



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Indicador Europeo Ambiental B6: Desplazamiento  
de los estudiantes de casa al centro educativo.  
Estudio de casos en la ciudad de Zaragoza (España) y en  
Wageningen (Países Bajos).

Autor:

Celia María Tardío Rodríguez

Directora:

Rocío López

Escuela Politécnica Superior de Huesca  
2012

## Índice

Tabla de Figuras.....	3
1. Abstract and key words .....	6
1.1 Resumen y palabras clave .....	6
2. Introducción .....	8
2.1 Indicadores ambientales europeos.....	11
2.2 Indicador B6.....	12
2.3 Antecedentes .....	13
3. Objetivos .....	15
4. Metodología .....	17
4.1 Área de estudio.....	17
4.2 Métodos.....	17
4.2.1 Diseño del muestreo .....	17
4.2.2 Medioambiente ciudad de Zaragoza.....	19
4.2.3 El Indicador B6 en la ciudad de Zaragoza .....	20
4.2.4 Medioambiente ciudad de Wageningen .....	20
4.2.5 Realización de las encuestas .....	21
4.2.6 Análisis estadísticos .....	22
5. Resultados .....	24
5.1 El indicador B6 en la ciudad de Zaragoza.....	24
5.1.1 Resultados del indicador B6 del año 2010 .....	24
5.1.2 Comparación con el estudio previo realizado en el año 2005 .....	32
5.2 El indicador B6 ciudad de Wageningen.....	39
5.3 Comparación de los resultados del indicador en Zaragoza y Wageningen .....	48
5.4 Análisis general, comparación de los 3 casos de estudio .....	57
5.5 Análisis de los resultados de estudios previos.....	62
6. Discusión.....	64
7. Propuestas de mejora del indicador.....	67
8. Conclusiones .....	68
9. Manual de buenas prácticas.....	70
10. Agradecimientos.....	78
10. Bibliografía .....	79
Anexos.....	82

Modelo de encuesta realizada en la ciudad de Zaragoza.....	82
Modelo de encuesta realizada en la ciudad de Wageningen .....	85

## Tabla de Figuras

Figura 1. Evolución demográfica de Zaragoza desde 1982, fuente: INE.....	13
Figura 2. Distritos de la ciudad de Zaragoza, fuente: Ayuntamiento Zaragoza.....	13
Figura 3. Situación de Wageningen, fuente: Wageningen Wur.....	14
Figura 4. Situación geográfica de los centros educativos de Zaragoza 2010.....	19
Figura 5. Resultados de la pregunta 1 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos. ..	24
Figura 6. Resultados de la pregunta 2 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos. ..	25
Figura 7. Resultados de la pregunta 3 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos. ..	25
Figura 8. Resultados de la pregunta 4 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos. ..	26
Figura 9. Resultados de la pregunta 5 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos. ..	27
Figura 10. Resultados de la pregunta 6 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos. ..	27
Figura 11. Resultados de la pregunta 7 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 418respuestas de los alumnos. ....	28
Figura 12. Resultados de la pregunta 8 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos. ..	29
Figura 13. Resultados de la pregunta 9 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 984 respuestas de los alumnos.....	29
Figura 14. Resultados de la pregunta 10 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 582 respuestas de los alumnos.....	30
Figura 15. Resultados de la pregunta 11 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos. ..	31
Figura 16. Resultados de la pregunta 12 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos. ..	31
Figura 17. Resultados de la pregunta 13 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos. ..	32
Figura 18. Comparativa entre el estudio de 2005 y el estudio de 2010 en la ciudad de Zaragoza para la pregunta 1.....	33
Figura 19. Resultados de la pregunta 2 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.....	34
Figura 20. Resultados de la pregunta 3 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.....	34
Figura 21. Resultados de la pregunta 4 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.....	35
Figura 22. Resultados de la pregunta 5 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.....	36
Figura 23. Resultados de la pregunta 6 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.....	37
Figura 24. Resultados de la pregunta 7 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.....	37
Figura 25. Resultados de la pregunta 11 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza. ....	38

Figura 26. Resultados de la pregunta 12 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.....	39
Figura 27. Resultados de la pregunta 1 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.....	40
Figura 28. Resultados de la pregunta 2 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.....	40
Figura 29. Resultados de la pregunta 3 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.....	41
Figura 30. Resultados de la pregunta 4 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.....	42
Figura 31. Resultados de la pregunta 5 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.....	42
Figura 32. Resultados de la pregunta 6 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 367 respuestas de los alumnos.....	43
Figura 33. Resultados de la pregunta 7 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 51 respuestas de los alumnos. ....	43
Figura 34. Resultados de la pregunta 8 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.....	44
Figura 35. Resultados de la pregunta 9 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 200 respuestas de los alumnos.....	44
Figura 36. Resultados de la pregunta 10 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 387 respuestas de los alumnos.....	45
Figura 37. Resultados de la pregunta 11 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.....	46
Figura 38. Resultados de la pregunta 12 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.....	46
Figura 39. Resultados de la pregunta 13 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.....	47
Figura 40. Resultados de la pregunta 1 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	49
Figura 41. Resultados de la pregunta 2 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	49
Figura 42. Resultados de la pregunta 3 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	50
Figura 43. Resultados de la pregunta 4 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	51
Figura 44. Resultados de la pregunta 5 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	51
Figura 45. Resultados de la pregunta 6 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	52
Figura 46. Resultados de la pregunta 7 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	53
Figura 47. Resultados de la pregunta 8 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	53
Figura 48. Resultados de la pregunta 9 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	54
Figura 49. Resultados de la pregunta 10 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen. ....	55

Figura 50. Resultados de la pregunta 11 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	55
Figura 51. Resultados de la pregunta 12 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	56
Figura 52. Resultados de la pregunta 13 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.....	57
Figura 53. Biplot representando las dos primeras dimensiones del análisis de correspondencias en el cual se han incluido los 3 casos de estudio. Los tres puntos rojos representan las ciudades estudiadas, Zaragoza 2010, Zaragoza 2005 y Wageningen 2012, están son las variables categóricas. Los puntos verdes son las respuestas de las preguntas de la encuesta, las modalidades de cada atributo de las variables. Los puntos que están más cerca de las ciudades significan que esas preguntas están más relacionadas con esa ciudad y los que están más alejados son los que menos afinidad poseen.....	60
Figura 54. Códigos establecidos para cada una de las respuestas de las encuestas incluidas en el análisis de correspondencias.....	61
Figura 55. Gráfico de barras donde se representan el número de entidades locales por país países que respondieron al Indicador B6 en 2003. Extraído de Ambienteitalia.....	62
Figura 56. Modo de transporte más utilizado en las ciudades participantes en el estudio general 2003. Fuente: Ambienteitalia .....	63

# Indicador Europeo Ambiental B6: Desplazamiento de los estudiantes de casa al centro educativo.

## Estudio de casos en la ciudad de Zaragoza (España) y en Wageningen (Países Bajos).

---

### 1. Abstract and key words

During the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) held in Rio de Janeiro from 3th to 14th June 1992 the term Local Agenda 21 was developed. It refers to a document that implements a Local Plan. It integrates sustainable criteria, environmental policy, economic and Social Township, and arises from the participation and consensus decision-making between politicians, municipal staff, stakeholders and citizens. One of the characteristics that Local Agenda 21 is the creation of some Environmental Indicators, which let us know the state of the environment in cities. This thesis is focused on the study of one of the 10 European Environmental Indicators, “B6: Moving students from home to school, in two cities from different countries, Zaragoza (Spain) and Wageningen (the Netherlands)”. In order to have data and compare the two cities surveys were made between students from different schools in both cities. The data was analysed with the statistical program SPSS. The results showed that students are more aware of the environment in Wageningen than students from Zaragoza. In Wageningen students travel by bicycle or on foot in most cases, this is part of the culture, which they are subjected. It is a green culture based on the environment and sustainability. it is noteworthy that students from Zaragoza have increased the use of cars in order to go to school regarding the 2010 study. Nevertheless students showed wishes to make use of sustainable transport such as cycling or walking around to contribute to the environmental sustainability of the city of Zaragoza. New researches of the indicator are needed in the future to continue with the comparisons, the progress and find ways to improve the indicator. Following the results of the studies, a manual of good environmental practices has been developed. This manual is for students, educators, parents, and can be read by all people.

Key words: European Environmental Indicator- Local Agenda 21-Zaragoza-Wageningen-scholar transport- -sustainability-good environmental practices manual.

### 1.1 Resumen y palabras clave

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), realizada en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992 se creó el término Agenda Local 21, el cual hace referencia a un documento que desarrolla un Plan Estratégico Municipal basado en la integración, con criterios sostenibles, de las políticas ambientales, económicas y sociales del municipio, y que surge de la participación y toma de decisiones consensuadas entre los representantes políticos, personal técnico municipal, agentes implicados y ciudadanos del municipio. Dentro de las características que la Agenda Local 21 posee esta la creación de Indicadores Ambientales, los cuales permiten saber el estado ambiental en que se encuentran los municipios. Este proyecto se centra en el estudio de uno de los 10 Indicadores Europeos Ambientales, B6: Desplazamiento de los estudiantes de casa al centro educativo, en dos ciudades de dos países diferentes, Zaragoza (España) y Wageningen (Países Bajos). Para

obtener información sobre este aspecto en Zaragoza y Wageningen, se realizaron encuestas entre estudiantes de diferentes centros educativos. Tras su obtención, los datos se trataron con el programa estadístico SPSS y se analizó el estado ambiental de ambos lugares. Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes de Wageningen están más acostumbrados a respetar el medio ambiente que los alumnos aragoneses. En Wageningen los alumnos se desplazan en bicicleta o a pie en la mayoría de los casos. Esto es parte de la cultura en la que están inmersos, una cultura verde que apuesta por el medio ambiente y la sostenibilidad. Cabe destacar que los escolares de Zaragoza han incrementado el uso del coche particular para acudir a la escuela desde sus residencias con respecto al estudio realizado en 2010, pero los estudiantes muestran deseos de hacer uso de transportes sostenibles como la bicicleta o desplazarse andando para contribuir a la sostenibilidad ambiental de la ciudad. Se necesita continuar con el estudio del indicador en un futuro para poder seguir comparando los avances y averiguar diferentes formas de mejorar el indicador. Tras los resultados obtenidos en los estudios, se ha elaborado un manual de buenas prácticas ambientales relacionadas con la forma de transporte sostenible. Este manual va dirigido a estudiantes, educadores, padres y puede ser leído por todo el público en general.

Palabras clave: Indicador Europeo Ambiental - Agenda Local 21 – Zaragoza - Wageningen — Transporte escolar –sostenibilidad- manual de buenas prácticas.

## 2. Introducción

*"Se puede vivir dos meses sin comida y dos semanas sin agua, pero sólo se puede vivir unos minutos sin aire. La tierra no es una herencia de nuestros padres, sino un préstamo de nuestros hijos. El amor es la fuerza más grande del universo, y si en el planeta hay un caos medioambiental es también porque falta amor por él. Hay suficiente en el mundo para cubrir las necesidades de todos los hombres, pero no para satisfacer su codicia (Gandhi, 1972)".*

Con estas palabras Mahatma Gandhi (abogado, pensador y político indio fallecido en 1948), puso de manifiesto su preocupación por el estado en el que se encontraba nuestro planeta. Este sólo era el comienzo de un empeoramiento a lo largo de los años que llevó a las autoridades a plantear soluciones para mejorar el menoscabo imparable que el medio ambiente estaba sufriendo. Una degradación cuyo origen proviene del mal uso y del abuso por parte de la acción humana sobre la naturaleza. El afán por producir más a menor precio, las diferencias norte-sur del planeta, la obtención de beneficios sin pensar en sus consecuencias, los conflictos de intereses por parte de los gobiernos y los políticos y la degradación de los recursos naturales comenzó en los años 50-60 con la Revolución Industrial. No fue hasta 1972 cuando se desarrollaron las bases de una política medioambiental a través del informe "Los Límites del Crecimiento" desarrollado por el Club de Roma.

La política medioambiental europea fue establecida en 1972 y está regulada por los artículos 174 y 176 del Tratado CE. El Sexto Programa de acción comunitario en materia de medio ambiente, "Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos", establece un marco estratégico para el desarrollo de esta política hasta el año 2012. Asimismo, se crearon varios instrumentos para la protección medioambiental como, por ejemplo: la Agencia Europea de Medio Ambiente, el programa LIFE+, la etiqueta ecológica, la auditoría medioambiental y SCALE, cuyo fin es mejorar la situación medioambiental del planeta (Parlamento Europeo, 2012).

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), realizada en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992 surgió el término Agenda Local 21, el cual hace referencia a un documento que desarrolla un Plan Estratégico Municipal basado en la integración, con criterios sostenibles, de las políticas ambientales, económicas y sociales del municipio, y que surge de la participación y toma de decisiones consensuadas entre los representantes políticos, personal técnico municipal, agentes implicados y ciudadanos del municipio (Naciones Unidas, 2009). Es un instrumento de gestión, de carácter no vinculante, conocido también como Programa 21 que asienta los cimientos de desarrollo de una política ambiental global y mundial de forma estructurada, programada y cuyo aumento es iniciado y promovido por las entidades locales o regionales.

En el capítulo 28 del Programa 21 se invita a que las autoridades locales elaboren una Agenda 21 Local. El principio de responsabilidad compartida y colaboración es básico para la implantación de estrategias de Desarrollo Sostenible a nivel local, por lo que se incita a las autoridades locales a la búsqueda de consenso y a iniciar un diálogo con sus ciudadanos, organizaciones cívicas, empresariales e industriales locales y empresas privadas para aprobar la Agenda 21 Local.

El fundamento teórico del proceso de Agenda 21 Local es el principio de la Sostenibilidad Local, por lo que persigue integrar una justicia social, una economía sostenible y un entorno y capital natural duradero para lograr un equilibrio sostenible que de cómo resultado una mejora

de la calidad de vida. Se puede decir que la Sostenibilidad local es el resultado del equilibrio entre Sostenibilidad ambiental, Sostenibilidad económica y Sostenibilidad social.

Por un lado la Sostenibilidad ambiental se encarga de proveernos de los recursos que necesitamos, asimila residuos y desechos y proporciona servicios ambientales (agua, clima, aire depurado, alimentos, fijación de CO<sub>2</sub>, esparcimiento, entre otras) muy necesarios en la vida actual del ser humano, por lo tanto se necesita que estas funciones continúen. Por otro lado el sistema económico de la actualidad se basa en la apropiación y explotación del capital natural, por lo que éste se convierte en el factor limitante del desarrollo económico. La Sostenibilidad económica persigue un desarrollo económico sostenible, es decir, un desarrollo basado en el conocimiento de la capacidad de carga del entorno para no superarla y permitir la recuperación y regeneración del sistema natural ante las presiones externas, así como en la optimización del uso de los recursos de manera que permita el desarrollo económico y se obtenga el mismo o incluso un mayor beneficio con menor consumo de recursos (Komiyama, *et al*, 2006). De esta manera, se internalizan los costes ambientales en la economía municipal, beneficiándose de ello la ciudadanía en general. En última instancia está la Sostenibilidad social, que persigue, en relación con las anteriores, la satisfacción plena de las necesidades de la generación presente garantizando que las generaciones futuras puedan satisfacer las suyas, lo que se conoce como Desarrollo Sostenible (Comisión Brundtland, 1987). Para conseguir la Sostenibilidad social la formación e información de todos los ciudadanos es imprescindible, de manera que todos los ciudadanos deben de participar, de manera más o menos activa, en el proyecto de Agenda 21 Local, siendo una participación bien fundamentada, basada en el conocimiento y concienciación de la ciudadanía. Ésta debe verse y sentirse implicada.

La Agenda 21 Local es el instrumento que permite la evolución del municipio hacia un equilibrio que debe ser en cada momento el óptimo, por lo que no se busca un equilibrio estático sino dinámico que permita y persiga la mejora continua de la calidad de vida, debe de ser versátil, para poder afrontar las dificultades o retos que se produzcan en cada momento. Es la herramienta o instrumento más ampliamente difundido y aceptado por parte de las autoridades locales para abordar los graves problemas ambientales desde el enfoque de “pensar globalmente y actuar localmente”, dado que, sin perder de vista el objetivo global de la protección del medio, es a nivel local donde se pueden tomar decisiones más prácticas y, además, más participativas (Naciones Unidas, 2009). La Agenda 21 Local pone en marcha un Plan de Acción para conseguir aplicar el desarrollo sostenible a su entorno humano, ya que las ciudades constituyen uno de los mayores focos de insostenibilidad del planeta y la actuación en ellas es un tema prioritario, considerando que los actores con más poder y capacidad para actuar en la ciudad son las autoridades locales y los ciudadanos.

El aumento de conocimientos y experiencias en la aparición de Agendas 21 Locales deja ver las dificultades y ventajas del proceso de elaboración y de su desarrollo y utilización como instrumentos de participación en la mejora de la gestión ambiental de las Administraciones Locales.

Las características generales de las Agendas Locales 21 son (Naciones Unidas, 2009):

- *El Proyecto Municipal:* los Ayuntamientos son los órganos gestores y serán los encargados de implantar una estrategia municipal y ciudadana para poder definir y desarrollar el Plan de Acción Local.
- *La intervención ciudadana:* debe ser un proceso abierto y creativo (aunque existe una metodología básica de cumplimiento generalizado de la Agenda 21 Local, cada municipio define el grado de implicación de la participación ciudadana y de sus necesidades y recursos técnicos, operativos y financieros).
- *El Plan de Acción Local:* es un documento que integra y planifica, el cumplimiento de los objetivos propuestos. Los Programas de Actuación genéricos a desarrollar y las actuaciones concretas a ejecutar, según su grado de prioridad, los beneficios que el municipio obtiene son muchos pero cabe destacar aquellos vinculados al ámbito social, cultural, económico y turístico, entre otros.
- *El alcance de la Agenda Local 21 es abierto:* cada municipio, en función de sus recursos y factores limitantes, definirá el ritmo de implantación de la Agenda 21 Local, así como los aspectos de naturaleza ambiental, económica y social del municipio, que serán analizados, evaluados y sobre los que se establecerán actuaciones concretas. Estos aspectos quedan reflejados en la Carta de Aalborg: “Puesto que todas las ciudades son diferentes, debemos hallar nuestras propias vías hacia la Sostenibilidad” (Aalborg, 2004).

Los procesos que deben seguirse para la implantación de una Agenda Local 21 son los siguientes (Naciones Unidas, 2009):

- *Fase Previa:* la iniciativa de desarrollo de una Agenda 21 Local debe ser impulsada y liderada por la autoridad local, aunque esté apoyado por otros organismos nacionales o regionales, que debe asumir políticamente la necesidad de alcanzar la Sostenibilidad local.
- *Planificación:* aquí se diseñará un proceso específico de implantación de Agenda 21 Local para el municipio, se establecerá un cronograma en el que se asignarán plazos a cada una de las fases y tareas del proceso de implantación, se asignarán responsabilidades, se definirán los agentes implicados y se estimará el presupuesto municipal necesario, también deberá quedar claro el alcance del proyecto, y las distintas áreas, variables y ámbitos que serán objeto de análisis y de actuación. Por último se diseñará un logotipo y se elegirá un lema representativo.
- *Diagnóstico Integral:* se observarán tanto las potencialidades y oportunidades, como las limitaciones y amenazas del municipio, de esta forma se conocerá la realidad municipal desde una perspectiva integral, y se podrá disponer de la información necesaria para proponer en la siguiente fase cuáles son los objetivos que se deben conseguir.
- *Determinación de Objetivos:* tras el diagnóstico realizado, y haber detectado las necesidades del municipio, se deben determinar objetivos de Sostenibilidad, factibles y concretos, que den solución a las mismas.
- *Plan de Acción Local:* este plan de acción consta de tres partes diferenciadas: la creación de un programa de actuaciones, un proceso de información pública y la implantación del Plan de Acción.
- *Fase de Seguimiento y Evaluación:* En esta fase podemos distinguir tres etapas:

- **CREACIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES:** cuya finalidad es la obtención de datos específicos que permitan el seguimiento del estado ambiental del municipio así como el grado de éxito del plan de acción que se haya implantado.
- **PLAN DE SEGUIMIENTO:** consiste en la asignación de responsabilidades en la vigilancia de la realización de las actividades y tareas programadas en el plan de acción local, así como en la vigilancia de la evolución de los indicadores, para cada caso.
- **PROCESO DE EVALUACIÓN:** este proceso consiste en evaluar el grado de éxito en el logro de objetivos y detectar la tendencia de la gestión del municipio hacia la Sostenibilidad local, así como evaluar el grado de compromiso y de implicación de todos los participantes en el proceso de Agenda 21 Local, tanto miembros de las autoridades locales como la ciudadanía en general.
- *Proceso de Retroalimentación:* esta fase pretende volver a iniciar el proceso de la Agenda 21 Local con el enriquecimiento y la alimentación de los resultados, experiencias, éxitos y fracasos, objetivos cumplidos y no cumplidos, incorporación de nuevas circunstancias, políticas, sectores sociales, etc.

En último término la estructura general y organización de una Agenda Local 21 es la siguiente (Naciones Unidas, 2009):

- *Comisión Política:* constituida por los delegados del gobierno y el alcalde del municipio. Es la encargada de que se cumplan los objetivos de la Agenda 21 Local.
- *Comité Ejecutivo:* formado por los responsables de dirigir y coordinar la actuación de todos los grupos que están implicados en el desarrollo del proyecto.
- *Equipo Técnico:* integrado por los técnicos del Ayuntamiento, Entidades Locales y personas expertas, que llevarán a cabo los estudios y análisis necesarios para realizar el estudio medioambiental, emitir el diagnóstico de municipio y proponer las estrategias y planes de acción oportunos para desarrollar la Agenda 21 Local.
- *Foros de Participación Ciudadana:* constituidos por las Asociaciones, Empresarios, Grupos Sociales y Ciudadanos. Es, a través de los foros, donde los ciudadanos participan de manera directa y activa en el proceso de planeamiento, desarrollo y ejecución de la Agenda 21 Local.

## 2.1 Indicadores ambientales europeos

Como se ha introducido anteriormente, la Unión Europea creó una iniciativa para monitorizar el transcurso de la sostenibilidad a nivel europeo. Para ello se propusieron una serie de indicadores comunes europeos. El fin perseguido por esta iniciativa era animar a las autoridades locales a desarrollar Agendas Locales 21, para facilitar su inmersión en el camino del logro de la sostenibilidad a través de la aportación de información objetiva y de la creación de bases de datos que pudieran ser usados para realizar comparaciones a nivel europeo, en relación a la sostenibilidad (Comisión Europea, 2000). Los indicadores muestran una serie de interrelaciones desde distintos puntos de vista, sociales, económicos y medioambientales. Con el seguimiento de esta iniciativa se pueden seguir los avances relativos a la sostenibilidad y los cambios que surgen a través del paso del tiempo en materia de medioambiente, dentro de distintas localidades pertenecientes a la Unión Europea (Comisión Europea, 2003).

El concepto de indicador de Sostenibilidad, se puede definir como: "las medidas en el tiempo de las variables de un sistema que nos dan información sobre las tendencias de éste, sobre aspectos concretos que nos interesa analizar. Éstos pueden estar compuestos simplemente por una variable (por ejemplo el número de vehículos de un municipio) o por un grupo de ellas, como por ejemplo los metros cuadrados de verde urbano por habitante y también pueden encontrarse interrelacionadas formando índices complejos, como los índices económicos (EEA, 1999)". Los tipos de indicadores que hay son:

- **A INDICADORES PRINCIPALES**: son obligatorios para todos los municipios que desarrollen una Agenda Local 21, los cuales son:
  1. Satisfacción del ciudadano con la comunidad local.
  2. Contribución local al cambio climático global.
  3. Movilidad local y transporte de pasajeros.
  4. Disponibilidad de áreas públicas abiertas y de servicios locales básicos.
  5. Calidad del aire en la localidad.
- **B INDICADORES ADICIONALES**: voluntarios por parte de los municipios, son éstos quienes deciden implantarlos o no en su Agenda Local 21, éstos son:
  6. Desplazamiento de los niños entre la casa y la escuela.
  7. Gestión sostenible de la autoridad local y de las empresas locales.
  8. Contaminación sonora.
  9. Utilización sostenible del suelo.
  10. Productos que fomentan la Sostenibilidad.

## 2.2 Indicador B6

Este proyecto se centra exclusivamente en el Indicador B6, el cual es un indicador adicional que se encarga de medir y analizar el desplazamiento de los escolares entre sus casas y la escuela. Al pertenecer al grupo B, no es de carácter obligatorio y recae en la voluntad del municipio a la hora de implantarlo o no. En el caso de la ciudad de Zaragoza este indicador fue calculado por primera vez en 2005 de la mano del Ilustre Colegio Oficial de Físicos de Aragón en colaboración con el Ayuntamiento. Fue un proyecto pionero dado que fue la primera vez a nivel nacional que este indicador se desarrollaba de forma oficial. A partir de este año cada cierto tiempo se debe de recalcular el indicador para actualizar datos y poder realizar comparaciones para observar posibles mejoras que la ciudad puede llevar a cabo.

El objetivo principal del indicador europeo B6 es conocer el modo de desplazamiento de los escolares en sus trayectos desde sus hogares a la escuela. El indicador es una buena herramienta para constatar el nivel de compactidad de la ciudad y para verificar la multifuncionalidad que los espacios urbanos poseen.

Es algo esencial que los estudiantes se sientan seguros al no poner sus vidas en peligro a la hora de acudir a la escuela, que se fomente el uso de la bicicleta, que conozcan el entorno en el que

están desarrollando su crecimiento y que mantengan relaciones activas sociales entre sus compañeros. Todo esto les ayudara a ser conscientes de la repercusión que estos actos tienen en su bienestar personal así como en la calidad ambiental de la ciudad.

## 2.3 Antecedentes

A la hora de establecer los antecedentes se debe hablar por separado de dos ciudades totalmente distintas en la cuales se desarrolla este estudio acerca del Indicador Medioambiental B6.

En primer lugar se va hablar de la ciudad de Zaragoza. Zaragoza es la capital de la Comunidad Autónoma de Aragón y de la provincia homónima. Está situada a orillas de los ríos Ebro, Huerva y Gállego y del Canal Imperial de Aragón, en el centro de un amplio valle. Es la quinta ciudad española en población con 700.765 habitantes (INE, 2010) según el padrón municipal a 30 de marzo de 2011) y concentra más del 50% de la población de la Comunidad Autónoma de Aragón (Población Zaragoza, 2011).

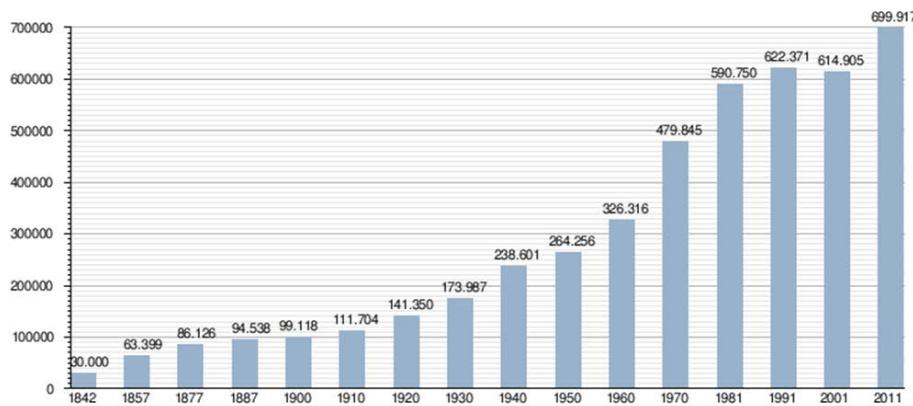


Figura 1. Evolución demográfica de Zaragoza desde 1982, fuente: INE.

Zaragoza se divide en 15 Distritos (Vidal, 1994), los cuales poseen características distintas debido al lugar en el que se encuentran, dependiendo de la zona existe mayor o menor contaminación, gente de clases sociales diferentes, formas de vida distinta, etc. Los distritos de Zaragoza son:

Distrito 1: Centro.

Distrito 2: Casco Histórico: San Pablo, El Gancho, La Magdalena, San Miguel, Tenerías, San Agustín.

Distrito 3: Delicias: La Bombarda, La Bozada, Delicias, Monsalud, Parque Roma.

Distrito 4: Universidad: Romareda, Ciudad Jardín, Casablanca, Rosales del Canal, Montecanal, Valdespartera y Arcosur.

Distrito 5: San José.

Distrito 6: Las Fuentes.

Distrito 7: La Almozara.

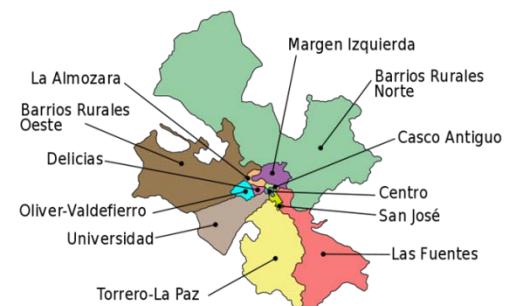


Figura 2. Distritos de la ciudad de Zaragoza, fuente: Ayuntamiento Zaragoza.

Distrito 8: Oliver-Valdefierro: Valdefierro y Oliver.

Distrito 9: Torrero: Torrero, La Paz, Venecia, San Antonio.

Distrito 10: Actur-Rey Fernando.

Distrito 11: El Rabal: Arrabal, Cogullada, Jesús, La Jota, Picarral, Vadorrey y Zalfonada.

Distrito 12: Casablanca.

Distrito 13: Santa Isabel.

Distrito 14: Miralbueno.

Distrito 15: Distrito Rural: Alfocea, Casetas, Garrapinillos, Juslibol, La Cartuja Baja, Montañaña, Monzalbarba, Movera, Peñaflor, San Gregorio, San Juan de Mozarrifar, Torrecilla de Valmadril, Venta del Olivar, y Villarrapa.

El estudio que he realizado abarca centros escolares de los distritos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12 y 13. Al ser colegios de diferentes áreas se pueden analizar detalles que varían de un lugar a otro y que son relevantes para el estudio.

