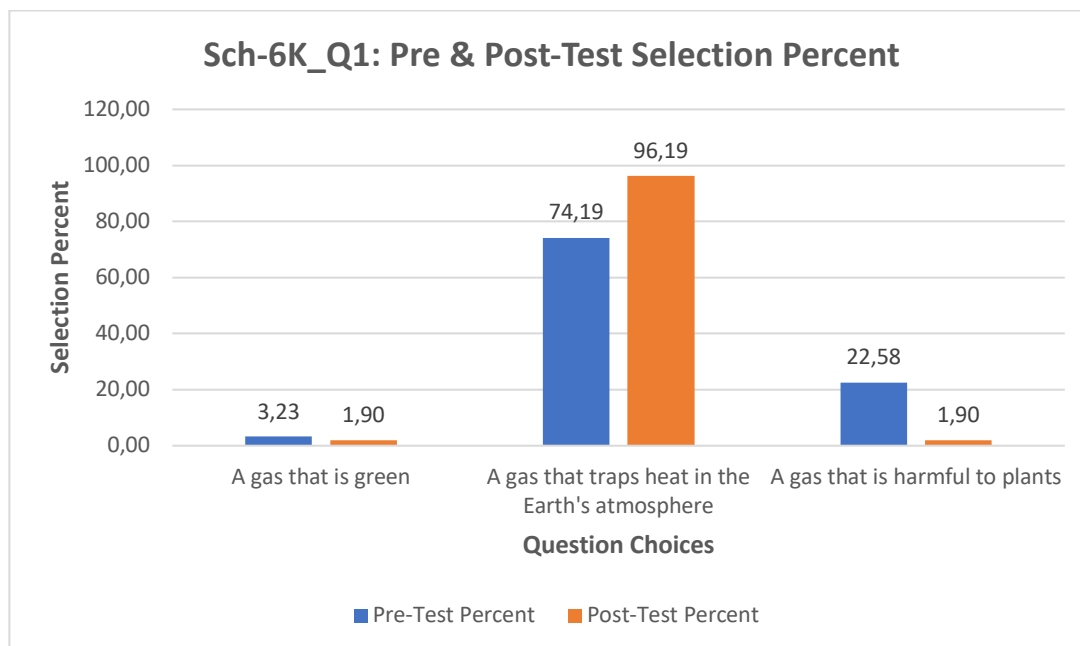
Hubo dos grupos de alumnos de 5º y 6º curso de la Escuela Primaria de Kilkis durante dos años consecutivos, cada uno de los cuales completó el pre-test y el post-test. Sólo el segundo grupo participó en el Juego de toma de decisiones, ya que no se completó en el momento en que participaba el primer grupo. Los resultados del pre-test y del post-test de los dos grupos se han combinado en un único análisis, con 93 que completaron el pre-test y 105 que completaron el post-test.

Pregunta 1 (elección múltiple): ¿Qué es un gas de efecto invernadero?

Algo más del 74% de los alumnos de 6º curso respondieron correctamente a la pregunta "¿Qué es un gas de efecto invernadero?" en el pre-test seleccionando la respuesta "Un gas que atrapa el calor en la atmósfera terrestre" (74,19%). Sin embargo, un 22,58% se equivocó (véase el gráfico 9) al seleccionar "Un gas nocivo para las plantas". El porcentaje de respuestas correctas aumentó al 96,19% en la prueba posterior, lo que

indica que incluso estos alumnos de primaria de más edad se beneficiaron de la formación.

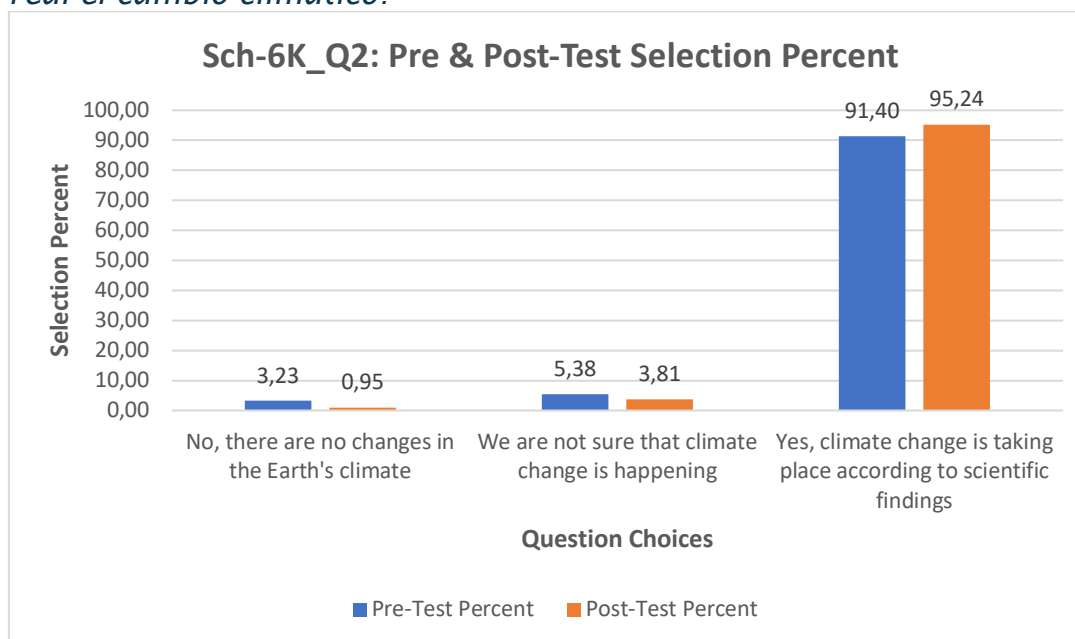
Figura 9. Alumnos de 6º curso de la Escuela Primaria de Kilkis: "¿Qué es un gas de efecto invernadero?"



Pregunta 2 (elección múltiple): ¿Es real el cambio climático?

Una vez más, como cabía esperar de este grupo de alumnos de primaria de mayor edad, la mayoría (91,40%) respondió correctamente a la pregunta "¿Es real el cambio climático?" antes de las actividades. Esta cifra aumentó hasta el 95,24% después de las actividades (véase el gráfico 10).

Figura 10. Alumnos de 6º curso de la Escuela Primaria de Kilkis: "¿Es real el cambio climático?"

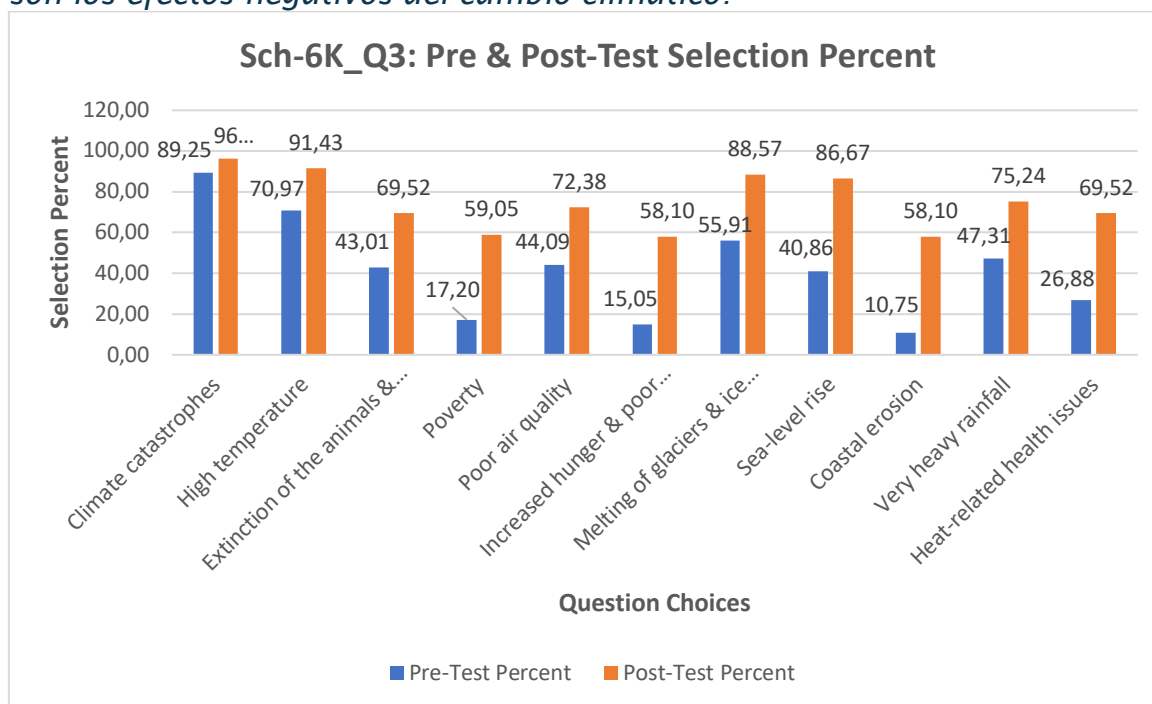


Pregunta 3 (opción múltiple): ¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?

En respuesta a la pregunta "¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?", los alumnos de 5º y 6º seleccionaron cada opción tanto en el pre-test como en el post-test. La opción más frecuente en el pre-test fue "Catástrofes climáticas" con un 89,25%, siendo la segunda opción más frecuente "Altas temperaturas" con un 70,97%. Las opciones más bajas estaban relacionadas con las personas: el 17,20% seleccionó "Pobreza" y el 15,05% "Aumento del hambre y mala nutrición".

En el post-test, las opciones más altas se mantuvieron: "Catástrofes climáticas" subió al 96,19% y "Altas temperaturas" al 91,43%. Las opciones relativas a las personas aumentaron mucho: "Pobreza" pasó a tener una puntuación del 59,05% y "Aumento del hambre y mala nutrición", del 58,10%. La opción "Todo lo anterior", que sólo se eligió en el post-test, se recodificó como una selección de cada una de las demás opciones.

Figura 11. Alumnos de 6º curso de la Escuela Primaria de Kilis: "¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?"

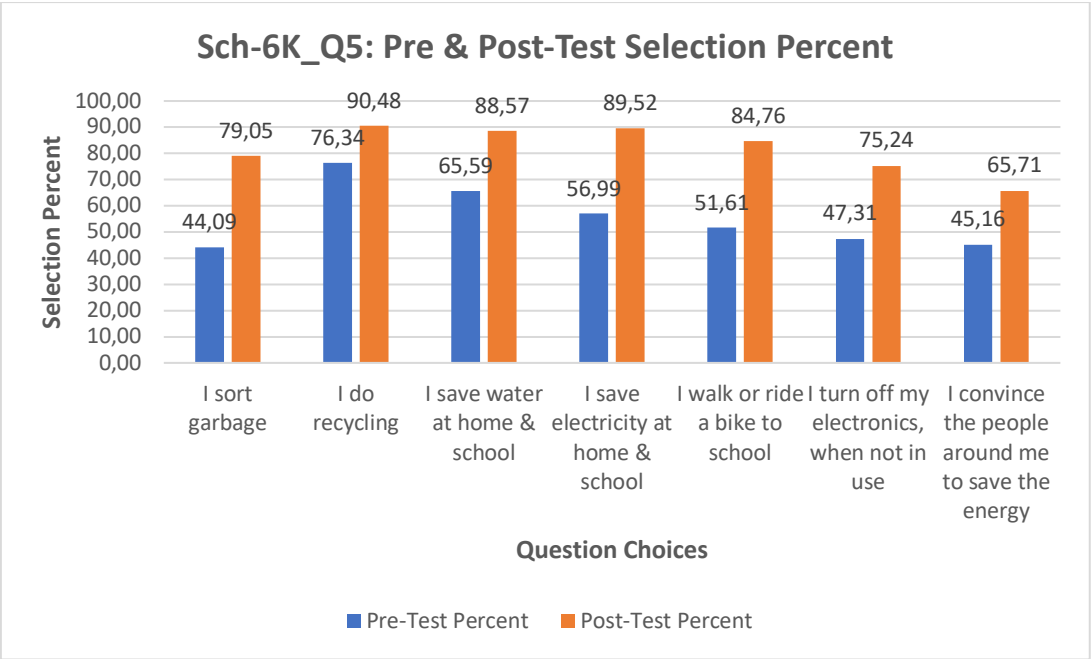


Pregunta 5 (opción múltiple): ¿Qué hace usted para prevenir el cambio climático?

En el momento del pre-test, los alumnos de 6º curso ya parecían comprometidos con la prevención del cambio climático. Seleccionaron todas las opciones de la pregunta "¿Qué haces para prevenir el cambio climático?", con la tasa de respuesta más alta para la opción "Hago reciclaje" (76,34%), seguida de "Ahorro agua en casa y en el colegio" (65,59%).

En el post-test, la frecuencia de cada respuesta aumentó. La tasa de respuesta más alta seguía siendo la de "Hago reciclaje", que ahora había subido al 90,48%, mientras que "Ahorro agua en casa y en la escuela" había subido al 88,57%. La respuesta más baja fue "Convenzo a la gente que me rodea para que ahorre energía", que subió al 65,71% en la prueba posterior desde el 45,16% de la prueba previa.

Figura 12. Alumnos de 6º curso de la Escuela Primaria de Kilkis: "¿Qué haces tú para prevenir el cambio climático?"



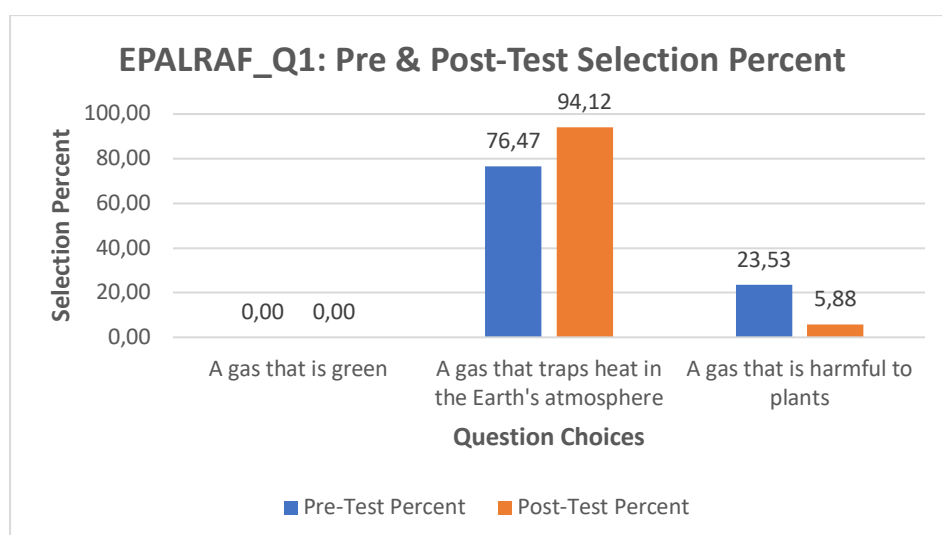
Alumnos de Secundaria superior: Tercer Centro de Laboratorio de E. Ática

Diecisiete estudiantes de secundaria superior del Tercer Centro de Laboratorio de E. Ática completaron todas las actividades del segundo año del programa junto con su profesor.

