

El desafío de la sostenibilidad: viajar, comer, vivir y realizar actividades dentro de la cuota de dióxido de carbono

- 1. Título
- 2. Autores
- 3. Resumen y palabras clave
- 4. Introducción
 - 4.1. Antecedentes
 - 4.2. Calentamiento global
 - 4.3. Cambio climático
 - 4.4. IPCC
- 5.- Lo esencial
 - 5.1. Los propósitos
 - 5.2. Las preguntas principales
 - 5.3. La hipótesis
- 6.- Materiales y métodos
 - 6.1- Materiales
 - 6.2- Métodos
- 7. Resultados
- 8. Discusión y conclusiones
- 9. Cifras y tablas de datos ampliados
- 10. Bibliografía y webgrafía
- 11. Agradecimientos



■ 1. Título

El desafío de la sostenibilidad: viajar, comer, vivir y realizar actividades dentro de la cuota de dióxido de carbono

■ 2. Autores

Este proyecto ha sido desarrollado gracias a la colaboración de los grupos de estudiantes Erasmus Plus y profesores de la escuela Aniaragymnasiet (Gotemburgo, Suecia) y del IES Bellavista (Sevilla, España).

■ 3. Resumen y palabras clave

Este proyecto ha sido un experimento científico en la vida cotidiana sobre sostenibilidad. Nuestros estudiantes han trabajado con diferentes métodos de cara a minimizar nuestro impacto en el medio ambiente, principalmente, el climático. Durante dos semanas con una separación de cuatro meses y en países diferentes se ha tratado de ejecutar una serie de cambios muy estudiados previamente en diferentes áreas de nuestra vida cotidiana, centrandó nuestra atención en tres campos: viajar (transportes), comer (alimentación o dieta) y un tercer grupo de diferentes actividades más heterogéneas. El tren ha cobrado en el primer campo un papel estelar. Los estudiantes se han convertido en responsables del cambio al sugerir y experimentar modificaciones en sus estilos de vida para alcanzar un nivel de impacto en el cambio climático que sea aceptable y realista a nivel individual.

Durante el tiempo citado nuestros alumnos ha medido las emisiones de dióxido de carbono correspondiente a cada una de las actividades comentadas en los campos de estudio sugeridos anteriormente.

Antes de la primera semana de experimentación las nociones previas eran mucho más teóricas y se trató de minimizar al máximo posible las cifras de emisión, que mejoraron contundentemente después de varios meses y asimilación de contenidos y que se reflejaron en los resultados de la segunda semana de experimentación. De esta manera se han podido extraer conclusiones sobre qué cambios se pueden llevar a cabo de manera realista en la rutinas diarias personales dando además una concienciación global del impacto de los humanidad y en concreto de los adolescentes en nuestro medio ambiente centrándonos exclusivamente en el CO₂.

El acercamiento multinacional ha sido importante para descubrir nuestras diferencias y similitudes con los desafíos de vivir de una forma sostenible. El medioambiente y el clima es un problema que no tiene límites. Para construir el conocimiento y alzar la concienciación de este problema necesitamos comparar perspectivas de diferentes países. La experimentación



ha sido usada para practicar nuestras acciones estudiadas con anterioridad y métodos para promover la sostenibilidad.

Palabras clave: tren, medio ambiente, emisión CO₂, cambio climático, impacto medio ambiental, sostenible, experimentación, convivencia, experimento colaborativo, viaje, turismo, concienciación, transporte, alimentación y actividades.

■ 4. Introducción

Actual y desgraciadamente la educación medioambiental es un ámbito no muy considerado y en algunas ocasiones incluso olvidado en nuestra sociedad. Ciertamente existe cierto grado de concienciación general de los problemas medioambientales que nos amenazan como especie y sus posibles consecuencias, pero observamos un gran desconocimiento de los instrumentos reales y necesarios para poner en marcha un imprescindible proceso de cambio.

Durante los cursos 2017/18 y 2018/19 hemos desarrollado en nuestras escuelas un proyecto, un experimento científico en el contexto Erasmus Plus financiado por la Unión Europea sobre sostenibilidad en la vida cotidiana, en la vida real. Con el objetivo de minimizar nuestro impacto en el medioambiente, en particular en lo climático, hemos tratado de encontrar soluciones prácticas y fáciles de aplicar en la vida real. Para ello hemos considerado diferentes actividades del día a día, hemos introducido cambios en ellas y hemos analizado y medido en lo referente a las emisiones de dióxido de carbono, obteniendo importantes y realistas conclusiones.

En el proyecto desarrollado han colaborado grupos de estudiantes y profesores de la escuela Aniaragymnasiet (Gotemburgo, Suecia) y del IES Bellavista (Sevilla, España). Este tipo de acercamiento internacional es fundamental para descubrir diferencias y similitudes en los desafíos que supone un nuevo estilo de vida sostenible. El medio ambiente y el clima no tienen fronteras, los problemas de unos son los de todos. Tratamos de generar conocimiento común y elevar la conciencia de la problemática medioambiental, y para ello inicialmente hemos necesitado comparar la situación de diferentes países. Este enfoque además ha supuesto un gran cambio en la manera de enseñar, de educar.

Este experimento, este proyecto tiene su origen en un anterior proyecto Erasmus Plus, realizado durante los cursos 2015/16 y 2016/17 en el que, usando como eje conector el tren y viajando con los estudiantes a través de nuestro continente (Europa), se abordaron diferentes interrogantes en los campos del medioambiente, sostenibilidad, estilo de vida y turismo. En él participaron las escuelas Aniaragymnasiet (Gotemburgo, Suecia), ITCS Vittorio Emanuele II (Bérgamo, Italia), Berufliches Schulzentrum (Amberg, Alemania) y el IES Bellavista (Sevilla, España); en aquella experiencia no se llegaron a tomar medidas prácticas y aplicables a la solución de los problemas globales, y lo que queríamos ahora es retar a nuestros estudiantes a



llevar a cabo y a valorar la viabilidad de los nuevos cambios en el estilo de vida para alcanzar un nivel de impacto en el cambio climático que sea aceptable, real a nivel individual.

Otro de nuestros propósitos es alcanzar un amplio rango de objetivos grupales y una gran difusión a nivel local, regional y al de la comunidad científica.

4.1. Antecedentes

Aniaragymnasiet se encuentra situado en el corazón de Gotemburgo, Suecia. Es un instituto privado de enseñanza académica superior enfocado a estudios de hostelería y turismo, negocios y administración, economía y estudios sociales. Cuenta con unos 300 alumnos de edades comprendidas entre 16 y 19 años. Proporcionan un amplio abanico en cuanto a oferta educativa general para posteriormente cursar estudios universitarios o de un nivel superior.

Aniaragymnasiet posee experiencia en proyectos internacionales como Erasmus Plus y Programa de Leonardo Da Vinci, principalmente en España y Reino Unido. También ha desarrollado proyectos KA1 con el objeto de fomentar el aprendizaje continuo para profesores. Además de esto, Aniaragymnasiet cuenta con otras experiencias internacionales tales como viajes de estudios a Alemania y Francia. Aún así el proyecto más influyente ha sido el mencionado anteriormente KA2 (asociación estratégica escolar) “By-Train training through Europe towards sustainability”.

El IES Bellavista es un pequeño instituto de secundaria y bachillerato que cuenta con alrededor de 400 estudiantes. En los últimos años, el respeto hacia el medio ambiente ha sido una de nuestras preocupaciones. Esto ha sido promocionado mediante diferentes eventos relacionados con la conciencia del estado problemas medioambientales de nuestros alrededores. Como ha sido el mencionado anteriormente, participó en el KA2 (asociación estratégica escolar) “By-Train training through Europe towards sustainability”.

El proyecto está configurado por alumnos de ambos centros. Los suecos cursan estudios de formación profesional, mientras que los españoles están realizando estudios preuniversitarios mayoritariamente. En cuanto al profesorado, está integrado por profesores suecos y españoles, autores y coordinadores encargados del proyecto europeo que cuentan en su currículum con amplios conocimientos medioambientales además de una larga experiencia en la educación. Todos ellos han participado en proyectos anteriores relacionados con este ámbito. Estos comparten un interés en el desarrollo sostenible y el medio ambiente.