Por otro lado cabe destacar que Zaragoza posee una gran riqueza de transporte urbano, dado que tiene una red de autobuses que conectan todos los distritos de la ciudad, hace uso de trenes de cercanías. Además, desde hace algún tiempo el tranvía vuelve a funcionar conectando los nuevos barrios alejados con el centro de la ciudad y dispone de un servicio público de bicicletas que pueden ser usadas por los ciudadanos para sus desplazamientos a lo largo de la ciudad.

Por todos estos aspectos Zaragoza se convierte en una ciudad muy interesante en la cual poder llevar a cabo el estudio del indicador ambiental B6. No se debe de olvidar que el ayuntamiento de la ciudad quiere sacar adelante nuevos proyectos e iniciativas que mejoren el estado medioambiental de la ciudad.

En segundo lugar, se ha introducido en este estudio la ciudad de Wageningen. Wageningen es una ciudad de los Países Bajos, situada en la provincia Güeldres. Es famosa por su universidad (The Wageningen University) que está especializada en ciencias naturales.

La ciudad tiene alrededor de 36.000 habitantes (según el censo de enero de 2008), de las que algunos miles son estudiantes. Pese a ser un lugar pequeño, la gente de aquí está totalmente involucrada en temas de medio ambiente (Wageningen History, 2012). Para mí ha sido una ciudad clave porque pese a que en su agenda local 21 no incluye el indicador medioambiental B6, cuando pregunte en uno de los institutos si podía realizar las encuestas enseguida se mostraron participativos, con ganas de colaborar y aprender más acerca de este tipo de indicador. No tuve problemas a la hora de pedir permiso y de pedir colaboración ya que los centros imparten clases en Dutch pero todo el mundo habla inglés, incluyendo los escolares de las edades que comprende el estudio.



Figura 3. Situación de Wageningen, fuente: Wageningen Wur.

### 3. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto consiste en la evaluación y comparación del índice B6 en los casos de Zaragoza 2005, Zaragoza 2010 y Wageningen 2012. Los resultados permitirán la redacción de un manual de buenas prácticas aplicable a la gestión del transporte escolar destinado a los estudiantes zaragozanos.

Se debe de entender que con este tipo de estudios no podemos resolver los problemas directamente sino ayudar con nuestras investigaciones a una mejora del conocimiento acerca de los problemas ambientales y de las actividades que se pueden desarrollar para minimizarlos.

Por otro lado las ciudades que desarrollan indicadores ambientales deben de renovar los datos y realizar nuevos estudios cada cierto periodo de tiempo para poder hacer comparaciones entre ambos y como consecuencia de los resultados aplicar mejoras para que los estudios futuros puedan verse beneficiados o puedan hacer uso de los anteriores con la certeza de que se han ido mejorando, adaptándose a los cambios que la ciudad desarrolla.

La posibilidad de tener acceso a datos internacionales permite realizar y analizar a través de la comparación, el estado del medioambiente entre distintas ciudades internacionales, pudiendo adaptar en ambas aspectos positivos de la otra y así mejorar el estado sacando un beneficio medioambiental común.

Como objetivos secundarios que ayuden a lograr el objetivo principal se propone:

- Actualizar el cálculo del índice B6 en la ciudad de Zaragoza y compararlo con los resultados anteriores.
- Calcular por primera vez el mismo índice en la ciudad de Wageningen.
- Recopilar y resumir los resultados de este índice en otras ciudades europeas a partir de la bibliografía existente.
- Realizar una comparación, mediante herramientas estadísticas, entre ambas ciudades y también con los datos de otras ciudades obtenidos a partir de la bibliografía.
- Proponer mejoras, si es posible, a la metodología de cálculo del índice.
- Detectar las debilidades del sistema de transporte escolar actual (particular o público) y por lo tanto puede aportar nueva información que asesore su gestión y mejore su función en un futuro, tanto a nivel nacional como internacional.
- Redactar un manual de buenas prácticas dirigido a los agentes implicados (particulares, empresas de transporte, entidades públicas,...) que procure la mejora de los puntos débiles detectados por el índice.

Por otro lado existen objetivos personales a la hora de la realización de este estudio. Como estudiante de Ciencias Ambientales, me interesa mucho este tema y cómo se van manifestando los distintos avances en materia de medioambiente en función del paso del tiempo. Por este motivo estoy interesada en realizar mi proyecto Fin de Grado en relación al Indicador europeo medioambiental B6. El fin que persigo con la realización de este proyecto es poder familiarizarme e involucrarme en el mundo de la política ambiental y comprender cómo las autoridades locales están trabajando por lograr un futuro sostenible y más cuidadoso con el medioambiente. A nivel personal, estar en contacto con diferentes fuentes de información y poder tomar datos y hacer comparaciones de distintos lugares me satisface a la hora de entender

mejor los mecanismos que enlazan lo social con lo económico todo ello anclado con el medioambiente.

Se pueden añadir a los objetivos descritos anteriormente, las siguientes preguntas de investigación que este estudio persigue:

- ¿Cuáles han sido los cambios más significativos vistos con el nuevo estudio del indicador europeo B6 para la ciudad de Zaragoza?
- ¿Qué mejoras se pueden desarrollar a partir de los datos obtenidos en este nuevo estudio que difieren con los resultados vistos en el primer cálculo del indicador en Zaragoza?
- ¿Qué conclusiones se pueden desarrollar tras comparar el estado del indicador B6 en Zaragoza con el indicador B6 en Wageningen?

Como preguntas secundarias derivadas de las anteriores, se plantean:

- ¿La evolución que ha llevado la ciudad de Zaragoza en este periodo de tiempo a nivel medioambiental es fructífera y está mejorando, o por el contrario ha empeorado la situación?
- ¿Están concienciados nuestros escolares con temas medioambientales, les interesa cuidar de su entorno, piensan en “verde”?
- Pese a no tener establecido en su legislación el indicador B6, ¿podría implantarlo la ciudad de Wageningen?
- ¿Qué estudiantes están más concienciados con el medio ambiente, los holandeses o los españoles (zaragozanos)? ¿Se puede sacar un por qué de estas diferencias?

## 4. Metodología

### 4.1 Área de estudio

Para la realización del estudio del indicador se escogieron dos ciudades con características muy diferentes entre ambas, Zaragoza (España) y Wageningen (Países Bajos).

Zaragoza es una ciudad que cuenta con una red de transporte público muy variada. Pese a no contar con metro, Zaragoza posee una gran flota de autobuses urbanos que conectan todos los puntos de la ciudad y algunos barrios rurales situados a las afueras. La ciudad también cuenta con el servicio del tranvía desde hace un tiempo, todavía se está trabajando en la expansión de su recorrido, pero por el momento el funcionamiento de este transporte está siendo muy bien acogido por parte de los ciudadanos, según encuestas realizadas por el Ayuntamiento de Zaragoza en el año 2011 para comprobar la satisfacción de la sociedad con la implantación del tranvía. La cooperativa de taxis de Zaragoza tiene un sistema informatizado del que todas las personas pueden hacer uso para solicitar algún tipo de servicio las 24 horas del día 7 días a la semana. El sistema BIZI de Zaragoza lleva varios años en funcionamiento y cada vez son más los usuarios que se adhieren a este sistema, la ciudad cuenta con muchas zonas de carril-bici, que permiten a los ciudadanos desplazarse de una forma sostenible y saludable. El Ayuntamiento de Zaragoza apuesta por la mejora y el crecimiento del transporte público para concienciar a los zaragozanos de dejar los vehículos privados en casa y hacer uso de estos servicios, ayudando a mejorar la calidad medioambiental de la ciudad.

Wageningen posee una red de transporte público limitada. Sólo cuenta con una flota de autobuses que funcionan regularmente y conectan la ciudad con otros puntos del territorio. No existe cooperativa de taxis ni ningún otro tipo de transporte público. Tampoco cuenta con un servicio municipal de alquiler de coches, dado que no es necesario. La cultura holandesa tiene como fundamento principal el uso de la bicicleta y todos los ciudadanos tienen su propia bici. Los vehículos privados solo se utilizan en determinadas ocasiones y si se tienen que trasladar a otras ciudades hacen uso de los autobuses.

### 4.2 Métodos

#### 4.2.1 Diseño del muestreo

Se han realizado encuestas en los centros escolares de dos ciudades, Zaragoza y Wageningen entre los años 2010 y 2012. Además, en el caso concreto de Zaragoza, se han utilizado los resultados existentes procedentes de un estudio previo, realizado en 2005. Se escogieron centros de educación primaria y secundaria situados en diferentes distritos de las ciudades, pero siempre manteniendo una equivalencia entre ambas (Zaragoza y Wageningen) para verificar la rigurosidad del estudio. Barrios muy diferentes y de clases sociales distintas. La situación gráfica de los centros queda reflejada en la figura 4 para el caso de Zaragoza 2010.

Los colegios e institutos participantes en el estudio del indicador 2005 en Zaragoza fueron:

- Avempace: instituto situado en el barrio Actur, distrito 10.
- Cardenal Xavierre: situado en la Plaza de San Francisco, distrito 4 de la ciudad.
- Don Bosco: colegio situado en el barrio de la Jota distrito 13.
- Félix de Azara: situado en el barrio Delicias de la ciudad, distrito 3.
- Goya: instituto situado en la Avenida Goya, distrito 4 de la ciudad.

- Jesús María el Salvador: situado en el distrito 4 de la ciudad, al lado del Hospital Miguel Servet.
- Lestonnac: colegio situado en el barrio de Torrero, distrito 9 de la ciudad.
- Miguel Catalán: situado en el Paseo Isabel la Católica perteneciente al distrito 4 de la ciudad.
- Pablo Gargallo: situado en la Plaza San Felipe perteneciente al distrito 2.
- Ramón Pignatelli: instituto situado en la calle Jarque del Moncayo dentro del distrito 3 de la ciudad.
- Rosa María Molas: colegio de carácter público situado en la Vía Ibérica de Zaragoza, distrito 4.
- San Valero: colegio de carácter privado situado en la calle Escolapios de la ciudad, perteneciente al distrito 6.
- Tiempos Modernos: instituto en la calle Cineasta Segundo de Chomón, dentro del distrito 10 de la ciudad de Zaragoza.

Los colegios e institutos participantes en el estudio del indicador 2010 en Zaragoza son los siguientes:

- Escuelas Pías: este centro educativo es de carácter concertado (lo que en este trabajo se reconoce como privado) está situado en la Avenida de Cesar Augusto perteneciente al distrito 2.
- La Salle Montecanal: colegio situado en la calle Tomás Anzano, perteneciente al distrito 4, es de carácter privado.
- Rosa María Molas: colegio de carácter público situado en la Vía Ibérica de Zaragoza, distrito 4.
- Sagrado Corazón Moncayo: colegio privado que se encuentra en la calle Las Mirandas, distrito 5 de la ciudad.
- San Valero: colegio de carácter privado situado en la calle Escolapios de la ciudad, perteneciente al distrito 6.
- Andalán: situado en la calle París, distrito 7 de la ciudad.
- Blecua: este instituto se sitúa en la Cuarta Avenida de la ciudad de Zaragoza, distrito 9.
- Itaca: está situado en la Avenida Estudiantes del distrito 13 de Zaragoza.
- Miguel Catalán: situado en el Paseo Isabel la Católica perteneciente al distrito 4 de la ciudad.
- Pablo Gargallo: situado en la Plaza San Felipe perteneciente al distrito 2.
- Ramón Pignatelli: instituto situado en la calle Jarque del Moncayo dentro del distrito 3 de la ciudad.
- Ramón y Cajal: centro de educación secundaria situado en la calle Ramón Pignatelli perteneciente al distrito 1 de la ciudad.
- Tiempos Modernos: instituto en la calle Cineasta Segundo de Chomón, dentro del distrito 10 de la ciudad de Zaragoza.

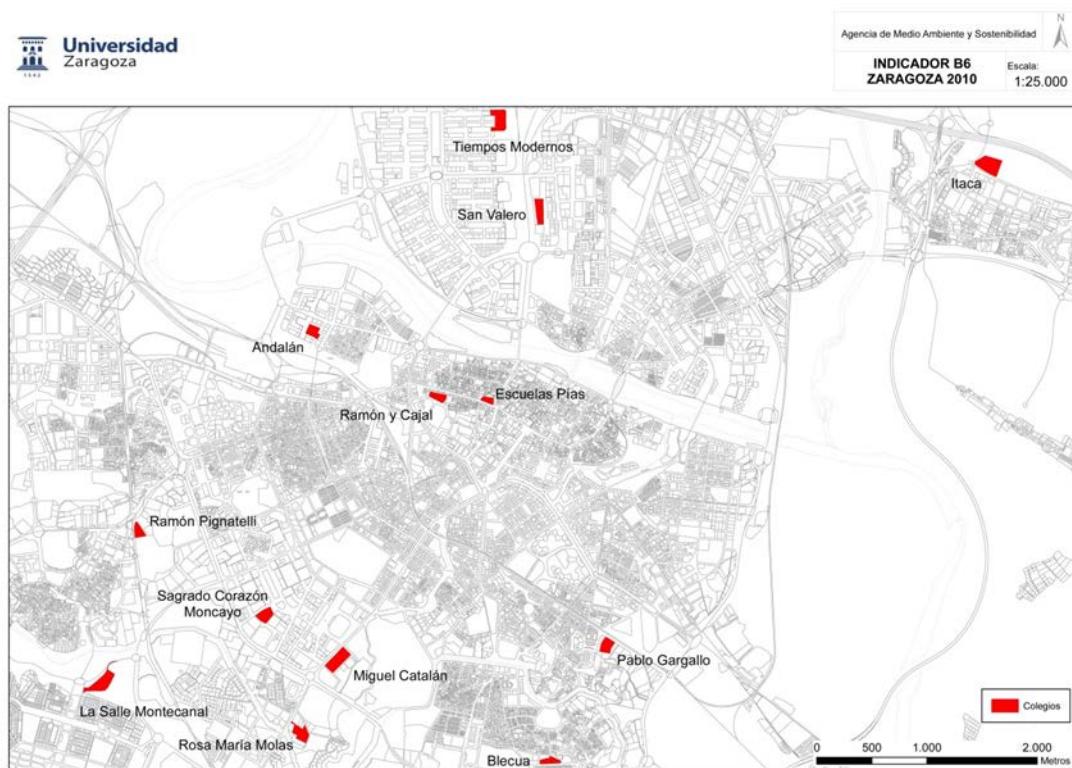


Figura 4. Situación geográfica de los centros educativos de Zaragoza 2010.

Por otro lado se realizaron encuestas en la ciudad holandesa de Wageningen. En este caso los colegios analizados son de carácter público pese a tener connotaciones religiosas, aquí no se paga por el centro educativo. En el caso de Wageningen los centros educativos se encontraban en distintas zonas de la ciudad pero en cuanto a aspectos sociales son muy parecidos, debido al reducido tamaño del lugar no hay barrios muy extensos como en el caso de Zaragoza.

Los centros participantes han sido:

- Margrietschool voor Christelijk Basisonderwijs: colegio de carácter religioso situado en el este de la ciudad.
- Stichting Volksuniversiteit Wageningen: colegio no religioso situado en el centro de la ciudad de Wageningen.
- Ireneschool voor Christelijk Basisonderwijs: colegio de carácter religioso situado en el centro de la ciudad.
- Rijn IJssel locatie Vakschool Wageningen: colegio de carácter laico situado en una de las periferias de la ciudad.

#### 4.2.2 Medioambiente ciudad de Zaragoza

Tras la aprobación por Resolución de 24 de marzo de 2000, el ayuntamiento de Zaragoza aprobó la implantación de la Agenda Local 21 y de los indicadores ambientales. Desde el primer momento de la aprobación, la ciudad de Zaragoza, aparte de cumplir con los diez Indicadores Comunes Europeos de la Agencia Europea de Medio Ambiente, quiso involucrar algunos indicadores locales específicos para la ciudad que no estaban dentro de los mencionados por Europa. Se definieron veinticuatro indicadores que finalmente en 2008 llegaron a ser

veintiocho, con la inclusión de los indicadores globales, los cuales relacionan variables medioambientales con variables de tipo económico (Ayuntamiento de Zaragoza, 2005).

Los indicadores tienen una actualización anual, queriendo con esto llevar a cabo un proceso de análisis donde se puedan valorar los resultados y permitan conocer el estado de la ciudad y saber si los indicadores son de utilidad, se deberían de modificar o retirar debido a su ineficacia. En el año 2011 se eliminaron varios indicadores, los cuales prescindían de una valoración anual (Ayuntamiento de Zaragoza, 2012).

Un ejemplo de estos indicadores fue el caso del indicador En2, el cual medía las licencias de instalación de viviendas y edificios con criterios de arquitectura bioclimática. Este indicador fue creado en el año 2000 y ha tenido una gran importancia pero al entrar en uso la necesidad obligatoria de criterios bioclimáticos en la construcción, en aplicación de la Ordenanza municipal de eco-eficiencia energética y utilización de energía renovables en los edificios y sus instalaciones 24 de julio de 2009 y del Código Técnico de Edificación, dejó de tener sentido el monitorizarlo (Ayuntamiento de Zaragoza, 2012).

Los Indicadores Comunes Europeos A4 y B6, “disponibilidad de servicios y áreas abiertas públicas” y “modo de desplazamiento de los estudiantes a la escuela”, no se habían actualizado desde la puesta en marcha de los mismos, se está trabajando en su actualización (Ayuntamiento de Zaragoza, 2012).

#### **4.2.3 El Indicador B6 en la ciudad de Zaragoza**

El 27 de julio de 2001, el Pleno Municipal de Zaragoza aprobó el documento de iniciación de la implantación de Agenda Local 21 de la ciudad con la consecuente aprobación del plan de acción para la sostenibilidad, los indicadores específicos de Zaragoza y el desarrollo de los indicadores comunes europeos, el proceso de participación ciudadana para llevar a cabo dicho plan y la consagración de la Oficina Permanente de la Agenda Local 21 de la ciudad de Zaragoza (Ayuntamiento de Zaragoza, 2005).

Desde ese momento Zaragoza está trabajando en la creación de un método para poder desarrollar los diez indicadores comunes de la Unión Europea. El indicador B6 forma parte de los diez indicadores citados.

El primer estudio oficial de este indicador se realizó en el año 2005, dónde el Ayuntamiento de Zaragoza en colaboración con el Colegio Oficial de Físicos de Aragón trabajaron para obtener los primeros datos medibles acerca del Indicador Común Europeo B6: Desplazamiento de los estudiantes de casa al colegio, (modo de transporte usado por los alumnos en sus trayectos desde sus respectivas residencias hasta sus colegios). Estos datos obtenidos durante el primer estudio sentaron las bases de una posterior investigación para poder seguir investigando en la mejora de los medios de transporte de los escolares para lograr un avance de un modo sostenible y bueno para el medio ambiente (Ayuntamiento de Zaragoza A, 2005).

El segundo estudio fue realizado en 2010, el Ayuntamiento de Zaragoza contó esta vez con la colaboración de la Universidad de Zaragoza, el análisis de los datos y los resultados obtenidos en este segundo estudio se muestran en este proyecto.

#### **4.2.4 Medioambiente ciudad de Wageningen**

Wageningen sigue una política medioambiental establecida previamente por el gobierno Holandés, el cual cuenta con un sistema de leyes y normativas que todos los lugares del país

deben de cumplir de la mejor manera posible. La política holandesa se aborda desde varios ángulos: en términos de medio ambiente, las dimensiones de las políticas locales y la normativa internacional aportan los instrumentos necesarios para generar un ambiente sostenible y cuidadoso con el entorno. Existen fondos en ciencia y tecnología para desarrollar proyectos tanto locales, como regionales en temas de medio ambiente, como por ejemplo la fundación de tecnología holandesa STW ó STERNOVEM la agencia holandesa del ministerio de educación que proporciona fondos para la educación sostenible y la eficiencia energética.

Muchos de los instrumentos de política ambiental están previstos en la legislación y los reglamentos. La Ley de Gestión Ambiental (1993) ocupa un lugar central en el marco regulatorio. Las ideas sobre la legislación como un instrumento de política están cambiando. El largo período de creación de la legislación y la falta de flexibilidad por parte de algunas autoridades hace que la legislación se perciba cada vez más como un obstáculo para la renovación social. Con el fin de aumentar la autonomía de los entes regionales, locales y las empresas, se realizaron modificaciones a los reglamentos sobre las normas relacionadas al efecto. Los principios que sustentan la legislación ambiental holandesa (tal como figuran en la Declaración de Río), constituyen una base importante para este marco. Por lo tanto la legislación holandesa se presta a la incorporación de varios principios, como el principio de precaución, el principio preventivo y el principio ALARA (reducción de emisiones radiológicas) (Dutch Law, 2011).

El tema de la contaminación se relaciona con los problemas ambientales que amenazan la calidad de las condiciones de vida inmediatas de la población, incluyendo la contaminación acústica y los olores, riesgos de accidentes mayores y la contaminación del aire local debido al transporte. En la primavera de 1999, el Gobierno introdujo un nuevo objetivo para reducir las contaminaciones, buscaba reducir las emisiones en un 35% para el año 2010. El nuevo objetivo se aplicará al período 2020-2030 y el Gobierno indicará al mismo tiempo las medidas necesarias para alcanzarlo. Durante este período el Gobierno presentará un documento de política que aborde el problema de la contaminación acústica causada por el transporte y los vecinos. El Gobierno también presentará un informe sobre los resultados de un proyecto que atiende a la modernización de los instrumentos de la política de reducción de ruido y emisiones. El gobierno holandés está trabajando en la publicación de un plan de acción sobre la calidad del aire en las ciudades durante el citado período (Dutch Law, 2011).

Pese a ser un municipio relativamente pequeño, en comparación a los que podemos encontrar en España, Wageningen es un lugar que está muy involucrado con el medio ambiente. En su ayuntamiento cuenta con un departamento exclusivo de medio ambiente que se dedica a planificar y crear actividades que mejoren la calidad medioambiental de la localidad y hagan que Wageningen sea una ciudad sostenible. En el último boletín redactado por el Ayuntamiento, aparecen los planes que se llevan a cabo en materia de medio ambiente, los cuales involucran directamente a los ciudadanos, invitándolos a formar parte activa en la conservación del lugar (Gemeente, 2012). Algunos de estos planes son: “aprende a manejarte con tus desechos”, “no más bolsas de plástico”, “si reciclas ganas”, “etiquetas Nee-Nee” o el apoyo para la creación de granjas sostenibles y de productos orgánicos en la zona.

#### 4.2.5 Realización de las encuestas

El desarrollo del indicador se ha basado en la realización de una encuesta entregada a alumnos de diferentes centros educativos. Tanto para el estudio del indicador en la ciudad de Zaragoza, como para el caso de la ciudad de Wageningen, las encuestas realizadas han sido las mismas. En

Holanda las encuestas fueron traducidas al inglés y adaptadas a las condiciones de la ciudad (se eliminaron las preguntas relacionadas con el carnet BIZI existentes en Zaragoza debido a que en Holanda este servicio no está disponible).

El muestreo de las encuestas se ha realizado en una población de 1030 estudiantes para el caso de Zaragoza. De estos 1030 alumnos, 632 eran niños y 398 eran niñas. En el caso de Wageningen el muestreo de la población fue de 467 alumnos, de los cuales 249 eran varones y 218 mujeres. Las encuestas se han realizado en 13 colegios e institutos de Zaragoza y en 4 centros de enseñanza secundaria de la ciudad de Wageningen. Los centros fueron seleccionados en función de su situación geográfica así como en función del modo de enseñanza que impartían, pública o privada. Con el número de encuestas realizadas y el número de centros implicados se puede considerar que los resultados finales son representativos para ambas ciudades. Las edades de los escolares encuestados van desde los 13 años hasta los 17. Se eligieron estas edades ya que son en estas en donde los adolescentes gozan de autonomía para desplazarse y pueden dar respuestas objetivas a la encuesta.

El número de encuestas valoradas en Zaragoza ha sido de 1030 (3,6 %), lo que supone una buena muestra representativa de los alumnos de Zaragoza, estimados en unos 28.700 escolares (Ministerio de Educación del Gobierno de Aragón, 2010). En cuanto a la ciudad de Wageningen el número de encuestas realizadas ha sido de 467 lo que también constituye un dato representativo debido a que existen unos 13.000 (3,6 %) escolares en esta ciudad, aquí todos los centros son públicos.

#### 4.2.6 Análisis estadísticos

Se han realizado dos estudios de comparación: un análisis de Chi Cuadrado y por otro lado un análisis multivariable, en concreto un análisis de correspondencias.

La prueba de Chi Cuadrado de independencia se utiliza para analizar la independencia de dos variables con múltiples categorías cada una. Su uso es muy conveniente para analizar datos de variables cualitativas nominales (Corver *et al.*, 2009).

En este estudio se ha utilizado la prueba Chi Cuadrado para comparar una variables que, en principio, suponemos independiente del factor estudiado (p.e. los estudiantes van a pie en un porcentaje igual- variable, independientemente de la localidad donde vivan- factor). Si la significatividad del test es menor que 0,05, el test es significativo y por lo tanto, las variables son dependientes (el porcentaje de estudiantes que van a pie depende de en qué ciudad lo estimes). Para que la prueba Chi cuadrado sea válida, el porcentaje de casillas con frecuencia esperada menor que 5 ha de ser de más del 80%. Para tablas de 2x2 se mira la exacta de Fisher que sale debajo del valor de Chi cuadrado. Para la realización de este análisis previamente se ha preparado una tabla de contingencia para cada pregunta. Se han tomado los datos de los años a comparar, por un lado Zaragoza 2005 y Zaragoza 2010 y por otro Zaragoza 2010 y Wageningen 2012. Se debe de señalar que este análisis solo se puede hacer con preguntas que aparezcan en ambas encuestas, para el caso de Zaragoza 2010 y Wageningen 2012 todas las preguntas en ambos lugares son las mismas y se han podido comparar pero para el caso de Zaragoza 2005 y Zaragoza 2010, las preguntas 8, 9, 10 y 13 no han podido ser usadas debido a que en el primer estudio estas preguntas no estaban incluidas en la encuesta. La tabla de contingencia ayuda a registrar y analizar la relación entre dos o más variables de naturaleza cualitativa, permite hallar las frecuencias marginales y observar la proporción de respuestas en cada pregunta para cada estudio. Las proporciones no son idénticas y la significación estadística de la diferencia entre

ellas es lo que se ha evaluado con la prueba de Chi Cuadrado. Para llevar a cabo todo este proceso se ha hecho uso del programa estadístico SPSS (IBM, USA), el cual permite realizar tablas de contingencia y pruebas Chi Cuadrado de una manera rápida y eficaz.

Tras realizar la prueba de la Chi Cuadrado se ha realizado otro análisis estadístico en el cual se incluyen los tres casos estudiados en un mismo análisis para poder comparar la variación de los resultados tanto a nivel espacial (cambio de país) como temporal (2005-2010). En esta ocasión se ha utilizado un análisis multivariable.

Los análisis multivariable permiten resumir bases de datos amplias, con muchas variables a varios factores, facilitando la interpretación de los datos. En este estudio en concreto se ha utilizado un análisis de correspondencias que permite tratar variables categóricas. La utilización de este test estadístico de correspondencias tiene múltiples ventajas con por ejemplo: permite usar información de múltiples variables de entrada aunque éstas no sean linealmente independientes, permite trabajar con matrices que posean más variables que observaciones y permite también trabajar con matrices incompletas (Cox *et al*, 1978). Esta técnica estadística es de gran utilidad puesto que la interpretación del resultado puede hacerse de manera sencilla a través de gráficas. Con este procedimiento se puede evidenciar de manera más perceptible el grado de relación entre las categorías de cada variable; de ahí el nombre de mapas perceptuales. Cuando el grado de asociación es alto, éstas parecerán en el diagrama relativamente juntas.

Las variables categóricas introducidas en el test han sido como puntos de referencia Zaragoza 2005, Zaragoza 2010 y Wageningen 2012, y sus respectivos atributos, en este caso las contestaciones de cada pregunta. Usando las tablas de contingencia, cada variable con sus correspondientes atributos se contabilizan frente a las otras variables, representando la frecuencia de asociación de las categorías. La finalidad es representar gráficamente las relaciones de dependencia existentes entre las diversas modalidades de las variables categóricas. El mapa perceptual que se genera muestra los puntos (categorías de las variables observadas) que indican la relación o correspondencia que pudiera existir entre las variables de estudio. El grafico se interpreta de la siguiente manera: cuanto más alejado del origen de coordenadas está el punto asociado a una modalidad de una variable, más diferente es su perfil condicional del perfil marginal correspondiente a las otras variables, los puntos correspondientes a dos modalidades diferentes de una misma variable estarán más cercanos cuanto más se parezcan sus perfiles condicionales y por último dichos puntos tenderán a estar más cerca de aquellas modalidades con las que tienen una mayor afinidad. Para poder interpretar los resultados de este estudio, las modalidades de las variables categóricas se han nombrado por códigos, facilitando así su lectura.

Para organizar las bases de datos, analizar los resultados y compáralos entre las dos ciudades y también con el estudio previo realizado en la ciudad de Zaragoza se ha hecho uso del programa estadístico SPSS, de la empresa americana IBM.

## 5. Resultados

### 5.1 El indicador B6 en la ciudad de Zaragoza

#### 5.1.1 Resultados del indicador B6 del año 2010

En el caso de la ciudad de Zaragoza se realizaron encuestas entre los escolares de los distintos centros educativos presentados en el apartado anterior. El muestreo de las encuestas se ha realizado en una población de 1030 estudiantes para el caso de Zaragoza. De estos 1030 alumnos, 632 eran niños y 398 eran niñas. Los resultados obtenidos, basados en las contestaciones a las diferentes preguntas de las encuestas, se muestran a continuación:

Pregunta 1: ¿Cómo vas a la escuela habitualmente?