Pregunta 1 (elección múltiple): ¿Qué es un gas de efecto invernadero?

Los resultados de los alumnos de secundaria superior fueron similares a los de los de 6° curso en la pregunta "¿Qué es un gas de efecto invernadero?". Una gran mayoría (76,47%) acertó en el pre-test, mientras que el 94,12% acertó en el post-test, eligiendo "Un gas que atrapa el calor en la atmósfera terrestre". La otra respuesta elegida fue "Un gas perjudicial para las plantas", con un 23,53% en el pre-test y un 5,88% en el post-test (ver Figura 13).

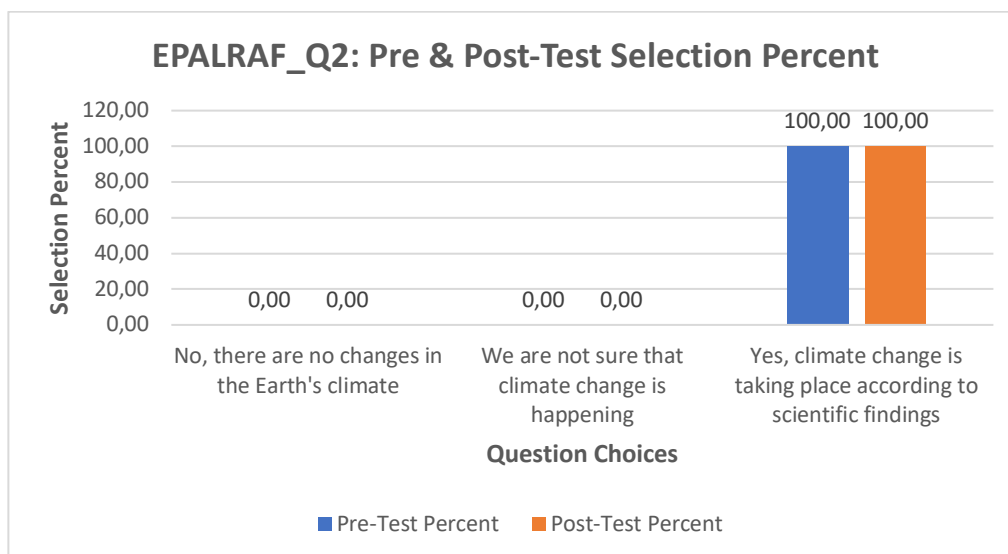
Figura 13. Tercer centro de laboratorio de alumnos de secundaria superior de E. Ática: "¿Qué es un gas de efecto invernadero?"



Pregunta 2 (elección múltiple): ¿Es real el cambio climático?

Los alumnos de segundo ciclo de secundaria respondieron a la pregunta "¿Es real el cambio climático?" de forma idéntica tanto en la preprueba como en la posprueba, seleccionando cada vez por unanimidad la respuesta "Sí, el cambio climático se está produciendo según los descubrimientos científicos" (véase la Figura 14).

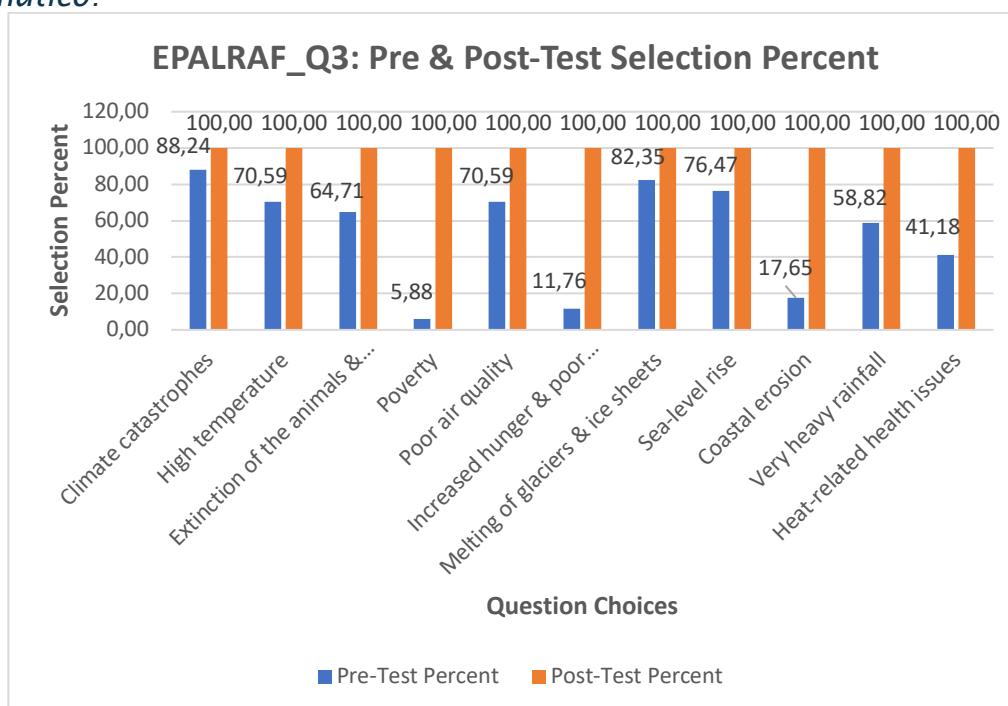
Figura 14. Tercer centro de laboratorio de alumnos de secundaria superior de E. Ática: "¿Es real el cambio climático?"



Pregunta 3 (opción múltiple): ¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?

De las 11 opciones sobre los efectos negativos del cambio climático, los alumnos de secundaria superior las seleccionaron todas en la prueba previa. La opción más seleccionada fue "Catástrofes climáticas", con un 88,24%. Las opciones seleccionadas con menor frecuencia estaban relacionadas con las personas, siendo las más bajas "Pobreza" (5,88%) y "Aumento del hambre y mala nutrición" (11,76%). En cambio, en el post-test, todas las opciones específicas fueron seleccionadas por todos los alumnos, por lo que cada opción obtuvo una puntuación del 100% (véase la Figura 15). La opción "Todo lo anterior", que sólo se eligió en el post-test, se recodificó como una selección de cada una de las demás opciones.

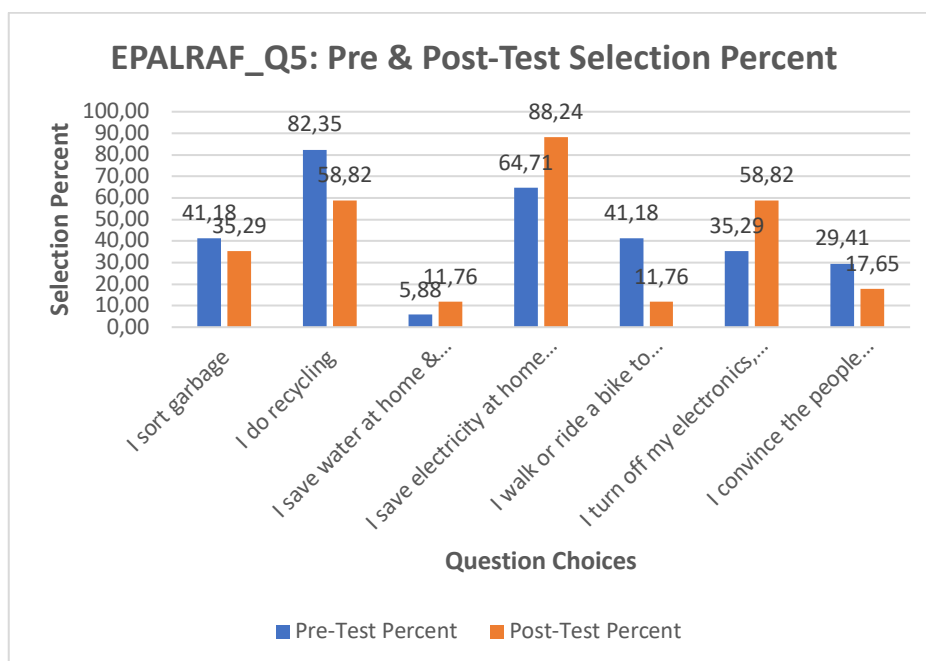
Figura 15. Tercer centro de laboratorio de alumnos de secundaria superior de E. Ática: "¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?"



Pregunta 5 (opción múltiple): ¿Qué hace usted para prevenir el cambio climático?

Cada una de las opciones de respuesta a la pregunta "¿Qué haces para prevenir el cambio climático?" fue seleccionada por los alumnos de secundaria superior tanto en la preprueba como en la posprueba. En la preprueba, la opción más frecuente fue "Reciclo" (82,35%), mientras que la menos frecuente fue "Ahorro agua en casa y en el colegio" (5,88%). En la prueba posterior, la opción más frecuente fue "Ahorro electricidad en casa y en el colegio" (88,24%), mientras que las menos frecuentes fueron "Ahorro agua en casa y en el colegio" y "Voy andando o en bicicleta al colegio" (ambas con un 11,76%). Sorprendentemente, varias de las opciones disminuyeron de valor entre la preprueba y la posprueba, en particular "Reciclo", que bajó del 82,35% al 58,82% (véase el gráfico 16).

Figura 16. Tercer centro de laboratorio de alumnos de secundaria superior de E. Ática: "¿Qué hacer para prevenir el cambio climático?"



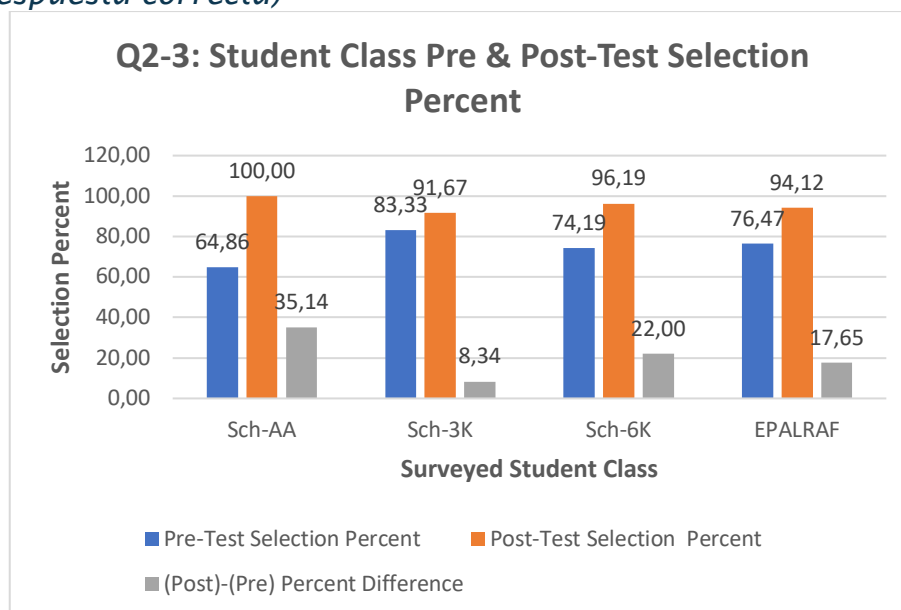
Análisis entre centros escolares

Las dos preguntas de opción múltiple y una de las preguntas de opción múltiple se volvieron a analizar combinando los datos de todos los centros escolares.

Pregunta 1 (elección múltiple): ¿Qué es un gas de efecto invernadero?

Las respuestas combinadas a la pregunta "¿Qué es un gas de efecto invernadero?" revelan que los alumnos más jóvenes (alumnos de 2º curso de Agia Marina [Sch-AA]) fueron los que más progresaron como resultado del tratamiento. Las respuestas correctas de este grupo aumentaron un 35,14% (véase la Figura 17). Curiosamente, este fue el único grupo que obtuvo un 100% de respuestas correctas a esta pregunta (Un gas que atrapa el calor en la atmósfera terrestre) en la prueba posterior.

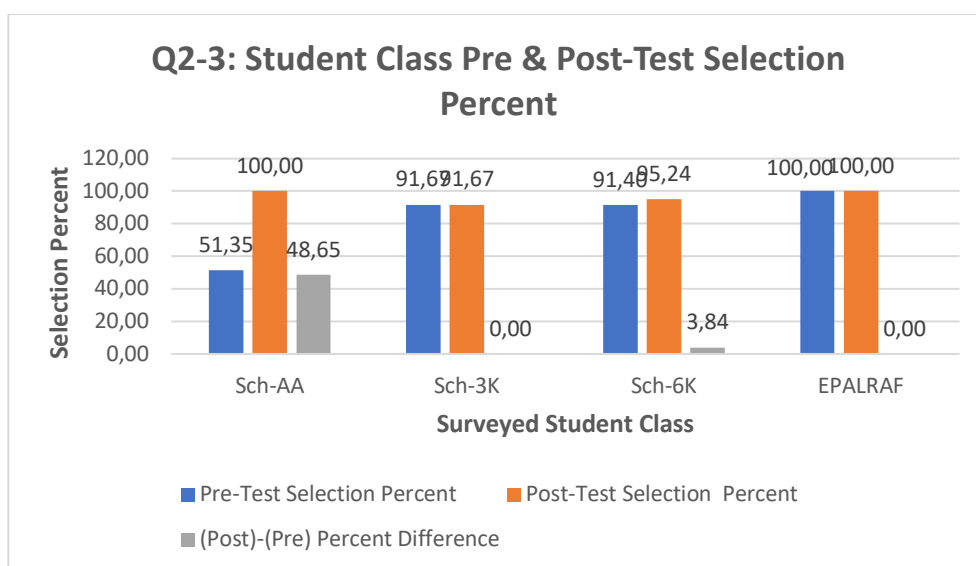
Figura 17. Todas las escuelas: ¿Qué es un gas de efecto invernadero? (sólo respuesta correcta)



Pregunta 2 (elección múltiple): ¿Es real el cambio climático?