4.2. Calentamiento global

El calentamiento global hace referencia al fenómeno que estudiado durante años demuestra el aumento de la temperatura en el planeta y los efectos de dicho aumento, además, y citando conclusiones de los diferentes informes elaborados por el IPCC, «es extremadamente



probable que la influencia humana ha sido la causa dominante del calentamiento global observado desde mitad del siglo xx»

La mayor influencia del humano ha sido la liberación de gases de efecto invernadero, tales como el metano(CH₄), dióxido de carbono(CO₂) o bien óxidos de nitrógeno(NO) entre otros.

Los gases de efecto invernadero provocan que la emisión infrarroja de la superficie terrestre tras la incidencia previa de los rayos solares caliente en exceso los diferentes subsistemas del planeta.

La actividad humana desde la Revolución Industrial ha incrementado la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera, conduciendo a un aumento de la temperatura media de la Tierra.

La quema de combustibles fósiles ha supuesto el aumento en 3/4 partes de CO₂ en los últimos 20 años.

Dicho calentamiento global además provoca importantes cambios en los diferentes subsistemas, como es la fusión generalizada de los hielos polares, un retroceso de los glaciares y un aumento considerable de los icebergs. Durante el siglo XX, el nivel del mar ha subido en torno a 17 centímetros y se prevé un aumento de 18 a 38 centímetros en los próximos 100 años. Esto se debe a la dilatación térmica del agua y el derretimiento del hielo de los polos. Al fundirse, este hielo provoca la disminución del albedo, que conlleva a un aumento de temperatura.

Al igual que un cambio en los ecosistemas puesto que las zonas climáticas se pueden desplazar hacia los polos. La tundra ártica puede llegar a descongelarse dando lugar a consecuencias más importantes ya que actúan como sumideros en un área amplia de gases, los cuales realimentan el efecto invernadero.

Todo lo dicho afectará también al ciclo del agua provocando una reducción en cantidad y calidad, además de poder afectarnos de una forma más personal a nosotros ya que es altamente posible una disminución de cosechas. Esto empeoraría nuestra salud de manera global como consecuencia del hambre y enfermedades derivadas.

4.3. Cambio climático

El cambio climático es un cambio de clima atribuido, directa o indirectamente, a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial (lo que provoca el calentamiento global que a su vez incluye incontables consecuencias), y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.



El cambio climático es consecuencia directa del calentamiento global ya que aumenta la temperatura general siendo perjudicial a partes iguales para los seres humanos y la flora y la fauna tanto terrestres como marinas generando un dramático descenso de la biodiversidad.

Para este gran problema únicamente hay una alternativa efectiva: La reducción en la emisión de los niveles de dióxido de carbono por parte de los seres humanos.

La última cumbre climática celebrada en Polonia (2018) ha intentado desarrollar eficientemente los Acuerdos de París (2015), aunque a su finalización, la sensación generalizada es que queda mucho por hacer.

En 2015 se cerró ese pacto en la capital francesa (Acuerdo de París), pero no empezará a ser efectivo hasta que en 2020 muera el aún vigente Protocolo de Kioto. Hasta que eso ocurra, los negociadores de los casi 200 países involucrados en el Acuerdo de París tienen que desarrollarlo completamente, y debía de estar perfectamente definido para 2018.

El objetivo del Acuerdo de París expone que como máximo el aumento de la temperatura del planeta debe alcanzar entre los 1,5 y los 2 grados. Este es el límite fijado por los científicos para evitar las consecuencias más temidas, catastróficas del calentamiento global.

4.4. IPCC

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) es una organización internacional constituida a petición de los gobiernos que la forman. Fue fundada en 1988 a partir de dos organizaciones de las Naciones Unidas, la OMM (Organización Meteorológica Mundial) y el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). El IPCC cuenta con el apoyo de las organizaciones PNUMA y OMM para llevar a cabo sus informes y trabajos.

El objetivo de la IPCC es proveer evaluaciones científicas exhaustiva sobre el riesgo de cambio climático y sus potenciales consecuencias, tanto a niveles medioambientales como socioeconómicos y las posibilidades para adaptarse a las consecuencias o minimizarlas.

Han sido presentados cinco informes, el último fue finalizado en 2014 y tienen un nivel de confianza del 95% de que la actividad humana es la que está detrás del innegable calentamiento global.

Tras lo acordado en la 43ª Reunión del IPCC celebrada en Abril de 2016, se acordó que el sexto informe se terminaría en 2022, el objetivo de este sexto informe será examinar los progresos realizados para lograr que el aumento de la temperatura no supere los 2° C. Este informe será utilizado para el primer balance mundial de la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC). La Convención Marco sobre el cambio climático es un organismo de las naciones unidas que organiza conferencias cada año desde 1995 sobre



el cambio climático. La última conferencia tuvo lugar en diciembre de 2018 en Katowice, Polonia.

El IPCC se organiza en tres grupos de trabajo para desarrollar los informes: el primer grupo aborda de forma científica el cambio climático; el segundo grupo evalúa la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales del al cambio climático, las consecuencias y la opciones de adaptación; el tercer grupo evalúa las posibilidades para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático.

El quinto informe fue finalizado y publicado a lo largo de 2013 y 2014. Se entregó por etapas, cada una publicada en una fecha distinta. Finalmente el 2 de noviembre de 2014 fue entregada la síntesis, que concluyó el quinto informe.

Se sacan dos conclusiones básicas de este último: los impactos sobre las temperaturas, el nivel del mar y los ecosistemas son cada vez más preocupantes; la segunda afirma que el ser humano es el causante del cambio climático.

En este último informe, se destacan los siguientes apartados:

Contaminación y clima, si el ser humano continúa emitiendo gases de efecto invernadero al ritmo actual el impacto del cambio climático aumentará en todo el planeta.

Temperaturas, la temperatura media global aumentará 1,5 grados respecto con la media de 1850-1950. Los climatólogos consideran la barrera de los 2 grados como el límite máximo presumible antes de provocar una grave crisis ambiental.

Aguas y lluvias, los cambios en el ciclo del agua en respuesta al cambio climático. Las precipitaciones violentas serán más frecuentes y las zonas áridas recibirán menos lluvia.

Mares y océanos, el agua marina seguirá calentándose y los ecosistemas marinos se verán muy afectados por el proceso de acidificación que en particular destruye los corales.

Calidad del aire, el calentamiento global provocará una mayor contaminación en el aire, en especial en las zonas bajas de la atmósfera.

Zonas polares y glaciares, es muy probable que la cubierta de hielo polar siga desapareciendo sobre todo en el Ártico, el número de glaciares seguirá disminuyendo.

Nivel del mar, el nivel del mar seguirá aumentando, se espera que para el período 2081-2100 haya aumentado entre 26 y 98 centímetros.



■ 5. Lo esencial

5.1. Los propósitos

De manera que una vez expuesto todo lo anterior llega el momento de definir y aclarar cuáles son los propósitos y finalidades objetivos o metas que nos planteamos en nuestro experimento.

La idea que subyace como base angular de todo el proyecto puede ser resumida en la siguiente cuestión: ¿Se puede mejorar la situación en la que encuentra nuestro medio ambiente partiendo de acciones realistas en actividades de nuestra vida diaria, como la alimentación, el transporte, actividades de ocio, con el fin de reducir sus emisiones de dióxido de carbono?

Además dentro de un proyecto ambicioso como éste, pero sin olvidar que estamos situados en el ámbito escolar y por lo tanto de formación integral de futuros ciudadanos adultos, añadimos otra serie de metas que directa o indirectamente también tratamos de alcanzar.

Sin ningún tipo de duda uno de los propósitos principales recogido al inicio de nuestro proyecto era, como así se ha demostrado durante su desarrollo, utilizar el viaje como instrumento de conocimiento, entendemos como docentes y alumnos que en el campo educativo se consolida como una herramienta esencial dentro del mundo global.

No menos importante dentro de este nuevo contexto globalizado y aún si cabe con más importancia hablando de enseñanza, ha sido un propósito planificado el desarrollar habilidades lingüísticas y de comunicación entre estudiantes suecos y españoles, con una especial preponderancia del idioma inglés como lengua internacional.