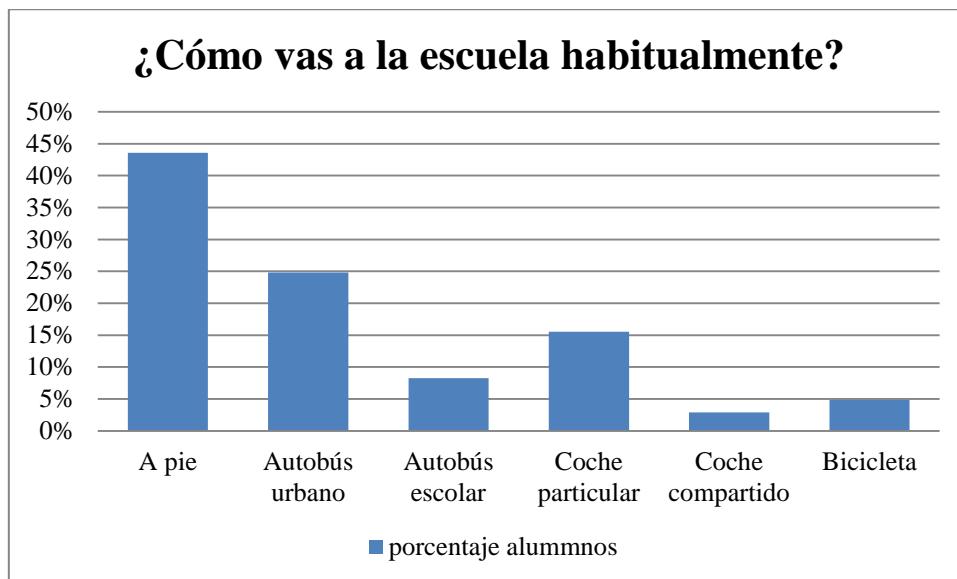


Figura 5. Resultados de la pregunta 1 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos.

Para la pregunta 1 del estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza, destaca la cantidad de alumnos que van a pie, un total de 448 alumnos. Un total de 30 alumnos hacen uso del coche compartido. Los estudiantes que utilizan el autobús urbano para dirigirse a la escuela suman un total de 255, dato importante ya se usa más el transporte público que el coche particular ( 160 alumnos utilizan el coche particular para desplazarse). El uso de la bicicleta no es un medio muy utilizado por los estudiantes aragoneses, sólo 50 de los alumnos encuestados la utilizan para ir al centro educativo.

Pregunta 2: ¿Cómo te gustaría ir al centro educativo?

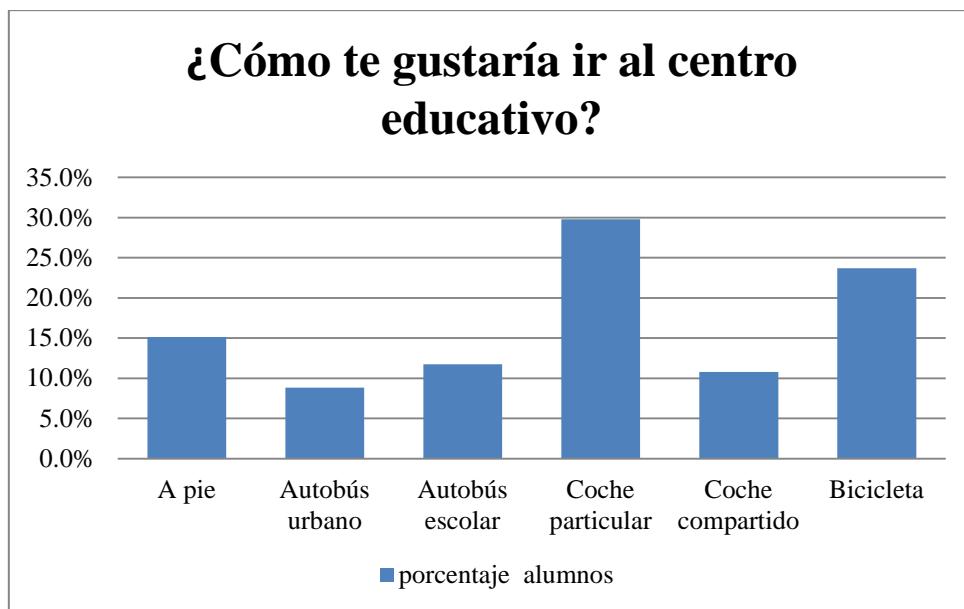


Figura 6. Resultados de la pregunta 2 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos.

Los resultados de la pregunta 2 del estudio en la ciudad de Zaragoza muestran que la mayoría de los alumnos preferirían hacer uso del coche particular (un total de 307 alumnos) o de la bicicleta (244 alumnos) para dirigirse al centro educativo. El modo de transporte que menos atrae a los estudiantes es el autobús urbano pese a ser uno de los transportes más utilizados como ha quedado reflejado en la respuesta anterior. Aunque muchos de los alumnos se desplazan a pie, no es la manera de desplazamiento que más les gusta, sólo 156 alumnos desearían ir a pie.

Pregunta 3: Distancia en Km desde la residencia hasta el centro escolar.

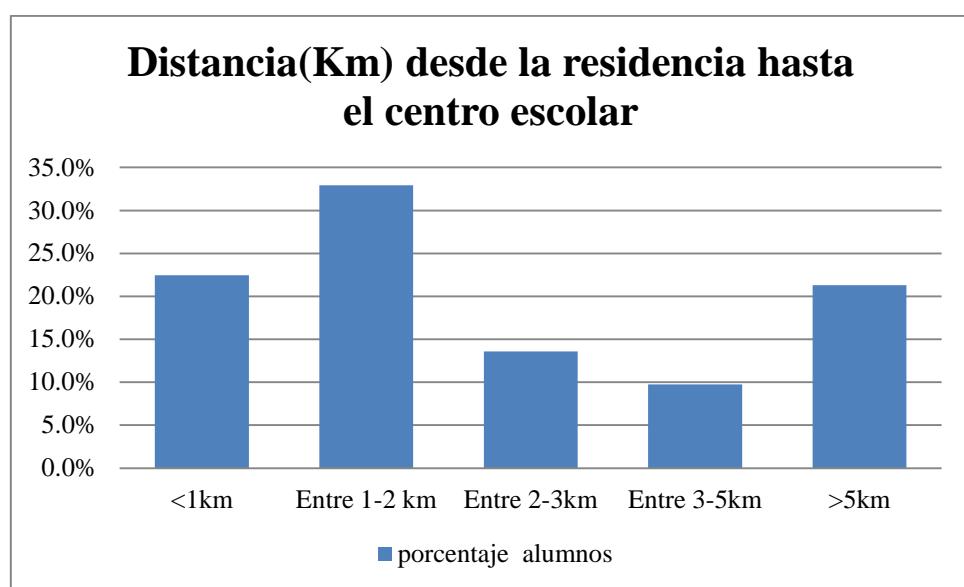


Figura 7. Resultados de la pregunta 3 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos.

Los resultados de la pregunta 3 del estudio 2010 de la ciudad de Zaragoza indican que la mayoría de los alumnos viven a una distancia de menos de 2km, 230 alumnos viven a menos de 1km del centro escolar y 337 alumnos residen entre 1y 2km de distancia. También es relevante la cantidad de alumnos que viven a más de 5km de la escuela, un total de 218 alumnos, esto concuerda con el alto uso del transporte urbano y del coche particular visto anteriormente, debido a que existe un alto número de alumnos que viven lejos del centro escolar.

Pregunta 4: ¿Cuánto tiempo tardas en ir al centro escolar (min)?

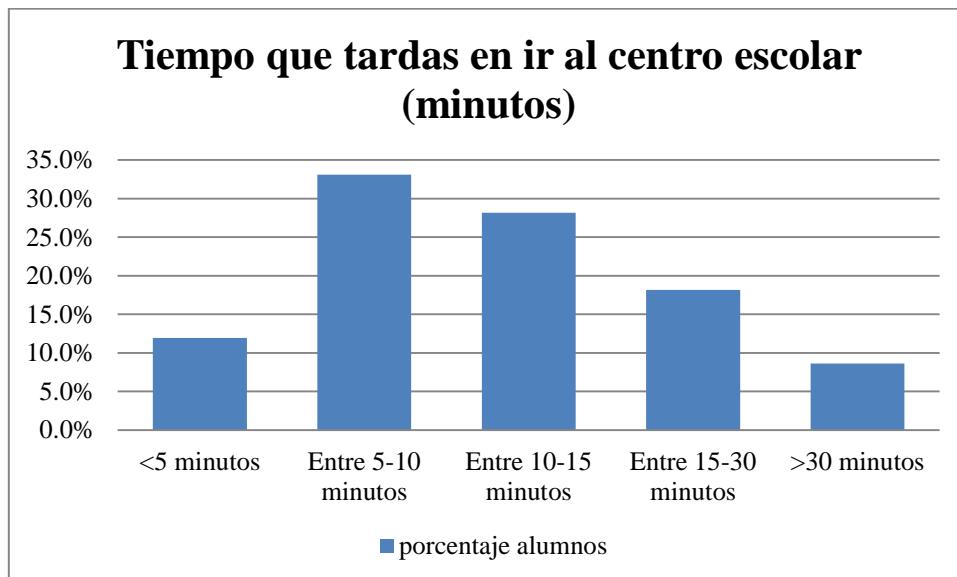


Figura 8. Resultados de la pregunta 4 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos.

La mayoría de los alumnos tardan entre 5 y 10 minutos desde su residencia hasta el centro educativo, un total de 341 alumnos. Sólo 89 alumnos tardan más de 30 minutos en dirigirse a la escuela. Un total de 123 tardan menos de 5 minutos en llegar al colegio. El tiempo que dedican la mayoría de los estudiantes en dirigirse a la escuela está de entre 5 y 15 minutos.

Pregunta 5: ¿Con quién sueles ir a la escuela?

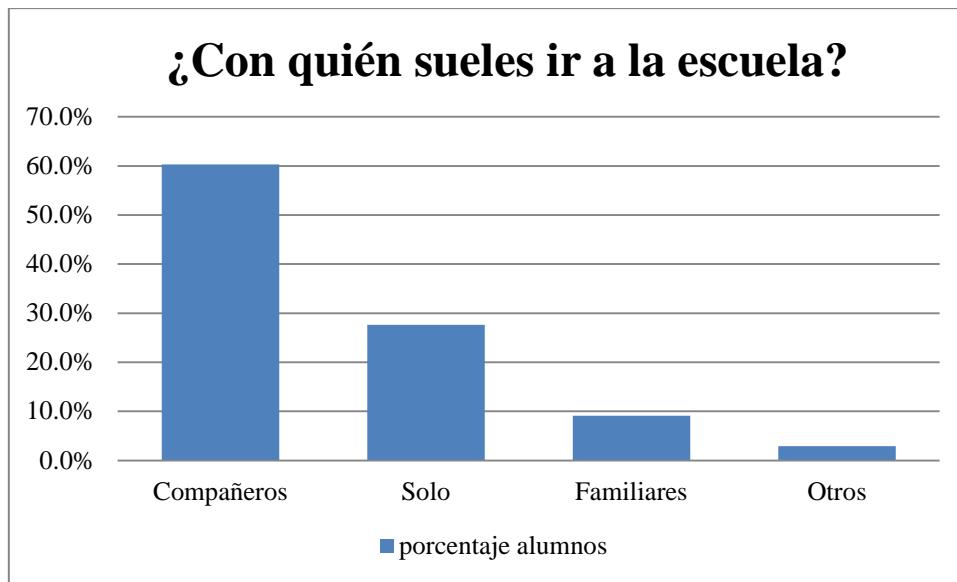


Figura 9. Resultados de la pregunta 5 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos.

Las respuestas del estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza de la pregunta 5 revelan que la mayoría de los alumnos van con compañeros al centro escolar, hacen un total 561 alumnos, más de la mitad de las respuestas. Los alumnos que se dirigen solos a la escuela hacen un total de 257 y 85 alumnos se desplazan con familiares. Existen 27 alumnos que respondieron otros pero no especificaron con quién van a la escuela.

Pregunta 6: ¿Cómo consideras el corrido?

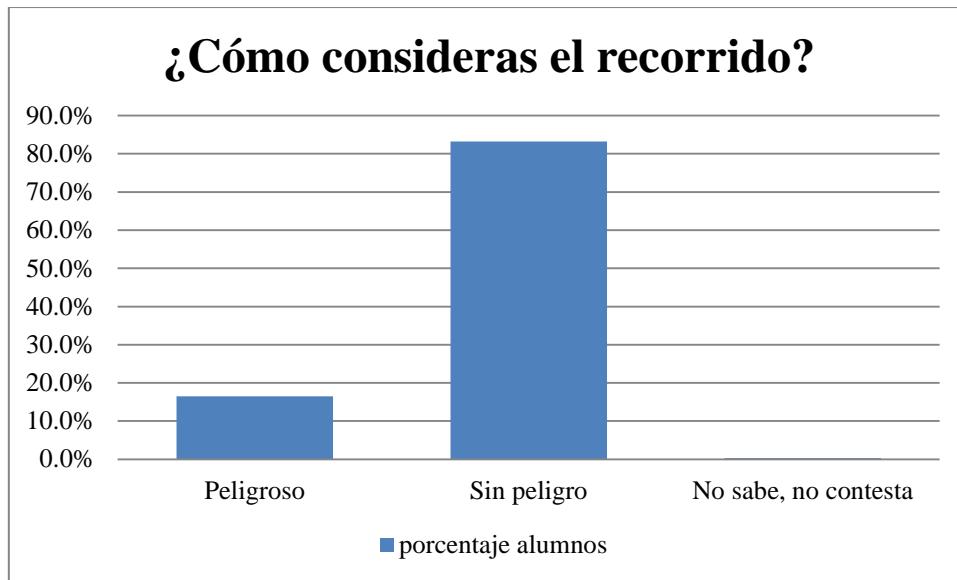


Figura 10. Resultados de la pregunta 6 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos.

Los resultados de la pregunta 6 del estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza revelan que más del 80% de los alumnos que han contestado consideran el recorrido desde sus domicilios al centro

escolar no tiene peligro, hacen un total de 857 alumnos. Hubo 170 alumnos que consideran el recorrido peligroso y sólo 3 respuestas indicaban “no sabe, no contesta”.

Pregunta 7: Si vas en coche, ¿Por qué lo utilizas?

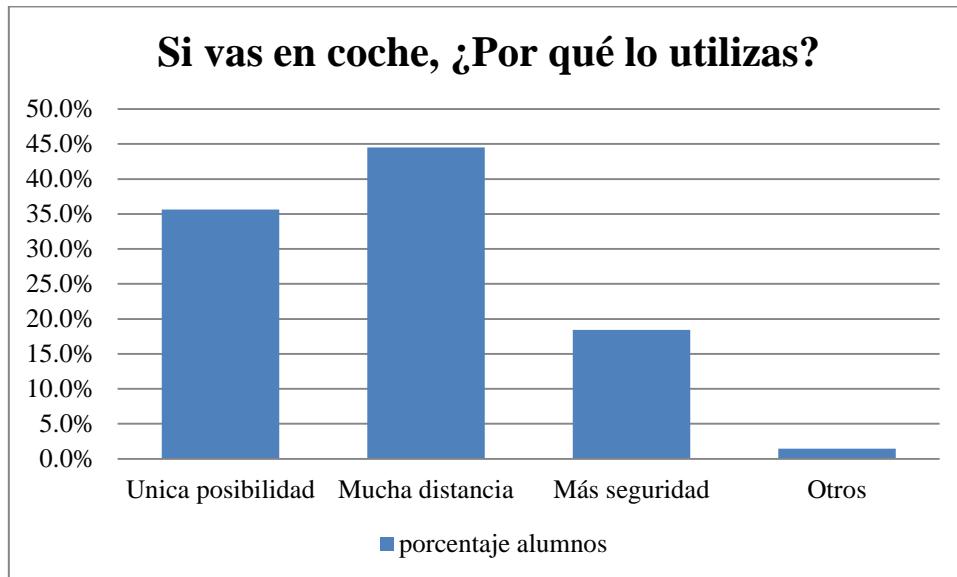


Figura 11. Resultados de la pregunta 7 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 418 respuestas de los alumnos.

En esta pregunta los resultados están muy igualados entre las contestaciones “única posibilidad” y “mucha distancia”, un total de 149 alumnos hacen uso del coche porque no tienen otra alternativa y 186 lo utilizan debido a la distancia a la que se encuentran sus hogares. Hubo 77 alumnos que hacen uso del coche debido a que les da más seguridad. Solo 6 alumnos marcaron la respuesta otros sin especificar nada. Esta pregunta estaba destinada a ser contestada sólo por los alumnos que hacían uso del coche, particular o compartido para ir a la escuela, pero la primera pregunta indica que son un total de 160 alumnos los que utilizan el coche en general y se han obtenido 418 respuestas, esto indica que alumnos que no hacen uso del vehículo han contestado también a esta pregunta.

Pregunta 8: ¿Has considerado ir en bicicleta?

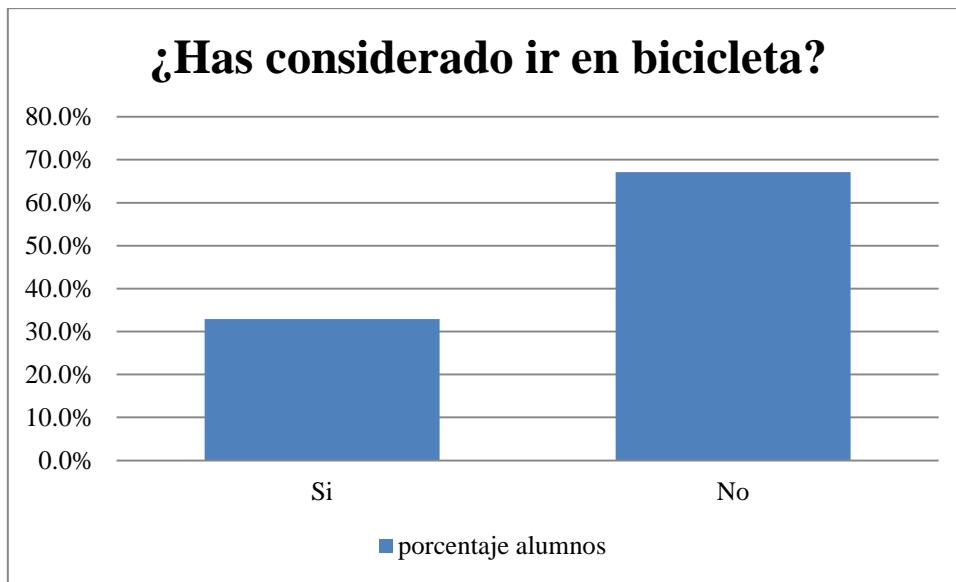


Figura 12. Resultados de la pregunta 8 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos.

Esta pregunta fue respondida por todos alumnos y cabe destacar que la mayoría de los alumnos no han considerado la posibilidad de ir en bicicleta a la escuela desde sus hogares, un total de 691 no han considerado esta opción frente a 339 alumnos que sí lo han hecho.

Pregunta 9: ¿Por qué no vas en bicicleta?

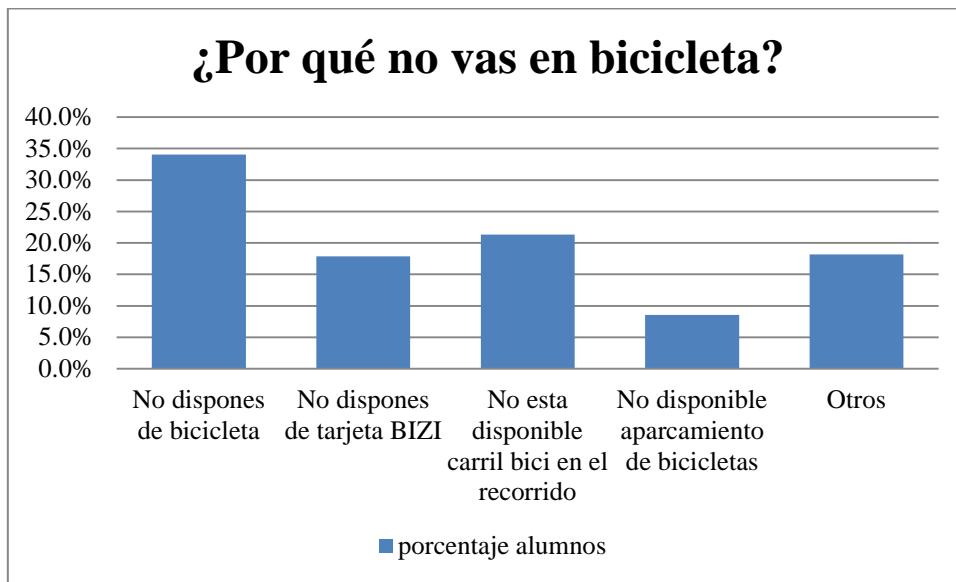


Figura 13. Resultados de la pregunta 9 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 984 respuestas de los alumnos.

Esta pregunta iba destinada a aquellos alumnos que no hacen uso de la bicicleta para ir a la escuela, la pregunta 1 indicaba que sólo 50 alumnos utilizaban este medio de transporte, por lo tanto las respuestas esperadas serían un total de 980 alumnos, se han obtenido 984 respuestas, lo que indica que 4 alumnos han contestado esta pregunta sin necesidad de hacerlo. El dato relevante es que los alumnos no disponen de bicicleta para desplazarse (335 alumnos) seguido

de la carencia de carril bici en el recorrido desde sus hogares hasta el centro escolar (210 alumnos). El hecho de que no se disponga de aparcamiento para bicicletas no es un motivo mayoritario para no utilizar la bicicleta. Ha habido un total de 179 alumnos que han marcado la opción “otros” pero sin especificación.

Pregunta 10: ¿Por qué no vas andando?



Figura 14. Resultados de la pregunta 10 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 582 respuestas de los alumnos.

Los resultados de la pregunta 10 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza indican que los alumnos no van andando a la escuela debido a que existe un excesivo tramo de carretera que les impide realizar el recorrido a pie (233 alumnos), seguido por la causa de que las aceras se encuentran en mal estado (210 alumnos). En esta ocasión se esperaban 582 respuestas debido a que 448 alumnos se desplazan a pie al centro escolar, por lo tanto todos los alumnos contestaron.

Pregunta 11: ¿Te gustaría tener el centro escolar más cerca de tu casa?

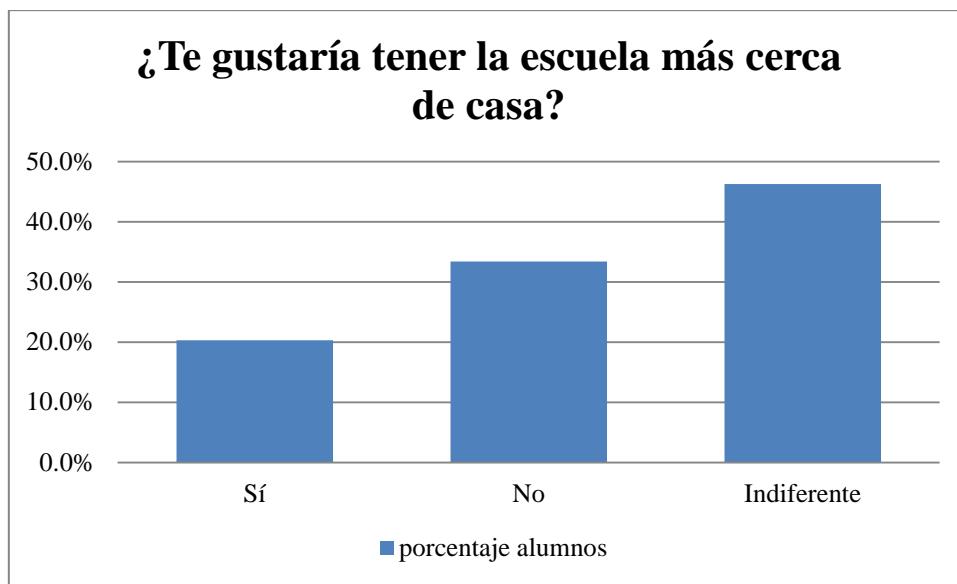


Figura 15. Resultados de la pregunta 11 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos.

En esta pregunta las contestaciones están bastante equilibradas, a 344 alumnos no les gustaría tener el centro educativo más cerca de casa frente a 209 alumnos que sí lo preferirían. Hay un total de 477 alumnos que se muestran indiferentes al hecho de que sus hogares pudieran estar más cerca de la escuela.

Pregunta 12: ¿Crees que la forma en que te desplazas influye en la calidad del aire?

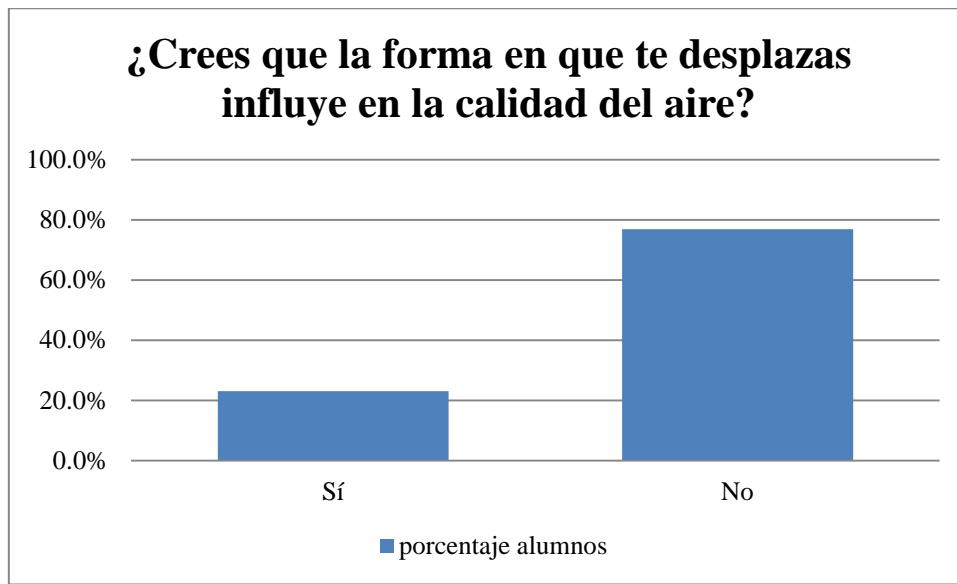


Figura 16. Resultados de la pregunta 12 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos.

Son muy llamativos los resultados de la pregunta 12 del estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Más de la mitad de los alumnos (792 alumnos) que han contestado al cuestionario creen que la forma en la que se dirigen a la escuela habitualmente no influye en la calidad del aire, frente a un total 238 que piensan lo contrario.

Pregunta 13: ¿Crees que la forma en la que te desplazas afecta al cambio climático?

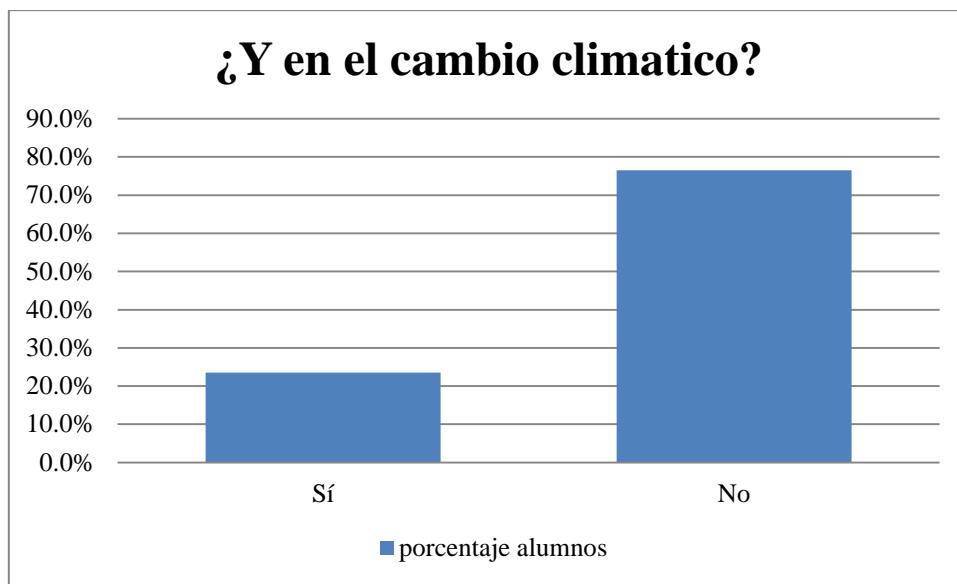


Figura 17. Resultados de la pregunta 13 para el estudio 2010 en la ciudad de Zaragoza. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 1030 respuestas de los alumnos.

Los resultados de la pregunta 13 no son llamativos debido a que en la pregunta anterior más de la mitad de los alumnos no creía que su forma de desplazamiento de casa a la escuela influyera en la calidad del aire, en esta ocasión se repite la contestación en lo que se refiere al Cambio Climático, más de la mitad de los alumnos (788 alumnos) no creen que el modo en el que van a la escuela afecte al Cambio Climático. Existe un total de 242 alumnos que si consideran que la forma en la que se desplazan afecta al Cambio Climático.

### 5.1.2 Comparación con el estudio previo realizado en el año 2005.

En el estudio comparado de las respuestas obtenidas en Zaragoza 2005 y Zaragoza 2010, los valores obtenidos para “Chi cuadrado de Pearson” y siendo la significación estadística (probabilidad de tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera) menor que 0,05, podemos concluir que las respuestas, en todas las preguntas, dependen del año de estudio, no hay ninguna respuesta que se mantenga independientemente del año.

La siguiente tabla muestra la importancia del periodo de muestreo para las respuestas obtenidas (Zaragoza 2005 y Zaragoza 2010). Se muestran el valor de la chi cuadrado, los grados de libertad y la significación para cada una de las preguntas.