La segunda pregunta de opción múltiple también reveló que los alumnos más jóvenes demostraron el mayor aumento de respuestas correctas a la pregunta "¿Es real el cambio climático?" entre las pruebas previa y posterior. Inicialmente, sólo el 51,35% de los alumnos de 2° seleccionaron la respuesta correcta "Sí, el cambio climático se está produciendo según los descubrimientos científicos" en la preprueba, mientras que el 100% seleccionó la respuesta correcta en la posprueba, lo que supone un aumento del 48,65%. Los resultados se muestran en la Figura 18

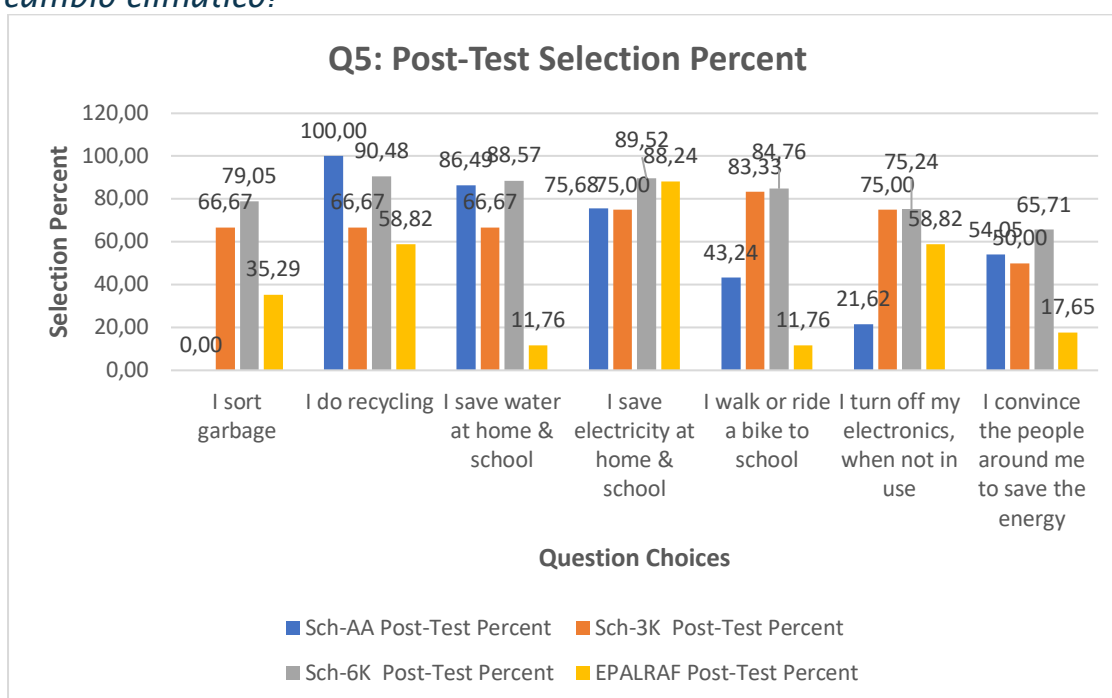
Figura 18. Todos los centros escolares: ¿Es real el cambio climático? (sólo respuesta correcta)



Pregunta 5 (opción múltiple). ¿Qué hace usted para prevenir el cambio climático?

En cuanto a la pregunta "¿Qué haces para prevenir el cambio climático?", se compararon las respuestas a cada una de las siete opciones de respuesta de la prueba posterior de cada curso escolar (véase la Figura 19). En general, los alumnos de mayor edad (alumnos de secundaria superior del Tercer Centro de Laboratorio de E. Ática [EPALRAF]) indicaron que hacían menos que todos los demás. En cinco preguntas, hicieron menos que todos los demás cursos escolares, mientras que en una pregunta ("Apago mis aparatos electrónicos cuando no los uso") hicieron menos que otros dos cursos escolares, y en la pregunta restante "Ahorro electricidad en casa escuela") hicieron muy ligeramente menos que sólo un centro escolar. Como muestra la Figura 16, estos alumnos habían obtenido una puntuación más alta en esta pregunta en la preprueba que en la posprueba.

Figura 19. Todos los centros escolares: ¿Qué haces para prevenir el cambio climático?



Discusión

Impacto en los estudiantes.

El proyecto Climatopia tuvo un efecto positivo en los alumnos de todos los cursos, no sólo en términos de mayor conocimiento sobre el clima y los comportamientos asociados, sino también en términos de interacción con los contenidos, colaboración y creación de contenidos.

En cuanto a los resultados de las pruebas previas y posteriores, los efectos del proyecto parecieron ser mayores en los alumnos de los primeros cursos. Es probable que los alumnos de más edad ya fueran más conscientes de la realidad del cambio climático y sus consecuencias, por lo que no hubo tanta diferencia entre sus resultados previos y posteriores.

Un resultado que apareció en todos los grados fue la mayor conciencia del impacto del cambio climático sobre las personas. En la preprueba, por ejemplo, pocos o ningún alumno seleccionó las opciones "pobreza" y "aumento del hambre y la desnutrición" como consecuencias del cambio climático (pregunta 5), centrándose en cambio en los efectos medioambientales. En la prueba posterior, sin embargo, aumentó notablemente el número de alumnos de todos los niveles que

seleccionaron estas opciones. El proyecto Climatopia, centrado en las personas, ha hecho comprender a los alumnos participantes que el cambio climático tiene efectos negativos no sólo en el medio ambiente, sino también en las personas y sus comunidades.

Sin embargo, además de un mayor conocimiento sobre el cambio climático, se observaron otros efectos que no se probaron explícitamente. Por ejemplo, el informe de Agia Marina señala que "el proyecto Climatopia contribuyó al desarrollo de diversas capacidades, como el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la expresión creativa. Los alumnos participaron en actividades que estimularon su capacidad de empatía, toma de decisiones en grupo y gestión de crisis" (p. 3). La sección sobre los alumnos concluye: "Los alumnos informaron de un impacto psicológico positivo, expresando un sentimiento de esperanza y empoderamiento en su capacidad para contribuir a un futuro sostenible" (p. 4).

La escuela primaria de Kilkis comparte un ejemplo especialmente conmovedor sobre el compromiso de los alumnos, en particular el de un estudiante con dificultades:

De forma característica, los niños dijeron que la hora de Climatopia era su favorita y que deseaban que la lección se impartiera todos los días. Lo que observaron los profesores que aplicaron el programa fue que los alumnos con bajo rendimiento académico participaban activamente en las lecciones, expresando sus opiniones oralmente y por escrito en las hojas de trabajo. Un caso típico es el de un alumno de sexto curso del año pasado que mostraba un rendimiento muy bajo en las asignaturas escolares, un comportamiento disruptivo en clase y una indiferencia hacia las lecciones del plan de estudios. Desde la primera aplicación del programa, este alumno participó activamente en los debates y completó las hojas de trabajo con precisión en cuanto a estructura y contenido. (p. 5)

Incluso los alumnos mayores del Tercer Centro de Laboratorio de E. Ática expresaron su compromiso y preocupación por cómo las prácticas actuales están afectando al medio ambiente:

Desde el principio de la actividad los alumnos mostraron mucho interés. Podríamos decir que al principio les pareció un poco divertido y aburrido. Sin embargo, a medida que avanzaba la trama de la historia, esto cambió. Los niños empezaron a inquietarse por la continuación de la trama, pero también a reflexionar sobre las

consecuencias de la crisis climática y su impacto en sus propias vidas (p. 2).

* * *

A continuación, algunos de los comentarios de los alumnos:

- ¿Es posible que una camiseta cause tanta contaminación al medio ambiente?
- ¿Qué facilidad hay en nuestra región para que se produzcan fenómenos de este tipo?

El dato que más les impresionó fue la cantidad de agua que consume el ser humano para uso personal cada 24 horas. (p. 2)

Impacto en el profesorado y en la escuela.

Los profesores desempeñaron un papel fundamental en este proyecto. No sólo facilitaron el aprendizaje de sus alumnos, sino que participaron en su propio desarrollo profesional relacionado con el cambio climático, la creación de cómics como herramienta pedagógica y los métodos de comunicación no violenta. Además, podrían considerarse un importante puente entre el aula y la comunidad, ayudando a crear una cultura de vida sostenible y políticas ilustradas que fomenten la concienciación energética.

El informe de ejecución de la Escuela Primaria de Kilgis ofrece un ejemplo positivo del compromiso de los profesores con el proyecto.

A principios de curso, el proyecto se presentó a los profesores de la escuela en una presentación de treinta minutos. Los profesores parecían entusiasmados con el programa y especialmente con la forma en que conceptos difíciles como el calentamiento global eran abordados por los alumnos a través de cuentos y cómics. De hecho, algunos sugirieron que este material se publicara para que estuviera disponible en forma de libro y pudiera ponerse a disposición de padres y profesores. (pp 5-6).

De hecho, una profesora con experiencia en la enseñanza de la escritura creativa quedó tan impresionada con el cómic que sugirió "que contribuyera a la transformación del texto en una obra teatral para presentarla en masa a los alumnos en el contexto de los acontecimientos climáticos" (p. 6).

El informe de aplicación de la escuela primaria Agia Marina es igualmente positivo. El informe señala que tanto su enseñanza como sus oportunidades de colaboración mejoraron:

Los profesores informaron de una mejora de sus estrategias pedagógicas gracias a la incorporación de las metodologías de Climatopia. El uso de la "Teoría de la elección" de William Glasser y de la comunicación no violenta de Marshall Rosenberg les proporcionó herramientas innovadoras para implicar eficazmente a los alumnos. Los profesores expresaron una sensación de empoderamiento al guiar a los alumnos hacia el aprendizaje autodirigido. La incorporación del concepto del Yo autónomo (conectado) contribuyó a fomentar un enfoque más holístico de la educación.

La naturaleza colaborativa del proyecto, que incluía revisiones y debates entre iguales, creó un entorno profesional de apoyo. Los profesores encontraron valor en el intercambio de ideas y metodologías, contribuyendo al desarrollo profesional. (p. 3).

El informe de Agia Marina también analiza el impacto en la escuela en su conjunto: "La comunidad escolar fue testigo de la integración de los valores del desarrollo sostenible en el entorno de aprendizaje. Esto no sólo impregnó el contenido de las clases, sino también la ética general de la escuela" (p. 4). El informe detalla múltiples iniciativas transversales que integraron la educación sobre el cambio climático en prácticas pedagógicas que apoyaban la educación y las prácticas sostenibles. (pp 4-5).

Impacto en familias y comunidad.

Es evidente que el proyecto no sólo repercutió en la escuela, sino que también se extendió a las familias y las comunidades.

El informe de ejecución del colegio Agia Marina Primarch señala que "el proyecto Climatopia fomentó el compromiso de los padres mediante actividades que implicaban a los alumnos en casa. Los padres informaron de debates positivos con sus hijos sobre el cambio climático, fomentando un sentido de responsabilidad compartida" (p. 5).

El informe de ejecución de la Escuela Primaria de Kilkis informa de que, después de que los profesores informaran a los padres de los alumnos sobre el proyecto:

El interés de los padres por el programa fue evidente. En este punto, cabe señalar que algunos padres expresaron el deseo de aplicar el programa a ellos mismos por las tardes, para tener la oportunidad de participar en las mismas actividades con sus hijos, pero también para poder hablar de sus experiencias comunes en casa. (p. 6)

Del mismo modo, el informe de aplicación del Tercer Centro Laboratorio de E. Ática informa de que, cuando se les habló del proyecto, los padres

"mostraron interés y estuvieron de acuerdo en que es una buena actividad educativa fuera del plan de estudios" (p. 2).

El proyecto traspasó los muros del aula y la escuela para mejorar la relación entre la escuela y la comunidad. El informe de Agia Marina señala:

Los resultados positivos del proyecto Climatopia generaron una percepción pública favorable de la escuela. La comunidad reconoció el compromiso de la escuela con una educación holística que aborda los retos del mundo real. Lo mismo ocurrió con la Dirección de Educación Primaria de Ática Oriental, que aprobó la implantación piloto.

El éxito de la fase de prueba piloto sentó las bases para nuestra participación en el proyecto Erasmus+ MIRACLE como escuela piloto asociada. La comunidad escolar expresó su interés por continuar con proyectos similares e integrar temas de desarrollo sostenible en el plan de estudios. (p. 6)

Los alumnos de 5º curso de la Escuela Primaria de Kilkis tuvieron la oportunidad especial de educar a la comunidad cuando, el 19 de diciembre de 2023, los alumnos de 5º curso y su profesor "participaron en una actividad educativa organizada por la Radio Escolar Europea en la que ellos mismos presentaron el programa y emitieron su propio mensaje sobre la crisis climática en el programa de radio en directo" (p. 5).

Conclusión

El proyecto Climatopia tuvo éxito a muchos niveles. Educó a los alumnos sobre el cambio climático y les enseñó estrategias concretas para ayudarles a mitigarlo, de modo que podamos garantizar un medio ambiente más sano y verde en el futuro. Fomentó la colaboración entre alumnos, entre alumnos y profesores, entre profesores y la comunidad, y entre los miembros de la comunidad para trabajar juntos en esta auténtica iniciativa, preparando así también a todas las partes interesadas para un enfoque más unificado de otros problemas de la comunidad en el futuro. Proporcionó oportunidades para la creación de contenidos por parte de los estudiantes que no sólo les ayuda a comprometerse con un tema específico, sino que también les ayuda a explorar talentos creativos y cultivar habilidades importantes y desarrollar una mentalidad positiva, en la que se sienten validados porque pueden contribuir a educar a otros sobre un tema urgente. El efecto de este proyecto piloto en Grecia, así como en los países socios, es un buen augurio para una mayor difusión y futuras colaboraciones dentro de la Unión Europea, y más allá.

Agradecimientos.

El proyecto Climatopia de Grecia está en deuda con los valientes profesores que aceptaron poner a prueba esta importante iniciativa y redactaron un informe sobre la experiencia en su centro. Por orden de curso, son:

- Dimitra Raiou, Escuela Primaria de Agia Marina Neas Makris
- Dr. Christos Ioannides, 3º y 6º de Primaria de Kilkis
- Maria Sofianidou, 6ª escuela primaria de Kilkis
- George Sarrigeorgiou. 3º Centro de Laboratorios de Ática Oriental

INFORME SOBRE LA APLICACIÓN PILOTO EN LETONIA.