Teniendo en cuenta además la naturaleza del proyecto, la recopilación de información, la labor investigadora ha sido la piedra angular. Esta actividad en sí es toda una habilidad elemental, esencial en el mundo de hoy y que supone como cualquier otro aspecto de la vida una enseñanza, aprendizaje y entrenamiento para nuestros estudiantes.

No menos importante resulta otro de los objetivos marcados al inicio de la vida útil del proyecto, y que está íntimamente relacionado con la labor científica: las habilidades, el desarrollo en la competencia del trabajo cooperativo, colaborativo, esencial para todo trabajo en grupo.

Finalmente debemos resumir y plasmar todo los anteriores propósitos con una gran idea; en la mente de todos los creadores de este proyecto ha estado presente siempre inculcar como gran meta final el método científico en la formación de nuestros estudiantes.

5.2. Las preguntas principales

Así pues, y una vez expuesto todo lo anterior, llega el momento de comenzar a concretar nuestra investigación, para lo que elaboramos un listado importante de preguntas con el que tratamos de desglosar la gran hipótesis de trabajo, con la intención de enriquecer con todos los matices posibles la experimentación a realizar.

5.2.1. ¿Es posible mantener la cuota emisiones de CO₂ establecida por el IPCC u otros organismos como el WWF (World Wildlife Fund) al realizar un viaje de España a Suecia, cruzando todo Europa, teniendo en cuenta para ello el medio de transporte, el clima, la comida, así como cualquiera de los aspectos del día a día de ese viaje (alojamiento -gastos, instalaciones, electricidad, calefacción- cambio de clima, etc) de una forma realista y económica?

5.2.2. ¿Se podría trasladar y adaptar este método en nuestras vidas de una forma viable y eficiente, de tal manera que implicara un cambio de estilo de vida a uno más respetuoso con el medio ambiente?

5.2.3. ¿Cabría la posibilidad de adoptar una dieta vegana o vegetariana o en su defecto más responsable con el medio ambiente?

5.2.4. ¿Podríamos mantener este tipo de dieta en cualquier situación y/o lugar?

5.2.5. ¿Es realmente el tren la opción más eficiente, teniendo en cuenta el tiempo, los horarios, los gastos y la restricción de movimiento que este medio conlleva?

5.2.6. ¿Existe algún otro medio de transporte capaz de realizar un viaje de la misma distancia, en menos tiempo o con mayor comodidad emitiendo la misma cantidad de CO₂ que el tren?

5.2.7. ¿Ha sido posible mejorar (disminuir) las emisiones producidas con el desarrollo del proyecto en las actividades realizadas (actividades de ocio, actividades básicas como electricidad, calefacción, lavadora, etc) en ambas movilidades?

5.2.8. ¿Se pueden realizar actividades de ocio, por ejemplo pasar un día en un parque de atracciones, manteniendo bajo el nivel de emisiones, o es necesario que sean actividades más rurales, por ejemplo juegos en el campo sin necesidad de mucho material, para que esto se cumpla?

5.2.9. ¿Es posible mostrar a sociedad la importancia de lo que hemos trabajado así como la forma en que las emisiones de CO₂ están cambiando el planeta?



5.2.10. ¿Ha habido mejora y aprendizaje durante el proceso de la experiencia?

5.3. La hipótesis

El objetivo principal de nuestro proyecto es calcular las emisiones de CO2 emitidas durante nuestra vida diaria y hallar maneras realistas y económicas de minimizar nuestra producción de dicho gas.

La **alimentación** es un aspecto clave que debemos tratar, ya que las cantidades de CO2 emitidas difieren considerablemente dependiendo del tipo de alimentos que consumamos, el origen y el proceso de producción de dichos alimentos. Comprobaremos qué alimentos son los que menos emiten: una dieta que incluya productos de origen animal o una vegana basada en productos sustitutivos y vegetales, que a pesar de ser más naturales, emiten cierta cantidad de CO2.

El **transporte** es un aspecto esencial que debemos tener en cuenta ya que a diario usamos diversos medios de transporte, que no siempre son respetuosos con el medio ambiente. Durante este proyecto hallaremos el medio de transporte óptimo para viajes largos y de media distancia, descartando desde un primer momento el avión y eligiendo el tren.

Las **actividades** que realizamos diariamente también influyen significativamente en las cantidades de CO2 emitidas. En este aspecto calcularemos la contaminación producida por nuestras acciones (carga de móviles y tabletas, uso de calefacción o aire acondicionado, consumo de agua caliente, etc) durante el proyecto y si es viable hacer actividades especiales (actividades de ocio, salir con amigos, ir a un parque temático, salir de compras, etc) manteniendo bajas nuestras emisiones.

6. Material y metodología

Para poder alcanzar los objetivos marcados en apartados anteriores se han realizado dos movilidades, es decir, dos estancias cortas de cinco días espaciadas por varios meses; la primera de ellas en mayo de 2018 en España y la segunda en Suecia durante septiembre del mismo año. Durante estos intervalos de tiempo, considerados en el tiempo de experimentación, recogimos datos de las cantidades de dióxido de carbono emitidas durante los viajes realizados según el transporte empleado (se tuvieron en cuenta los necesarios para alcanzar ambos países, fuera de esos cinco días de estancia), las emisiones derivadas de la comida consumida así como del resto de actividades realizadas en estos periodos. Todo ello se realizó empleando como instrumento lingüístico el idioma inglés y desarrollando un trabajo en equipo de alumnos (divididos en las tres categorías comentadas) y coordinados por profesores y puesto en ejecución a través de talleres o seminarios en los que se discutían y sacaban conclusiones de todos estos datos obtenidos.



Durante todo el proceso ha sido elaborada una película de corta duración que ha incluido todas las experiencias vividas durante los estudiantes durante las dos movilidades, incluyendo entrevistas en la que se recoge testimonios y detalles de este proceso de creación e investigación.

Para más información, visitar <http://sustainabilitychallenge.eu>

6.1. Material

Tal y como se ha explicado anteriormente, nuestro proyecto implicaba realizar un trayecto a lo largo de Europa atravesando Dinamarca, Alemania, Francia y Suiza, hasta llegar a España y el camino a la inversa, por parte de los dos grupos de diferentes nacionalidades; suecos y españoles respectivamente, con el objetivo de ver si existía la posibilidad de realizar estas dos movilidades o estancias reduciendo la huella de carbono. En primer lugar, observando los datos de una primera movilidad y posteriormente intentando mejorar los resultados en la segunda dentro de lo posible y ajustándose lo más realísticamente posible.

El objetivo del proyecto era claro desde sus inicios, era imprescindible reunir a una serie de estudiantes capacitados para realizar este experimento y con la formación necesaria para llevarlo a cabo con éxito.

En el caso de los estudiantes españoles, estos fueron sometidos a tres pruebas íntimamente relacionadas con los aspectos esenciales del proyecto.

La primera prueba, de carácter individual constó de una presentación personal exponiendo ante un pequeño tribunal formado por profesores diferentes los conocimientos adquiridos en cursos anteriores de carácter técnico en cuanto a cambio climático y emisiones de dióxido de carbono así como sostenibilidad y respondiendo diferentes cuestiones relacionadas.

La segunda prueba ponía en juego las habilidades comunicativas y lingüísticas de los estudiantes centrándonos en el inglés. El conocimiento en este campo era vital para la investigación, ya que lenguaje como facilitaba el trabajo entre los estudiantes de ambas nacionalidades y lo hacía posible.

Por último los alumnos fueron sometidos a unas pequeñas pruebas de perfil psicológico de cara a evaluar la capacidad de gestión a las adversidades y complicaciones que podrían surgir durante la gran aventura, tres días de tren atravesando diferentes países y culturas, y la estancia en otro país muy diferente al de origen buscando similitudes y diferencias culturales con la intención de ampliar su bagaje personal, su desarrollo vital y todo ello en un contexto de trabajo técnico.



En el caso de los estudiantes suecos gran parte del proceso de selección se llevó a cabo tras observar la implicación de los candidatos y la calidad del trabajo realizado durante una semana temática sobre el proyecto en Aniara.