Zaragoza 2.005 - Zaragoza 2.010

Pregunta	Valor X <sup>2</sup>	Grados de libertad	Sig. Asintótica (bilateral)
1	250,564	5	<0.001
2	336,851	5	<0.001
3	238,989	4	<0.001
4	203,954	4	<0.001
5	132,37	3	<0.001
6	235,013	2	<0.001
7	752,191	3	<0.001
11	129,926	2	<0.001
12	204,858	1	<0.001

Tabla 1. importancia del periodo de muestreo para las respuestas obtenidas (Zaragoza 2005 y Zaragoza 2010). Se muestran el valor de la chi cuadrado, los grados de libertad y la significación para cada una de las preguntas

#### Pregunta 1: ¿Cómo vas a la escuela habitualmente?

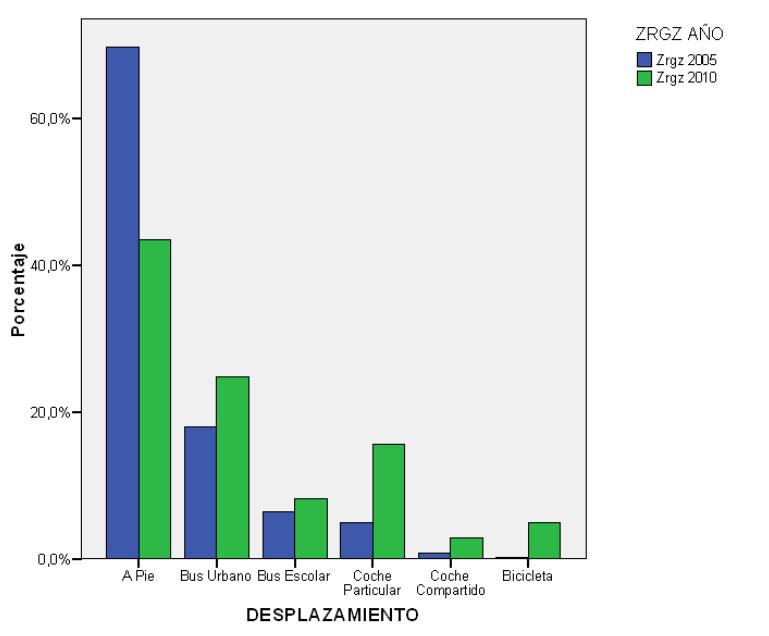


Figura 18. Comparativa entre el estudio de 2005 y el estudio de 2010 en la ciudad de Zaragoza para la pregunta 1.

El gráfico obtenido de la prueba Chi cuadrado de la pregunta 1 comparando los estudios de 2005 y de 2010 realizados en la ciudad de Zaragoza indica que en el año 2005 los estudiantes se desplazaban más a pie. Esta es la única respuesta que se mantiene por encima de los resultados obtenidos en el estudio del año 2010. Como se observa los estudiantes han incrementado el uso del autobús urbano, del coche particular y de la bicicleta. Esto se debe a las mejoras de las infraestructuras que la ciudad de Zaragoza ha experimentado en los últimos años, permitiendo más accesibilidad a los estudiantes para hacer uso de transportes alternativos. El hecho de que el coche particular haya aumentado su uso se debe a los barrios de los extra-radios que se han creado en Zaragoza en los últimos años, los transportes públicos todavía no llegan con facilidad a estos lugares y los estudiantes deben de hacer uso de coches particulares.

Pregunta 2: ¿Cómo te gustaría ir al centro educativo?

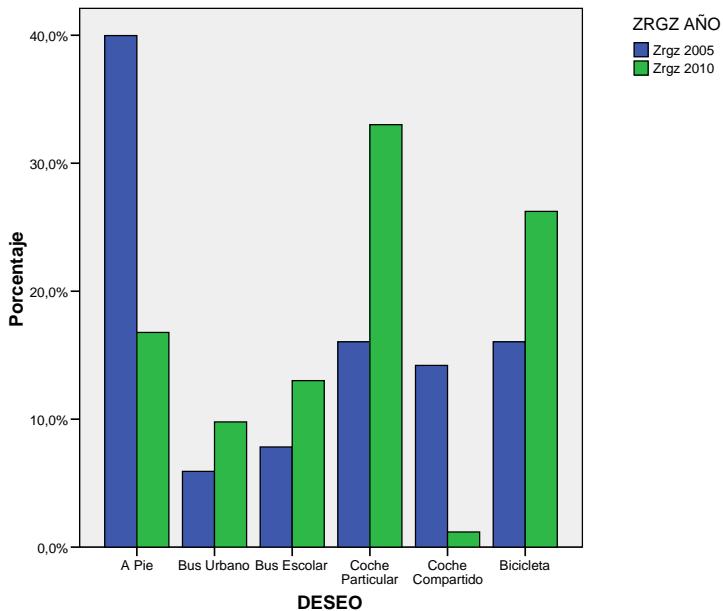


Figura 19. Resultados de la pregunta 2 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.

Los resultados obtenidos para la pregunta 2 nos indican que en el año 2005 los estudiantes deseaban ir a pie a la escuela pero también tenían deseos de hacer uso de las bicicletas y de los coches particulares. El estudio del año 2010 muestra que los estudiantes desean ir al centro educativo en coche particular seguido de la bicicleta. El coche compartido ha dejado de ser deseable para los jóvenes aragoneses.

Pregunta 3: Distancia en Km desde la residencia hasta el centro escolar.

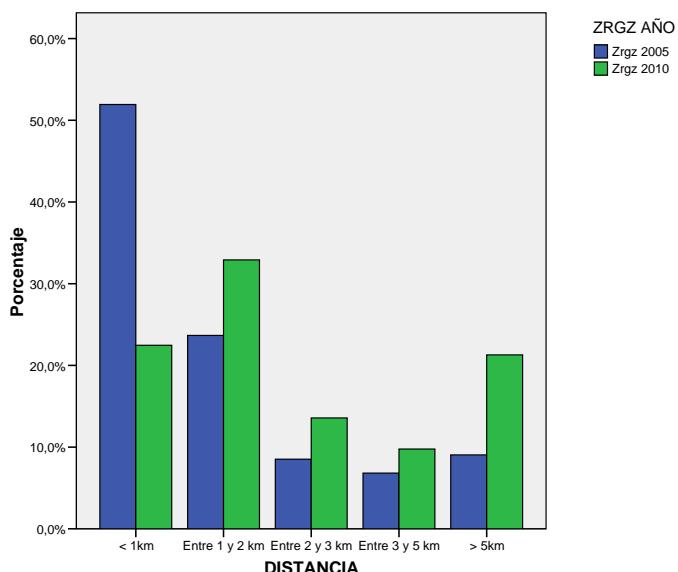


Figura 20. Resultados de la pregunta 3 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.

El gráfico correspondiente a las respuestas de la pregunta 3 nos indica que en el año 2005 había más estudiantes que vivían a menos de 1km del centro escolar que los que hay en el estudio del año 2010. En el año 2010 ha crecido el número de estudiantes que viven a más de 5km del centro educativo.

Pregunta 4: ¿Cuánto tiempo tardas en ir al centro escolar (min)?

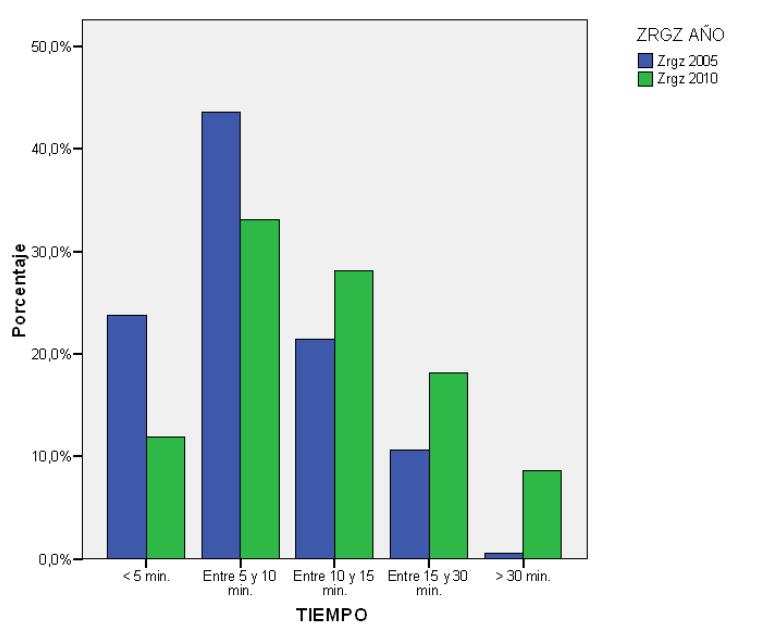


Figura 21. Resultados de la pregunta 4 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.

En el año 2005 los estudiantes tardaban entre 5 y 10 minutos en ir a la escuela desde sus hogares, en el estudio del año 2010 tardan entre 10 y 15 minutos. También ha aumentado el número de alumnos que emplean más de 30 minutos en acudir al centro educativo, esto se debe a la distancia a la que viven, les hace emplear más tiempo en el desplazamiento.

Pregunta 5: ¿Con quién sueles ir a la escuela?

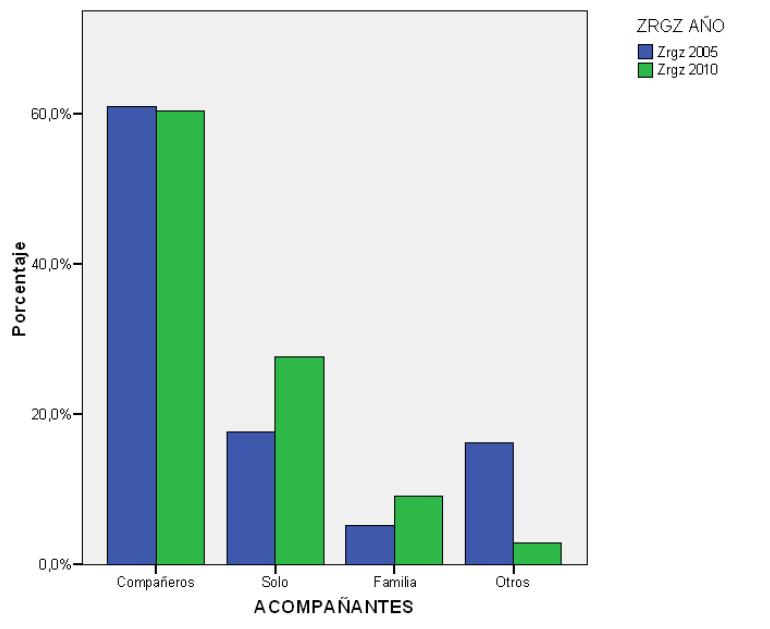


Figura 22. Resultados de la pregunta 5 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.

En ambos estudios la mayoría de los estudiantes aragoneses se dirigen al centro escolar con compañeros, en el año 2010 existen más chicos que van solos a la escuela en comparación con el estudio realizado en el año 2005 así como también más alumnos van con familiares. Esto se debe a que en el estudio del año 2010 más alumnos hacen uso de los coches particulares y ellos no tienen edad para conducir, por lo tanto acuden al centro escolar acompañados por familiares.

Pregunta 6: ¿Cómo consideras el corrido?

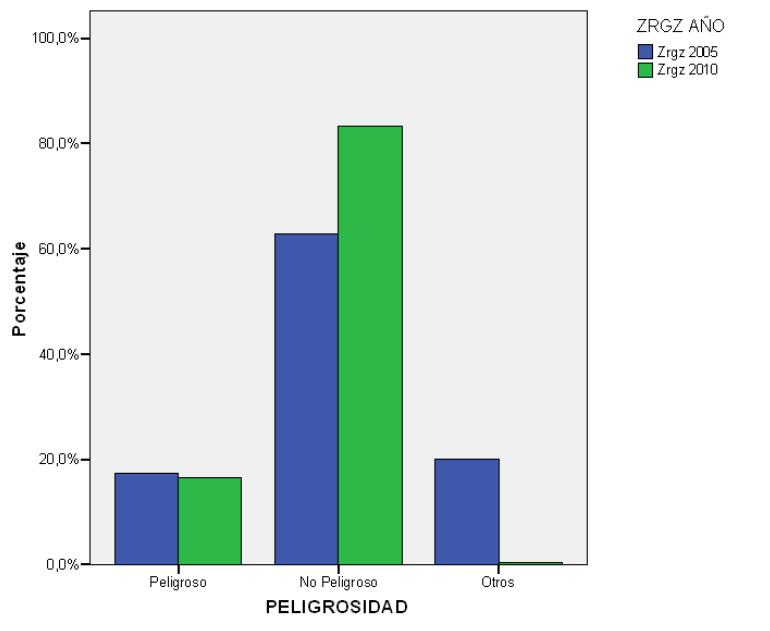


Figura 23. Resultados de la pregunta 6 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.

La comparación de ambos estudios nos revela que existe el pensamiento entre los estudiantes de que le recorrido desde sus hogares hasta sus casas tiene cierta peligrosidad, pero en el estudio del 2010 más estudiantes opinan que este recorrido no es peligroso.

Pregunta 7: Si vas en coche, ¿Por qué lo utilizas?

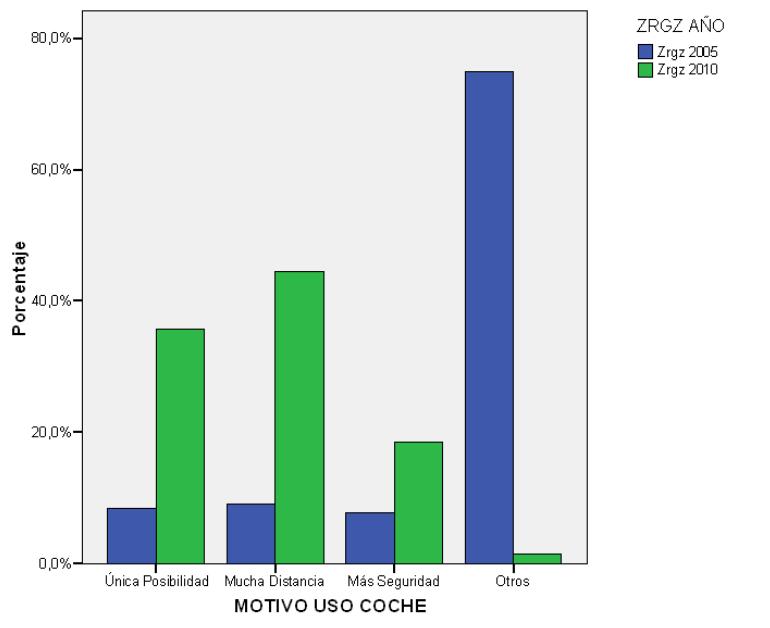


Figura 24. Resultados de la pregunta 7 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.

Las respuestas nos indican que los estudiantes que hacían uso del coche en el año 2005 basaban sus razones en la opción otros, la cual no se especificó en comparación con el estudio del año

2010 dónde la mayor parte de los estudiantes utilizan el coche debido a la distancia en la que se encuentran sus hogares de la escuela, seguido de la opción única posibilidad. Esto se puede unir al hecho de que los barrios periféricos de la ciudad de Zaragoza disponen de acceso a transportes urbanos a tiempo completo como disponen los que viven dentro de la ciudad.

Pregunta 11: ¿Te gustaría tener el centro escolar más cerca de tu casa?

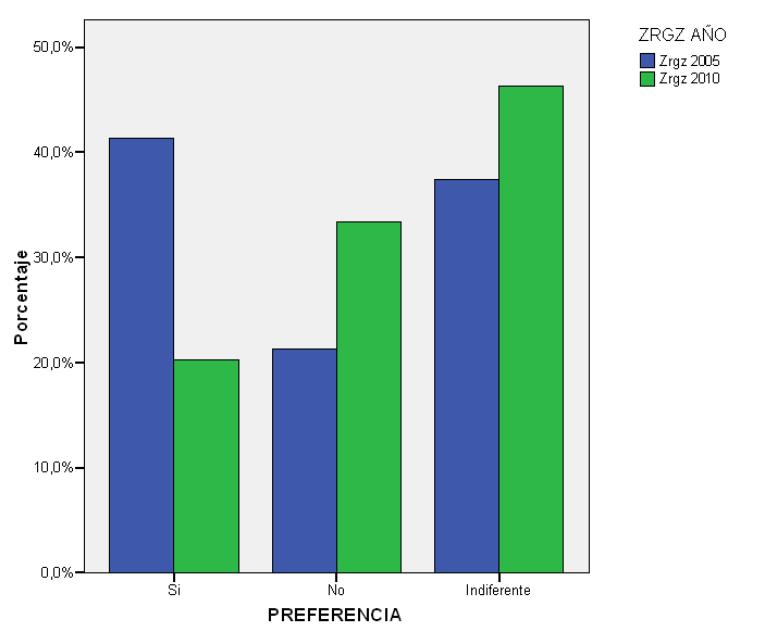


Figura 25. Resultados de la pregunta 11 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.

En el año 2005 más estudiantes preferían tener el centro escolar más cerca de sus casas de los que querían lo mismo en el estudio del año 2010. Por otro lado existen más estudiantes a los que no les importa la ubicación de sus casas de los que había en el estudio del año 2005. Esto se resume diciendo que parte de los estudiantes han cambiado de pensamiento y les es indiferente la ubicación del centro escolar.

Pregunta 12: ¿Crees que la forma en que te desplazas influye en la calidad del aire?

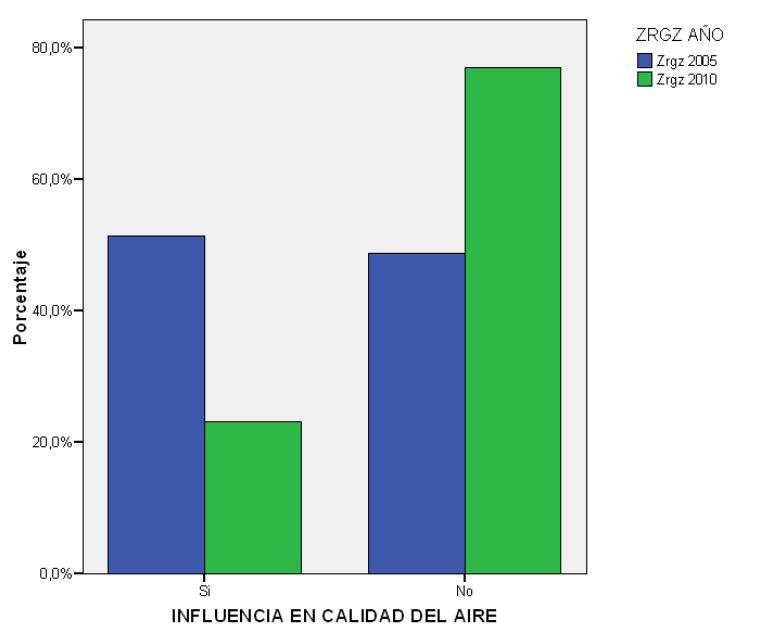


Figura 26. Resultados de la pregunta 12 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2005 en la ciudad de Zaragoza.

El gráfico de comparación de los estudios del año 2005 y del año 2010 en la ciudad de Zaragoza muestra que para la pregunta 12 acerca de la influencia en la calidad del aire que tiene la forma en la que los estudiantes se desplazan muestra unos resultados que se deben de tener muy en cuenta. En el año 2005 muchos más estudiantes pensaban que la forma en la que se desplazaban afectaba a la calidad del aire que les rodeaba, en comparación con los estudiantes que marcaron la respuesta sí en el estudio del año 2010. Por otro lado en el año 2010 existen muchos más estudiantes que piensan que el medio de transporte que usan para ir a la escuela no afecta para nada a la calidad del aire frente al número de estudiantes que pensaban lo mismo en el año 2005. Ha disminuido el conocimiento de los estudiantes aragoneses acerca de la influencia que ejerce el medio de transporte sobre la contaminación del aire.

## 5.2 El indicador B6 ciudad de Wageningen

En el caso de la ciudad de Wageningen se realizaron 467 encuestas entre los escolares de los distintos centros educativos del lugar, introducidos anteriormente en la parte de metodología. Los resultados obtenidos, basados en las contestaciones a las diferentes preguntas de las encuestas, se muestran a continuación.

Pregunta 1: ¿Cómo vas a la escuela habitualmente?

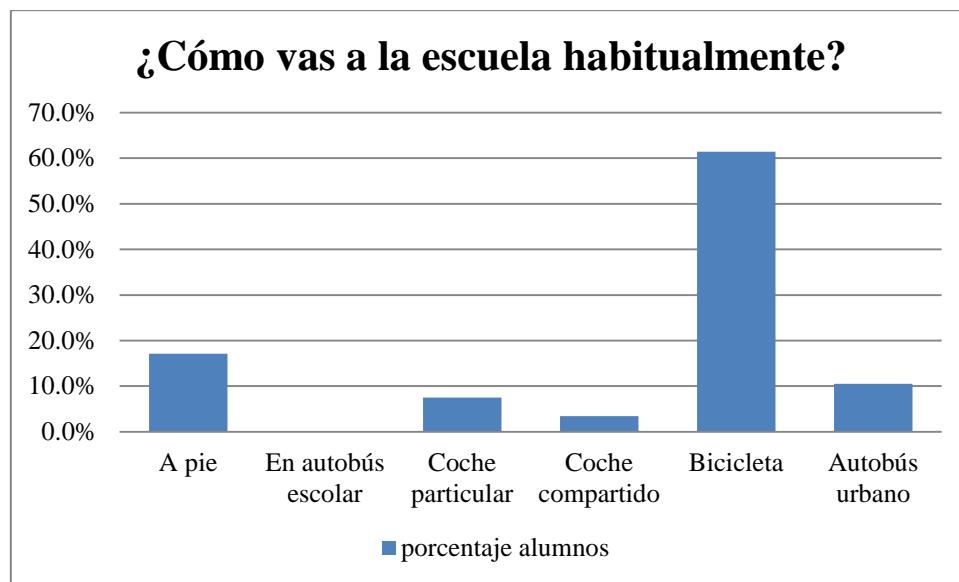


Figura 27. Resultados de la pregunta 1 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.

Las respuestas a la primera pregunta de las encuestas en la ciudad de Wageningen indican que la mayoría de los alumnos hacen uso de la bicicleta como medio de transporte desde sus hogares hasta el centro educativo, un total de 287 alumnos. Ningún alumno hace uso del autobús escolar y sólo 35 alumnos se desplazan en coche particular. El uso del autobús urbano es realizado por 49 alumnos. El resto comparte coche, 16 estudiantes.

Pregunta 2: ¿Cómo te gustaría ir al centro educativo?

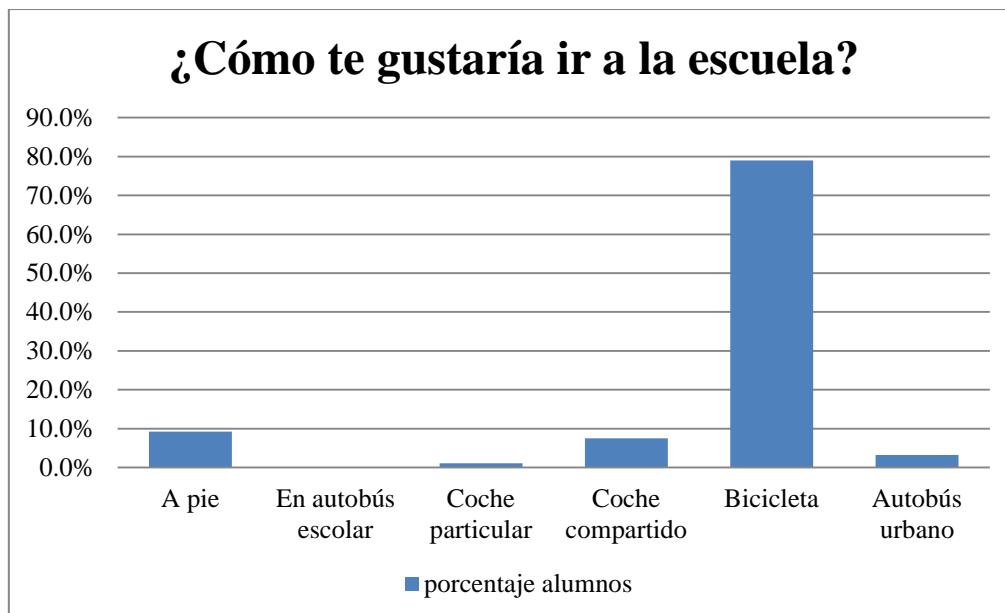


Figura 28. Resultados de la pregunta 2 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.

Los resultados de la pregunta 2 muestran que los estudiantes de la ciudad de Wageningen les gustaría ir a la escuela en bicicleta (369 alumnos), pese a que la mayoría ya va en bicicleta, esto

demuestra que están contentos con el medio de transporte que usan. Sólo 5 alumnos les gustaría acudir al colegio en coche particular, siendo 35 los que hacen uso de este medio de transporte para dirigirse a la escuela, los estudiantes hacen uso del coche particular por necesidad no por deseo.

Pregunta 3: Distancia en Km desde la residencia hasta el centro escolar.

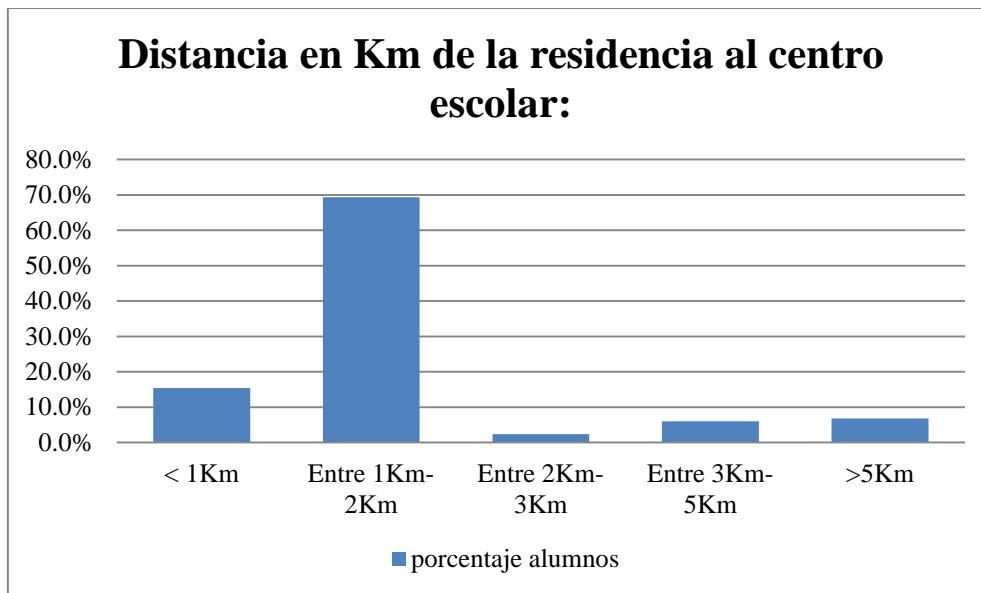


Figura 29. Resultados de la pregunta 3 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.

Los resultados indican que la mayoría de los escolares de la ciudad de Wageningen viven a una distancia del centro educativo que va desde 1km hasta 2km, 324 alumnos marcaron esta respuesta durante las encuestas. Sólo 32 alumnos viven a más de 5km de distancia de la escuela.

Pregunta 4: ¿Cuánto tiempo tardas en ir al centro escolar (min)?

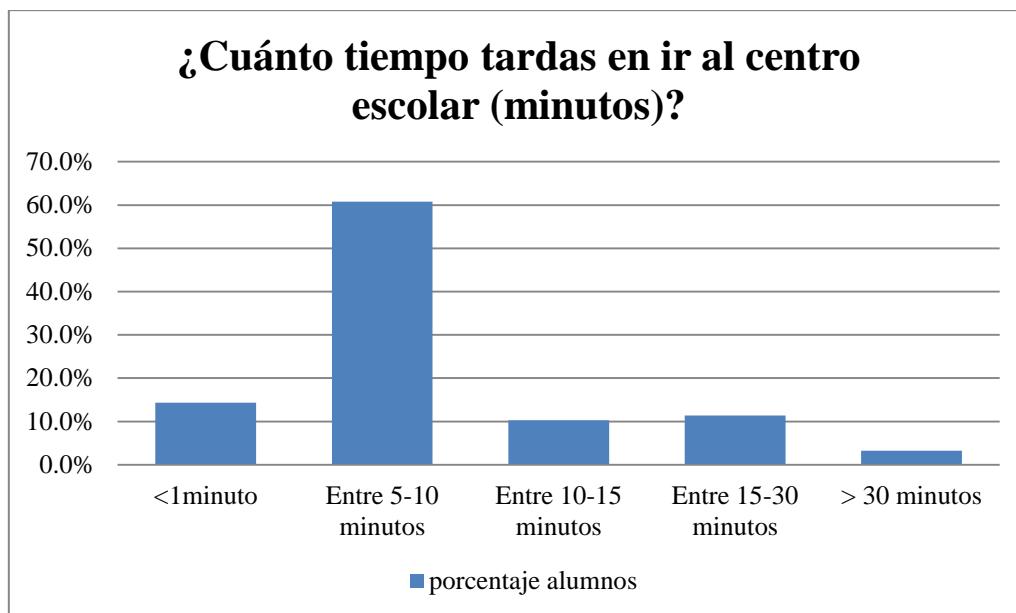


Figura 30. Resultados de la pregunta 4 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.

Los resultados de la pregunta 4 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen indican que la mayoría de los estudiantes tardan un tiempo de entre 5 y 10 minutos en desplazarse de sus hogares al centro escolar, un total de 284 alumnos. Sólo 15 alumnos tardan más de 30 minutos en llegar al centro educativo desde sus hogares.

Pregunta 5: Si vas andando, ¿Con quién sueles ir a la escuela?



Figura 31. Resultados de la pregunta 5 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.

Para esta pregunta en especial se cometió un error en la forma de preguntar a los alumnos de Wageningen, en el estudio de Zaragoza se indicaba con quién iban a la escuela en general todos los escolares, para el caso de Wageningen esta pregunta es específica para aquellos que van

andando a la escuela. El número de contestaciones es muy pequeño debido a que la cantidad de alumnos que van andando a la escuela es muy reducida sólo 80 alumnos van a pie. De estos 80 alumnos 65 realizan su recorrido acompañados por compañeros, lo que supone más de un 80% del total. Solo 4 van con familiares andando a la escuela.