Introducción

El objetivo principal de esta implementación piloto dentro del proyecto Climatopia es probar y evaluar dos resultados clave: Resultado 2 (R2) - el Kit Educativo Climatopia, que incluye el Cómic Climatopia y el Manual de Autoformación Climatopia, y Resultado 3 (R3) - el Juego de Simulación y Toma de Decisiones Climatopia, alojado en la Plataforma Gennially.

Las principales tareas para poner en marcha estos proyectos piloto son las siguientes:

1. Contratar a dos profesores de secundaria de dos regiones distintas de Letonia, cada uno en representación de un centro diferente.
2. Proporcionar a los profesores instrucciones exhaustivas sobre los objetivos de implementación y orientación detallada sobre el uso de los materiales desarrollados, ofreciendo asesoramiento cuando sea necesario.
3. Llevar a cabo la prueba piloto durante aproximadamente un mes.
4. En la primera fase de la prueba piloto, recopilar datos de referencia mediante un cuestionario antes de iniciar la aplicación.
5. En la segunda fase, proceder con la intervención, utilizando activamente los materiales desarrollados.
6. En la fase final, recoger datos de seguimiento de los alumnos después de la intervención para evaluar el impacto.
7. Pedir a los profesores que proporcionen una visión general de sus experiencias con los materiales y que rellenen un cuestionario destinado a recopilar las mejores prácticas para el Resultado 5 (R5)".

Alcance: Los grupos objetivo incluían alumnos de octavo curso de Brocēni (Instituto de Enseñanza Secundaria de Brocēnu) y alumnos de séptimo curso de Valmiera (Gimnasio Estatal de Valmiera) (N53).

El Instituto de Enseñanza Secundaria Brocēni, situado en la localidad de Brocēni, en el municipio de Saldus (Letonia), destaca por sus enfoques innovadores de la educación. Una de las iniciativas recientes del centro es la introducción de un aula verde al aire libre, inaugurada en septiembre de 2022. Este entorno de aprendizaje único pretende diversificar y

enriquecer la experiencia educativa, haciendo que el aprendizaje sea más atractivo e interactivo para los alumnos. El proyecto del aula verde fue posible gracias al concurso de proyectos "Strong Community" y recibió apoyo financiero de SCHWENK Latvija, una empresa dedicada a la producción de cemento en la región.

El Gimnasio Estatal Valmiera ofrece un programa educativo diverso, que incluye educación básica y secundaria, con un fuerte enfoque en actividades extracurriculares como deportes, artes y tecnología. El centro participa en varios proyectos, como Erasmus+ y la UNESCO, lo que indica su compromiso con la educación internacional y el intercambio cultural.

Las escuelas mencionadas son miembros desde hace mucho tiempo de la Red del Plan de Escuelas Asociadas de la UNESCO (RedPEA) y se declaran como uno de los participantes más activos en las actividades de la red.

Metodología

El uso del cuestionario permite recopilar datos cuantitativos y cualitativos, lo que lo hace versátil para diversas necesidades de investigación. En este caso, se utilizó Google Forms para administrar el cuestionario, aprovechando su plataforma digital para facilitar la distribución y la recopilación de datos, lo que permite un análisis eficiente de las respuestas de un público amplio.

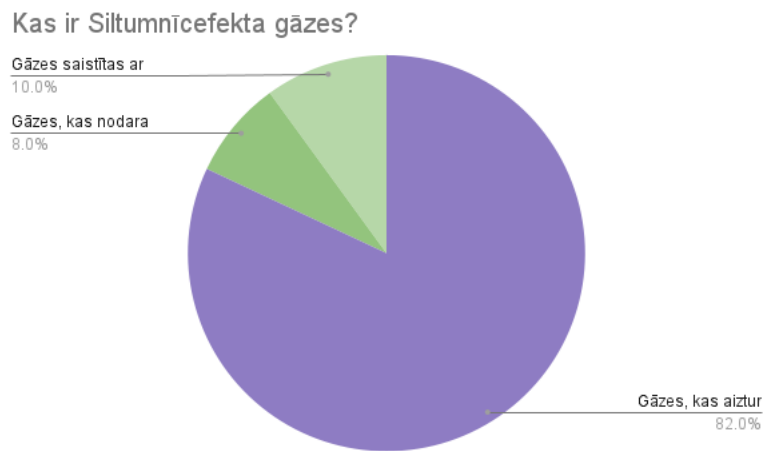
El cuestionario administrado a los estudiantes constaba de cinco preguntas diferentes: cuatro estaban diseñadas para que los estudiantes seleccionaran la respuesta correcta, como en un formato de examen, y una era descriptiva: los estudiantes debían escribir las respuestas por sí mismos.

Resultados del pre-test:

Antes de las pruebas se pidió a 51 alumnos (de ambos centros) que rellenaran el cuestionario.

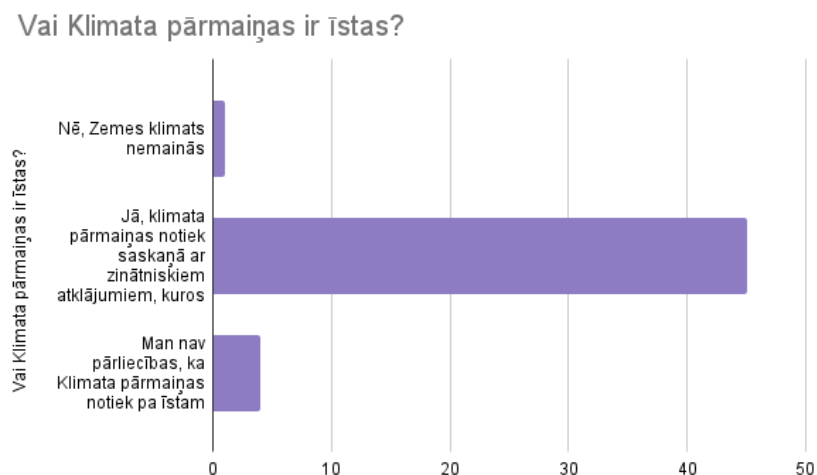
La primera pregunta planteada a los alumnos fue "¿Qué son los gases de efecto invernadero?". Se les ofrecieron tres opciones entre las que elegir. Según las respuestas, el 10% de los alumnos creía que estos gases están relacionados con los invernaderos, el 8% pensaba que son gases nocivos para la vida vegetal y el 82% restante los identificó correctamente como gases que atrapan el calor en la atmósfera terrestre (véase el gráfico de datos a continuación).

1. Pregunta: ¿Qué son los gases de efecto invernadero?



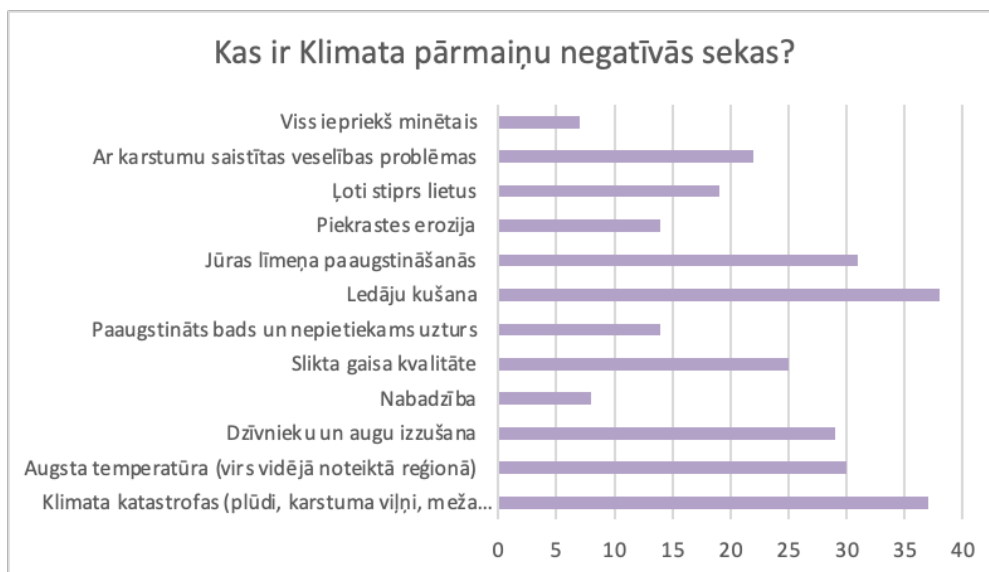
La segunda pregunta era una pregunta cerrada sobre la realidad del cambio climático. Según los datos, 43 alumnos reconocieron que el cambio climático es real y tiene base científica. Tres estudiantes expresaron incertidumbre, uno negó cualquier cambio en el clima de la Tierra y otro no estaba seguro.

2. Pregunta: “Realidad del Cambio Climático



La tercera pregunta se centraba en los efectos negativos del cambio climático y pedía a los alumnos que seleccionaran las respuestas más adecuadas de entre varias casillas (véase el gráfico siguiente).

3.Pregunta: "Consecuencias negativas del cambio climático".



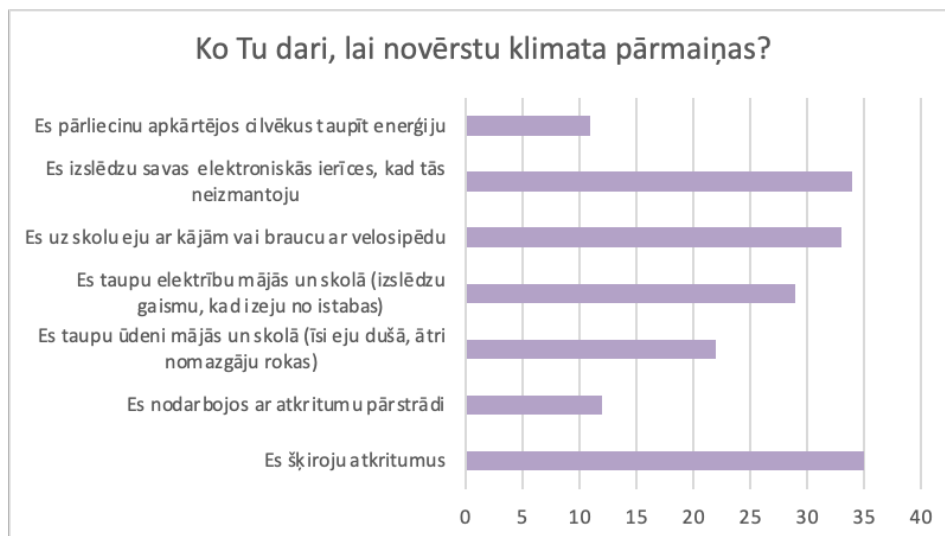
38 alumnos señalaron que las consecuencias negativas del cambio climático están más relacionadas con el deshielo de los glaciares. Mientras tanto, 37 alumnos respondieron que las consecuencias negativas del cambio climático son más globales e incluyen inundaciones, olas de calor, etc. Otros factores similares mencionados como respuesta fueron "Altas temperaturas, Problemas de salud, Sequía de animales y plantas", entre otros. El menor número de alumnos eligió la respuesta "Todo lo anterior" (7), posiblemente porque el cambio climático sólo se asocia a sus efectos visibles.

La cuarta pregunta era abierta y pedía a los alumnos que identificaran las actividades que producen emisiones de CO₂. Las respuestas fueron muy variadas.

Las respuestas de los alumnos iban desde el consumo de electricidad hasta la calefacción doméstica, y muchos mencionaron los procesos respiratorios, así como el transporte en coche y no clasificar o eliminar adecuadamente los residuos. Algunos encuestados admitieron que no sabían la respuesta correcta.

En la quinta pregunta, los alumnos describieron las medidas que están tomando para mitigar el cambio climático.

5. Pregunta: “Acciones para mitigar el cambio climático”.



35 alumnos respondieron que luchan contra el cambio climático reciclando, 33 afirmaron que van al colegio en bicicleta o a pie y 29 mencionaron que intentan ahorrar electricidad en casa y en el colegio. Sin embargo, sólo 11 alumnos señalaron que también animan a los demás a proteger el clima y a participar en las actividades mencionadas.

Fase de intervención:

Durante la fase de intervención, los profesores de cada escuela tuvieron la oportunidad de probar diversos recursos, entre ellos el Kit Educativo Climatopia, que comprende el cómic Climatopia y el manual de autoformación Climatopia, así como la simulación Climatopia y el juego de toma de decisiones. Sin embargo, el grado de utilización de estos materiales varió en función de la carga de trabajo del profesor y de los objetivos específicos de cada lección, que no pueden negociarse.

Post-Test:

La primera pregunta. Después de la fase de aplicación, no hubo diferencias significativas en las respuestas de la primera fase de aplicación. Sin embargo, hubo una disminución del 2% en las respuestas de los alumnos que afirmaban que los gases de efecto invernadero proceden de un invernadero, lo que significa que aumentó en un 2% el número de alumnos que creen que los gases de efecto invernadero son perjudiciales para las plantas.

1. Pregunta: ¿Qué son los gases de efecto invernadero?"

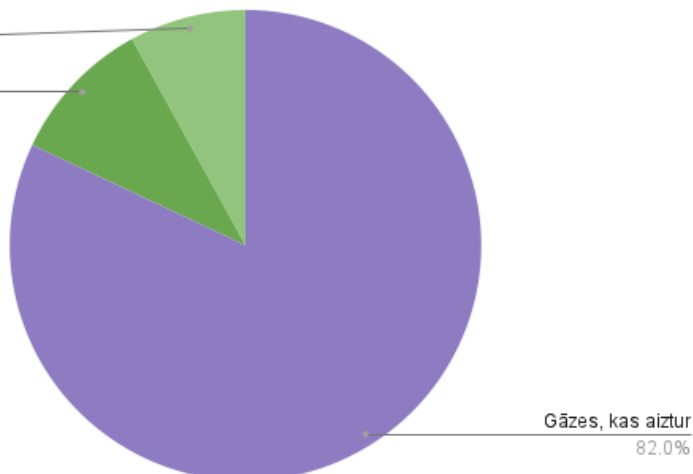
Kas ir Siltumnīcefekta gāzes?