Importante recordar que en todo momento, a largo de la vida útil del proyecto, una de las principales actividades y por lo tanto entendido como material de referencia es la búsqueda de información online.

Otro ámbito de gran importancia en cuanto al listado de material utilizado es sin duda el transporte. Se utilizó principalmente el tren, a excepción de trayectos de menor envergadura, en los cuales se utilizó el autobús o el microbús. ¿Y por qué no el avión como medio de transporte? Bueno es cierto que es evidentemente mucho más rápido e implica una mayor comodidad, genera mayor sensación de confort a la hora de realizar trayectos largos, pero como ha quedado claro con anterioridad el objetivo esencial del proyecto era comprobar la posibilidad de reducir la cuota de emisión de dióxido de carbono, en este sentido el avión iba en contra absolutamente de nuestros propósitos.

En cuanto a lugar de trabajo nuestro alojamiento ha tenido lugar en dos complejos rurales tanto en Suecia como en España. La cuestión es sencilla, el tipo de alojamiento tiene relación directa con el presupuesto disponible dentro del programa Erasmus Plus y con la realización de actividades comprometidas con el espíritu medio ambiental del proyecto. Además de tener mayor accesibilidad a la hora de realizar menús y modificar actividades con el fin de alcanzar nuestros objetivos.

Otras herramientas clave esenciales y a destacar son las relacionadas con la tecnología, refiriéndonos así al uso de ordenadores, móviles, tablets con acceso a internet y dispositivos fotográficos, de filmación para realizar la grabación del video. Probablemente es adecuado aquí resaltar el poco uso que hemos dado a métodos tradicionales, elementos de papelería.

Durante la fase de difusión daremos a conocer nuestro proyecto mediante videos y folletos además de la realización de este artículo. De cara a una mayor difusión e impacto social ha cobrado gran protagonismo las redes sociales. La difusión mediática ha provocado que gran número de usuarios hayan llegado a conocer nuestro proyecto.

Sin embargo podemos establecer con fundamento que la herramienta más importante de este proyecto ha sido sin duda la participación humana en este por parte del alumnado y profesorado de ambos países. No sólo hemos trabajado en este experimento siendo los protagonistas junto al medio ambiente del que formamos parte intrínseca sino que también hemos adquirido estas experiencias técnicas, académicas, personales, vitales que se incorporan a nuestro propio estilo de vida invitando a nuestro entorno a modificarlo y asimilarlo.



6.2. Metodología

Al referirnos a metodología de experimentación abordaremos la manera en la que hemos puesto en juego los instrumentos elegidos para nuestro experimento, implementando de esta manera el diseño inicial planificado.

Para llevar a cabo este proyecto, el grupo de trabajo formado por profesores suecos y españoles presentaron y solicitaron la financiación con fondos del programa Erasmus+ en la convocatoria de marzo de 2017.

Una vez aprobada, se planificaron y acordaron las normas de desarrollo del proyecto a través de reuniones por videollamada y la definitiva reunión transnacional de octubre de 2017 en Gotemburgo.

Como ya ha sido narrado se han llevado a cabo dos enormes trayectos cruzando Europa en tren. El primero de ellos desde Gotemburgo a Sevilla en mayo de 2018 llevada cabo por el grupo sueco y el segundo de ellos, de forma inversa, llevado a cabo por el grupo español.

La primera movilidad comienza el 31 de abril de 2018. El grupo sueco se desplaza en tren desde Gotemburgo hasta Córdoba. El primer día del periplo comienza con la etapa en tren desde Gotemburgo a Copenhague; posteriormente, se toma autobús hasta Rödby, para así usar en barco en la llegada hasta suelo alemán, concretamente hasta Puttgarden, donde se vuelve a utilizar tren con destino Hamburgo y allí tomamos el último transporte del día hasta Basel, donde se hace noche.

El segundo día comenzó con destino a Olten, siguiéndole otro viaje hasta Geneve y de Geneve a Lyon, desde esta última hasta París donde paramos para visitarla.

El último día de viaje fue menos ajetreado, hicimos noche en el tren y llegamos temprano a Barcelona. Desde allí cogimos el último tren, que nos llevaría a nuestro primer destino, Córdoba, donde se encontraba el grupo español, que había viajado desde Sevilla a Córdoba. Tras la bienvenida nos desplazamos a Villaduke en autobús, donde pasamos los primeros días de la estancia en España.

La estancia en Villaduke fue de cuatro días y tres noches. Aquí comenzó la investigación del proyecto. Nos dividimos en cuatro grupos: comida, transporte, actividades y media (recopilación de datos visuales), que además de facilitar el trabajo nos permitió interactuar los estudiantes suecos y españoles. Cada grupo se encargó de calcular los datos de la primera movilidad, en el grupo que le correspondía.



Esta primera estancia entre ambos países, resultó ser una enriquecedora experiencia, tanto para alumnos como profesores. Se trabajó de forma compenetrada y se realizaron diversas actividades de ocio que facilitaron la convivencia.

Tras la estancia en Villaduke comenzaba la última parte de la movilidad, en Sevilla. Se realizaron actividades distintas a las de Villaduke. Cada alumno sueco se alojó con un español en sus viviendas familiares, durante un fin de semana. Durante estos días disfrutamos de la cultura y riqueza gastronómica de la ciudad. El último día de convivencia, se repasaron las actividades y cálculos realizados hasta el momento y se hicieron propuestas sobre la siguiente movilidad.

Tras estas jornadas, el grupo sueco comenzaba su viaje de vuelta. El retorno a Suecia se desarrolló en tren y tuvo como primera parada Barcelona, donde se pasó la primera noche.

El segundo día fue el más duro del trayecto. Se llegó a Lyon en tren, desde donde se partió hacia la ciudad suiza, Olten. Más tarde, llegamos a Basel, donde cogimos un tren nocturno que nos llevó hasta Hamburgo. Pasamos la noche en el tren y recuperamos fuerzas para continuar el viaje.

El tercer día se llegamos a Gotemburgo, tras realizar el trayecto de Hamburgo a Copenhague, donde se hizo una parte en barco, y por último el tren de Copenhague a Gotemburgo. Aquí terminó la primera fase del proyecto.

Durante la vuelta a Gotemburgo se intentó llevar una dieta vegana, pero no fue posible en todas las ocasiones.

La segunda movilidad comienza el 5 de septiembre de 2018 en la Estación de Santa Justa de Sevilla, con Barcelona como primer destino. En la capital catalana cambiamos de tren para dirigirnos a Avignon donde pasamos la noche en un hotel cercano a la estación.

Hicimos nuestra primera cena en grupo en un Grill de carne a la parrilla, el único restaurante abierto a esas horas de la noche, resultándonos imposible llevar a cabo una dieta vegana.

El segundo día, realizamos dos trayectos en tren, el primero de Avignon a Mannheim, y posteriormente hasta Heidelberg. Visitamos la ciudad e hicimos nuestra segunda cena en grupo, en la que no fue posible evitar los productos cárnicos.

El tercer y último día de viaje en tren, viajamos de Mannheim a Hamburgo, donde pudimos realizar un almuerzo vegano, que comimos en el tren por la falta de tiempo entre tren y tren. Después para continuar con nuestro trayecto tuvimos que coger un ferry, y realizar un cambio de tren para dirigirnos hacia Copenhague. Finalmente, cogimos el último tren hasta Gotemburgo, nuestro destino final. Era la recta final, estábamos muy cansados pero con ganas



de llegar. En la estación nos esperaban los profesores suecos, que nos llevaron hasta Uddenpool, nuestro alojamiento para los próximos seis días.

Los días en Uddenpool transcurrieron de manera similar a Villaduke, sin embargo, podemos decir que en esta segunda movilidad nos encontramos mucho más acomodados ya que disfrutamos de una mayor independencia y autonomía en la elaboración de la comida. Cocinábamos alumnos y profesores, y era necesaria una previa organización de menús, además contábamos con turnos para preparar la comida.

Durante la estancia trabajamos en el proyecto, pero también realizamos visitas culturales como la visita al pueblo de Alingsås o al centro de Gotemburgo, donde conocimos el centro educativo Aniaragymnasiet, y al parque de atracciones Liseberg. También participamos en actividades y juegos dirigidos por otros estudiantes suecos y disfrutamos del lago, que se encontraba en Uddenpool.