Pregunta 6: ¿Cómo consideras el corrido?

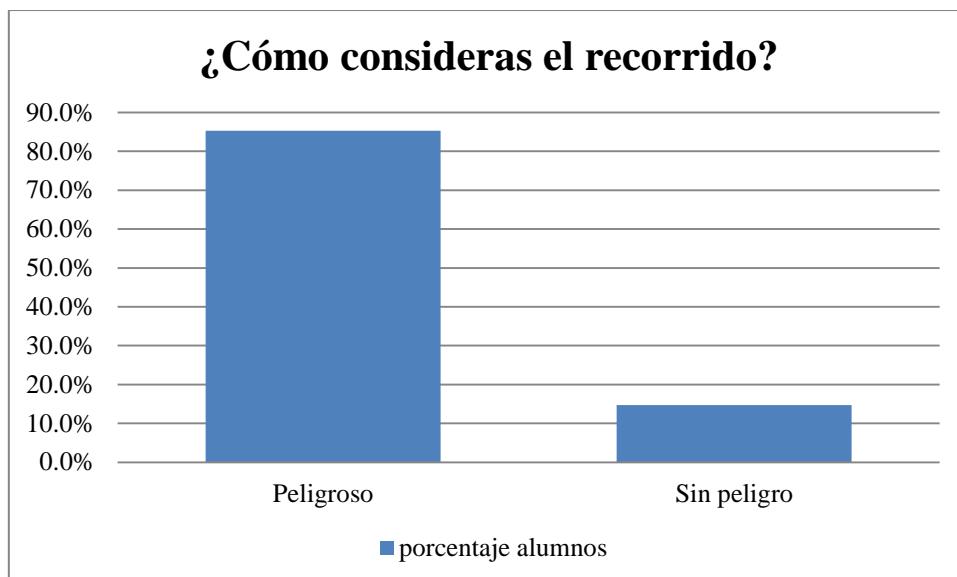


Figura 32. Resultados de la pregunta 6 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 367 respuestas de los alumnos.

Para esta pregunta se esperaban 467 respuestas pero solo 367 alumnos contestaron. De las respuestas obtenidas más del 80% de los alumnos (313 en total) consideran el recorrido peligroso y solo 54 no lo ven peligroso.

Pregunta 7: Si vas en coche, ¿Por qué lo utilizas?

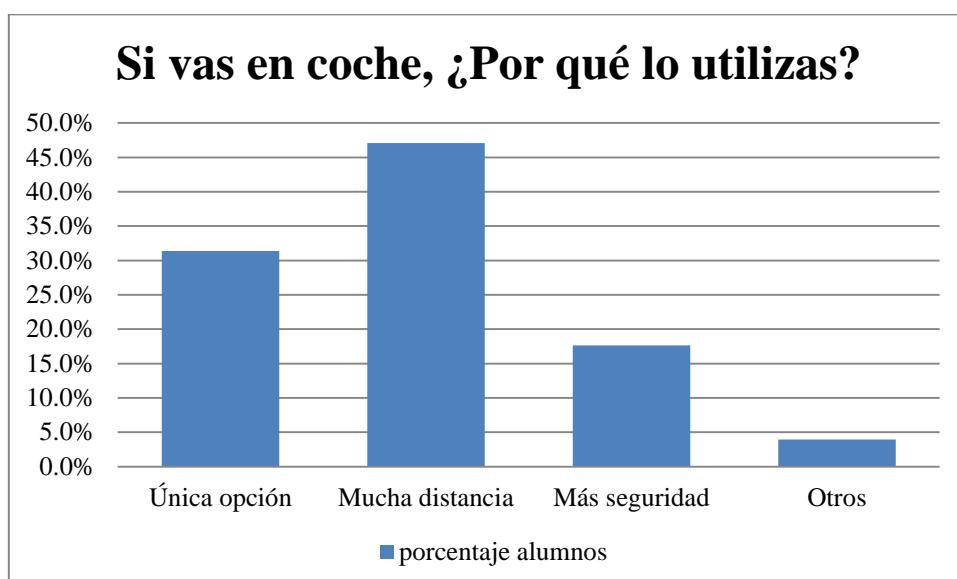


Figura 33. Resultados de la pregunta 7 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 51 respuestas de los alumnos.

Los resultados de la pregunta 7 del estudio 2012 en la ciudad de Wageningen señalan que de los alumnos que realizan su desplazamiento desde sus hogares al centro escolar en coche lo hacen por ser la única opción (16 alumnos) o debido a la distancia a la que viven (24 alumnos). Estos resultados se asemejan a los obtenidos en el estudio de Zaragoza 2010 para esta misma pregunta. Para esta pregunta se esperan 51 respuestas, debido a que son los escolares que hacían uso del coche, particular o compartido y se han obtenido 51 respuestas.

Pregunta 8: ¿Has considerado ir en bicicleta?

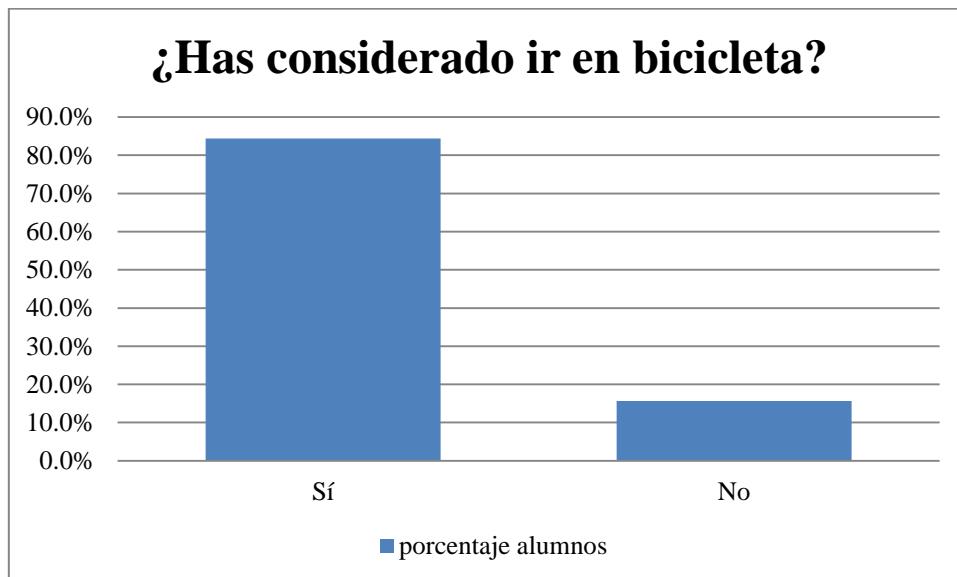


Figura 34. Resultados de la pregunta 8 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.

Estos resultados indican que 394 alumnos (más del 80% de los estudiantes) de Wageningen han considerado ir en bicicleta a la escuela frente a 73 alumnos que no lo han considerado.

Pregunta 9: ¿Por qué no vas en bicicleta?

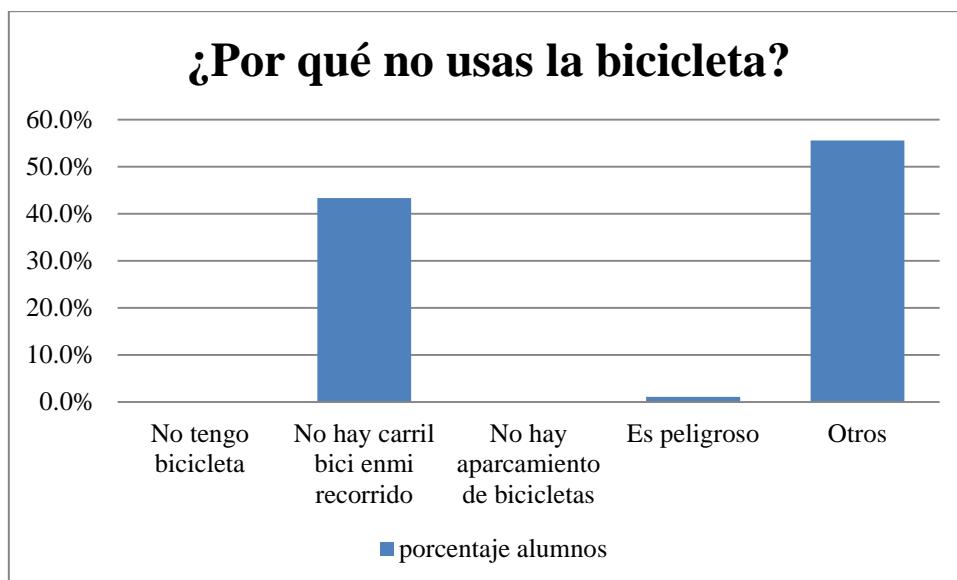


Figura 35. Resultados de la pregunta 9 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 200 respuestas de los alumnos.

De los 179 alumnos de los que se esperaba contestación, debido a que es el número de alumnos que no van en bicicleta a la escuela hubo 200 contestaciones. De estas contestaciones la más marcada fue la opción otros pero no hubo especificaciones, hubo 78 alumnos que marcaron la opción “no hay carril bici en su recorrido”, lo que indica que las causas de que no usen bicicletas no quedan declaradas en la encuesta y el hecho de que no tengan bicicletas, no haya párquines o el recorrido sea peligroso no influye en el uso de las bicicletas por parte de los alumnos.

Pregunta 10: ¿Por qué no vas andando?



Figura 36. Resultados de la pregunta 10 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 387 respuestas de los alumnos.

Los resultados de la respuesta 10 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen indican que los motivos por los que los estudiantes no se dirigen al centro escolar andando son otros, los cuales no se especifican, que los que aparecen en la encuesta. Sólo 22 alumnos marcaron la opción de “mi mochila es pesada” como causa de no ir a pie a la escuela. Para esta pregunta se buscaban 387 contestaciones, dado 80 alumnos iban a pie y se obtuvieron el número de contestaciones deseadas.

Pregunta 11: ¿Te gustaría tener el centro escolar más cerca de tu casa?

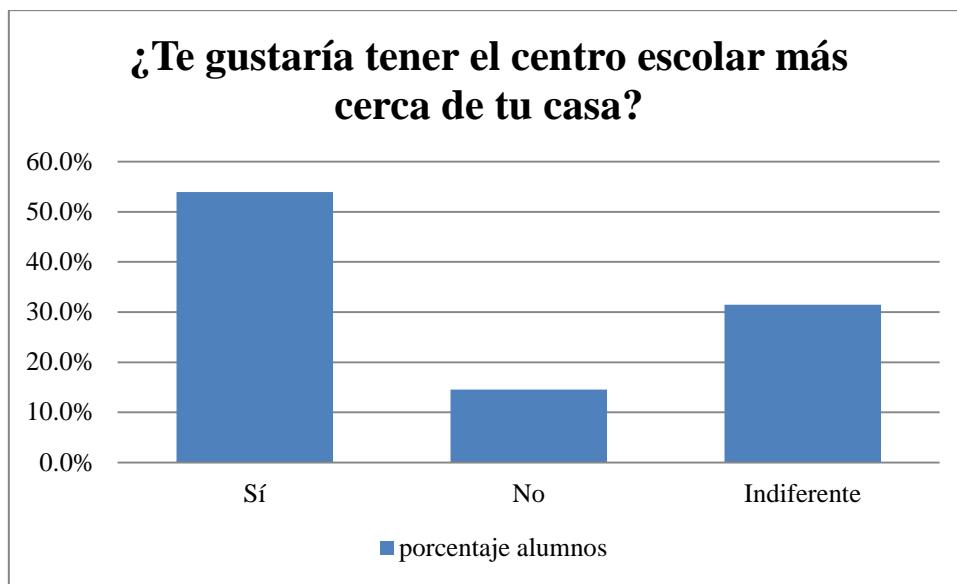


Figura 37. Resultados de la pregunta 11 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.

A la pregunta acerca del deseo de tener la residencia más cerca del centro escolar, los estudiantes de Wageningen contestaron Sí, 252 alumnos, más de la mitad de los encuestados, 147 se mostraron indiferentes y solo 68 no desearían tener sus hogares más cerca del centro escolar.

Pregunta 12: ¿Crees que la forma en que te desplazas influye en la calidad del aire?

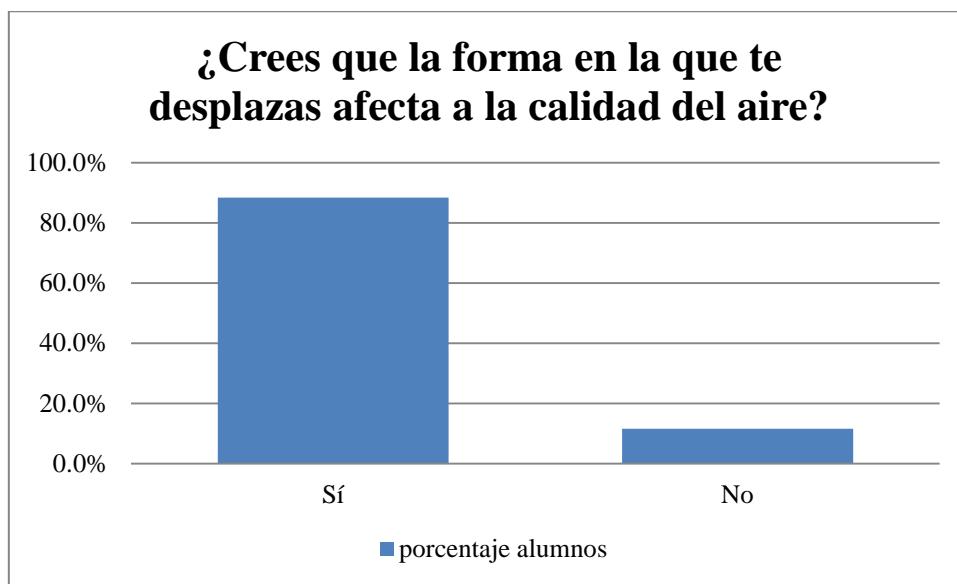
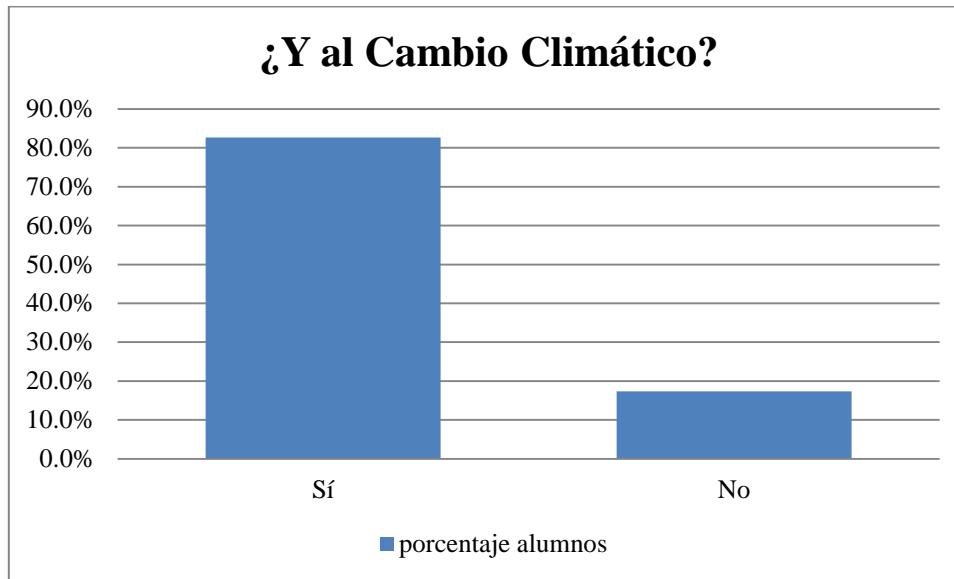


Figura 38. Resultados de la pregunta 12 para el estudio 2012 en la ciudad de Wageningen. Se muestran los porcentajes de cada respuesta para un total de 467 respuestas de los alumnos.

Las respuestas a la pregunta 12 del estudio 2012 en la ciudad de Wageningen revelan que los alumnos tienen constancia de que el modo en el que se desplazan desde sus hogares al centro escolar afecta a la calidad del aire que les rodea. Más del 80 % de los alumnos (423 en total)

contestaron sí frente a 54 alumnos que piensan que la forma en la que se desplazan no afecta a la calidad del aire.

Pregunta 13: ¿Crees que la forma en la que te desplazas afecta al cambio climático?



Semejante a los resultados anteriores los alumnos de Wageningen consideran que la forma en la que se desplazan afecta al Cambio Climático, sólo 81 alumnos contestaron No afecta. Esto indica una gran concienciación medioambiental entre los estudiantes de la ciudad de Wageningen.

### 5.3 Comparación de los resultados del indicador en Zaragoza y Wageningen

En el estudio comparado de las respuestas obtenidas en Zaragoza-2010 y Wageningen, los valores obtenidos para “Chi cuadrado de Pearson” y siendo la significación estadística (probabilidad de tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera) menor que 0,05, podemos concluir que las respuestas, en todas las preguntas, dependen de la localidad de estudio, no hay ninguna respuesta que se mantenga independientemente de la localidad.

La siguiente tabla muestra la importancia del periodo de muestreo para las respuestas obtenidas (Zaragoza 2010 y Wageningen 2012). Se muestran el valor de la chi cuadrado, los grados de libertad y la significación para cada una de las preguntas.

Zaragoza - Wageningen

Pregunta	Valor X <sup>2</sup>	Grados de libertad	Sig. Asintótica (bilateral)
1	607,113	5	<0.001
2	467,938	5	<0.001
3	189,376	4	<0.001
4	128,942	4	<0.001
5	13,747	3	<0.001
6	565,963	2	<0.001
7	1,964	3	<0.001
8	340,444	1	<0.001
9	244,837	4	<0.001
10	789,757	4	<0.001
11	176,676	2	<0.001
12	558,021	1	<0.001
13	461,8	1	<0.001

Tabla 2. Importancia del periodo de muestreo para las respuestas obtenidas (Zaragoza 2010 y Wageningen 2012). Se muestran el valor de la chi cuadrado, los grados de libertad y la significación para cada una de las preguntas

Pregunta 1: ¿Cómo vas a la escuela habitualmente?

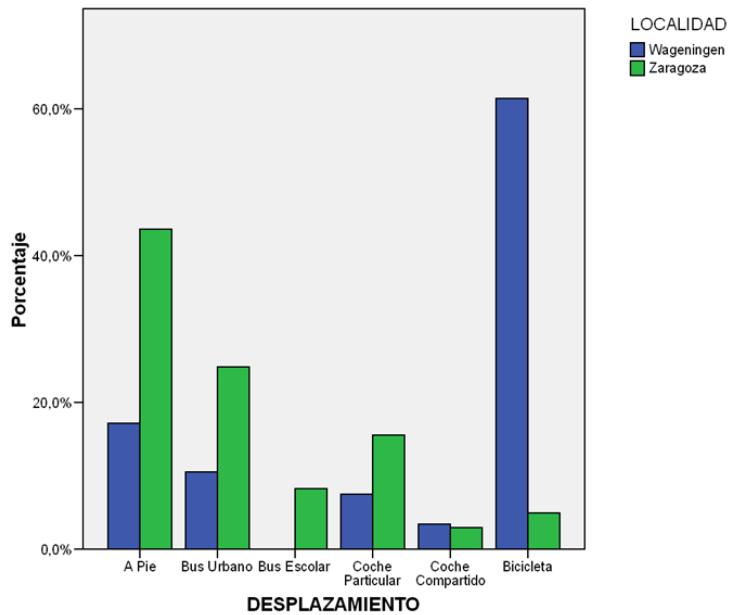


Figura 40. Resultados de la pregunta 1 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

La mayoría de los estudiantes de Zaragoza van a pie, en autobús urbano o en coche particular, a la escuela en comparación con los alumnos de Wageningen. En la ciudad holandesa los estudiantes van a la escuela en bicicleta o a pie.

Pregunta 2: ¿Cómo te gustaría ir al centro educativo?

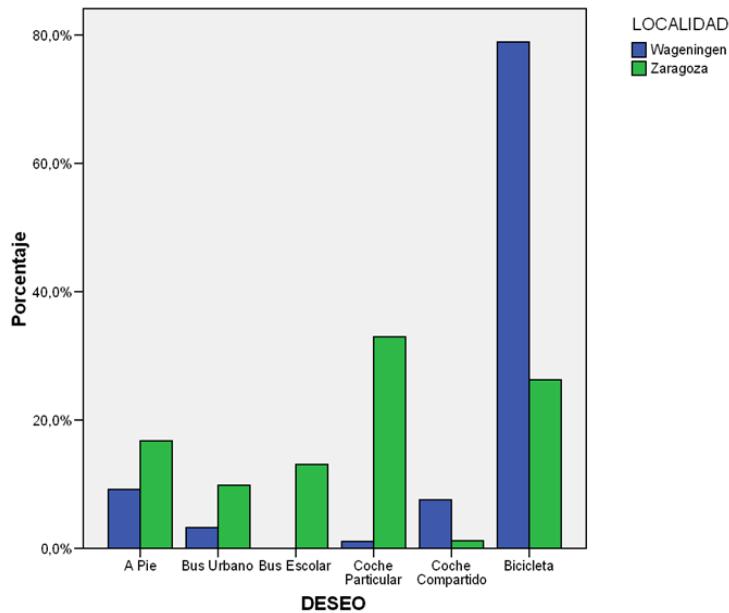


Figura 41. Resultados de la pregunta 2 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

Los deseos ante la posibilidad de elegir el medio de transporte para acudir a la escuela son muy variados. En Wageningen el deseo de los estudiantes es ir en bicicleta, en Zaragoza los alumnos

preferían hacer uso de coches particulares o ir a pie aunque el uso de la bicicleta también lo tienen en consideración.

Pregunta 3: Distancia en Km desde la residencia hasta el centro escolar.

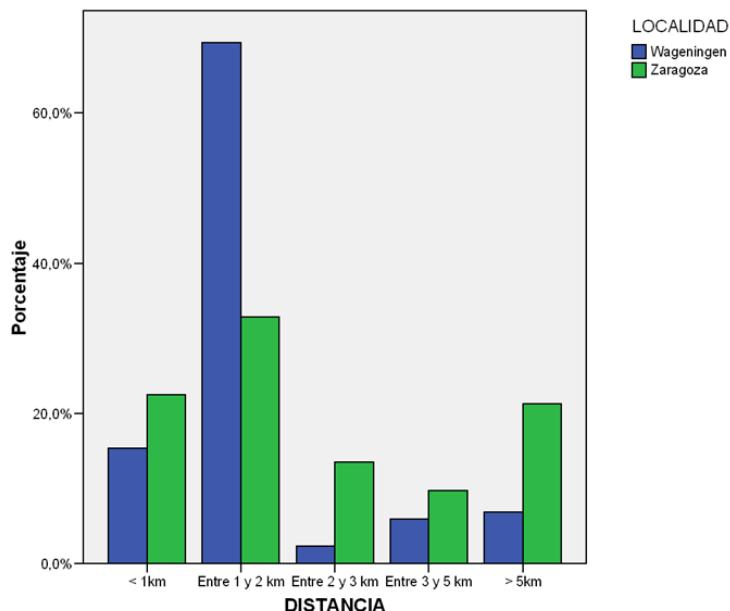


Figura 42. Resultados de la pregunta 3 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

La mayoría de los estudiantes holandeses viven a una distancia de entre 1 y 2 km del centro escolar frente los aragoneses que viven más repartidos, incluyendo aquellos que viven a más de 5 km de distancia del centro escolar.

Pregunta 4: ¿Cuánto tiempo tardas en ir al centro escolar (min)?

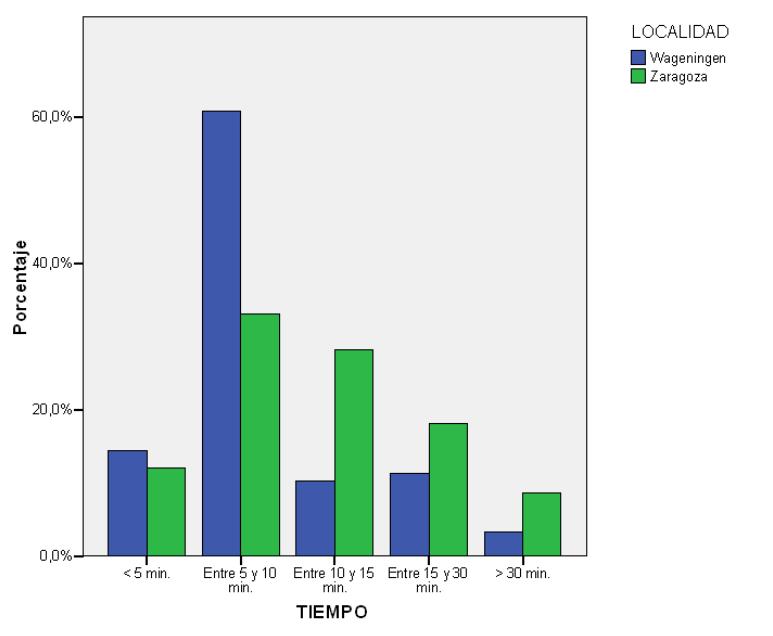


Figura 43. Resultados de la pregunta 4 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

Los estudiantes de Wageningen tardan entre 5 y 10 minutos en ir desde sus hogares al centro escolar, mientras que los zaragozanos tardan entre 10 y 15 minutos, también hay alumnos que viven a más distancia de los colegios en Zaragoza que en Wageningen.

Pregunta 5: ¿Con quién sueles ir a la escuela?

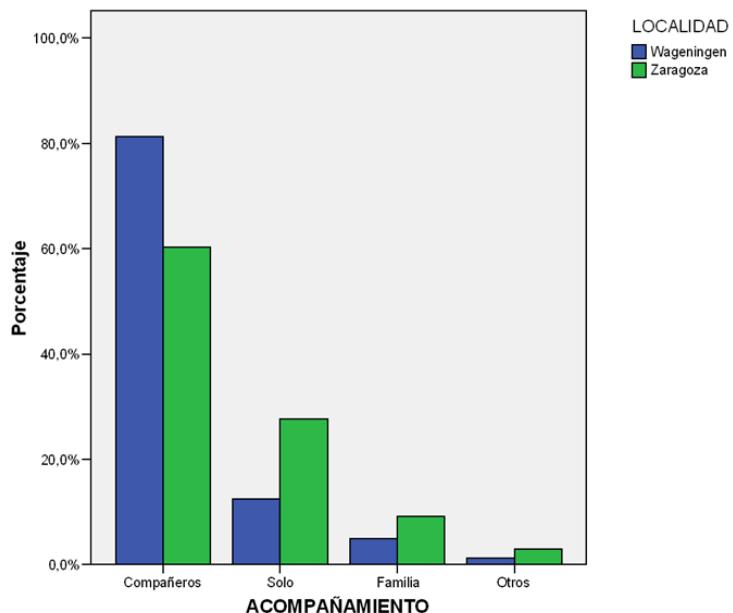


Figura 44. Resultados de la pregunta 5 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

Lo alumnos aragoneses van a la escuela o solos o en compañía de sus familiares por el contrario los alumnos de Wageningen lo hacen acompañados de compañeros. Esto se explica por el medio de transporte que utilizan, la mayoría de los alumnos holandés hacen uso de la bicicleta para ir a la escuela y van acompañados por amigos, en cambio en Zaragoza los alumnos van andando o en coche particular, esto lo hacen o en compañía de sus familiares o en solos cuando van andando.

Pregunta 6: ¿Cómo consideras el corrido?

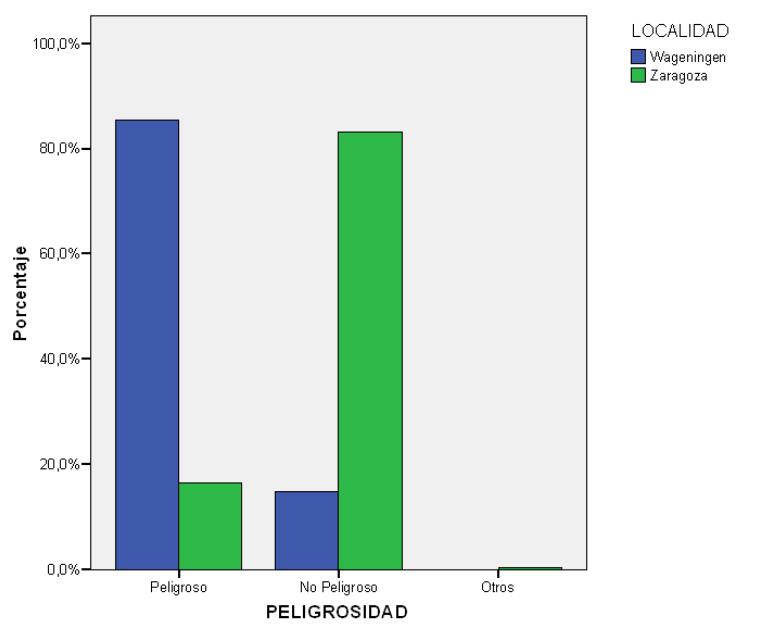


Figura 45. Resultados de la pregunta 6 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

Los estudiantes aragoneses consideran que el recorrido de sus casas a la escuela no es peligroso. Por otro lado la mayoría de alumnos holandeses consideran los recorridos de sus casas a la escuela como un tramo con peligrosidad.

Pregunta 7: Si vas en coche, ¿Por qué lo utilizas?