Gāzes saistītas ar

8.0%

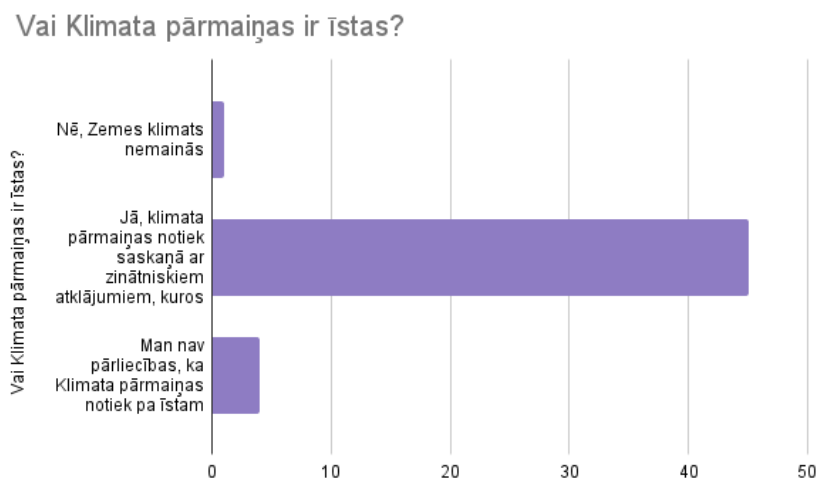
Gāzes, kas nodara

10.0%



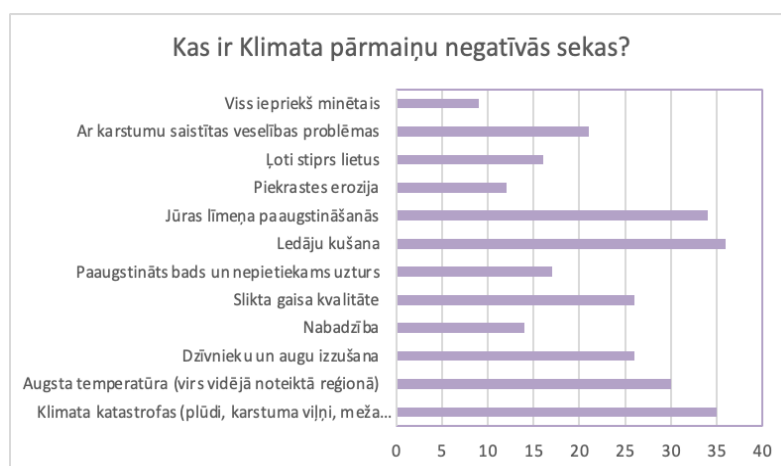
La segunda pregunta, después de la aplicación, recogía respuestas sobre si el cambio climático es real. Las respuestas de los alumnos no variaron y siguieron siendo las mismas antes y después de la fase de aplicación.

2. Pregunta: Realidad del cambio climático.



La tercera pregunta. En relación con las consecuencias negativas del cambio climático, se demostró que el menor número de alumnos respondió que el cambio climático está asociado a las catástrofes climáticas (35 encuestados). Tras la aplicación, 30 alumnos respondieron que el cambio climático está relacionado con las altas temperaturas, mientras que la mayoría de los encuestados (36) afirmaron que el cambio climático está asociado al deshielo de los glaciares. Nueve encuestados eligieron la opción "todo lo anterior", lo que supone dos respuestas más que antes de la aplicación.

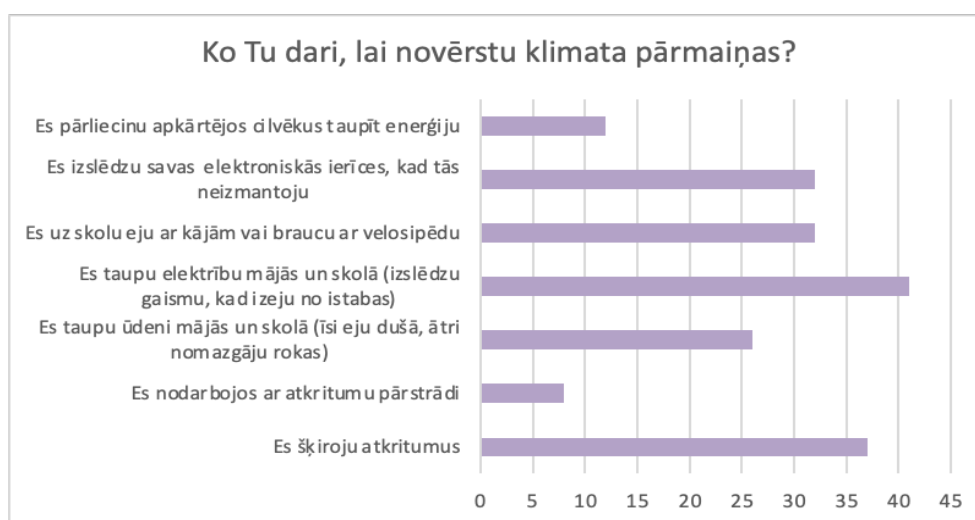
3. Pregunta: Consecuencias negativas del cambio climático.



La cuarta pregunta. La inclusión de preguntas abiertas mostró que, tras la aplicación, los alumnos ya no mencionaban "respirar" en sus respuestas y, en cambio, describían más sus actividades cotidianas, como conducir un coche, viajar y calentar sus casas. Es posible que las respuestas relacionadas con los viajes se mencionaran porque también formaban parte del juego Climatopia.

La quinta pregunta incluía cuestiones sobre las medidas de mitigación del cambio climático y después de su aplicación.

5. Pregunta: acciones para mitigar el cambio climático.



41 alumnos respondieron que ahorran electricidad en casa y en el colegio, 37 alumnos dijeron que reciclan los residuos, mientras que 26 alumnos mencionaron la conservación del agua. El menor número de alumnos se dedica al reciclaje de residuos, ya que sólo 8 lo mencionan. Sin embargo, 12 encuestados afirmaron que también animan a otros a ahorrar electricidad, lo que supone un encuestado más que antes de la implantación.

En general, al analizar los datos antes y después de la implantación piloto, se puede concluir que no hay diferencias significativas en las respuestas de los alumnos. Algunas preguntas sólo difieren en 1 ó 2 unidades, lo que es un margen pequeño para indicar un impacto notable. Interpretando los resultados y teniendo en cuenta el contexto escolar, se puede deducir que estas respuestas no son significativamente diferentes porque estas escuelas han colaborado con éxito con la Red de Escuelas Asociadas de la UNESCO, y la concienciación sobre el cambio climático ya era suficiente de antemano.

Sin embargo, si los resultados se interpretan cualitativamente y se analizan las expresiones de los alumnos en las preguntas abiertas, puede observarse que la palabra "no sabe" apareció con menos frecuencia en sus respuestas y que dieron explicaciones más detalladas sobre las medidas de mitigación del cambio climático. Esto puede indicar una mejora en sus expresiones sobre este tema y que el tema del cambio climático pasó a un primer plano.

Segunda implementación piloto: revisión del juego.

Fue comunicado por el profesor del Gimnasio Estatal Valmiera que el juego en la plataforma Genially fue probado por alumnos de sexto curso durante una clase de ciencias. Primero lo probó el profesor, y se llegó a la conclusión de que es más adecuado para alumnos más jóvenes, a partir de cuarto curso, que para los de octavo (ya que la traducción de los niveles avanzados del juego no estaba disponible para ese periodo de tiempo). La idea y los problemas se discutieron con el profesor, y los alumnos de sexto mostraron comprensión mientras escuchaban.

Un profesor de secundaria de Brocēni aportó las siguientes ideas: La clase jugó una partida, que fue bastante bien recibida en general. Se puede acceder a las reseñas aquí:

<https://docs.google.com/document/d/1yQARpJZg02kb4pVdT2MLslgD4RKGQMJor6gl59gq2Jc/edit>

Entre los puntos de vista de los profesores figuran:

- Fueron identificados diferentes errores como: "planta" utilizado por "suelo," y la redundancia "es" por "es es".
- El nombre se utilizó una vez para dirigirse a ellos, mientras que "¿nombre?" se utilizó en otras ocasiones. Se señalaron las ocasiones en las que el texto sólo estaba en inglés, y otras en las que estaba disponible tanto en letón como en inglés.
- En algunos lugares se observó un signo de puntuación al principio de frase.
- Resultó difícil discernir dónde había que pulsar para avanzar en el juego.

En general, el juego gustó al profesor, a pesar de la destrucción de Climatopia. Se afirma que se puede participar en el juego independientemente del cómic, dada la cantidad suficiente de información adicional proporcionada. Se expresó una preferencia por una

toma de decisiones más interactiva, lo que indica un deseo de más acción dentro del juego.

Reflexiones generales de los profesores sobre los materiales:

El profesor del Gimnasio Estatal Valmiera declaró que:

Al revisar los materiales de apoyo del profesor del Gimnasio Estatal Valmiera, se llegó a la conclusión de que el proyecto exige una inversión de tiempo significativa, concretamente un mínimo de 20 horas lectivas, que no se podrían acomodar en el lapso de un mes. Los materiales de apoyo estimulan la lectura de determinados textos seguida de la realización de fichas de trabajo. Se decidió basar las actividades en capítulos específicos del cómic, a saber, los capítulos 4, 5 y 6.

La implementación se llevó a cabo en alrededor de cinco sesiones:

En la primera lección, los alumnos rellenaron cuestionarios y se celebraron debates para evaluar su comprensión del cambio climático y sus acciones medioambientales.

La segunda clase consistió en la lectura colectiva del cómic, proyectado a la vista de todos, y un debate sobre su contenido. Este método resultó algo ineficaz para mantener el interés, lo que llevó a un cambio hacia un compromiso independiente con el material.

Durante la tercera lección, la clase se dividió en cinco grupos, cada uno con un objetivo distinto: preguntas del capítulo 4 para un grupo, preguntas del capítulo 5 para otro, preguntas del capítulo 6 para el tercero, imaginar una ubicación del cómic dentro de diez años para el cuarto, y dentro de ochenta años para el quinto. Se preparó un documento de Google con las preguntas de la hoja de ejercicios y se compartió con los alumnos para que lo completaran en línea. A pesar de que todos los estudiantes tenían acceso al cómic, algunos se encontraron con la imposibilidad de completar el documento en dispositivos móviles debido a la ausencia del software necesario. Las limitaciones de tiempo hicieron necesario que los grupos de dibujo seleccionaran un único lugar para sus ilustraciones, lo que tendía a enfatizar los aspectos físicos del lugar por encima de los cambios en las actitudes hacia el clima. Los dibujos se han incluido en el apéndice.

En la cuarta lección, el trabajo en grupo continuó con los alumnos formulando respuestas a las preguntas. Se proporcionaron ordenadores a todos los estudiantes, lo que facilitó un flujo de trabajo más fluido, aunque la exhaustividad de las respuestas varió.

La última lección consistió en una revisión de todas las preguntas y respuestas, la cumplimentación de los cuestionarios y un debate para evaluar lo que se había apreciado y lo que podría mejorarse en el cómic. Se puede acceder a las hojas de trabajo y sus respuestas a través del siguiente enlace:

https://docs.google.com/document/d/17wmYdh1IMQbZy_2g7mv8UpHbqQeqq2oibdlAnYSfrgc/edit

Los experimentos propuestos para las fases iniciales del programa eran muy esperados, pero lamentablemente no se llevaron a cabo. El resto del programa consistió principalmente en leer y rellenar hojas de ejercicios, lo que puede resultar poco atractivo para algunos alumnos.

Las ilustraciones del cómic fueron bien recibidas por los alumnos. Sin embargo, la claridad de la narración se vio comprometida en algunos puntos, con rápidas transiciones entre escenas que dificultaban el seguimiento. Sólo unos pocos alumnos se mostraron dispuestos a aprender con este tipo de material.

El currículo escolar suele introducir los temas del cambio climático hacia el final del 7º curso o al principio del 8º, lo que ofrece una oportunidad para integrar el cómic.

El profesor de la escuela secundaria Brocēni resaltó lo siguiente:

Para una ejecución eficaz de las actividades de aprendizaje, se recomienda que los profesores se familiaricen a fondo con todos los materiales proporcionados. El Manual sirve principalmente para impartir conocimientos teóricos sobre el cambio climático y funciona como un libro de texto o un recurso científico para educadores. Constituye un excelente recurso científico para mejorar los conocimientos de los profesores en este ámbito. También se considera adecuado para su uso por estudiantes de secundaria en cursos avanzados de geografía o como base teórica para sus proyectos académicos.

El contenido metodológico de los capítulos 1 y 2 es de gran valor para los educadores. La falta de compromiso con este material podría dar lugar a ambigüedades en relación con el contenido encapsulado en actividades y preguntas específicas, como la "Conversación sobre el cambio" (página 13) y "Mi yo homónimo" (página 14). Estas consultas se refieren a cinco necesidades fundamentales, dilucidadas en el capítulo 1. La ausencia de una referencia a la clasificación de William Glaser en la versión traducida subraya el carácter crítico de la explicación del capítulo 1. Un descuido inicial en esta sección llevó a malinterpretar el concepto de "diversión", que, al revisarlo, se interpretó como "alegría de vivir". Sin embargo, los

recursos de gestión de aulas en línea sugerían 'alegría' como traducción equivalente. El capítulo 1 también puede considerarse material psicológico, que ayuda a los profesores a comprender los comportamientos de los alumnos.

No queda clara la razón de ser de la fusión de las espirales, que representan los grupos asociativos de los alumnos, en el Árbol del Conocimiento (página 16) durante los ejercicios de dibujo. En el aula, la orientación que se da a los alumnos suele dar como resultado, espirales dibujadas de manera uniforme, con pequeñas variaciones en los grupos de interés. Una denominación más adecuada para este concepto podría ser "espiral de influencia". Las preguntas de la página 15, relativas a cada grupo, son esclarecedoras, pero puede que no propicien debates abiertos en clase, sobre todo entre los adolescentes, que podrían mostrarse reacios a compartir experiencias personales relacionadas con grupos cercanos como la familia, los compañeros de clase y los amigos. Sería más adecuado asignarlas como tareas escritas o para la reflexión personal. Para los alumnos más jóvenes, es aconsejable simplificar estas preguntas. Estas preguntas también podrían resultar beneficiosas en el análisis de otros temas o actividades. La creación de un collage resulta especialmente eficaz cuando se vincula a temas relacionados con el cambio climático, su mitigación y la visión de futuro. La tarea de buscar imágenes que representen las cinco necesidades básicas, sin embargo, plantea un reto más complejo, que exige pensamiento abstracto y una búsqueda más amplia de materiales (dado que los alumnos no suelen mantener en casa residuos de papel "innecesarios", los recursos se obtuvieron de revistas desechadas de la biblioteca).