La convivencia durante estos días nos hizo adquirir gran cantidad de valores y aprender a manejarnos en diferentes situaciones.

Continuamos con la división del trabajo, llevada a cabo en la movilidad anterior.

Recopilamos los datos de la segunda movilidad, analizando las emisiones de todo lo que hacíamos y disminuyendo nuestro impacto en el medio ambiente.

Nuestra estancia llegó a su fin y los estudiantes y profesores españoles emprendimos el viaje de vuelta hacia España. Comenzó el día 14 de septiembre, a primera hora de la mañana llegamos a la estación de Gotemburgo, donde cogimos el primer tren. Posteriormente, llegamos a Dinamarca donde usamos otro medio de transporte, el barco. Más tarde, llegamos a Hamburgo y pasamos unas horas en la estación. En torno a las diez de la noche llegamos a la ciudad alemana de Karlsruhe, donde nos alojamos.

Al día siguiente, cogimos un tren rumbo a París, gracias al tiempo de espera para el siguiente tren (con cambio de estación), aprovechamos para hacer una visita relámpago a la ciudad. Almorzamos a orillas del Sena y por la tarde, tras visitar Notre Dame, nos dirigimos a la estación para coger el siguiente tren con destino Perpiñán, donde pasamos la noche. El hotel se encontraba en frente de la estación, lo que nos facilitó el traslado.

El día siguiente cogimos el que sería el penúltimo tren, con destino Barcelona. Pasamos la mañana en la estación y almorzamos en el restaurante comida rápida. Por la tarde, emprendimos nuestro viaje final hacia Sevilla. En Santa Justa nos esperaban ansiosas las familias; esto supuso el punto y final de la segunda movilidad.



7. Resultados

Tras la realización del macro experimento podemos afirmar que los resultados obtenidos son en gran parte los esperados. Realmente no hemos sido conscientes de la cantidad de dióxido de carbono emitido y del impacto ambiental generado a nuestro planeta y medioambiente hasta que lo hemos comprobado de primera mano.

A.- Suma del total de la movilidad 1 y la suma del total de la movilidad 2, conclusiones

Según los datos obtenidos, la conclusión es muy notable, se observa una gran diferencia entre las emisiones durante la primera movilidad en mayo de 2018 y la segunda movilidad en septiembre del mismo año.

En la primera estancia, en el Valle de los Pedroches, Córdoba y teniendo en cuenta el global de alimentación, transporte y otras actividades de la vida cotidiana se emitió un total de 202,99 kg/CO₂ por persona mientras que en el caso de Uddenpool, Västra Götaland la cantidad fue de 197,61 kg/CO₂ por persona.

B.- Suma del total de emisiones de CO₂ de la movilidad 1 y la suma del total de la movilidad 2 por subgrupos, conclusiones

B.1.- Suma del total de emisiones de CO₂ de la movilidad 1 y la suma del total de la movilidad 2 por comidas, conclusiones

Ciñéndonos a los datos de la alimentación podemos observar como en la primera movilidad se produce mayor gasto de CO₂, siendo 41,43 kg/CO₂ por persona.

En el viaje de Gotemburgo a Sevilla, el grupo sueco emitió 9,86 kg/ CO₂ por persona.

El primer día, para para desayunar tomamos un bocadillo de pollo y bacon y una ensalada con una emisión de 0,85 kg/ CO₂ por persona.

Almorzamos menú con hamburguesa, patatas fritas y agua, emitiendo 2,61 kg/CO₂ por persona.

Para cenar tomamos menú, vegano con hamburguesa y una manzana con una emisión total de 0,38 kg/CO₂ por persona.

El segundo día, para desayunamos un sandwich y una banana emitiendo 4,69 kg/CO₂ por persona.



Para almorzar tomamos una baguette de pollo y bacon con una emisión de 0,85 kg/CO₂ por persona.

Ese día cenamos pasta con queso de cabra y champiñones provocando una emisión de 0,48 kg/CO₂ por persona.

El tercer día el desayuno fue una barrita de cereales con chocolate con una emisión de 0,04 kg/CO₂ por persona.

En Villaduke realizamos basada en alimentos ricos en CO₂, como carnes con una emisión total de 28,40 kg/CO₂ por persona.

Durante estos días de desayuno tomamos tostadas con mantequilla y mermelada, leche, zumo y magdalenas que emitían un total de 0,39 kg/CO₂ por persona. Excepto el último día que desayunamos sandwich de bacon, zumo de naranja y manzana, con una emisión de 3,47 kg/CO₂ por persona.

El primer día el almuerzo fue albóndigas, pescado, ensalada, un trozo de pan y una manzana emitiendo un total de 0,77 kg/CO₂ por persona.

Para cenar comimos un sándwich de queso y jamón, patatas fritas, ensalada, una pieza de pan y gelatina, emitiendo un total de 0,3045 kg/CO₂ por persona.

El segundo día para almorzar comimos ensalada, muslos de pollo, pan y una manzana, emitiendo un total de 0,90 kg/CO₂ por persona.

Cenamos un revuelto de huevos y jamón, sopa de fideos con pollo, ensalada, pan y yogurt emitiendo un total de 0,70 kg/CO₂ por persona.

El tercer día almorzamos salmorejo, pescado frito, pan y fresas emitiendo un total de 0,48 kg/CO₂ por persona.

Y para cenar una tortilla de patatas, ensalada, carne y manzana emitiendo un total de 6.88 kg/CO₂ por persona.

El cuarto día para almorzar tomamos espaguetis con tomate, carne de ternera, ensalada y manzana emitiendo un total de 14.10 kg/CO₂ por persona.

En el viaje de vuelta de Sevilla a Gotemburgo del grupo sueco, emitimos un total de 3,1204 kg/CO₂ por persona.

El primer día en el desayuno tomamos una tostada de mantequilla con una emisión de 0,12 kg/CO₂ por persona.



Para almorzar tomamos filete de pollo con patatas fritas con una emisión de 0,36 kg/CO₂ por persona.

Cenamos nuggets de pollo, patatas fritas y un refresco con una emisión total de 0,39 kg/CO₂ por persona.

El segundo día desayunamos un bocadillo de pollo con una emisión de 0,85 kg/CO₂ por persona. Almorzamos arroz con pollo provocando una emisión total de 0,55 kg/CO₂ por persona.

El último día para desayunar tomamos una barrita de cereales con chocolate con una emisión de 0,04 kg/CO₂ por persona.

Para almorzar comimos una hamburguesa vegana provocando una emisión de 0,81 kg/CO₂ por persona.

Por el contrario la dieta que llevamos a cabo en la segunda movilidad hizo que redujeramos las emisiones con respecto a la de la primera, ya que la mayoría de los alimentos no eran de origen animal, emitiendo un total de 32,79 kg/CO₂ por persona.

En el viaje de Sevilla a Gotemburgo emitimos un total de 10,97 kg/CO₂ por persona. El primer día almorzamos menú con hamburguesa, patatas fritas y agua, siendo un total de 2,75 kg/CO₂ por persona.

En la cena comimos carne de ternera, patatas fritas y agua, emitiendo 4,06 kg/CO₂ por persona.

El segundo día desayunamos un bocadillo de jamón, con una emisión de 0,44 kg/CO₂ por persona. Para almorzar comimos un sándwich de jamón de york y queso emitiendo un total de 1,24 kg/CO₂ por persona.

Y en la cena comimos pizza y agua con un total de 1,08 kg/CO₂ por persona.

El tercer día para desayunar tomamos un croissant de chocolate con una emisión de 0,22 kg/CO₂ por persona.

En el almuerzo comimos “fish and chips”, hamburguesas veganas y patatas fritas emitiendo 0,39 kg/CO₂ por persona.

En la cena comimos un bocadillo de pollo y bacon con una emisión total de 0,78 kg/CO₂.

Durante la estancia en Uddenpool , emitimos una total de 12,05 kg/CO₂ por persona.



Desayunamos todos los días tostada con mantequilla y mermelada, leche vegetal, cereales, zumo de frutas, gachas; emitiendo 0,62 kg/CO₂ por persona.