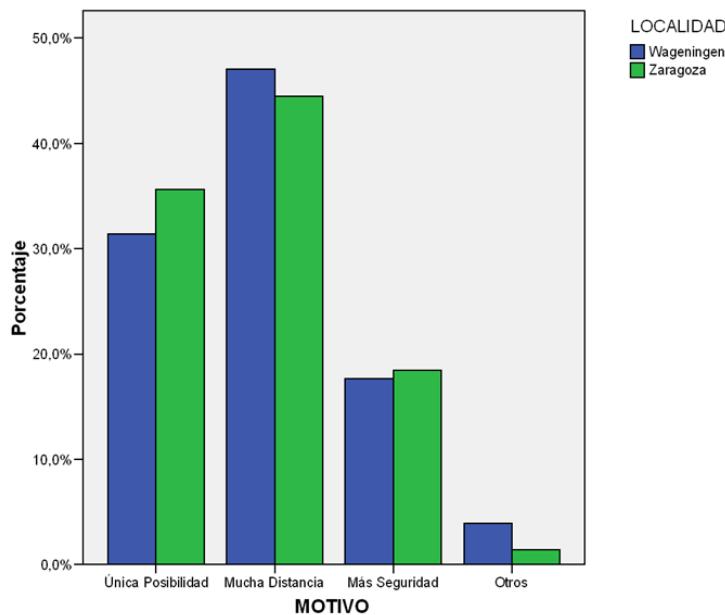


Figura 46. Resultados de la pregunta 7 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

Los alumnos zaragozanos que hacen uso del coche para dirigirse a la escuela lo hacen por no poseer alternativas de transporte frente a la razón de los alumnos holandeses, que se debe a la distancia a la que sus hogares se encuentran.

Pregunta 8: ¿Has considerado ir en bicicleta?

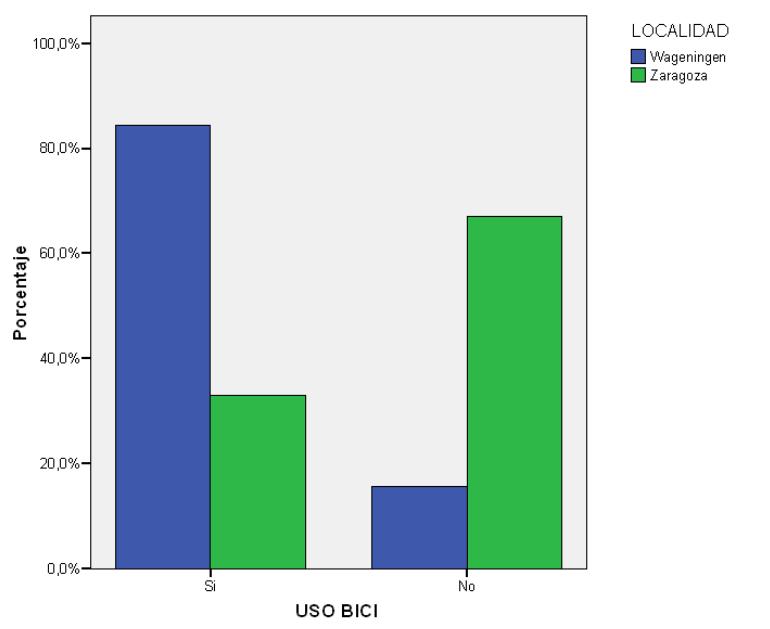


Figura 47. Resultados de la pregunta 8 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

En esta pregunta queda claro que hay más estudiantes holandeses que aragoneses que han considerado la posibilidad de hacer de la bicicleta como medio de transporte principal para dirigirse desde sus hogares hasta el centro educativo.

Pregunta 9: ¿Por qué no vas en bicicleta?

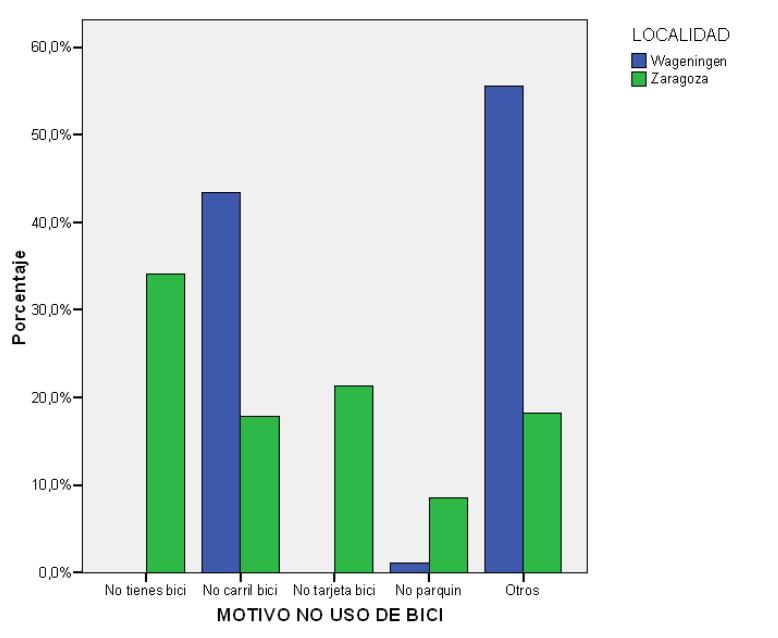


Figura 48. Resultados de la pregunta 9 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

A la pregunta de porque los estudiantes no hacen uso de la bicicleta, los alumnos aragoneses marcaron la opción de carencia de bicicletas seguida de la opción de no poseer tarjeta bici. En Holanda los alumnos que no usan bicis alegan otras razones ya que todos poseen bicicletas en casa y la tarjeta BIZI o servicio similar no existe en Holanda luego esa opción no fue elegida por ningún alumno.

Pregunta 10: ¿Por qué no vas andando?

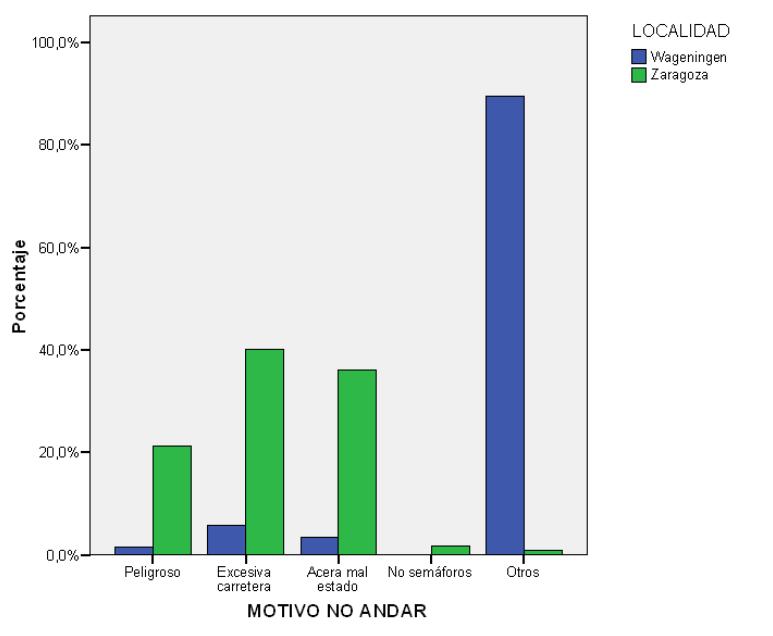


Figura 49. Resultados de la pregunta 10 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

La mayoría de los estudiantes holandeses marcaron la respuesta otros, sin especificar a la pregunta de por qué no van andando, los estudiantes zaragozanos mostraron más razones con sus respuestas, ellos creen que es peligroso y hay mucha carretera entre sus hogares y el centro escolar.

Pregunta 11: ¿Te gustaría tener el centro escolar más cerca de tu casa?

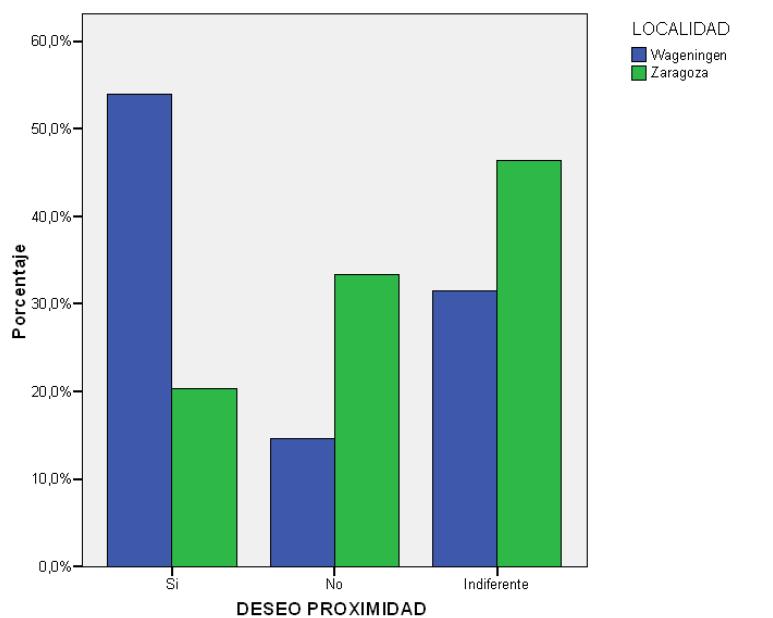


Figura 50. Resultados de la pregunta 11 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

En relación a la pregunta acerca del deseo de tener el centro escolar más cerca de la residencia habitual, los estudiantes holandeses muestran deseos de tener sus hogares más cerca frente la indiferencia por parte de los estudiantes aragoneses ante esta posibilidad.

Pregunta 12: ¿Crees que la forma en que te desplazas influye en la calidad del aire?

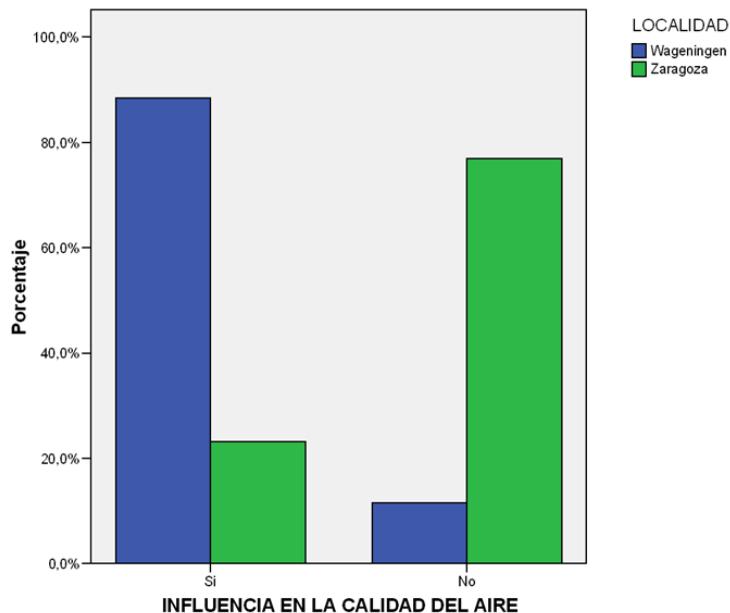


Figura 51. Resultados de la pregunta 12 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

Los estudiantes de Wageningen consideran que el modo que utilizan para dirigirse a sus respectivos centros educativos afecta a la calidad del aire de su ambiente. En comparación los estudiantes aragoneses consideran que el hecho de escoger un modo de transporte u otro para ir al colegio no afecta a la calidad del aire de la ciudad.

Pregunta 13: ¿Crees que la forma en la que te desplazas afecta al cambio climático?

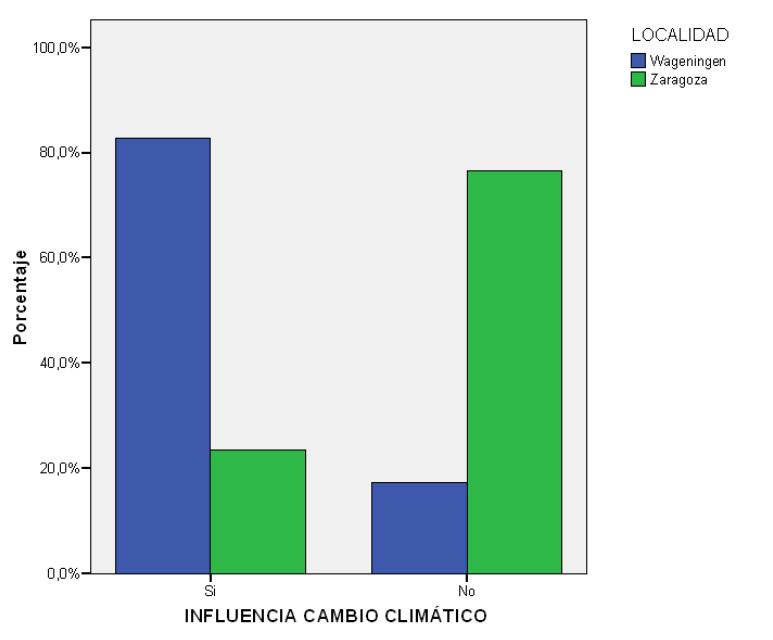


Figura 52. Resultados de la pregunta 13 para la prueba Chi cuadrado de Pearson entre el estudio 2010 y el estudio 2012 en la ciudad de Zaragoza y de Wageningen.

Los resultados de comparación de los estudios realizados en la ciudad de Zaragoza en el año 2010 y en Wageningen en el año 2012 muestran que los estudiantes de Wageningen creen que sí que afecta el modo en que se desplazan a la escuela al Cambio Climático frente al gran número de estudiantes aragoneses que piensan lo contrario. Los estudiantes holandeses están más concienciados del impacto de sus desplazamientos sobre el medio que los zaragozanos.

#### 5.4 Análisis general, comparación de los 3 casos de estudio

Tras realizar la prueba de la Chi Cuadrado se ha realizado otro análisis estadístico en el cual se involucran los tres casos estudiados en un mismo análisis para poder comparar los resultados y poder sacar conclusiones más claras que las obtenidas en el análisis de la Chi Cuadrado. Como se ha explicado en el apartado de métodos se ha realizado un análisis de correspondencias (Figura 53).

En la Figura 53 se muestran las dos primeras dimensiones del análisis de correspondencias realizado. La primera de las dimensiones cuenta con un 29,1% de la inercia, mientras que la segunda cuenta con un 21,7% de la inercia. La primera dimensión está relacionada con el tipo de medio de transporte utilizado por los estudiantes y su concienciación respecto al impacto de este sobre el medio. La contribución a la inercia de cada caso en esta dimensión es: Wageningen 57%, Zaragoza 2012 3% y Zaragoza 2005 40%. En los valores negativos de la dimensión se encuentran el caso de Wageningen y el caso de Zaragoza 2010. En los valores positivos de esta dimensión encontramos las respuestas que hacen referencia a la intención de uso de la bici, a su uso efectivo y a la concienciación de que se trata de un medio de transporte menos contaminante. En la parte derecha de la figura, con valores positivos de la dimensión, dónde se encuentra el caso de Zaragoza 2005, tenemos las respuestas relacionadas con un mayor uso del vehículo particular y también con el acceso a pie a centro educativo. Además, dominan aquí las respuestas “otros” cuando se pregunta sobre las razones para usar el coche, sobre peligrosidad del recorrido y sobre el acompañamiento del alumno al centro. En cuanto a la segunda

dimensión, en valores negativos (dónde se sitúa el caso de Zaragoza 2010), tenemos las respuestas a distintas preguntas, relacionadas con las razones que dan los alumnos para no ir andando al centro y tampoco usar la bici como medio de transporte habitual (peligrosidad del trayecto, no disponibilidad de bici o accesos habilitados,...). En los valores positivos de esta dimensión encontramos los casos de Wageningen y Zaragoza 2005. Dentro de los valores positivos de esta dimensión se encuentran las respuestas relacionadas con un mayor uso de la bici. En este caso, los estudiantes prefieren el uso de la bicicleta a ir andando. La contribución a la inercia de cada caso en la segunda dimensión es: Wageningen 27%, Zaragoza 2010 57% y Zaragoza 2005 16%.

Podemos ver que las respuestas que tienen más relación con Wageningen son M1, B6 y F1. Esto significa que los estudiantes de Wageningen piensan que el modo en el que se mueven sí afecta al Cambio Climático, los estudiantes desean ir a la escuela en bicicleta y consideran el recorrido peligroso. Por otro lado los resultados de Zaragoza 2010 son A4, C5 y G2. Esto nos indica que en Zaragoza 2010 los estudiantes usan el coche a diario para ir al centro escolar debido a que viven a más de 5 km de distancia y hacen uso del coche particular por la distancia de su residencia al centro educativo. Finalmente en Zaragoza 2005 los puntos son C1, B1 y A1. Estos indican que los estudiantes vivían a menos de 1km de distancia del colegio, que les gustaría ir a pie y que la mayoría van a pie.

Si se analizan los puntos que están más lejos de las ciudades, lo cual significa que tienen una relación inversa con la ciudad, podemos observar que para el caso de Wageningen el punto más alejado es el J5. Este punto es la respuesta “otros” a la pregunta ¿Por qué no vas en bici?, esto tiene sentido debido a que en Wageningen casi todos los estudiantes hacen uso de la bicicleta y por eso la respuesta otros no tiene implicación con la ciudad dado que casi ningún estudiante respondió a esto. Para el caso de Zaragoza 2010 el punto más alejado corresponde al G4, “otros” de la pregunta, si vas en coche ¿Por qué lo utilizas?, también tiene sentido debido a que en esta pregunta casi todos los estudiantes respondieron debido a la larga distancia en la que se encuentran sus hogares, casi no se respondió a la de otros. Finalmente en Zaragoza 2005 el punto más alejado corresponde al I4, no parquin, de la pregunta ¿por qué no vas en bicicleta?, aquí la mayoría de los alumnos respondió otra cosa y el hecho de no haber párquines, no afecta a la ciudad.

Al comparar las tres ciudades a la vez podemos observar que Wageningen está muy por delante de Zaragoza en cuanto al uso de bicicletas y concienciación medioambiental escolar, más conocido como educación ambiental. Los puntos A6, B6, L1 y H1, los cuales corresponden al uso de bicicletas como medio de transporte, el deseo de ir en bicicleta y la conciencia acerca de la contaminación del aire provocada por el medio de transporte utilizado, están más cerca de Wageningen que de los dos estudios realizados en Zaragoza. Estos resultados se relacionan hechos culturales, Holanda es un país caracterizado por el uso de bicicletas como medio de transporte principal y por su esfuerzo por mejorar la calidad medioambiental, en su país muy concienciado con el respeto a la naturaleza y la sostenibilidad. En referencia a Zaragoza 2005, se puede observar que en comparación con los 3 estudios este muestra más afinidad a las respuestas A1, B1 y C1, las cuales se relacionan con el desplazamiento a pie, el deseo de ir a pie y la distancia a la que viven los estudiantes es <1 km. Zaragoza 2010, en comparación con los otros dos estudios refleja que los estudiantes viven más lejos de los centros escolares, las respuestas C5 y D5 están más cerca del punto de ZGZ 2010 que de los otros dos estudios, esto indica que los estudiantes emplean más de 30 minutos en ir a la escuela y que viven a más de 5 Km de distancia del centro escolar.

Si se compara la situación de Zaragoza 2005 y Zaragoza 2010, se puede observar que en el estudio realizado en 2005 las respuestas B5 y F3, correspondientes al deseo de utilizar el coche compartido para desplazarse al centro escolar y la indiferencia ante la peligrosidad o no del recorrido a la escuela, tienen más afinidad; mientras que en Zaragoza 2010 estas contestaciones han variado. Las contestaciones B4 y F2 son las que predominan, siendo las contestaciones, el deseo del uso del coche particular como desplazamiento a la escuela y considerando el recorrido a la escuela no peligroso.

Pese a que en las encuestas de 2010 la mayoría de los estudiantes utilizan el coche para ir a la escuela, existen más contestaciones que muestran el deseo de en bicicleta (B6) que en el año 2005. Un dato que llama la atención de los resultados es que en el año 2005 más estudiantes que en el año 2010, creían que la forma en la que se desplazan sí afecta a la calidad del aire (L1), mientras que en el estudio del año 2010 los estudiantes contestaron que la forma en la que se desplazan no interviene en la calidad del aire (L2).

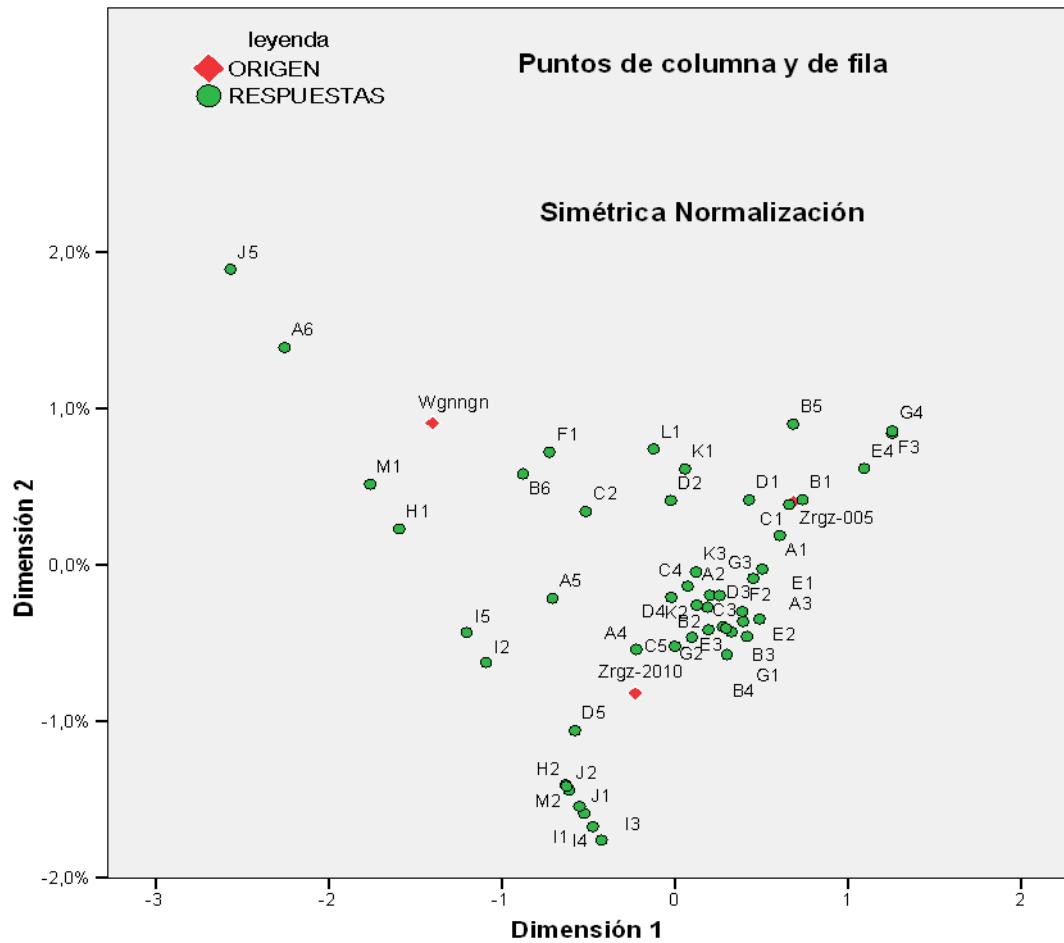


Figura 53. Biplot representando las dos primeras dimensiones del análisis de correspondencias en el cual se han incluido los 3 casos de estudio. Los tres puntos rojos representan las ciudades estudiadas, Zaragoza 2010, Zaragoza 2005 y Wageningen 2012, están son las variables categóricas. Los puntos verdes son las respuestas de las preguntas de la encuesta, las modalidades de cada atributo de las variables. Los puntos que están más cerca de las ciudades significan que esas preguntas están más relacionadas con esa ciudad y los que están más alejados son los que menos afinidad poseen.

A continuación se muestra la tabla de codificación de las modalidades de cada atributo que han facilitado la visualización del mapa conceptual.

Códigos	Pregunta
A1 A pie A2 Bus Urbano A3 Bus Escolar A4 Coche particular A5 Coche compartido A6 Bicicleta	1: ¿Cómo vas a la escuela habitualmente?
B1 A pie B2 En autobús urbano B3 Autobús escolar B4 Coche particular B5 Coche compartido B6 Bicicleta	2: ¿Cómo te gustaría ir al centro educativo?
C1 <1Km C2 Entre 1-2Km C3 Entre 2-3Km C4 Entre 3-5Km C5 >5Km	3: Distancia (km) desde la residencia hasta el centro escolar.
D1 <5min D2 Entre 5-10min D3 Entre 10-15min D4 Entre 15-30min D5 >30min	4: Tiempo que tardas en ir al centro escolar.
E1 Compañeros E2 Solo E3 Familia E4 Otros	5: ¿Con quién sueles ir a la escuela?
F1 Peligroso F2 Sin peligro F3 Otros	6: ¿Cómo consideras el recorrido?
G1 Única posibilidad G2 Mucha distancia G3 Más seguridad G4 Otros	7: Si vas en coche, ¿Por qué lo utilizas?
H1 Sí H2 No	8: ¿Has pensado en utilizar la bicicleta?
I1 No tienes bici I2 No carril bici I3 No tarjeta BIZI I4 No parquin I5 Otros	9: ¿Por qué no vas en bicicleta?
J1 Peligroso J2 Excesiva carretera J3 Acera en mal estado J4 No semáforos J5 Otros	10: ¿Por qué no vas andando?
K1 Sí K2 No K3 Indiferente	11: ¿Te gustaría tener el centro educativo más cerca?
L1 Si L2 No	12: ¿Crees que la forma en la que te desplazas influye en la calidad del aire?
M1 Si M2 No	13: ¿Y al Cambio Climático?

Figura 54. Códigos establecidos para cada una de las respuestas de las encuestas incluidas en el análisis de correspondencias..

## 5.5 Análisis de los resultados de estudios previos

Debido a que este tipo de Indicador común europeo entra dentro del grupo de los cinco indicadores que son de carácter no obligatorio, no existen muchos datos disponibles acerca de las mediciones de este indicador en el resto de las ciudades involucradas en el desarrollo de indicadores ambientales dentro de sus respectivas Agendas Locales 21. En el año 2003 una consultora italiana en colaboración con la Unión Europea desarrolló un documento en el cual se describían que países habían contestado a la involucración del Indicador B6 dentro de sus planes medio ambientales. Un total de 24 áreas urbanas enviaron datos de mediciones llevadas a cabo durante el periodo de años de 2000-2002. Se destaca en el documento que este indicador se implantó en varias Agendas Locales 21 de diferentes países europeos. En Finlandia cuatro ciudades admitieron el indicador, cinco en Italia y otras cinco en España (Tarzia, 2003).

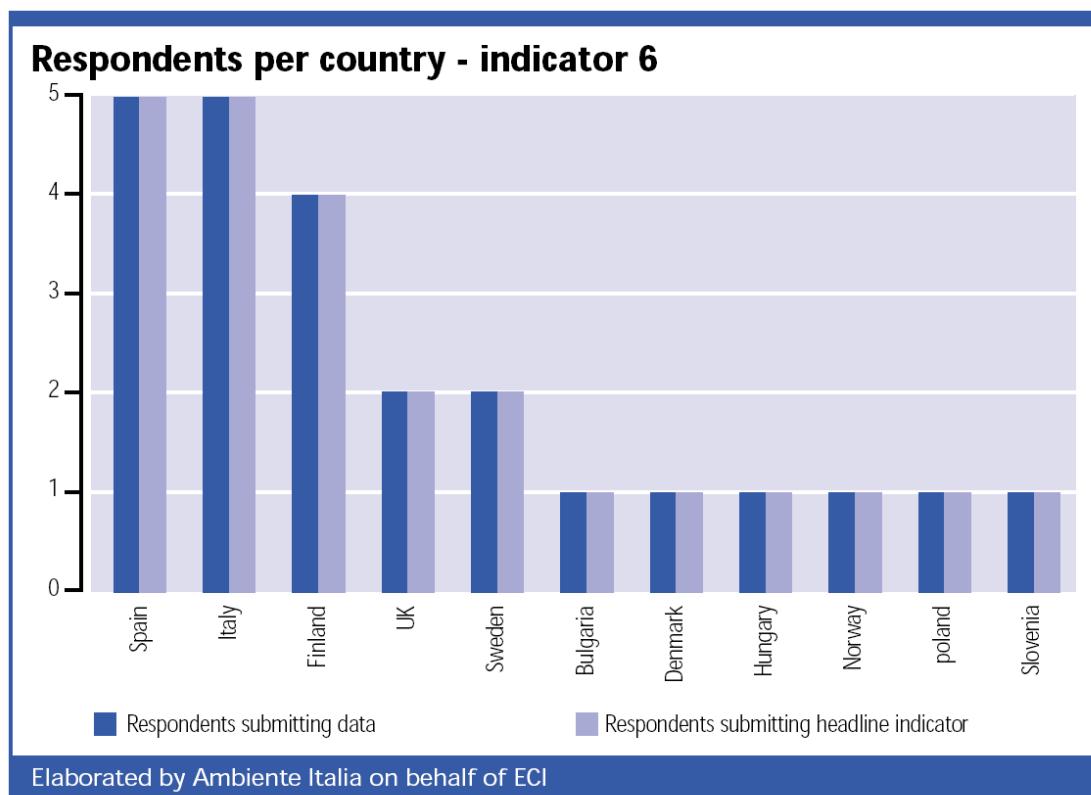


Figura 55. Gráfico de barras donde se representan el número de entidades locales por país países que respondieron al Indicador B6 en 2003. Extraído de Ambienteitalia.

En los datos enviados se vio que más del 50% de los escolares iban al colegio a pie, el 10% usaban la bicicleta, 16% el transporte urbano y el 22% hacían uso de coches particulares (Tarzia, 2003).

Por otro lado este documento muestra que en España, concretamente en Zaragoza, Barcelona, Viladecans y Vitoria más del 65% de los escolares se desplazaban a pie. Zaragoza y Barcelona también mostraban porcentajes elevados en el transporte público (Tarzia, 2003).

Como nota adicional este estudio mostró la gran cantidad de contestaciones “otros” por parte de las ciudades de Zaragoza, Milán y Haemeenlinna. La explicación a estas contestaciones se basó en la falta de alguna pregunta específica en la que relacionaba a los padres llevando a los hijos a la escuela. Años más tarde en 2005 la ciudad de Zaragoza incluyó esta pregunta en el

cuestionario. No se ha podido disponer de más datos renovados acerca de la evolución de las ciudades participantes en el estudio de este indicador.