Los planes de lecciones del plan de estudios son elogiados por su diseño estructurado y práctico. Sin embargo, se observa que cada componente requiere al menos tres horas de instrucción, lo que dificulta la integración completa en el plan de estudios existente. El tema del cambio climático se incorpora al plan de estudios de geografía de 8º curso con una asignación de siete horas lectivas y también se aborda en 6º y 7º curso. Existe la posibilidad de profundizar en estos contenidos en el marco de un club medioambiental, si se creara un grupo de este tipo en el colegio.

Las hojas de trabajo asociadas al componente de aprendizaje requieren la lectura del texto del cuento para responder, requisito que también se observó en las actividades del módulo. La ausencia de una traducción al letón planteó dificultades. Las limitaciones presupuestarias de la escuela impidieron la impresión de materiales extensos, lo que llevó a contratar a una empresa para la impresión y encuadernación de los materiales proporcionados en volúmenes individuales. Lo más importante era el cuento, recopilado en seis volúmenes para facilitar las actividades en

grupo dentro del aula, donde a cada grupo se le asignaba un libro. Para mejorar la comprensión, los alumnos recurrieron a traductores telefónicos y escucharon traducciones de audio. La extensión del texto resultó ser un factor disuasorio para la participación de los alumnos, sobre todo porque el contenido se consideró demasiado simplista para estudiantes de 8º curso, a pesar de contener información esencial sobre el tema. Se supuso que el material se adaptaría mejor a un grupo demográfico más joven. Se ayudó a los alumnos a localizar los pasajes del texto que contenían las respuestas a las preguntas de la hoja de ejercicios.

La lectura atenta del cómic puede aportar respuestas concisas y directas. La narrativa se considera más crucial, aunque los cómics suelen ser más accesibles para los niños. Si el profesor se centra en frases concretas y en la narración general, se pueden obtener resultados satisfactorios. Los profesores deben planificar con antelación la cantidad de cómics que deben leer para responder a las preguntas de la ficha, ya que la visibilidad de la pantalla en el aula es limitada y los medios de impresión de la escuela son inadecuados.

En el proceso de creación del cómic, idear tramas y diálogos para seis entornos sociales diferentes resultó todo un reto, y sólo un subgrupo de alumnos de 8º curso consiguió generar ideas para el texto en un plazo de 40 minutos. El trabajo en grupo no fue aceptado por todos, lo que indica que podría haber un mayor compromiso creativo en una clase más motivada o joven. Se buscó la colaboración del profesor de arte para las contribuciones dibujadas a mano, lo que llevó a la conclusión de que sería preferible la creación digital, posiblemente en colaboración con el profesor de informática.

Los experimentos químicos fueron realizados por alumnos de 8º curso, y el profesor de química modificó los experimentos para excluir la quema de cera por motivos logísticos. Se hicieron observaciones sobre las transformaciones del agua de cal, señalando la larga duración del proceso de filtración.

Además, se utilizó el vídeo de YouTube "See what three degrees of global warming looks like" con fines educativos, junto con una revisión de la canción "It's only four degrees", que proporcionó información sobre la tragedia del incendio de Australia. A pesar de que el título de la actividad sugería una mejora del estado de ánimo a través de la canción, no se generó el entusiasmo pretendido, lo que subraya la importancia de captar el significado más profundo de la canción, que se inclina hacia una reflexión más seria.

En resumen, el concepto de cambio climático y su mitigación podría transmitirse a los alumnos más jóvenes únicamente a través del cómic y añadir más información y material de uso para los alumnos mayores.

Conclusiones

En el estudio realizado, se presentó el proyecto Climatopia a dos escuelas de Letonia, ambas miembros de la Red de Escuelas Asociadas de la UNESCO. Esta afiliación es digna de mención porque significa un compromiso preexistente con iniciativas educativas, especialmente las relacionadas con retos globales como el cambio climático. La ausencia de cambios significativos en las respuestas de los alumnos antes y después de la aplicación puede atribuirse a esta familiaridad con los temas del cambio climático.

La participación previa de las escuelas en la red de la UNESCO significa probablemente que los alumnos ya estaban familiarizados con los temas del cambio climático, lo que podría explicar por qué el proyecto Climatopia no produjo cambios notables en los conocimientos o las actitudes (según los datos del cuestionario). Este contexto es fundamental para interpretar los resultados del estudio; sugiere que la falta de diferencias significativas en las respuestas de los alumnos no es necesariamente un reflejo de la eficacia del proyecto, sino más bien una indicación del alto nivel inicial de concienciación de los alumnos.

Se observó un compromiso positivo, y los alumnos demostraron una mayor capacidad para debatir soluciones al cambio climático tras la intervención. A pesar de la corta duración de la intervención y del alto nivel de concienciación de los alumnos, se consideró que los materiales del proyecto, en particular el juego de simulación, ofrecían un nuevo enfoque de la educación sobre el clima. Los comentarios recibidos subrayaron la necesidad de introducir ligeras modificaciones para adaptarse mejor a los entornos educativos. Estos resultados se consideran signos alentadores del potencial de Climatopia para enriquecer la educación sobre el cambio climático, y merecen una investigación más profunda con un público más amplio y durante periodos más prolongados.

INFORME SOBRE LA APLICACIÓN PILOTO EN AUSTRIA

Introducción

Este informe describe el proyecto piloto del Kit Educativo Climatopia y el Juego Climatopia, desarrollados en el marco del proyecto CLIMATOPIA. La primera parte contiene una descripción del Kit Educativo y del Juego de Climatopia que se han utilizado durante el piloto, sus grupos objetivo y su impacto esperado. Posteriormente, se presenta el método de validación y se describe el proceso. La última parte de este informe presenta las respuestas y conclusiones obtenidas.

Descripción del kit educativo de Climatopia.

R2.1 Comic Book

Un cómic para alumnos que incluye los conocimientos científicos que los niños deben adquirir combinando las ventajas de la visualización con metáforas impactantes y narraciones protagonizadas por personajes. El cambio climático, sus causas y consecuencias, así como las actitudes y políticas que se adoptan para detener o incluso invertir el fenómeno, y conceptos relacionados como el efecto invernadero, los gases de efecto invernadero (CO₂ y CH₄), el reciclaje, la biodiversidad, las fuentes de energía renovables y la economía verde, se abordan en forma de preguntas y problemas a los que se enfrentan los personajes de la historia. Los héroes del cómic se enfrentan a ideas erróneas muy extendidas sobre los conceptos y fenómenos mencionados para encontrar respuestas y soluciones.

El cómic incluye historias en diferentes entornos sociales: en casa, en la escuela, en la comunidad local (es decir, en la Junta Municipal), en el trabajo (es decir, la toma de decisiones en un entorno empresarial).

La historia del cómic no termina. Los alumnos se familiarizarán con los componentes generales de las actividades de creación de cómics (R2.2 Capítulo 2): ideación del final, desarrollo de la trama, guión, producción artística, lápices, tintas, colores, letras, editorial, impresión, marketing, distribución desarrollando sus habilidades verdes, para escribir su propio final. Este proceso aborda las inteligencias múltiples y, con el apoyo de un adulto, los niños encuentran el papel que mejor se adapta a sus necesidades, intereses y talentos para poder prosperar.

R2.2 Manual para docentes.

Un manual de autoformación para profesores que incluye tres capítulos:
Capítulo 1: Conceptos científicos básicos relacionados con el cambio climático.

Capítulo 2: Directrices sobre los componentes generales de las actividades de creación de cómics.

Capítulo 3: Recursos educativos abiertos para la creación de cómics.

Descripción del juego de Climatopia.

El juego de Climatopia es un viaje interactivo en el que los alumnos tienen que tomar decisiones y responder a preguntas que deben determinar el futuro de este planeta. El juego tiene numerosas diapositivas interactivas en las que el alumno puede navegar y hacer clic en los elementos interactivos. Los alumnos tienen que seguir la historia para salvar Climatopia de la destrucción.

Los alumnos empiezan viendo cómo funciona Climatopia y qué elementos (como la atmósfera o la biosfera) hacen posible la vida en ella. Después, conocerán mejor la situación actual de Climatopia. Esta situación es devastadora porque la contaminación provoca daños irreversibles en el planeta. Así, los 4 elementos (Tierra, Agua, Aire y Fuego) aparecerán y guiarán a los alumnos a través de la historia.

Las decisiones finales se sitúan en el futuro y, en función de ellas, los alumnos conseguirán una Climatopía ideal o devastada. Sea cual sea el final, los alumnos serán capaces de analizar los principales aspectos de la sociedad ideal de Climatopia, sabiendo cómo cambiarían algunos sectores como la educación, la empresa o las instituciones en función de la decisión que tomen.

Descripción del Piloto y de la metodología de validación

Participantes.

El proyecto piloto en Austria se llevó a cabo en dos escuelas diferentes en el semestre de otoño de 2023:

- 1) Neue Schule, un centro privado de la Baja Austria, de nivel de secundaria 2
- 2) Mittelschule Sonnenalle, un centro público de Viena, de nivel de secundaria 2 La edad de los alumnos oscilaba entre los 12 y los 16 años.

Dos profesores se encargaron principalmente de organizar las pruebas piloto en sus centros.

Metodología

En una primera fase, los profesores recibieron instrucciones en una reunión online sobre los materiales, su contenido y objetivos y cómo aplicarlos en sus clases.

Para preparar sus clases, se familiarizaron con los temas del proyecto con ayuda del manual del profesor.

Antes de empezar el proyecto piloto, los alumnos participantes recibieron un cuestionario en línea para evaluar sus conocimientos previos y su forma de abordar el tema del cambio climático.

Después, los profesores empezaron sus clases siguiendo las recomendaciones de los socios del proyecto y el manual.

Los materiales utilizados en las clases fueron el cómic y el juego Climatopia.

Después de trabajar con los materiales, se volvió a pasar a los alumnos el cuestionario que se utilizó al principio para evaluar el progreso del aprendizaje. Se utilizaron códigos PIN para garantizar que las respuestas pudieran asignarse claramente a los alumnos encuestados.

También se pidió a los profesores participantes que rellenaran su propio cuestionario.

Respuestas a los cuestionarios

Cuestionario de los alumnos

El cuestionario de los alumnos fue cumplimentado por 52 alumnos. En total, tenemos 89 respuestas. El cuestionario de los alumnos se utilizó para comparar las actitudes y los niveles de conocimiento de los alumnos participantes antes y después de las clases.

Por lo tanto, se presentó una primera vez antes de las clases y una segunda vez después de las clases. En esta sección, se presentan en primer lugar los resultados generales del cuestionario, seguidos de un análisis de los resultados de aprendizaje obtenidos.

Pregunta 1 - ¿Qué es un gas de efecto invernadero?

Was ist ein Treibhausgas?

88 Antworten

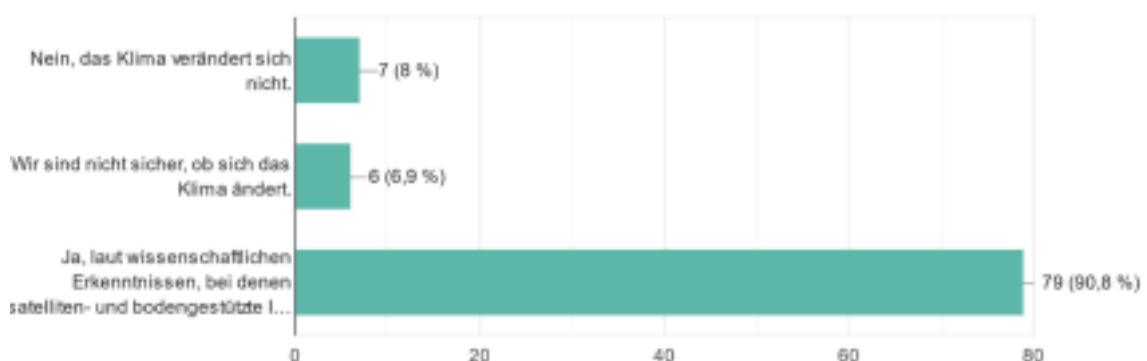


El 87,5% de los alumnos encuestados acertó la respuesta correcta, el 8% acertó la respuesta "Un gas que es perjudicial para las plantas" y el 4,5% contestó "Un gas que es verde".

Pregunta 2 - ¿Es real el cambio climático?

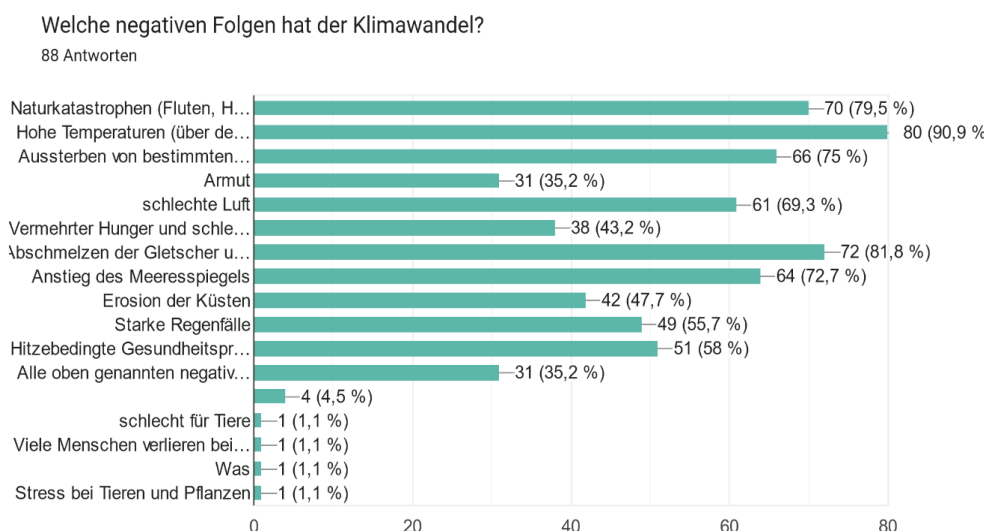
Ist der Klimawandel real?