El primer día en Suecia almorzamos hamburguesa de halloumi con una emisión total de 0,14 kg/CO₂ por persona.

Para cenar comimos tacos de quorn emitiendo 0,4 kg/CO₂ por persona.

El segundo día en Suecia para almorzar comimos lentejas y pasta al pesto, emitiendo 0,12 kg/CO₂ por persona.

Cenamos sopa mexicana con frijoles, emitiendo 0.85 kg/CO₂ por persona.

El tercer día para almorzar tomamos sopa de espinaca con una emisión total de 1,10 kg/CO₂ por persona.

Y cenamos tacos de falafel con una emisión de 0,40 kg/CO₂ por persona.

El cuarto día visitamos el parque de atracciones Liseberg, donde almorzamos en un buffet vegetariano, emitiendo 0,28 kg/CO₂ por persona.

Para cenar comimos salchicha de Falun con arroz, emitiendo 1,78 kg/CO₂ por persona.

El quinto día para almorzar comimos tubérculos al horno y “carne de garbanzo” con una emisión total de 0,21 kg/CO₂ por persona.

Y para cenar comimos una hamburguesa vegana provocando una emisión de 0.81 kg/CO₂ por persona.

El último día en Suecia almorzamos en el buffet del instituto Aniaragymnasiet, emitiendo 0,92 kg/CO₂ por persona.

De cena comimos salmón con patatas y guisantes, emitiendo 0,69 kg/CO₂ por persona, ese mismo día de postre tomamos pastel de Mississippi con una emisión 0,25 kg/CO₂ por persona.

En el viaje de vuelta de Gotemburgo a Sevilla emitimos un total de 10,57 kg/CO₂ por persona.

El primer día desayunamos un bocadillo de queso y pieza de fruta (naranja o manzana) con una emisión de 0,75 kg/CO₂ por persona.

Para el almuerzo comimos filetes empanados de pescado o carne y patatas fritas con una emisión de 0,72 kg/CO₂ por persona.



Y para cenar pizza y barrita de chocolate con una emisión de 2,89 kg/ CO2 por persona.

El segundo día desayunamos un dulce, emitiendo 0,90 kg CO2 por persona.

Almorzamos en París una baguette con tortilla y pollo, y de postre un crepe, emitiendo 0,87 kg / CO2 por persona.

Para cenar comimos sándwich de queso y jamón de york, emitiendo 1,24 kg/ CO2 por persona.

Por último el tercer día desayunamos un bocadillo de jamón emitiendo 0,43 kg/CO2 por persona y almorzamos un menú con hamburguesa, patatas fritas y agua con una emisión de 2,74 kg/CO2 por persona.

B.2.- Suma del total de emisiones de CO2 de la movilidad 1 y la suma del total de la movilidad 2 por transporte, conclusiones

En lo referido al transporte, observamos una diferencia ínfima entre la primera y segunda movilidad, siendo la última la que más emisión causó.

En la **primera movilidad** se emitió un total de **159,62 kg/CO2 por persona**.

El primer día de viaje, el tren de Gotemburgo a Copenhague en tren causó una emisión de 1,50 kg/CO2 por persona. Para ir de Copenhague a Rödby utilizamos el autobús emitiendo 9,10 kg/CO2 por persona. El viaje de Rödby a Puttgarden en barco, provocó una emisión de 4,90 kg/CO2 por persona. Los viajes posteriores fueron realizados en tren, de Puttgarden a Hamburgo se emitieron 10,80 kg/CO2 por persona, y el último trayecto del primer día, de Hamburgo a Basel causó una emisión de 0,12 kg/CO2 por persona.

El segundo día de la travesía, comenzó de Basel a Olten en tren, emitiendo 0,02 kg/CO2 por persona. Le siguió el trayecto de Olten a Geneve cuya emisión fue de 0,15 kg/CO2 por persona. De Geneve a Lyon se emitieron 1 kg/CO2 por persona. El viaje de Lyon a Barcelona emitió 7,6 kg/CO2 por persona, finalizando aquí el segundo día.

El último día cogimos un tren de Barcelona a Córdoba, emitiendo 28 kg/CO2 por persona.

Por otro lado el grupo español se trasladó en tren primero desde Bellavista a Santa Justa emitiendo 0,26 Kg/CO2 por persona y desde Santa Justa a Córdoba Central con una emisión total de 3,60 Kg/CO2 por persona.

Una vez en Córdoba, nos trasladamos en autobús desde el centro de Córdoba a Villaduke, con una emisión de 5,24 kg/CO2 por persona. Uno de los días de la estancia en Villaduke hicimos



una visita en autobús a la central lechera y fábrica de procesamiento cárnico más importante del sur de Europa, que emitió 1,38 kg/CO₂ por persona. Terminada la estancia en el Valle de los Pedroches, el grupo completo se trasladó a Sevilla en autobús emitiendo 10,488 kg/CO₂ por persona. En Sevilla, visitamos el centro de la ciudad y nos trasladamos en autobús desde Bellavista emitiendo 0,60 kg/CO₂ por persona.

El viaje de vuelta del grupo sueco comenzó con en tren de Bellavista a Santa Justa cuya emisión es de 0,26 kg/CO₂ por persona. Le siguió el tren de Sevilla a Barcelona, con una emisión de 32,3 kg/CO₂ por persona. Pasamos la tarde en la ciudad, y nos alojamos allí la primera noche. Al día siguiente, cogimos un tren destino Lyon, cuya emisión fue de 14,80 Kg/CO₂ por persona. Le siguió el tren de Lyon a Geneve emitiendo 1 Kg/CO₂ por persona. Posteriormente, cogimos un tren con destino Olten, cuya emisión fue de 0,15 Kg/CO₂ y de Olten a Basel emitiendo 0,02 kg/CO₂ por persona. En el siguiente tren, de Basel a Hamburgo con una emisión de 0,12 Kg/CO₂. Pasamos la noche en el tren, finalizando aquí nuestro segundo día del viaje de vuelta. Por la mañana, tomamos un tren hasta Puttgarden, que emitió 10,8 Kg/CO₂ por persona . Le siguió el tren de Puttgarden a Rödby en barco que causó una emisión de 4,9 Kg/CO₂. Una vez en Rödby cogimos un autobús hasta

Copenhague cuya emisión fue de 9,108 Kg/CO₂ por persona. Y para finalizar el periplo, y cerrar la primera movilidad cogimos un tren de Copenhague a Gotemburgo con una emisión de 1,5 Kg/CO₂ por persona.

En la **segunda movilidad** realizada de Sevilla a Gotemburgo observamos como la cifra disminuye mínimamente a **156,40 kg/CO₂ por persona**.

El primer día de viaje cogimos dos trenes: el primero de Sevilla a Barcelona, con una emisión de 32,30 kg/CO₂ por persona; el segundo de Barcelona a Avignon, emitiendo 6,50 kg/CO₂ por persona.

El segundo día de travesía viajamos solo una vez en tren, de Avignon a Mannheim cuya emisión fue de 11,30 kg/CO₂ por persona.

El tercer día, fue el más duro de todos. El primer tren del día fue el de Mannheim-Hamburgo, con una emisión de 0,08 kg/CO₂ por persona. Le siguió el tren de Hamburgo a Puttgarden cuya emisión fue de 10,50 kg/CO₂ por persona.

Continuamos con el trayecto en barco de Puttgarden-Rodby, que supuso una 4,90 kg/CO₂ por persona. Finalizamos el día con el tren de Copenhague a Gotemburgo, emitiendo 5,90 kg/CO₂ por persona. Por último, fuimos en coche grande desde Uddenpool Västra Götaland a la estación de Gotemburgo, emitiendo 6,36 kg/CO₂ por persona.

El primer día del viaje de vuelta, comenzamos la jornada con el viaje en coche grande de Uddenpool a la estación de gotemburgo cuya emisión fue de 6,36 kg/CO₂ por persona. Continuamos con un tren de Gotemburgo a Copenhague cuyas emisiones fueron de 5,90



kg/CO₂ por persona. Le siguió el barco de Røedby a Puttgarden, emitiendo 4,90 kg/CO₂ por persona. De Puttgarden hasta Hamburgo la emisión del tren fue de 10,50 kg/CO₂ por persona. Después, cogimos otro tren de Hamburgo a Karlsruhe, con una emisión de 0,09 kg/CO₂ por persona, aquí finalizó el primer día.