	Walking	Cycling	Collective transport	Other	Private car	Private car (other reasons)
Modena	14%	3%	4%	0%	78%	na
Acqui Terme	24%	2%	25%	0%	49%	na
Nord Milano	52%	1%	8%	0%	39%	56%
Ferrara	18%	20%	19%	1%	42%	50%
Gdansk	24%	1%	34%	5%	36%	na
Birmingham	57%	0%	9%	0%	33%	43%
Parma	0%	0%	0%	68%	32%	35% (*)
Bristol	54%	1%	11%	4%	31%	54%
Maribor	56%	2%	19%	0%	22%	44%
Vitoria-Gasteiz	67%	0%	11%	0%	22%	20%
Viladecans	79%	0%	1%	0%	22%	na
Turku	38%	13%	32%	2%	15%	41%
Stockholm	52%	10%	22%	2%	15%	na
Helsingborg	27%	28%	11%	22%	13%	na
Bizkaia	51%	0%	36%	0%	13%	29%
Aarhus	29%	30%	11%	18%	12%	55%
Pori	24%	49%	10%	2%	11%	na
Oslo	78%	2% <sup>29</sup>	9%	1%	10%	48%
Barcelona	65%	0%	27%	0%	8%	21%
Haemeenlinna	48%	35%	10%	0%	8%	na
Blagoevgrad	82%	0%	8%	1%	8%	na
Zaragoza	70%	0%	24%	0%	6%	28%
Tampere	70%	13%	14%	0%	3%	na
Aba	30%	45%	23%	0%	2%	na

Figura 56. Modo de transporte más utilizado en las ciudades participantes en el estudio general 2003. Fuente: Ambienteitalia

## 6. Discusión

Existe una gran concienciación medioambiental por parte del ayuntamiento de Zaragoza para impulsar y crear mejoras que hagan que los desplazamientos de los escolares sean más sostenibles y cuidadosos con el medio ambiente. Esto queda reflejado en el informe “Desde mi aula para mi ciudad: un compromiso educativo con el medio ambiente”, redactado por la Agenda Local 21 del Ayuntamiento de Zaragoza en el año 2011, donde se exponen varias actividades relacionadas con la protección del medio ambiente de la ciudad, especialmente creadas para los escolares, donde pueden aprender y adquirir conocimientos medioambientales que les permitan conocer un poco más acerca de la importancia que tiene proteger nuestro entorno (Gabinete de Educación Ambiental, 2011). Pese a que se han experimentado leves diferencias entre el primer estudio del indicador, realizado en el año 2005 con respecto al realizado en 2010. Se puede decir que la educación ambiental de los escolares está surgiendo efecto, debido a que los escolares muestran un poco más de concienciación en lo que a temas medioambientales se refiere, especialmente en temas relacionados con la protección de la biodiversidad, la contaminación de los ríos y la conservación de aves (Ayuntamiento de Zaragoza, 2012). En el documento elaborado en 2004 por varios miembros docentes de diversos institutos de Zaragoza, llamado “La Educación Ambiental: un trayecto complejo y en recorrido corto”, queda reflejado este cambio de actitud en la conducta de los estudiantes ante los problemas medio ambientales que tienen a su alrededor, afirmando que el proceso de cambio de comportamiento de los escolares es largo y complejo, debiéndose dejar tiempo para la adaptación de los mismos a las nuevas formas y actitudes que deben de tener para proteger el medio ambiente (Marcén *et al.*, 2004). Esto contrasta con los resultados obtenidos por este estudio. Se ha podido observar una disminución de la concienciación del impacto que causa el medio de transporte entre 2005 y 2010.

La expansión que ha experimentado la ciudad de Zaragoza durante los últimos años ha creado nuevos barrios en la periferia urbana, permitiendo a las familias cambiar de residencia. Esto ha generado un incremento de la distancia entre los centros escolares y las residencias de los escolares. La multifuncionalidad de los espacios urbanos en estas nuevas zonas está en proceso de creación, con la implantación de servicios de transporte urbano y carriles bicis. Pero las frecuencias del transporte urbano, por ejemplo, todavía no son las óptimas para permitir a los escolares hacer uso de este transporte con regularidad para ir a la escuela, estos problemas quedan reflejados en el documento redactado por Zaragoza Horizonte, “La actual ciudad de Zaragoza”, en el año 2008. Este documento redacta los crecimientos que la ciudad ha ido experimentando y los problemas que ha conllevado en cuanto a las frecuencias del transporte urbano y las facilidades ofrecidas a los vecinos (Zaragoza Horizonte, 2008). Por este motivo, se ha incrementado el uso de los vehículos privados. Zaragoza no es el único caso en el que la distancia de los hogares de los escolares al centro educativo es un impedimento, en el estudio realizado en 2010 por Eduardo Alcántara en Bogotá, “Análisis de la movilidad urbana, espacio, medio ambiente y equidad” también se reconoce que la distancia a la que las residencias se encuentran de las escuelas es un problema al que se enfrentan los estudiantes a la hora de escoger un medio de transporte más sostenible (Alcántara , 2010). Pese a los esfuerzos del ayuntamiento por crear iniciativas que motiven a los escolares acerca de la concienciación medioambiental, el estudio realizado muestra que los escolares zaragozanos todavía no ven cómo algo perjudicial para la calidad medioambiental de su ciudad el modo en que se desplazan a la escuela. En el año 2005 los estudiantes preferían ir a pie al centro escolar y les gustaría tener su residencia más cerca del centro escolar. Por el contrario en el estudio realizado en 2010,

los estudiantes preferirían ir en coche particular y no quieren tener sus residencias más cercas de la escuela, tampoco consideran hacer uso de la bicicleta como medio de transporte.

Un tema relevante que ha desvelado este estudio es la percepción de peligrosidad que poseen los escolares. En ambos estudios los estudiantes zaragozanos creen que los recorridos desde sus residencias a los centros escolares no son peligrosos. Esto hace dudar acerca de la concienciación de los estudiantes acerca de los peligros que las zonas urbanas poseen. Peligros como zonas de gran afluencia de vehículos, señalizaciones, tramos con poca visibilidad. Todo esto es común en zonas urbanas y conllevan una serie de riesgos y toma de precauciones. Los estudiantes deberían de tener en cuenta que los caminos que eligen para acudir a la escuela conllevan peligros y hay que ser cauteloso y respetar las señalizaciones. En resumen los resultados obtenidos llaman a preguntarse acerca de la educación vial de los escolares zaragozanos. Este tema no es relevante para este estudio, sin embargo convendría realizar futuros estudios acerca de la educación vial que los estudiantes poseen.

El estudio también muestra que parte de los alumnos marcaron la respuesta “otros” en la pregunta relacionada con las razones por las que no usan la bicicleta para acudir a la escuela. Esto hace pensar que los alumnos no saben los motivos de por qué no van en bicicleta para desplazarse a la escuela.

En la ciudad de Wageningen se ve un claro ejemplo de ciudad verde o sostenible. Aquí la mayoría de los escolares posee conocimientos acerca de las consecuencias que tiene la forma en la que se desplazan en el medio ambiente. Saben que el uso de las bicicletas implica una ayuda a mejorar la calidad del aire y no perjudica al Cambio Climático. El uso de la bicicleta como medio de transporte principal entre los escolares está bien definido y es pieza clave en la vida diaria de los chicos y chicas de Wageningen. No obstante, se podrían mejorar aspectos en cuanto al transporte público aunque esto debería ser tratado en otro estudio, especializado en ese tema. Pese a que la mayoría de los estudiantes vivían entre 1-2km de distancia al centro escolar, muchos de ellos deseaban vivir más cerca. Los alumnos que marcaron la contestación uso del coche particular como medio de transporte, lo utilizaban debido a que sus residencias se encuentran a grandes distancias del centro escolar. Otro resultado interesante que ha revelado este estudio es acerca del concepto de peligrosidad que los alumnos poseen. La mayoría de los encuestados creyeron que el recorrido desde sus casas hasta el centro escolar es peligroso. Esto indica que los estudiantes al desplazarse al colegio sienten inseguridad y son conscientes de los riesgos que conlleva el camino. Ante la pregunta acerca de las razones por las cuales los estudiantes no van andando a la escuela, la mayoría respondió “otros”, sin especificar otras causas. Esto, como en lo descrito anteriormente, lleva a la conclusión de que los alumnos no saben las razones por las cuales no se desplazan al centro educativo a pie. Holanda destaca como país que intenta involucrar a los ciudadanos en todos los procesos de mejora medio ambientales que se producen en el país. Tiene como pieza fundamental los escolares porque son el futuro. Esto es un tema cultural y social. En Wageningen la educación ambiental es un punto clave en la educación, esta ciudad es conocida como “la ciudad de las ciencias naturales”. el documento “Proef Wageningen”, redactado por la sección del ayuntamiento Wageningen 750, muestra las distintas pautas e involucraciones que tiene la educación ambiental en las escuelas de esta ciudad (Wageningen 750, 2011). En un futuro el cálculo de este indicador no es adecuado continuarlo debido a que los estudiantes hacen uso de un transporte sostenible y difícilmente se podrían observar mejoras en él actualmente. Por eso una renovación de datos en un futuro no indicaría variedad alguna. Se debe de fijar otro tipo de objetivos no el del transporte escolar como parte de mejora de la calidad medioambiental de Wageningen.

Analizados los datos de otros estudios de este indicador se puede decir que varias ciudades de España están concienciadas con este indicador pero todavía están trabajando en renovar sus datos y actualizar la información para poder ser comparada. Zaragoza es una de las destacadas en España. En otros países como Italia o Finlandia también se mostraban datos de este indicador pero no se han renovado desde el año 2003, cómo ha quedado reflejado en el apartado de “análisis de los resultados de estudios previos”. Es preciso continuar con este tipo de estudios para poder intercambiar datos.

En el caso de la ciudad de Zaragoza, es muy importante seguir con el cálculo de este indicador en un futuro y que se sigan coleccionando datos para poder ser comparados con otras ciudades españolas y con otros países, para poder buscar alternativas y mejoras para impulsar la calidad medioambiental de la ciudad. A su vez se debe de homogeneizar la encuesta para realizar siempre las mismas preguntas en todos los lugares donde se realice este estudio. También cabe mencionar que el estudio se debe de realizar siempre en los mismos centros educativos, de esta manera los datos mostrarán la evolución de la ciudad de una manera regular.

La educación ambiental debe de seguir mejorando y formar parte básica de la vida escolar de los estudiantes. Es pieza clave concienciar acerca del medio ambiente a través de la educación para llevarlo a la práctica. Los alumnos deben de tener concienciación por el Cambio Climático y los efectos que puede tener la forma que elijan para desplazarse a la escuela desde sus hogares. Este ejercicio debe de recaer no sólo en los miembros docentes sino también en el entorno familiar. No se puede afirmar rotundamente que Zaragoza sea un estándar de ciudad medioambiental en lo que en cuanto a educación medioambiental se refiere, pero se está trabajando en ello y se está haciendo el esfuerzo por contribuir a un futuro más sostenible para la ciudad. Con proyectos como el realizado se contribuye a la mejora de esta situación y a lograr que futuras generaciones disfruten de las ventajas que tiene el saber cuidar de tu ciudad y saber respetar el medio ambiente.

## 7. Propuestas de mejora del indicador

Tras realizar el cálculo del Indicador Medio Ambiente B6: “Desplazamiento de los estudiantes de casa al centro educativo” y analizar la variación de sus resultados en diferentes ciudades y períodos, han salido a la luz algunos defectos en la metodología, por lo que a continuación se proponen una serie de mejoras para ser implantadas en estudios futuros, que pueden ayudar a obtener datos más concretos y específicos, que puedan ser usados a nivel europeo:

- El cálculo del indicador dentro de una ciudad se debería realizar siempre en los mismos centros educativos. De esta forma los datos que en cada estudio se recogen pueden ser comparados y se puede ver con claridad los cambios que los centros educativos realizan.
- Las encuestas deberían de estar estandarizadas para poder ser usadas a nivel europeo.
- Las encuestas deberían de preguntar siempre lo mismo.
- Las contestaciones no pueden ser tan específicas como la que se encuentra en el año 2010, “no tengo tarjeta BIZI”. Este dato es exclusivo de la ciudad de Zaragoza, cuando realizamos el estudio en otra ciudad esta pregunta no puede ser respondida, por lo tanto no puede ser comparada.
- Se deberían incluir más preguntas relacionadas con el medio ambiente. Realizar una encuesta con partes diferenciadas, una que se centrase en las características del recorrido (tiempo, distancia, peligrosidad), otra la cual se centrase en los modos de transporte (cómo van a la escuela, cómo les gustaría ir) y otra sección basada en el medio ambiente (Cambio Climático, si saben que transporte es el más sostenible, si el modo en que se desplazan puede afectar a la pérdida de biodiversidad, etc.).
- Se debería de añadir una sección en la cual los estudiantes pudieran escribir una recomendación para ser más verdes y otra en la que explicaran qué es lo que les gustaría saber acerca del medio ambiente, información que no tienen y les gustaría saber.
- Las encuestas deberían de ser revisadas cada cierto tiempo y si se considera necesario renovar preguntas. Pero esto se debería realizar a nivel europeo, llegando a un consenso entre países para realizar siempre las mismas encuestas.
- La realización de una base de datos electrónicos es también una forma de mejorar el indicador. Crear un recurso electrónico de fácil acceso y atractivo para los estudiantes donde se puedan consultar toda información acerca de este indicador y los resultados de los estudios en diferentes ciudades europeas.
- La distinción entre sexos no se debe de incluir, no es un dato relevante.
- Se debería de eliminar la respuesta “otros” de las encuestas, o añadir un espacio en el que se permita al estudiante especificar otros, dado que al señalar esta opción sin aportar ninguna otra información, los resultados no pueden ser analizados con total exactitud dado que no muestran información de utilidad.

## 8. Conclusiones

El objetivo general de este proyecto fue evaluar y comparar el Indicador Medioambiental Europeo B6 en los casos de Zaragoza 2005, Zaragoza 2010 y Wageningen 2012. Con los resultados obtenidos se elaboró un manual de buenas prácticas relacionado con el transporte sostenible y dirigido a los escolares zaragozanos.

Entre los puntos que se vieron para cumplir el objetivo general de este proyecto se puede concluir que:

- Los cambios más significativos que ha desvelado el nuevo estudio realizado en Zaragoza 2010 son:
  - Los escolares han incrementado el uso del transporte urbano y del coche particular para desplazarse desde sus hogares hasta el centro escolar.
  - Los alumnos zaragozanos viven a más distancia del centro escolar que lo reflejado en el estudio anterior y emplean más tiempo en desplazarse desde sus hogares hasta el centro educativo.
  - Los escolares zaragozanos creen que la forma en la que se desplazan desde sus hogares hasta el centro escolar no influye en la calidad del medio ambiente que les rodea. Los alumnos no presentan una suficiente concienciación en lo que a temas medioambientales se refiere, no piensan en verde.
  - Los estudiantes zaragozanos no consideran los recorridos desde las residencias a los centros escolares peligrosos. Esto hace pensar que la educación vial que los estudiantes poseen no es la suficiente.
- La evolución que ha experimentado Zaragoza desde el estudio anterior no ha sido fructífera, los escolares necesitan obtener más conocimientos acerca de los medios de transporte sostenible y los beneficios que el uso de éstos aporta al medio ambiente.
- La educación ambiental que se imparte a día de hoy en los centros escolares zaragozanos no es la suficiente o no se imparte de manera adecuada.
- La ciudad de Wageningen muestra una mejor situación medioambiental que la ciudad de Zaragoza, los estudiantes tienen rutinas más verdes y sostenibles. El uso de transportes sostenibles en Wageningen, en especial el uso de bicicletas está más arraigado en Wageningen que en la ciudad de Zaragoza.
- Pese a no tener establecido el Indicador B6 la ciudad de Wageningen, lo podría establecer si quisiera pero no es relevante en su legislación debido a que culturalmente los estudiantes poseen mucha educación medioambiental, en especial en lo que concierne al uso de medios de transporte sostenibles .
- Los estudiantes de Wageningen se muestran mucho más concienciados con el medio ambiente que los estudiantes de Zaragoza, pero esto se puede relacionar directamente con temas culturales. Ambos países apuestan por la mejora de la calidad medioambiental pero Holanda tiene una estrategia educativa en temas medioambientales más antigua que la que existe en España y eso se ve en el modo de educar y la información que la sociedad posee.

- Este estudio concluye con unas mejoras que se pueden desarrollar en futuros estudios:
  - La contestación “otros” debe de ser reemplazada o añadir especificaciones en futuros estudios, dado que cuando se ha contestado esto en varias preguntas se ha perdido información. La sensación que se percibe cuando se lee esta respuesta es que los estudiantes no saben por qué marcan esta alternativa y por lo tanto no aportan datos concretos para la elaboración del estudio.
  - Los resultados que se han obtenido invitan a continuar en un futuro con el cálculo de este estudio, se deberían de incluir todos los colegios de la ciudad, o al menos realizar los estudios siempre en los mismos centros educativos, se deberían de eliminar varias preguntas, ser remplazadas por otras que no sean tan específicas y puedan usarse a modo de esquema en todas las ciudades europeas involucradas en el cálculo de este estudio.

A modo de conclusión queda reflejada la confianza de haber realizado un estudio confiable para fines educativos. Estos resultados pueden ser utilizados en futuros estudios para ser comparados con datos nuevos que generen el cálculo del indicador B6 en otras ciudades o en posteriores estudios en la ciudad de Zaragoza.

## 9. Manual de buenas prácticas

# Zaragoza Ambientalmente Educando (ZAE)



## Índice

- Introducción
- Buenas prácticas ambientales
  - ¿Cómo definir buenas prácticas ambientales?
  - ¿Qué beneficios se pueden obtener al implantar buenas prácticas ambientales?
- Necesidad de un manual de buenas prácticas ambientales
- Buenas prácticas para introducir formas de transporte sostenible entre los escolares
  - Ámbito político
    - Categoría reflexiva
    - Desarrollo de estrategias ambientales de transporte sostenible
  - Ámbito facilidades
    - Disponibilidad
    - Calidad
    - Seguridad
  - Ámbito pedagógico
    - Aprendizaje básico
    - Formas de generar conocimiento
- Manuales que han tenido éxito relacionados con las buenas prácticas en el transporte
  - Salamanca
  - Andalucía
- Recomendaciones
- Conclusiones

## Introducción

### ZAE (Zaragoza ambientalmente educando)

ZAE (Zaragoza, ambientalmente educando) constituye un proyecto que promueve un Programa de Educación Ambiental destinado a todos los centros educativos de la ciudad de Zaragoza. Su objetivo fundamental es fomentar el uso de transportes sostenibles entre los escolares así como incrementar la conciencia entre los más jóvenes por la importancia que tiene el medio ambiente en nuestra vida cotidiana.

Esta idea surge como parte del interés de una alumna de Ciencias Ambientales de la Universidad de Zaragoza, por fomentar y mejorar la educación ambiental que se recibe en los centros escolares de la Comunidad Autónoma de Aragón.

El proyecto pretende ser llevado a cabo en un futuro próximo, contando con el apoyo de autoridades como el Ayuntamiento de Zaragoza y con la cooperación de los organismos y empresas que se quieran participar.

Como etiqueta de presentación ZAE pone a disposición de los lectores este manual de Buenas Prácticas Ambientales en los centros educativos de Zaragoza. Su objetivo fundamental es exponer, de manera sencilla y entendible para todos, actuaciones prácticas que ayuden a mejorar el modo de transporte que utilizan los escolares a la hora de desplazarse desde sus hogares hasta el centro educativo. La mejora consta en incentivar a los alumnos a la utilización de medios de transporte que reduzcan los impactos al medio ambiente, que utilicen los vehículos de forma más sostenible y que sepan distinguir qué alternativas son las más seguras y eficientes en cuanto al transporte que tienen a su disposición. Los consejos que se enumeran en este manual se pueden llevar a cabo en forma de propuestas de trabajo de más o menos complejidad, dependiendo siempre del compromiso ambiental que el centro educativo esté dispuesto a adoptar.

Desde ZAE se quiere fomentar todo tipo de iniciativas y poder asegurar la obtención de las herramientas necesarias para poder llevar a cabo todos los proyectos de mejora de los centros. Como consecuencia, este manual se puede enfocar desde distintos puntos de vista. Por un lado puede servir como un escrito donde se reúnen una serie de medidas ambientales centradas en las formas de movilidad sostenibles que se ofertan a los estudiantes, que involucre a toda la sociedad escolar, entendiendo como tal, alumnado, profesorado y personal no docente. Por otro lado puede servir como una serie de propuestas de acción para la mejora del medio ambiente de la ciudad de Zaragoza basadas en la investigación y el análisis de la conducta ante el medio de transporte que los estudiantes utilizan.

Se desea que este manual sea de utilidad para los centros educativos, pudiendo lograr un trabajo común y conseguir un objetivo: Una Zaragoza más sostenible y más concienciada con el medio ambiente.

Celia Tardío

Creadora de la iniciativa de ZAE, Zaragoza Ambientalmente Educando.

## Buenas prácticas ambientales

### ¿Cómo definir buenas prácticas ambientales?

Se denominan buenas prácticas ambientales a aquellos cambios realizados en el funcionamiento y la organización en un centro de educativo, administrativo, social, etc. que de una forma sencilla permiten la reducción o evitan la generación de residuos u otro tipo de daño al medio al medio ambiente (Greenpeace, 2012).

### ¿Qué beneficios se pueden obtener al implantar buenas prácticas ambientales?

No cabe duda que la implantación de buenas prácticas ambientales trae consigo una serie de beneficios tanto para el centro escolar como para las personas involucradas en el ambiente educativo. Sin olvidar los beneficios que la ciudad también obtiene. Las ventajas más destaca se enumeran a continuación:

1. Transparencia en la medida de acciones dentro de centros escolares: se refleja a través de acciones prácticas lo que se dice que se va a llevar a cabo y lo que realmente se realiza en las aulas.
2. Involucra a los estudiantes, al personal docente y a los padres en la concienciación medioambiental por conservar y mejorar la situación medioambiental de la ciudad de Zaragoza
3. Es un proceso educativo de participación activa, que puede ser investigado y diagnosticado previamente, habiéndose analizado la situación del centro escolar en lo que a temas de transporte se refiere usados por parte del alumnado, pudiendo proponerse soluciones de mejora que se resumen en las buenas prácticas y en la educación

ambiental que los estudiantes puedan adquirir diariamente en el centro educativo.

4. Permite que el centro colabore con el objetivo del ayuntamiento para lograr una Zaragoza más sostenible y preservar la conservación del medio ambiente para las generaciones futuras.
5. La implantación de buenas prácticas ambientales hace mejorar la calidad medioambiental de la ciudad, logrando una ciudad más sostenible con una población concienciada por la protección y conservación de su entorno.
6. La ciudad puede contar con la seguridad de que sus ciudadanos están siendo educados para mejorar sus hábitos diarios y hacer un uso responsable de los recursos. Logrando con esto una ciudad responsable en materia social y medioambiental.

## Necesidad de un manual de buenas prácticas ambientales

Tras el estudio realizado en la ciudad de Zaragoza, acerca del cálculo del Indicador Ambiental Europeo B6: desplazamiento de los escolares de casa al centro educativo, se cree necesaria la redacción de manual de buenas prácticas ambientales relacionadas con el transporte sostenible. Este manual puede ayudar a mejorar el conocimiento de los escolares acerca de las alternativas de transporte sostenible que poseen.

La forma de aprender y poder colaborar con la mejora de la calidad ambiental de la ciudad por parte de los estudiantes zaragozanos se basa en el conocimiento. Este conocimiento tiene que generar una motivación de forma atractiva para el alumno que le haga reaccionar y reflexionar

acerca de las alternativas de las que dispone para desplazarse de una forma más sostenible y menos perjudicial para el entorno. Este conocimiento debe de incluir metodologías y procesos que se hayan realizado anteriormente para poder mostrar resultados positivos y poder tomar ejemplo de ellos. A través de experiencias que hayan sido satisfactorias se pueden extraer actividades y métodos pedagógicos para utilizarlos entre los estudiantes de Zaragoza, que hagan el proceso de aprendizaje más fructífero. Como fuente de conocimiento, el manual de buenas prácticas ambientales es un documento clave en el proceso de adquirir conocimiento, un referente a imitar.

El manual de buenas prácticas ambientales muestra las alternativas de transporte sostenible que los alumnos poseen, que se debe de hacer y mejorar por parte de las autoridades e implica a todos los participantes a colaborar de forma continuada en la mejora de la calidad medioambiental de la ciudad. No solo los alumnos son los que deben de hacer uso de este manual, sino también la comunidad docente, autoridades y público en general.

Se puede decir que las buenas prácticas benefician al conjunto de la sociedad y en especial, con este manual se quiere beneficiar a la comunidad escolar. Este manual, pese a poder ser leído por todo el mundo, va dirigido de forma especial a: miembros docentes, alumnos, padres, autoridades y políticos especializados en materia de educación.

## Buenas prácticas para introducir formas de transporte sostenible entre los escolares

Para desarrollar una serie de buenas prácticas ambientales relacionadas con el uso de transportes más sostenibles por parte de los estudiantes, se enfoca el tema desde

tres ámbitos distintos. Estos tres ámbitos están íntimamente relacionados y son las piezas clave para que los estudiantes puedan aprender, hacer uso y obtener beneficios acerca del uso de un transporte más sostenible. Los ámbitos en los cuales se van a desarrollar las buenas prácticas ambientales son:

- Ámbito político: autoridades y política medioambiental de la ciudad.
- Ámbito de facilidades que poseen los estudiantes: infraestructuras, recorridos, disponibilidad de alternativas de transporte desde los hogares de los escolares hasta el centro educativo.
- Ámbito pedagógico: el proceso de aprendizaje al que los escolares están siendo expuestos.

Cada ámbito explicado anteriormente puede ser dividido en partes más específicas, sobre estas partes se enumeraran las buenas prácticas ambientales a realizar.

El ámbito político se puede dividir en:

- Categoría reflexiva
- Desarrollo de estrategias ambientales de transporte sostenible

El ámbito de facilidades se divide en:

- Disponibilidad
- Calidad
- Seguridad

El ámbito pedagógico se puede subdividir en:

- Aprendizaje básico
- Formas de generar conocimiento

En lo que respecta al ámbito político, las buenas prácticas integran elementos referidos a la categoría reflexiva por parte de las autoridades como desarrollo de estrategias ambientales referentes al uso

del transporte sostenible. De este modo, las buenas prácticas se orientan a la generación de una visión compartida y a un compromiso institucional hacia la promoción y la mejora medioambiental a través del uso de transporte sostenible por parte de los estudiantes aragoneses.

A nivel de facilidades, la disponibilidad, la calidad y la seguridad de estos recursos son consideradas buenas prácticas. En este sentido, los encargados de promover formas alternativas de transporte entre los estudiantes, deberán orientar su toma de decisiones teniendo en cuenta estos factores.

Por otro lado, una buena práctica a nivel de pedagógico puede orientarse hacia los contenidos educativos en forma interdisciplinar, o asegurar una modalidad participativa de los estudiantes, o entregar un material de apoyo tipo guía o instructivo para el uso de alternativas sostenibles relacionadas con el transporte, entre otras.

A continuación se presenta una tabla que cuenta con la enumeración de buenas prácticas consideradas relevantes a la hora de incorporar las alternativas de transporte que se ofertan a los estudiantes para colaborar con la mejora de la situación medioambiental de la ciudad de Zaragoza.

En la medida que se respeten estas sugerencias o las acciones y tomas de decisiones se orienten hacia éstas, se podrá potenciar el impulso de alternativas de transporte más sostenible entre los estudiantes.

Ámbito	Dimensión	Buenas Prácticas
<i>Político</i>	Categoría Reflexiva	1 Desarrollo y aplicación de mensajes clave dirigido a los escolares acerca del transporte sostenible 2 Comunicación motivacional: por qué y para qué usar formas de transporte sostenibles 3 Comunicación informativa: qué transportes alternativos existen y pueden usar los escolares
	Desarrollo de estrategias ambientales de transporte sostenible	1 Instalación de un modelo pedagógico basado en la educación ambiental 2 Promoción área de proyectos, publicaciones y metodologías relacionadas con el transporte sostenible 3 Trabajo colaborativo entre padres, alumnos, miembros docentes y autoridades 4 Evaluaciones y monitorización de los procesos 5 Formación para docentes, padres y alumnos 6 Personal cualificado en materia de educación medioambiental
<i>Facilidades</i>	Disponibilidad Calidad Seguridad	1 Condiciones básicas de infraestructura desde los hogares hasta el centro educativo (Carreteras, paradas de bus, paradas de tranvía, carril bici, semáforos, pasos de cebra, etc.) 2 Seguridad en los trayectos (aceras en buen estado, visibilidad, etc.) 3 Accesibilidad a los diferentes medios de transporte alternativos (tarjeta BIZI, tarjeta BUS, etc.) 4 Asesores que informen acerca del estado del recorrido y de los medios de transporte alternativos
<i>Pedagógico</i>	Aprendizaje Básico Formas de generar conocimiento	1 Reflexionar sobre mejoras en los usos del transporte de los escolares 2 Conocer las formas de transporte sostenible, sus ventajas y limitaciones, como utilizarlas y usarlas 3 Existencia de manuales acerca de uso de transporte sostenible 4 Excursiones con los escolares para descubrir lo medios de transporte sostenible que puede usar 5 Involucrar a padres, docentes y alumnado en campañas informativas

Tabla 3. prácticas ambientales relacionadas con el transporte sostenible destinadas a mejorar la calidad ambiental de la ciudad de Zaragoza.

A continuación se presentan más en detalle las buenas prácticas señaladas en la tabla anterior.

## Ámbito político

### Categoría Reflexiva

El discurso que se establezca desde las autoridades constituye la base para la visión que se desee instalar en la sociedad a nivel de las estrategias medioambientales. En este sentido, en la medida que a nivel corporativo se desarrolle y comunique un discurso que incorpore las formas alternativas de transporte sostenible que los estudiantes tienen a su disposición, el conjunto del desarrollo de estrategias medioambientales integrará a nivel teórico-visión y se ocupará del tema a nivel práctico-uso.