87 Antworten



El 90,8% de los alumnos encuestados ha marcado la respuesta correcta, el 8% ha respondido "No, no hay cambios en el clima de la Tierra" y el 6,9% ha marcado la respuesta "No estamos seguros de que se esté produciendo un cambio climático".

Pregunta 3 - ¿Cuáles son los efectos negativos del cambio climático?



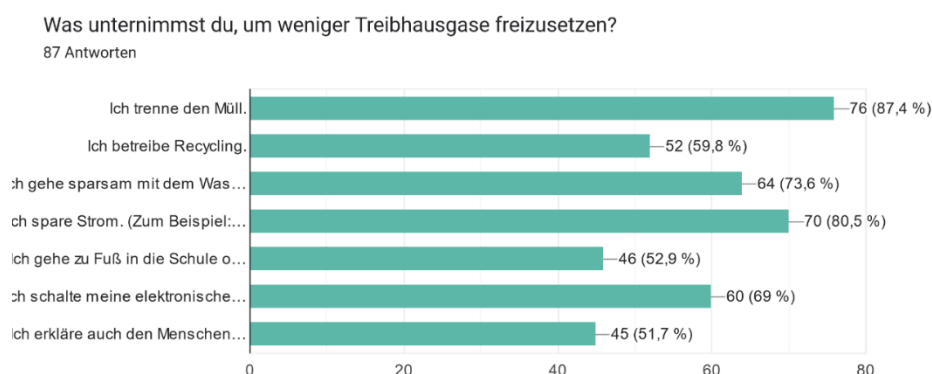
Más de un tercio de los alumnos encuestados (35,2%) eligió la respuesta correcta "Todo lo anterior", a cambio, se hizo clic en los efectos individuales enumerados por encima de esta pregunta (35,2% - 90,9%). En este contexto, "Pobreza" fue reconocida como consecuencia negativa por el menor número de alumnos (35,2%), mientras que "altas temperaturas" fue la opción más seleccionada por el mayor número de alumnos. Las respuestas individuales añadidas (cada una un 1,1%) fueron: "Malo para los animales" "Muchas personas pierden sus casas en caso de malas condiciones meteorológicas" "Angustia para los animales y las plantas".

Pregunta 4 - Por favor, menciona algunas de tus actividades cotidianas que producen dióxido de carbono.

A esta pregunta abierta respondieron 66 alumnos, algunos de ellos con gran detalle. Las respuestas más frecuentes fueron:

- Conducir un coche - 29,2%
- Conducir en transporte público (autobús, metro) - 29,2%
- Comer alimentos (algunos destacan carne) - 22,5%
- Calefacción - 13,5%
- Respirar - 12,4%
- Consumo de electricidad - 11,2%
- Casi todo / vivir - 6,8%
- Basura - 3,4%

Pregunta 5 - ¿Qué haces para prevenir el Cambio Climático?



Las respuestas a esta pregunta, ordenadas según su frecuencia, son:

- Clasifico la basura (87.4%)
- Ahorro electricidad en casa y en el colegio (apago las luces, cuando salgo de la habitación). (80.5%).
- Ahorro agua en casa y en la escuela (duchas cortas, lavado rápido de manos). (73.6%).
- Apago los aparatos electrónicos cuando no los uso. (69%).
- Reciclo. (59,8%).
- Voy andando o en bici al colegio. (52,9%).
- Convenzo a la gente de mi entorno para que ahorre energía. (51.7%)

Conclusiones

En general, puede decirse que los alumnos empezaron la prueba piloto con unos conocimientos previos entre buenos y muy buenos. Además, la actitud de la mayoría de los participantes incluso antes de trabajar con los materiales de Climatopia indica un uso consciente de los recursos y un esfuerzo por la sostenibilidad.

Por un lado, puede decirse que el mensaje de Climatopia ha sido sembrado en terreno fértil, pero por otro lado, este hecho también nos deja claro que tenemos que ser bastante flexibles con las especificaciones de edad para el grupo objetivo y que definitivamente tiene sentido tener en cuenta los conocimientos previos, especialmente, a la hora de establecer el nivel para el juego.

A pesar de que la mayoría de los alumnos ya tenían muchos conocimientos previos, es posible reconocer mejoras en las respuestas a las preguntas 4 y 5. En la pregunta 4, 9 alumnos enumeraron sus conocimientos previos.

En la pregunta 4, 9 alumnos enumeraron más actividades cotidianas que producen CO2 en el segundo cuestionario que en el primero.

Lo mismo ocurre con la pregunta 5: 11 alumnos marcaron más actividades que realizan para proteger el clima en el segundo cuestionario que la primera vez.

En resumen, puede decirse que el trabajo con los materiales de Climatopia ha tenido los siguientes efectos positivos en al menos el 10,1% de los alumnos participantes:

1) Mayor conocimiento de las actividades cotidianas que causan CO2 (10,1%)

2) Mayor disposición a tomar medidas concretas en la vida cotidiana para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. (12.4%)

INFORME SOBRE LA APLICACIÓN PILOTO EN ESPAÑA

Introducción

El presente informe se basa en la evaluación de los tres primeros resultados del proyecto:

- Resultado 1 del proyecto. Marco teórico y psicológico.
- Resultado 2 del proyecto. Kit Educativo Climatopia.
- Resultado 3 del proyecto. Juego de simulación y toma de decisiones Climatopia.

Todos los alumnos de cada aula participaron en grupo utilizando la pizarra. En todas las sesiones piloto, el personal del proyecto mostró los materiales de cada resultado a los profesores y alumnos.

Las pruebas previas para los alumnos no se pudieron llevar a cabo porque no había suficientes dispositivos tecnológicos para que los alumnos pudieran realizarlas. Además, muchos de los alumnos no tenían edad suficiente para poder rellenar los cuestionarios de forma autónoma. No obstante, el personal del proyecto formuló algunas preguntas de la prueba previa relacionadas con el cambio climático al principio y durante las sesiones piloto para averiguar cuáles eran los conocimientos previos de los alumnos sobre este tema.

Los alumnos de 3 a 5 años respondieron a algunas de las preguntas del pre-test adaptadas a su edad. Tenían conocimientos básicos sobre el cambio climático y las acciones cotidianas que realizan para prevenirlo. Todos los alumnos indicaron que para prevenir el cambio climático reciclaban en casa y en el colegio y no utilizaban el coche para ir al colegio. Sin embargo, ninguno de los alumnos tenía conocimientos sobre el efecto invernadero, el impacto de las emisiones de carbono o los efectos negativos del cambio climático.

Resultados.

Todos los alumnos de cada aula participaron en grupo utilizando la pizarra. En todas las sesiones piloto, el personal del proyecto mostró los materiales de cada resultado a los profesores y alumnos.

Las pruebas previas para los alumnos no se pudieron llevar a cabo porque no había suficientes dispositivos tecnológicos para que los alumnos pudieran realizarlas. Además, muchos de los alumnos no tenían edad suficiente para poder rellenar los cuestionarios de forma autónoma. No obstante, el personal del proyecto formuló algunas preguntas de la prueba previa relacionadas con el cambio climático al principio y durante las sesiones piloto para averiguar cuáles eran los conocimientos previos de los alumnos sobre este tema.

Los alumnos de 3 a 5 años respondieron a algunas de las preguntas del pre-test adaptadas a su edad. Tenían conocimientos básicos sobre el cambio climático y las acciones cotidianas que realizan para prevenirlo. Todos los alumnos indicaron que para prevenir el cambio climático reciclaban en casa y en el colegio y no utilizaban el coche para ir al colegio. Sin embargo, ninguno de los alumnos tenía conocimientos sobre el efecto invernadero, el impacto de las emisiones de carbono o los efectos negativos del cambio climático.

Los alumnos de 6 a 12 años también respondieron oralmente a las preguntas de la prueba previa. En este caso, los alumnos tenían un mayor nivel de conocimientos y habilidades en relación con el cambio climático y la sostenibilidad. La mayoría de los alumnos habían adquirido estos conocimientos en la escuela, aunque muchos de ellos también aprendieron sobre el cambio climático en casa. Los alumnos más jóvenes (6-9 años) de este grupo tuvieron dificultades para responder a preguntas sobre el efecto invernadero o las emisiones de dióxido de carbono. No ocurrió lo mismo con los alumnos mayores (10-12 años), ya que tenían amplios conocimientos sobre estos conceptos y enumeraron algunas actividades que producen dióxido de carbono como: la deforestación, la

industria, el transporte o las centrales eléctricas. Sin embargo, todos los alumnos de 6 a 12 años eran conscientes de la existencia del cambio climático y de algunos de sus efectos negativos. Cuando se les preguntó por los efectos negativos del cambio climático, la mayoría de los alumnos eligieron la respuesta "todo lo anterior" porque pensaban que todas las opciones enumeradas eran efectos causados por este problema. En cambio, cuando se les preguntó por la prevención del cambio climático, hubo diversidad de opiniones al respecto. Todos los alumnos seleccionaron el reciclaje como la principal acción para prevenir el cambio climático. Por otro lado, algunos alumnos indicaron el ahorro de agua y electricidad o ir andando o en bicicleta al colegio como acciones que llevan a cabo para prevenir el cambio climático.

En resumen, los alumnos tenían algunos conocimientos sobre el cambio climático y sus efectos, aunque existen grandes diferencias entre los alumnos más jóvenes (de 3 a 5 años) y los alumnos de Educación Primaria (de 6 a 12 años).

Las pruebas previas diseñadas para los profesores tampoco se realizaron en los cuestionarios en línea, sino que fueron contestadas oralmente por los profesores. Los cuestionarios no pudieron realizarse debido a la falta de dispositivos electrónicos suficientes para que cada profesor pudiera completar las encuestas. Las respuestas de los profesores a las preguntas sobre el cambio climático y el efecto invernadero demostraron que tenían un amplio conocimiento y conciencia de estos temas.

Todos los profesores fueron capaces de responder a las preguntas relacionadas con el cambio climático y el efecto invernadero. También nombraron diferentes actividades que producen y liberan dióxido de carbono como: la quema de combustibles fósiles, la deforestación, el transporte de mercancías y personas, la agricultura y la ganadería. No tuvieron problemas para nombrar algunas de las formas en que se manifiesta el cambio climático y las medidas que se suelen tomar para prevenir este problema.

Por otro lado, algunos profesores no sabían cuáles son los componentes de la Comunicación No-violenta, por lo que en este caso no pudieron responder a la pregunta. En relación con la teoría de la elección de William Glasser, los profesores explicaron cómo incorporan las cinco necesidades básicas en sus aulas: En relación con la supervivencia, todos los profesores indicaron que las necesidades fisiológicas básicas se satisfacen en todas las escuelas y aulas sin ningún problema.

- El amor y la pertenencia se trabajan a través de buenas prácticas e interacciones sociales entre profesores y alumnos. Algunos

profesores también expresaron que conceden gran importancia al trabajo sobre la gestión emocional y el desarrollo de valores positivos.

- En este caso, algunos docentes informaron que trabajan el poder y el logro a través de actividades que fomentan la sana competencia entre pares. Sin embargo, la mayoría indicó que esta necesidad se aborda a través de actividades de investigación y colaboración que suponen un reto para los alumnos.
- Por otro lado, en relación con la libertad y la autonomía, todos los profesores expresaron la necesidad de que los alumnos tengan libertad de pensamiento y expresión y que realicen actividades de forma autónoma para potenciar su desarrollo personal y cognitivo.
- Por último, la mayoría de los profesores indicaron que incorporan la diversión a través de actividades gamificadas que permiten a los alumnos aprender jugando.

En general, estas necesidades son incorporadas por todos los profesores a través de las metodologías activas que intentan implementar en el aula para trabajar los contenidos del currículo.

En conclusión, todos los profesores del centro poseen amplios conocimientos sobre el cambio climático y su prevención y tienen una actitud positiva y activa para integrar estos importantes temas en sus aulas.

Resultado 1.

El personal ha explicado a los profesores cómo funciona el Marco teórico y psicológico de la intervención educativa para combatir el cambio climático. El contenido resultó atractivo para los profesores, ya que consideraron que los capítulos invitaban a la reflexión e incluían elementos visuales atractivos que motivaban la lectura. Además, la presencia de un capítulo sobre actividades de aprendizaje que pueden utilizarse en el aula fue un punto a favor por parte de todos los profesores. Así, consideraron que el material combina contenidos teóricos y prácticos de una forma fácil de entender y útil para el trabajo en el aula.

Los profesores hicieron algunas recomendaciones para una posible mejora del material. Algunos de ellos indicaron que podrían añadirse elementos interactivos para aumentar la motivación de los lectores. Otros profesores indicaron que sería una gran idea añadir una parte del marco para que los alumnos tomaran conciencia de la necesidad de cuidar el medio ambiente y luchar contra el cambio climático. En general, todas las

recomendaciones se hicieron por estos argumentos, por lo que el contenido les pareció adecuado y útil.

También se llevó a cabo la evaluación de la historia desarrollada para este resultado. Tras mostrar este material a los profesores, éstos expresaron diferentes opiniones sobre la historia. Todos coincidieron en que era un material estupendo para trabajar en el aula con los alumnos, ya que trataba temas medioambientales de actualidad de forma sencilla y didáctica. Por otro lado, algunos indicaron que podría haber diferentes versiones de la historia en función de su complejidad, ya que consideraban que los alumnos más jóvenes no serían capaces de entenderla. Además, la mayoría de los profesores expresaron la necesidad de añadir más elementos visuales para que los alumnos comprendieran mejor la historia.

Resultado 2.

El personal del proyecto mostró a los participantes el cómic Climatopia, perteneciente al resultado 2. Las reacciones fueron positivas, ya que los participantes se mostraron entusiasmados por conocer la historia de los personajes y la trama. Sin embargo, algunos profesores señalaron la necesidad de adaptar este material en función de la edad de los alumnos, ya que los más jóvenes pueden tener dificultades para comprenderlo. El personal del proyecto ofreció a los alumnos la posibilidad de traer el cómic en otra ocasión para trabajarlo con sus profesores. En respuesta a esto, muchos de los participantes pidieron que el cómic permaneciera en formato digital, porque si la misión es luchar contra el cambio climático, este material no debería imprimirse en papel.