El segundo día tomamos un tren de Karlsruhe a Lyon, cuya emisión fue de 7,60 kg/CO₂ por persona. Poniendo fin a este día, cogimos un tren de Lyon a Perpignan que emitió 6 kg/CO₂ por persona.

El tercer y último día, viajamos de Perpignan a Barcelona emitiendo 4,90 kg/CO₂ por persona, y finalmente cerrando la movilidad realizamos el trayecto de Barcelona a Sevilla, que emitió 32,30 kg/CO₂ por persona.

B.3.- Suma del total de emisiones de CO₂ de la movilidad 1 y la suma del total de la movilidad 2 de actividades, conclusiones

Con respecto a los datos del grupo de actividades hemos comprobado que las emisiones de CO₂ no son tan desiguales como cabría esperar inicialmente.

Esto lo podemos explicar al entender el proyecto por movilidades.

Durante la **primera movilidad** nos instalamos en Villaduke, Córdoba. Era un albergue rural, por lo tanto la mayoría de las actividades de ocio realizadas (plantación de árboles, cars sin motores, rocódromo, etc) emitían poco CO₂ siendo un total de **1,92 Kg/CO₂ por persona**.

También influyó la época del año en la que realizamos este viaje. Esta movilidad se realizó en mayo de 2018, lo que significa que el tiempo meteorológico y la temperatura en Andalucía eran las ideales, no era necesario el uso de calefacción, pero sí el uso reducido del aire acondicionado, cuya emisión fue de 1,05 Kg/CO₂ por persona. En el caso de las actividades básicas como la ducha las emisiones fueron de 0,50 Kg/CO₂ por persona.

Tampoco se hizo uso de lavadoras ya que al estar cuatro días no resultó necesario hacer la colada ningún día.

En lo referido a las luces el consumo total por persona fue de 0,22 Kg/CO₂. Por otro lado el uso del lavavajillas supuso una emisión de 0,13 Kg/CO₂ por persona.

En la **segunda movilidad**, nos alojamos en Uddenpool e hicimos actividades como piragüismo, gymkanas, etc. La emisión total de la movilidad fue de **8,41 kg/CO₂ por persona**. Se realizó en septiembre de 2018, habiendo en Gotemburgo una temperatura más baja, con respecto a Córdoba. Debido a esto, fue necesario el uso de calefactores, emitiendo un total de 7,63 Kg/CO₂ por persona.



En este caso la emisión de las duchas fue de 0,11 kg/CO₂ por persona. En esta movilidad la emisión de CO₂ de las luces fue mayor, siendo 0,39 kg/CO₂ por persona. Finalmente en el caso del lavavajillas el consumo fue de 0,16 kg/CO₂. La emisión de la visita al parque de atracciones ascendió a un total de 0,1 Kg/CO₂ por persona.

■ 8.- Discusión y conclusiones

Con el objetivo de expresar la información de la manera más ordenada y exhaustiva posible, procedemos en este apartado a contestar a las principales cuestiones planteadas en el apartado cinco de nuestro estudio.

¿Es posible mantener la cuota emisiones de CO₂ establecida por el IPCC u otros organismos como el WWF (World Wildlife Fund) al realizar un viaje de España a Suecia, cruzando todo Europa, teniendo en cuenta para ello el medio de transporte, el clima, la comida, así como cualquiera de los aspectos del día a día de ese viaje (alojamiento -gastos, instalaciones, electricidad, calefacción- cambio de clima, etc) de una forma realista y económica?

En nuestro viaje de España a Suecia hemos podido experimentar en diferentes aspectos como son la comida, el transporte y actividades de ocio, el nivel de CO₂ que emitíamos. El principal objetivo de este proyecto es ver si es posible realizar este viaje manteniendo la cuota de CO₂ que está establecida por organismos como el IPCC o el WWF (World Wildlife Fund) pero de forma realista y económica . De acuerdo con el informe denominado Calentamiento Global de 1.5° publicado en 2018, seleccionando el 580 CO₂ Gt para comparar nuestros resultados. Además de. Estos organismos se encargan de proveer evaluaciones científicas exhaustivas sobre la información científica, técnica y socioeconómica actual sobre el riesgo del cambio climático provocado por la actividad humana, sus potenciales consecuencias medioambientales y socioeconómicas, y las posibles opciones para adaptarse a esas consecuencias o evitar sus efectos. A pesar del esfuerzo realizado por el grupo, hemos observado que mantener los niveles por debajo de lo establecido es prácticamente imposible, aún siendo extremadamente escrupulosos con la comida, viaje o alojamiento, la cuota de CO₂ se acaba disparando, ya que no en todos los lugares fue posible llevar a cabo a una dieta baja en productos cárnicos, ya fuera por el poder adquisitivo del que disponíamos o por el simple hecho de que no se nos ofrecía esa opción. Además, en cuanto al viaje, siendo realistas, tras una serie de horas seguidas en el tren, todos necesitábamos salir y descansar, lo que requería un alojamiento nocturno, con su consecuente consumo de CO₂ y dinero. Por ejemplo, en el ámbito alimenticio, superamos los 53 kg/CO₂ por persona, en cuanto a las actividades superamos los 13 kg/CO₂ por persona, y en el transporte los 140 kg/CO₂ por persona. La suma de estos datos acabarían superando la media establecida por el IPCC, por lo que a la larga se acabaría pasando el límite establecido de 2°C. Con base en nuestra experiencia, podríamos haber comparado las cifras de ambas movilidades. En cada una de ellas superamos la cuota, en la primera de 16,46 Kg por persona por día y en la segunda de 20,3 Kg por persona por día. Tras analizar estos factores, llegamos a la conclusión de que actualmente, tanto nuestra



sociedad como nuestra forma de vida, no nos permite llevar una vida respetuosa con el medioambiente.

¿Se podría trasladar y adaptar este método en nuestras vidas de una forma viable y eficiente, de tal manera que implicara un cambio de estilo de vida a uno más respetuoso con el medio ambiente?

Cambiar a una forma de vida tan distinta a la nuestra es un gran paso, difícil, aunque durante nuestro viaje pudimos observar que realmente nos podíamos adaptar a la dieta vegana. Sería fácil adaptarla a nuestra dieta mediterránea, ya que es bastante rica en vegetales. El cambio sería introducir alimentos vegetales y disminuir el consumo de los cárnicos.

En España, el uso del transporte público no está tan extendido como podríamos desear, su uso podría ser mayor. Durante nuestro viaje utilizamos el tren como medio de transporte ya que era el que menos emisiones generaba. Para impulsar el uso del transporte público se deberían aumentar sus efectivos, ampliar los horarios, disminuir el coste, entre otras cosas. Su uso además de disminuir las emisiones de CO2 supondría una descongestión de las vías urbanas.

Teniendo en cuenta las actividades, existen aquellas que no provocan emisiones, como las practicadas al aire libre. En Villaduke lo pusimos en práctica y realizamos gymkanas y actividades como karts. En Uddenpool también las llevamos a cabo exceptuando la visita al parque de atracciones de Liseberg. Llegamos a la conclusión de que se pueden realizar actividades de ocio emitiendo poco CO2.

Respondiendo globalmente a la pregunta, es difícil cambiar y adaptarse a una vida algo diferente a la nuestra, pero con pequeños cambios podríamos contribuir a una gran mejoría.

¿Cabría la posibilidad de adoptar una dieta vegana o vegetariana o en su defecto más responsable con el medio ambiente?

Tras nuestra experiencia en la segunda movilidad pudimos comprobar que establecer una dieta vegana en nuestra forma de vida era factible a pesar de una serie de cuestiones a tener en cuenta. Por un lado, en el caso de la delegación española, adaptar nuestra dieta mediterránea es algo complicado (tal y como pudimos comprobarlo en nuestra estancia en el país extranjero) por otro, adquirir comida vegana en nuestro país es mucho más difícil ya que la venta de este tipo de productos en España es más reducida. Personalmente alumnado y profesorado fuimos partícipes de una experiencia un tanto agri dulce para lo que estábamos acostumbrados. A pesar de todo ello, esta experiencia ha abierto nuestras mentes hacia este estilo de vida y no descartamos la posibilidad de adquirirlo de manera definitiva en algunos casos. .