De este modo, la categoría reflexiva a nivel institucional debe promover las formas de transporte alternativo para los estudiantes, a través de la aplicación de mensajes clave, estos mensajes deben desarrollar y reforzar una visión positiva respecto de las formas existentes de transporte sostenible y de los agentes involucrados en su promoción. En la medida que se administre estas reflexiones, se podrá trabajar en las percepciones y conductas de los estudiantes. La estrategia debe apuntar a convertir las formas sostenibles de transporte en un referente entre los estudiantes; destacando sus beneficios y potencialidades para generar conocimiento, interés y disposición frente a su uso.

La reflexión deberá generar dos tipos de comunicaciones: una motivacional (por qué y para qué usar formas de transporte alternativo para ir a la escuela) y otra informativa (qué recursos existen, cómo puedo usarlos).

### Desarrollo de Estrategias ambientales de transporte sostenible

De forma complementaria a la categoría reflexiva, las autoridades también deben apuntar a una estrategia que apoye la incorporación de las formas de transporte sostenible entre los estudiantes. Esta estrategia deberá establecer diferentes áreas con diferentes expertos (técnico, académico, comunicacional, etc.) para que trabajen en esta integración de la educación ambiental referente al transporte sostenible. Además de satisfacer las necesidades y los intereses individuales la idea es poder consolidar un valor colectivo desde el intercambio de experiencias y conocimientos. En base a esta estructura, se deberá incentivar la comunicación y coordinación entre las distintas partes involucradas.

Se deberá velar por una gestión académica interdisciplinaria. Es esencial promover procesos de inducción, en los que se formen a los actores (académicos, estudiantes, autoridades, técnicos) desde la interacción, autonomía y colaboración. Se deberá también promover el área investigativa en formas de transporte sostenible (proyectos, publicaciones) ya que para innovar se requiere de transferencia de conocimientos interna y externa.

Este mecanismo además deberá definirse a partir de un modelo pedagógico que integre la educación medioambiental, donde las formas de transporte sostenible puedan adaptarse a los contextos de enseñanza-aprendizaje definidos en los centros educativos.

Por último las autoridades deben fomentar el contacto de los escolares con su entorno y el exterior en general para fomentar y e incrementar la concienciación por el cuidado y la protección del medio ambiente.

## Facilidades

### Disponibilidad, calidad y seguridad

La infraestructura y recursos es un punto importante entre los estudiantes y las formas de elección de transporte. Deberá garantizarse el acceso a los recursos e infraestructura, asegurando su disponibilidad. Lo anterior no sólo puede cumplirse teniendo abundantes instalaciones, sino que también pasa por una adecuada gestión de los recursos por parte de las autoridades de la ciudad, adecuando los trayectos de los estudiantes para que se sientan seguros y puedan acceder a nuevas formas de transporte. Garantizar la seguridad de nuestros escolares es fundamental y este trabajo recae en las autoridades, padres y profesorado, a través de la educación y de la disponibilidad de recursos seguros para que los estudiantes realicen sus desplazamientos con total seguridad.

## Proceso Pedagógico

### Aprendizaje básico y formar de generar conocimiento

Para conocer las formas de transporte alternativas y aprender a usarlas se deben explicar y fundamentar los objetivos de la incorporación de estos métodos de transporte sostenible en la estrategia académica. Junto con esto se deben describir los conocimientos, habilidades, actitudes y competencias que se esperan alcanzar.

Para poder incorporar formas de transporte sostenible entre los estudiantes aragoneses se debe: conocer las formas alternativas de transporte, qué son, sus potencialidades y limitaciones, para qué sirven y cómo y cuándo utilizarlas. Combinar el conocimiento ambiental con otros saberes. Usar la educación ambiental, en especial las formas de transporte sostenible, no debe

considerarse ni planificarse como una acción ajena o paralela al proceso de aprendizaje habitual, debe utilizarse tanto como recurso de apoyo para el aprendizaje académico como para la adquisición y desarrollo de competencias específicas en materia de medio ambiente. El equipo directivo, administrativo y docente debe tener una formación e implicación en el uso y manejo de la educación medioambiental. Los docentes deben estar en constante proceso de actualización y formación en medioambiente, en nuevas metodologías y estrategias didácticas.

Para un acercamiento y familiarización a las formas alternativas de transporte entre los estudiantes, se debe asegurar facilidad en su uso para apoyar el proceso de aprendizaje de los usuarios. En este sentido, estas formas de transporte alternativas deben ser accesibles, es decir contar con información e indicaciones de uso claras y precisas. Asegurar que los contenidos que se expongan estén relacionados y facilitar así el aprendizaje. Contar siempre con ejemplos y casos prácticos simulaciones, que faciliten la participación, los procesos de resolución de problemas de manera crítica y reflexiva, y la interacción social (colaboración).

La incorporación de la educación medioambiental en los centros educativos aragoneses podrá generar interacciones tanto sociales (entre los estudiantes, entre los estudiantes y académicos, entre académicos), como individuales (estudiantes y contenido por ejemplo).

Se debe procurar dar siempre respuesta a las dudas que se tengan, así como animar y fomentar el desarrollo del trabajo cooperativo para incentivar el intercambio de conocimientos. Además la formación en educación ambiental puede ser apoyada con guías de aprendizaje elaboradas por los docentes y expertos en temas medioambientales.

En la programación de cursos y actividades los destinatarios deberán ser informados sobre los objetivos y las etapas que permitirán alcanzarlos. A su vez siempre contar con evaluaciones y retroalimentación; se deben hacer en forma periódica mediciones de satisfacción, auditorías de percepción. Con esto se podrá garantizar un avance en el cambio de pensamiento de los estudiantes ante la protección del medio ambiente.

## **Manuales que han tenido éxito relacionados con las buenas prácticas en el transporte**

A continuación se exponen dos casos de éxito en la mejora de la calidad ambiental a través de la redacción e implantación de manuales de buenas prácticas ambientales relacionadas con el uso del transporte sostenible. Estos ejemplos pueden servir como referente de que el cambio es posible y que la modificación de la conducta puede conllevar grandes mejoras en la calidad ambiental tanto a nivel físico como a nivel intelectual de la sociedad. En definitiva un manual de buenas prácticas puede ayudar a mejorar la calidad ambiental de un lugar y puede motivar a la sociedad a ser más consciente con lo que ocurre en su entorno.

### **I Manual de buenas prácticas ambientales en Salamanca**

Este manual de buenas prácticas ambientales relacionado con el transporte sostenible fue creado por Cruz Roja Española en colaboración con Caja Rural de Salamanca 2007.

Cruz Roja Española en Salamanca quiso emprender en 2007 una campaña de mejora de la protección y sensibilización medioambiental que incluyera a los ciudadanos de Salamanca, en especial a los escolares en el compromiso responsable de cuidar el entorno. Creó un plan de acción

que se desarrolló durante el periodo de tiempo de 2007-2011 (Cruz Roja Española, 2007).

Cruz Roja es una entidad no lucrativa que se preocupa por impulsar el desarrollo sostenible a través de la promoción de la educación ambiental en todas las áreas, incluyendo la del transporte sostenible, a parte de otras múltiples actividades que desarrolla en diferentes ámbitos. Cruz Roja plantea como problema en este estudio: “durante el último siglo, como consecuencia del crecimiento desmesurado de la población, el rápido desarrollo industrial y el consumismo, con el agravio de la concentración urbana e industrial en áreas determinadas, el ser humano ha alterado drásticamente el medio natural y ha creado graves desequilibrios en los ecosistemas. Los ecosistemas bien manejados reducen los riesgos y la vulnerabilidad, mientras que los entornos degradados y contaminados pueden acentuarlos, al aumentar el riesgo de inundaciones, incendios, sequías, pérdida de cosechas o enfermedades (Cruz Roja Española, 2007)”.

Cruz Roja apuesta por la educación y la prevención como soluciones al problema. Como resultado elaboró un manual de buenas prácticas ambientales, en especial el transporte sostenible, el cual ha surgido efecto entre la población. Una educación dirigida a los escolares en materia de medioambiente ya que ellos son las generaciones futuras, destinadas a cuidar el legado que sus padres dejen. Es por ello que deben de aprender hacer un uso responsable de los recursos e intentar dañar en la menor medida posible el medio ambiente escogiendo bien sus actuaciones, como por ejemplo hacer uso de transportes sostenibles o poniendo en práctica sistemas de coches compartidos.

Cruz Roja enumera en su manual, una serie de beneficios que se pueden adquirir

cambiando las formas de transporte habitual entre los ciudadanos, incluyendo a los escolares en su recorrido de casa a la escuela. Algunos de los beneficios que se generan se enumeran a continuación:

- Usar el transporte público consume 6 veces menos energía por viajero.
- Desplazarse a pie o en bicicleta siempre que puedas, promover la construcción del carril bici por parte de los ayuntamientos.
- Si realmente se necesita comprar un automóvil, optar por uno que genere pocas emisiones de gases contaminantes. Mantén la presión adecuada de los neumáticos y realiza un mantenimiento general del vehículo.
- Consumir productos locales; el 40% de las emisiones contaminantes a la atmósfera son debidas al transporte de mercancías.

Tras esta campaña promovida por la Cruz Roja de Salamanca, el ayuntamiento de la ciudad en 2011 elaboró un informe en el cual se describían los avances que la sociedad había experimentado en materia de medio ambiente relacionado gracias a la publicación del manual. El uso del transporte público se fomentó como alternativa al uso de los vehículos institucionales, tanto para desplazamientos interurbanos como para viajes de largo recorrido, incluyendo el trasporte de los escolares. En el caso de los desplazamientos interurbanos el ayuntamiento facilitó el proceso, implantó la adquisición del bonobús. Se facilitó mayor información a los conductores sobre conducción eficiente, reforzándola colocando carteles informativos en los vehículos. En los colegios se empezaron campañas de concienciación medioambiental y de uso del transporte sostenible.

## 2 Manual de Buenas Prácticas Medioambientales en el Transporte

Este manual también se especializó en buenas prácticas ambientales relacionadas con el uso del transporte sostenible. Fue redactado por la Junta de Andalucía, en especial la Consejería de Medio Ambiente.

Para la Junta de Andalucía la generación de residuos, la cual aumenta cada año, el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, la escasez de las aguas en cantidad y calidad y la contaminación atmosférica en las ciudades, entre otros hechos ambientales, han sido consecuencia del desarrollo económico y social, pero sólo en la última década es cuando la sociedad ha tomado conciencia del daño económico y social que estos hechos generan, condicionando el presente y a las generaciones futuras. No cabe duda de que el transporte de bienes y personas es una pieza clave en el desarrollo social y económico de Andalucía; sin embargo, tiene algunas connotaciones ambientales graves como es la emisión de gases de efecto invernadero, cuya consecuencia es el aceleramiento del cambio climático, aspecto a escala global que quizás sea el problema medioambiental más importante en la actualidad (Junta de Andalucía, 2006).

Con la redacción del manual de buenas prácticas se pretendió que el sector andaluz de transporte tomara conciencia de estas repercusiones, mejorase su comportamiento ambiental en la medida de lo posible y se adaptase al cumplimiento de políticas europeas relacionadas con el transporte. El manual pretendió servir de ayuda a andaluces involucrados con el transporte que deseasen prepararse para actuar en un entorno cada vez más exigente y con mayores repercusiones económicas derivadas de unas políticas ambientales que

están involucradas directamente en la actividad del transporte.

La Junta de Andalucía motivó a los andaluces a seguir este manual enumerando una serie de beneficios que las nuevas prácticas ambientales relaciones con un eficiente uso del transporte les podía reportar:

- Reducir viajes en vacío, ayuda ahorrar dinero en combustible y emisiones a la atmósfera.
- Hacer uso de GPS para programar rutas, evitar realizar trayectos más largos de lo esperado, ahorrando combustible, tiempo, dinero y reduciendo emisiones a la atmósfera.
- Realizar revisiones periódicas a los vehículos permite que los vehículos estén siempre funcionando correctamente asegurando al usuario que no consume más de lo debido ni contamina más de lo permitido.
- Fomentar el uso del transporte público, reduce emisiones a la atmósfera mejora la sociabilidad y en ahorra tiempo a la hora de encontrar aparcamiento así como el gasto en combustible y la utilización de recursos.
- Hacer uso de bicicletas o realizar desplazamientos a pie cuando sea posible, mejora la salud y ahorra dinero, así como contribuye a la mejora del medio ambiente.
- La asistencia a cursos de conducción eficiente, fomenta una concienciación medioambiental y aporta la clave para hacer un uso sostenible de los vehículos.

La base del cambio está en el aprendizaje de padres cuyos hijos ven en ellos un claro punto de referencia, copiando sus hábitos en un futuro.

Tras la publicación del manual, se comenzaron a promover cursos de conducción eficiente y a organizar campañas de concienciación ciudadana a lo largo de toda la comunidad andaluza. Teniendo una gran aceptación por parte de la sociedad. Gran cantidad de andaluces acudieron a las charlas que se organizaron para informar acerca de este plan en materia medioambiental relacionada con el transporte sostenible y la conducción eficiente. Se sigue trabajando en el campo para mejorar la comunicación y promover más los hábitos sostenibles entre los ciudadanos pero el cambio se va viendo entre la sociedad andaluza. El aprendizaje es un proceso largo y lento pero con la cooperación de todos se puede lograr.

## Recomendaciones

Este manual surge tras analizar los resultados del estudio del indicador Europeo B6, realizado entre los escolares en la ciudad de Zaragoza. Los datos concluyentes que este estudio aportaron pueden facilitar el trabajo de las autoridades para mejorar este indicador en un futuro. Como parte complementaria este manual también puede servir como herramienta de apoyo para las autoridades para ver cómo pueden incrementar la concienciación y educación medioambiental. Para ello este manual propone una serie de medidas que se redactan a continuación:

- El ayuntamiento de Zaragoza debería de desarrollar una estrategia educativa centrada en el medioambiente que se focalice en explicar el por qué es beneficioso el uso de transportes sostenibles para los alumnos en su desplazamiento a la escuela y por otro lado exponer las alternativas que están a disposición de los alumnos.
- El desarrollo de una estrategia no sólo implica elaboraciones de

manuales de buenas prácticas como el aquí mostrado, sino también involucra campañas de concienciación y prevención, así como planes pedagógicos y fondos económicos destinados a mejorar la calidad de la educación medioambiental de los estudiantes aragoneses.

- Se debería de fomentar la incorporación de cursos de educación ambiental, incluyendo en su programa apartados de transporte sostenible, en los centros escolares. Los escolares zaragozanos no tienen claros algunos conceptos relacionados con el medio ambiente como por el ejemplo el concepto de cambio climático o que se entiende por contaminación atmosférica. En la época en la que nos encontramos nuestros escolares deberían de tener nociones tan básicas como parte de su cultura general.
- La calidad de la educación ambiental que se debe de impartir en las aulas tiene que poseer una gestión académica interdisciplinar. Lo que permite un enriquecimiento por parte de varios campos del conocimiento acerca del medio ambiente. Al ser interdisciplinar los alumnos pueden aprender la importancia de la conservación del medio ambiente desde distintas perspectivas.
- Se deberían mostrar los beneficios que se obtienen cuando evitamos el uso del coche particular, no solo medioambientales si no también saludables y sociales. El uso de la bicicleta o el dirigirse a pie mantienen vivas las relaciones sociales así como la interacción entre los individuos. Se reducen las emisiones, lo que hace que el aire que respiramos sea más limpio y por tanto favorezca a nuestra salud.
- La realización de actividades relacionadas con el uso de transportes sostenibles que impliquen a los alumnos es una alternativa muy positiva para concienciar y enseñar a los alumnos. Estas actividades pueden ser excursiones a lo largo de la ciudad, haciendo uso de los transportes urbanos, recorridos a pie mostrando los paisajes ambientales que su ciudad ofrece, enseñarles hacer uso de la tarjeta BIZI, entre otras.
- Las autoridades deberían de promover cursos de formación para los profesores en materia de medio ambiente para poder transmitir esos conocimientos a los escolares.
- Los cambios sociales en materia de medio ambiente son lentos como ya se ha comentado y de largo proceso, pero empezando por la predisposición de las autoridades e involucrando tanto a escolares, como a profesores y padres este cambio puede realizarse.
- Zaragoza debe de seguir trabajando en la adaptación de las infraestructuras para hacer posible la utilización de transportes sostenibles a la mayor cantidad de público posible. Los procesos de monitorización y mantenimiento de carriles bici, semáforos, marquesinas, señales, etc. es fundamental para asegurar a los ciudadanos la capacidad de hacer uso de estas facilidades sin que condicionen ningún tipo de riesgo.

## Conclusiones

El manual pretende servir como herramienta para autoridades, miembros docentes y alumnos en el proceso de

cambio hacia una educación ambiental más eficaz entre los escolares zaragozanos.

La base de la concienciación de los estudiantes aragoneses en materia de medio de medio ambiente debe de ser tratado desde ámbitos distintos (político, facilidades y pedagógico).

Para que los alumnos comprendan cómo afecta el medio de transporte que usan al medio ambiente, se tienen que generar planes y estrategias para motivar y enseñar las causas y consecuencias que esto provoca en nuestro entorno. Estos planes deben de realizarse de una forma lúdica y atractiva para los chicos y chicas en edad escolar, ya

que en estas difíciles edades los alumnos tienden a discernir su atención en ciertos temas. El crear actividades en las cuales los estudiantes se vean involucrados activamente ayudará a fomentar el aprendizaje acerca de la situación medioambiental de la ciudad. Las autoridades deben de esforzarse para desarrollar estrategias en materia de medioambiente para mejorar la calidad de conocimientos que se les aporta a los escolares en las aulas.

El manual muestra casos de éxito en otras ciudades para promover que el cambio es posible y conlleva grandes beneficios tanto a nivel ambiental como educacional.

## 10. Agradecimientos

Agradezco a Rocío López, mi tutora y directora de proyecto, que con su valiosa ayuda y consejo me ha ayudado a la consecución de este trabajo.

Agradezco a Carmen Cebrián y Marisa Campillos, miembros del Ayuntamiento de la ciudad de Zaragoza, por su gran ayuda y sus aportes de información para poder realizar este proyecto.

Agradecer también a todo el personal académico y administrativo de la ciudad de Wageningen por permitirme realizar las encuestas en sus centros escolares haciéndome el proceso lo más cómodo y flexible adaptándonos a las dificultades como el idioma.

No puedo olvidar agradecer el apoyo recibido por mi familia, en especial el mostrado por mis padres Salvador y M<sup>a</sup> Carmen, el cual me ha permitido continuar y terminar el proyecto, pese a pasar por periodos duros, estando día tras día mostrándome su mejor sonrisa y dándome los ánimos necesarios para lograr alcanzar los objetivos propuestos inicialmente.

Agradecer a todo el profesorado y a todos los alumnos que han llenado las encuestas en los diferentes centros escolares de las diferentes ciudades, datos que han sido el pilar y la pieza fundamental de este proyecto.

Finalmente es preciso mencionar el carisma y la buena intención por parte de las dos ciudades a colaborar con las iniciativas que buscan fomentar la mejora de la calidad medio ambiental del planeta. Es un proceso lento y a veces complicado pero beneficioso para lograr un futuro sostenible para las próximas generaciones. Ambas ciudades están por la labor de trabajar para lograrlo.

## 10. Bibliografía

- Aalborg.2004. *The Aalborg Commitments Signing Website*. [En línea]. [Consultado: marzo 2012]. URL: <http://www aalborgplus10.dk/>
- Alcántara E. 2010. *Análisis de la movilidad urbana, espacio, medio ambiente y equidad*. Dirección de Análisis y Programación Sectorial de la Vicepresidencia de Infraestructura de CAF. Corporación Andina de Fomento. ISBN: 978-980-6810-60-0
- Ayuntamiento de Zaragoza.2005. *Agenda 21*. [En línea]. [Consultado: abril 2012]. URL: <http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/agenda21/antiguos.htm>
- Ayuntamiento de Zaragoza A.2005. *Cuaderno de Sostenibilidad 21*. [En línea]. [Consultado: octubre 2011]. URL: <http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/Cuaderno21.pdf>
- Ayuntamiento de Zaragoza. 2012. *Medio Ambiente*. [En línea]. [Consultado: agosto 2012]. URL: <http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/>
- Ayuntamiento de Zaragoza. Programa Educativo Ambiental. Medio ambiente de la ciudad de Zaragoza. [Online], 2012. [Consultado: Noviembre, 2012]. URL:  
<http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/educacionambiental/actividades.htm>
- Comisión Brundtland.1987. *Our Common Future: Brundtland Report* .ONU. [En línea]. [Consultado: enero 2012]. URL: [http://conspect.nl/pdf/Our\\_Common\\_Future-Brundtland\\_Report\\_1987.pdf](http://conspect.nl/pdf/Our_Common_Future-Brundtland_Report_1987.pdf)
- Comisión Europea.2000. *Medio Ambiente, Indicadores Ambientales*. [En línea]. [Consultado: enero 2012]. URL: <http://ec.europa.eu/environment/indicators/pdf>
- Comision Europea. 2003.*Towards a local sustainability profile*. Ambiente Italia Research Institute, Milano, Italy.[En línea] . [Consultado: agosto 2012]. URL: <http://www.sustainable-cities.org/indicators>
- Corder, G.W. and Foreman D. I. 2009. *Nonparametric Statistics for Non-Statisticians: A Step-by-Step Approach*. Wiley. ISBN 9780470454619.
- Cox, D. and Small N. J.1978. *Testing multivariate normality*. Biometrika 65 (2): pp. 263–272. ISSN: 00063444.
- Cruz Roja Española. 2007. *Manual de buenas prácticas ambientales*. Caja Rural de Salamanca y Crauz Roja Salamanca. 52 páginas.
- Dutch Law. 2011. *Environmental Law – The Netherlands*. [En línea] [Consultado: octubre 2012] URL: <http://www.svsadvocates.com/EnvironmentalLaw.pdf>
- EEA.1999. *Environmental indicators: Typology and overview, European Environment*. European Environment Agengy. [En línea]. [Consultado: abril 2012]. URL: <http://www.eea.europa.eu/publications/TEC25>
- Gabinete de Educación Ambiental. 2011. *Desde mi aula para mi ciudad: un compromiso educativo con el medio ambiente*. Agenda de Medio Ambiente y Sostenibilidad Ayuntamiento de Zaragoza.

Gandhi M. 1972. *Non-violence in peace and war, 1942-1949*. Garland Pub. ISBN 0-8240-0375-6.

Gemeente W. 2012. *Milieu in Wageningen*. [En línea]. [Consultado: septiembre, 2012]. URL: <http://www.wageningen.nl>

Greenpeace. 2012. *Rastro verde*. [En línea]. [Consultado: septiembre 2012]. URL: <http://rastroverdeblog.blogspot.nl/2012/03/guia-verde-de-greenpeace.html>

INE. 2011. Población de Zaragoza. [En línea]. [Consultado: Enero 2012]. URL: <http://www.ine.es>

Junta de Andalucía. 2006. *Manual de Buenas Prácticas Medioambientales en el Transporte*. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Garrigues meioambiente, S.L. 38 páginas.

Komiyama, H. and Takeuchi, K. 2006. *Sustainability science: building a new discipline*. Sustainability Science. Volume1 pages1–6.ISB: 11625-006-0007-4.

Marcén C., Hueto A. y Fernandez R. 2004. *La Educación Ambiental: un trayecto complejo y un corto recorrido*. Educación ambiental: Propuestas para trabajar en la escuela. Editorial: Laboratorio Educativo. Páginas 94. ISBN: 8478273468.

Ministerio de Educación y Ciencia de Aragón, Departamento de Educación, Universidad , Cultura y Deporte. 2010. *Alumnos aragoneses*. [En líneal]. [Consultado: junio 2012]. URL: <http://www.educacion.gob.es>

Ministerio de Educación y Ciencia del Gobierno de Aragón, Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte. 2010. *Educación Ambiental*. [En línea]. [Consultado: agosto 2012]. URL: <http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/quien-es-quien/quien51.aspx>

Naciones Unidas. 2009. *Programa 21*. Naciones Unidas website. [En línea]. [Consultado: marzo 2012]. URL: <http://www.un.org>

Parlamento europeo. 2012. *La política de medio ambiente: principios generales*. [En línea]. [Consultado: febrero de 2012]. URL: <http://circa.europa.eu>

Población de Zaragoza. 2011 .*Boletín económico ciudad de Zaragoza, n.º6*, Ayuntamiento de Zaragoza, primer trimestre de 2011. (datos disponibles a 3 de octubre de 2011), pág. 7.

Tarzia V. 2003. *European Common Indicators (ECI)*. Ambiente Italia Research Institute. Págs. 210. Páginas 100-107. Subv. 00/294518

Vidal A.1994. *Los Jimeno, Zaragoza*. Filmoteca de Zaragoza. págs. 135–177. ISBN 84-8069-031-3.

Wageningen History. 2012 .*Interpretive material at De Casteelse Port Museum*. [En línea]. [Consultado: marzo 2012]. URL: <http://www.casteelsepoort.nl/uk/default.aspx>

Wageningen 750. 2011. *Proef Wageningen*. [En línea] [Consultado: noviembre 2012]. URL: <http://proefwageningen.nl>

Zaragoza Horizonte. 2008. *La actual ciudad de Zaragoza*. [En línea] [Consultado : Noviembre 2012] URL: <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6604/7/06.pdf>

## Anexos

### Modelo de encuesta realizada en la ciudad de Zaragoza

#### ESTUDIO “DESPLAZAMIENTO DE ESTUDIANTES AL CENTRO ESCOLAR EN LA CIUDAD DE ZARAGOZA”, INDICADOR B6 (AGENDA LOCAL 21)

¿Cuántos años tienes?

¿Qué curso haces?

Tu dirección es

C/. .... n° ..... C.P. ....

Indica si eres chico..... o chica.....

1. Habitualmente, ¿cómo vas a la escuela?

- A pie
- Autobús escolar
- Coche particular
- Coche compartido con otros compañeros
- Bicicleta
- En autobús

2. ¿Cómo te gustaría ir al colegio o instituto?

- Andando
- Autobús urbano
- Autobús escolar
- Coche particular
- Coche compartido con otros compañeros
- Bicicleta

3. La distancia de tu casa al centro escolar es:

- Menos de 1 km.
- Entre 1 y 2 km.
- Entre 2 y 3 km.
- Entre 3 y 5 km.
- Más de 5 km.

4. ¿Cuánto tiempo tardas en ir desde tu casa al centro escolar?

- Menos de 5 minutos
- Entre 5 y 10 minutos
- Entre 10 y 15 minutos
- Entre 15 y 30 minutos
- Más de 30 minutos

5. Si vas andando al colegio/instituto, ¿con quién sueles ir?

- Compañeros
- Solo
- Familiares
- Otros

6. Si tu desplazamiento lo realizas andando o en bicicleta, ¿cómo consideras que es el recorrido?

- Peligroso desde el punto de vista del tráfico
- No tiene ningún peligro

7. Si vas en coche, ¿por qué lo utilizas?

- No tengo otra forma de hacerlo
- Mucha distancia
- Mayor seguridad
- Otros, especificar

8. ¿Has pensado en utilizar la bicicleta para ir al centro escolar?

- Sí
- No

9. ¿Cuál es la principal razón por la que no vas en bicicleta?

- No tienes
- No dispones de tarjeta BIZI
- No hay carril bici entre tu casa y el colegio o instituto
- No hay aparcamiento para bicis en tu centro
- Es peligroso
- Otros, especificar

10. ¿Por qué no vas andando al centro escolar?

- El tráfico puede resultar peligroso
- Llevo demasiado peso en mi cartera escolar
- Las aceras no están en condiciones adecuadas
- No hay suficientes pasos de cebra y semáforos
- Otros, especificar

11. ¿Te gustaría que el centro escolar estuviera más cerca de tu casa?

- Sí
- No
- Indiferente

12. ¿Piensas que el modo de desplazarte a tu centro escolar influye en la calidad ambiental del aire de tu ciudad?

- Sí
- No

13. ¿Y en el Cambio Climático?

- Sí
- No

## Modelo de encuesta realizada en la ciudad de Wageningen

### RESEARCH STUDY 2012: "CHILDREN'S JOURNEYS TO AND FROM SCHOOL IN THE CITY OF WAGENINGEN", EUROPEAN ENVIRONMENTAL INDICATOR B6 (LOCAL AGENDA 21)

How old are you?

In which grade are you?

Your address is:

Street /.....nº.....postal code.....

What is your gender? Boy ..... Girl.....

1. Usually, how do you go to school?

- On foot
- By school bus
- Private car
- Sharing a private car with your classmates
- Bike
- By bus
- Do you need to take more than one bus? Yes.....No.....

2. How would you like to go school?

- On foot
- By school bus
- Private car
- Sharing a private car with your classmates
- Bike
- By bus

3. The distance from your house to your school is:

- < 1 km.
- Between 1 -2 km.
- Between 2 -3 km.
- Between 3 -5 km.
- 5 km.

4. How much time do you need to go from your house to your school?

- Less than 5min.
- Between 5 -10 min.
- Between 10 - 15 min.
- Between 15 -30 min.
- More than 30 min.

5. If you go to school on foot, how do you usually go to school?

- With friends
- Alone
- With family
- Other

6. If you use your bike or you go on foot, how dangerous do you think is the trip?

- Dangerous from the traffic viewpoint
- It is not dangerous at all

7. If you go by car, why do you use it?

- I have no other option
- I live far away from the school
- It is more secure
- Other

8. Would you like going by bike?

- Yes
- No

9. Why do not you use the bike?

- I have not got a bike
- There is no bike pathway from my house to my school
- There is no bike parking in my school
- It is dangerous
- Other

10. Why do not you go on foot to your school?

- The traffic could be dangerous
- My bag is heavy
- There are not good sidewalks
- There are not enough traffic lights
- Other

11. Would you like to have your school closer to your house?

- Yes
- No
- Do not mind

12. Do you think that the way you go to school could affect the environmental air condition?

- Yes
- No

13. Could it affect the Climate Change too?

- Yes
- No