El personal también mostró a los profesores el material del Manual de Autoformación de Climatopia resultante del resultado 2. En general, la valoración de los profesores fue muy positiva, ya que lo consideraron un material muy completo y útil en el ámbito de la lucha contra el cambio climático. Además, algunos profesores indicaron que era fácil de entender para cualquier adulto sin conocimientos previos sobre el tema. Por ello, expresaron que era un buen material para concienciar sobre la importancia de la lucha contra el cambio climático a adultos sin conocimientos sobre el tema.

Resultado 3.

En cuanto al resultado 3, se ha evaluado la calidad y jugabilidad del juego Climatopia con los diferentes grupos. En todas las sesiones, el juego ha

sido guiado por el personal del proyecto. Los alumnos tuvieron la oportunidad de jugar al nivel básico del juego, aunque en una de las aulas de Educación Primaria, los alumnos probaron el nivel medio para ver si era demasiado difícil para su edad o no.

El personal del proyecto recibió comentarios positivos de alumnos y profesores. Todos los grupos participaron activamente en el juego y reflexionaron sobre las cuestiones medioambientales planteadas en él. El juego fue el material más emocionante para los alumnos, ya que pudieron participar activamente en él y trabajar juntos para conseguir la misión. Los alumnos participantes se mostraron muy motivados durante el desarrollo del juego en todas las sesiones y el feedback fue positivo en todos los grupos.

Los comentarios recibidos de profesores y alumnos mostraron que el juego es de alta calidad y útil para promover el aprendizaje y la concienciación sobre el cambio climático. El personal del proyecto señaló que el nivel básico del juego debe realizarse de forma guiada, especialmente con los alumnos de Educación Infantil, ya que no tienen desarrolladas las habilidades de comprensión lectora y, por tanto, no les resulta muy difícil entender el juego de forma individual.

En la etapa de Educación Primaria, todos los alumnos entendieron los conceptos con normalidad y pudieron jugar al juego sin problemas. En algunas aulas, los alumnos incluso pidieron que el juego fuera más difícil, por lo que el personal compartió una versión media del juego para probar.

Conclusión

La evaluación realizada en los pilotos concluye con la alta calidad de los materiales elaborados. Los alumnos y profesores han comprendido los materiales en su totalidad y han sido capaces de manejarlos de forma autónoma en algunos casos, aunque en otros han tenido que adaptarlos para facilitar su comprensión. La valoración de los profesores ha sido positiva ya que consideran que los materiales son útiles para que los alumnos aprendan y tomen conciencia del cambio climático y la contaminación.

RESULTADOS DE LOS PILOTOS ANÁLISIS

CUALITATIVO DESCRIPTIVO Y CONCLUSIONES

En conjunto, el informe transnacional abarca una amplia evaluación del proyecto Climatopia, diseñado para mejorar la educación sobre el cambio climático entre los estudiantes. A través de herramientas educativas innovadoras como cómics y juegos de simulación, el proyecto pretendía profundizar en la comprensión por parte de los estudiantes del cambio climático, sus causas, efectos y estrategias de mitigación. La evaluación abarcó múltiples países, ofreciendo una perspectiva diversa del impacto del proyecto.

Metodología

El análisis aprovecha diversos métodos de recopilación de datos, como pruebas previas y posteriores, comentarios de los profesores y observaciones directas de los alumnos, para medir la eficacia del proyecto. La evaluación se centra en los cambios de conocimientos, actitudes y comportamientos de los alumnos en relación con el cambio climático antes y después de las intervenciones materiales del proyecto Climatopia. Los datos brutos recogidos muestran un rico tapiz de respuestas de los alumnos y observaciones de los profesores en diferentes entornos educativos. Esto incluye mejoras cuantitativas en las respuestas correctas de los alumnos a preguntas relacionadas con el clima y comentarios cualitativos sobre su compromiso y cambios de comportamiento tras la intervención.

A continuación, se describirán las principales conclusiones obtenidas en cada uno de los países representados en la realización de los proyectos piloto:

El contexto griego podría mostrar variaciones en el compromiso y los resultados de los estudiantes en función de las prioridades educativas regionales y los niveles de concienciación medioambiental. Los datos detallados sobre las respuestas de los alumnos antes y después de la intervención podrían indicar cambios en la comprensión y las actitudes hacia el cambio climático, lo que reflejaría la eficacia de los materiales de Climatopia en este contexto.

En Letonia, la participación de los miembros de la Red de Escuelas Asociadas de la UNESCO hizo que los alumnos ya estuvieran bien informados sobre el cambio climático, lo que puede haber provocado un cambio mínimo en los conocimientos y actitudes tras la intervención. A pesar de ello, se observó un aumento de la capacidad de los alumnos para

debatir soluciones climáticas, lo que sugiere que los materiales seguían teniendo un impacto educativo.

Los estudiantes austriacos empezaron el proyecto piloto con un buen conocimiento del cambio climático, lo que refleja un uso consciente de los recursos y un compromiso con la sostenibilidad. Los materiales de Climatopia mejoraron aún más sus conocimientos sobre las actividades cotidianas que producen CO₂ y su disposición a emprender acciones positivas para el clima.

La falta de recursos tecnológicos limitó la capacidad de realizar pruebas previas. Los alumnos mostraron una comprensión básica del cambio climático, y los de más edad (6-12 años) demostraron conocimientos más avanzados. Los profesores mostraron un alto nivel de concienciación e incorporaron eficazmente los temas del cambio climático a sus enseñanzas.

En todos los proyectos piloto hay consenso en que, si bien los conocimientos básicos sobre el cambio climático eran elevados, el proyecto Climatopia consiguió enriquecer aún más la comprensión y el compromiso de los alumnos con el tema. El carácter interactivo y polifacético de los materiales, que incluían cómics, juegos y manuales, respondía a diversos estilos de aprendizaje e intereses.

Análisis descriptivo

El análisis descriptivo inductivo permitió clasificar los datos de dos maneras: en función del contenido relacionado con la educación climática y en función del impacto pedagógico o los métodos.

Entre los temas relacionados con la educación sobre el clima que se desprenden de los datos figuran **una mayor concienciación sobre el cambio climático, una mejora del pensamiento crítico y de la capacidad de toma de decisiones**, y un mayor **sentimiento de autonomía entre los alumnos para contribuir a un futuro sostenible**. Los profesores observaron cambios positivos en el compromiso y la comprensión por parte de los alumnos de conceptos climáticos complejos; también en las preguntas descriptivas, las respuestas de los alumnos tras la aplicación fueron más precisas, lo que puede interpretarse como una comprensión más profunda de los conceptos del cambio climático.

Considerando los métodos pedagógicos y su impacto, se determinó que el uso de los materiales del proyecto Climatopia **mejoró el compromiso de los estudiantes**, ya que varios profesores de países piloto informaron de que los estudiantes mostraron un mayor interés y participación en los debates y actividades sobre el cambio climático, especialmente a través de elementos interactivos como el juego Climatopia. Se produjo una

notable mejora en la comprensión de los estudiantes sobre el cambio climático, incluyendo sus causas, efectos y la importancia de los esfuerzos de mitigación que fomentan la **Mejora del Conocimiento**. Además, el proyecto estimuló cambios positivos en los comportamientos de los estudiantes, como prácticas más frecuentes de reciclaje y ahorro de energía, lo que indica un compromiso más profundo con la lucha contra el cambio climático, lo que da lugar a la definición de la categoría **Cambio de comportamiento**.

El éxito del proyecto Climatopia a la hora de implicar a los estudiantes y mejorar su comprensión del cambio climático sugiere que las herramientas educativas innovadoras pueden tener un impacto significativo en la educación medioambiental. Los comentarios positivos de alumnos y profesores ponen de relieve el potencial del proyecto para fomentar una generación más informada y proactiva, preparada para afrontar los retos climáticos.

Limitaciones

En el informe de ejecución del proyecto es esencial mencionar también las limitaciones, divididas en cinco categorías:

Limitaciones tecnológicas
En España, la falta de dispositivos tecnológicos suficientes supuso un reto para la realización de pruebas previas y la plena utilización de los aspectos digitales de los materiales.
Conocimientos previos
En países como Letonia y Austria, donde los estudiantes ya tenían un alto nivel de concienciación sobre el cambio climático, medir el impacto incremental de los materiales fue todo un reto.
Integración de los materiales
Los profesores expresaron su preocupación por la integración de los materiales en los planes de estudios existentes debido a las limitaciones de tiempo y a la necesidad de invertir mucho tiempo.
Contextos educativos diversos
La diversidad de entornos educativos y metodologías en los distintos países hizo necesaria una adaptación flexible de los materiales de Climatopia, lo que podría afectar a la comparabilidad.
Limitaciones de duración

Las diferencias en la duración de los proyectos piloto por país podrían influir en los resultados y, en algunos casos, podrían no haber sido suficientes para fomentar cambios significativos en los conocimientos y las actitudes.

Aplicación específica

Cada país adaptó los materiales de Climatopia a su entorno educativo, lo que implicó diferentes enfoques de integración en el plan de estudios, distintos grados de compromiso digital y diversos métodos de medición de resultados.

Captación de estudiantes

La estrategia de captación varió: algunos proyectos piloto se dirigieron a centros escolares conocidos por sus iniciativas medioambientales, mientras que otros seleccionaron una muestra más diversa para calibrar el amplio atractivo de los materiales.

Al clasificar los comentarios según los materiales y su uso, se recopiló la siguiente información:

Marco teórico:

El marco teórico y psicológico fue bien acogido por los educadores, que lo consideraron sugerente y bien estructurado para la intervención educativa.

Algunos profesores sugirieron añadir elementos interactivos para aumentar el compromiso y ampliar partes del marco a los alumnos para mejorar su concienciación y comprensión del cambio climático.

Cómic Climatopia:

El cómic fue elogiado por su atractivo argumento y sus narraciones basadas en personajes que transmitían con eficacia conocimientos científicos complejos y cuestiones relacionadas con el cambio climático.

Los comentarios destacaron la necesidad de adaptar el contenido del cómic a los distintos grupos de edad, en particular a los alumnos más jóvenes, que podrían tener dificultades con la complejidad del material.

Manual de autoformación:

Los profesores consideraron que el Manual de Autoformación era un recurso valioso, ya que ofrecía una exploración exhaustiva de los temas del cambio climático adecuada tanto para educadores como para alumnos mayores.

El manual fue apreciado por su accesibilidad, lo que lo convierte en una buena herramienta para sensibilizar a los adultos sin conocimientos previos sobre el cambio climático.

Juego de simulación y toma de decisiones:

El juego de simulación fue muy elogiado por su interactividad y su capacidad para fomentar la participación de los alumnos, lo que lo convierte en el material más interesante para ellos.

Se observó que el nivel básico del juego debería jugarse de forma guiada, especialmente en el caso de los alumnos más jóvenes, para garantizar la comprensión y el compromiso.

Conclusiones

En conclusión, aunque los materiales del proyecto Climatopia fueron bien recibidos en general en los cuatro países, los comentarios sugieren la necesidad de adaptarlos a diferentes contextos educativos, así como de tener en cuenta los recursos tecnológicos y la integración curricular, incluyendo también algunas correcciones técnicas para fomentar un enfoque fácil de usar. Se organizarán y llevarán a cabo nuevas investigaciones y adaptaciones para maximizar el impacto y la idoneidad de los materiales en diversos contextos educativos.

REFERENCIAS

1. Bandura, A. (1978) Reflections on self-efficacy. *Advances in behaviour research and therapy*, 1(4), S. 237-269.
2. European Commission. (2019). Communication on The European Green Deal (English). Retrieved from https://commission.europa.eu/publications/communication-european-green-deal_en
3. European Commission. (2022). A European Green Deal Striving to be the first climate-neutral continent. Retrieved from https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
4. European Commission. (2021). Erasmus+ Programme Guide. Retrieved from https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/sites/default/files/2021-erasmusplus-programme-guide_en.pdf
5. Eurydice. (2019). How can education contribute to awareness and action on climate change? Retrieved from <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/news/how-can-education-contribute-awareness-and-action-climate-change>
6. Farinella, M. (2020). How to explain climate change? With comic books. Retrieved from <https://thebulletin.org/2020/04/how-to-explain-climate-change-with-comic-books/>
7. GDPR.eu. (2023). Complete guide to GDPR compliance. Retrieved from <https://gdpr.eu/>
8. Glasser, W. (1999) *Choice theory: A new psychology of personal freedom*. HarperPerennial
9. Maslow, A. H. (1943) A Theory of Human Motivation. In: *Psychological Review*. Vol. 50 #4, S. 370-396
10. Maslow, A. H. (1954): *Motivation and Personality*. New York: Harper & Row Publishers

11. Rosenberg, M. B. (2002). *Nonviolent communication: A language of compassion*. Encinitas, CA: Puddledancer Press
12. Rosenberg, M. B. (2004). *The heart of social change: How to make a difference in your world*. PuddleDancer Press.
13. Tilbury D., and Galvin C. (2022). *Input Paper: A Whole School Approach to Learning for Environmental Sustainability*. Retrieved from <https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-02/input-paper-whole-school-approach-sustainability.pdf>
14. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2020). *Education for Sustainable Development: A roadmap*. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
15. Winnicott, D. W. (1960) *Ego distortion in terms of true and false self. The Maturation Process and the Facilitating Environment: Studies in the Theory of Emotional Development*. New York: International Universities Press, Inc: 140–57.
16. Winnicott, D.W. (1960) *Ego Distortion in Terms of True and False Self*. In: Winnicott, D.W., Ed., *The Maturation Processes and the Facilitating Environment*.

ANEXOS

Evidencias del Informe Nacional de Grecia accesibles en este enlace:

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/14fAjqEJ4Fw2dnf29XVVIVVfaH3VFZKNr>

Evidencias del Informe Nacional de Letonia accesibles en este enlace:

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1ui0lq26s7n7E5vhT9wMM12Y6mLOWIISN>

Evidencias del Informe Nacional de España accesibles en este enlace:

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1RJ2JEpSgYQajxHhmJw2ffA6uiDbcq8Ke>

Evidencias del Informe Nacional de Austria accesibles en este enlace:

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/10FPHVfBRjJLjW0GCY4y4A9fjXGuOuCeG>

Datos básicos recogidos mediante encuestas digitales en este enlace:

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1KXH39d8O5kJH0akndhNuZTWqnQz526ON>



CLIMATOPIA



UNIVERSITY
OF LATVIA

blick
punktidentität