¿Podríamos mantener este tipo de dieta en cualquier situación y/o lugar?



Después de haber recorrido Europa en tren, hemos observado la diferente concienciación medioambiental en los distintos países europeos. A medida que nos avanzábamos hacia el norte de Europa nos resultó más fácil encontrar gran variedad de establecimientos de comida vegana.

Por el contrario, en las estaciones ferroviarias nos resultó muy difícil realizar esta dieta, ya que solo había restaurantes de comida rápida. Si queríamos llevar a cabo este estilo de alimentación, teníamos que desplazarnos por los alrededores de la estación, cosa que no siempre era posible pues contábamos con poco tiempo de diferencia entre un tren y otro. Cuando teníamos que comer en el tren nos volvíamos a encontrar con esta dificultad.

Por lo tanto, consideramos que es difícil mantener esta dieta fuera de casa, o como mínimo depende mucho del país en que te encuentres.

En el día a día si lo podemos hacer, resulta factible, sustituyendo alimentos cárnicos por veganos, o reduciendo el consumo de los mismos. Tan solo debemos cambiar nuestra concepción sobre la alimentación y estar dispuestos a incorporarlos a nuestro estilo de vida.

Durante la estancia en Suecia lo comprobamos, y a diferencia de la primera movilidad en Villaduke, nuestras emisiones de CO₂ se redujeron considerablemente.

¿Es realmente el tren la opción más eficiente, teniendo en cuenta el tiempo, los horarios, los gastos y la restricción de movimiento que este medio conlleva?

Observando los datos obtenidos en nuestro proyecto se puede afirmar que el tren es la opción más recomendable gracias a la menor emisión de CO₂ teniendo en cuenta a su vez la duración del trayecto y los gastos, ya que es posible decir que no hay otro medio de transporte que satisfaga estas condiciones.

Aunque la duración del trayecto sea más larga que la opción de la utilización del transporte aéreo, se puede observar que el avión contribuye a graves problemas en emisiones.

Las emisiones de CO₂ de un avión en una distancia de 2617 km (Sevilla-Gotemburgo) haciendo ida y vuelta suponen 124045 kg/CO₂ por persona. En cambio en un viaje en tren sería 507,70 kg/CO₂ por persona. Estos datos nos llevó a elegir la opinión de la utilización del tren ya que podemos observar que hay una gran diferencia de emisiones.

Por otra parte debemos informar de los grandes inconvenientes por la opción escogida, el cambio de trenes que conlleva a dificultades (la pérdida de un tren debido al poco tiempo que teníamos en algunos casos, problemas en los equipajes, dificultades para grandes grupos de personas, etc), en algunas estaciones no había suficiente información en la propia estación y puede conducir a una equivocación cogiendo un tren.



Con respecto a nuestro proyecto hemos podido recorrer en tren la mayor parte de Europa en una aproximación de 3 días y viendo los resultados en comparación con el trayecto del instituto sueco, que parte de ese trayecto tuvieron que hacerlo en autobús, se puede afirmar en base a los datos que la mejor opción es el tren.

¿Existe algún otro medio de transporte capaz de realizar un viaje de la misma distancia, en menos tiempo o con mayor comodidad emitiendo la misma cantidad de CO2 que el tren?

Gracias a nuestra experiencia y remitiendonos a los hechos, hemos podido comprobar como no hay otra opción de viaje (más rápida y cómoda, emitiendo la misma cantidad de CO2) que el tren, nuestro medio elegido.

Una alternativa, más rápida y cómoda podría ser el avión, pero esta no cumpliría el tercer requisito, premisa, de emitir una cantidad considerable de emisiones, con lo que no podríamos sustituir este transporte.

Además basándonos en datos también podemos ver como, para que hubiese algún transporte que recorriera la misma distancia en una mínima cantidad de tiempo debería de aumentar la cantidad de CO2, ya que el aumento de velocidades produce que el consumo de combustible se vea aumentado.

¿Ha sido posible mejorar las emisiones producidas con el desarrollo del proyecto en las actividades realizadas (actividades de ocio, actividades básicas como electricidad, calefacción, lavadora, etc) en ambas movilidades?

En nuestra primera movilidad a Villaduke, al contrario que la segunda en Uddenpool, las instalaciones en las que ocupábamos eran de menor tamaño y, por tanto, requerían un menor consumo de calefacción e iluminación. Esto, sumado al hecho de que una de nuestras actividades principales durante nuestra estancia en Uddenpool fuese el parque de atracciones de Liseberg provocó que las emisiones de CO2 respecto a las actividades y vida diaria aumentaran más de lo inicialmente previsto.

Nuestras instalaciones en Suecia contaban con cuatro edificios: la casa principal (en la cual dormía la mayor parte del alumnado y algunos profesores), la “Fishhouse” (donde dormía el resto del profesorado y se realizaban los seminarios de trabajo) y dos cabañas que carecían de calefacción y cuyo consumo eléctrico respecto a iluminación es nimio y que, por tanto, se desprecian de cara al cálculo. Ya que la casa principal y la “Fishhouse” eran edificios grandes, requería que la calefacción estuviese 24 horas activa, lo que, sumado al hecho de que las luces de la casa principal no se apagaban durante la noche aumentó considerablemente el consumo eléctrico.

Lo anterior expuesto es distinto en el caso de nuestra estancia en España, ya que las instalaciones solo contaban con un edificio principal en el que, a pesar de que las luces



fuesen encendidas de noche, no se requería un uso tan continuado de los aires acondicionados.

Respecto a las actividades, las realizadas en Villaduke fueron respetuosas con el medio ambiente, ya que ninguna implicaba un consumo eléctrico o una emisión directa de CO₂. Las actividades realizadas en Uddenpool fueron muy similares a las anteriormente mencionadas.

¿Se pueden realizar actividades de ocio, por ejemplo pasar un día en un parque de atracciones, manteniendo bajo el nivel de emisiones, o es necesario que sean actividades más rurales, por ejemplo juegos en el campo sin necesidad de mucho material, para que esto se cumpla?

Como hemos podido comprobar, nuestra visita al parque de atracciones de Liseberg provocó que las emisiones de CO₂ en nuestra estancia en Suecia fueran superiores a las de la movilidad en España, lo que demuestra que ese tipo de actividades de ocio contribuyen más que las actividades rurales a la emisión de CO₂.

Esto no significa que debamos de realizar estas actividades, solo muestra que debemos ser más responsables a la hora de realizarlas. En la mayoría de parques de atracciones se ofrece comida vegana, como es el caso del visitado en Liseberg, lo que permite que dentro de las emisiones producidas en un parque podamos, en lo personal, mantener un nivel de emisiones menor, ya que como bien hemos podido comprobar la comida vegana es la idónea si queremos reducir nuestras emisiones. Desafortunadamente, la oferta de comida vegana en sitios de ocio no suele ser muy variada, y creemos que es una de las cosas que deberíamos mejorar si nuestro objetivo es no contribuir al calentamiento global, ofertar más variedad de comida vegana en estaciones, parques de atracciones y lugares en los que mucha gente acude de turismo o por entretenerse.

Evidentemente, y tal como hemos observado, las actividades rurales son más rentables que otras de ocio para lograr nuestro objetivo, por lo que actividades rurales como senderismo o kayak por ejemplo deberían ser más habituales en nuestras vidas, lo que no quiere decir que de vez en cuando no podamos hacer otras actividades de ocio. Que las actividades rurales sean menos contaminantes y más saludables no significa que sean menos entretenidas, existen muchas actividades rurales que se adaptan a gustos variados, por lo que la realización de este tipo de actividades no quiere decir que tengamos que divertirnos menos para no contribuir a la emisión de gases de efecto invernadero.

¿Es posible mostrar a sociedad la importancia de lo que hemos trabajado así como la forma en que las emisiones de CO₂ están cambiando el planeta?

Nuestra intención con este proyecto no es sólo buscar información sobre el problema del aumento de emisiones de CO₂, sino también concienciar desde los más cercanos a nosotros como intentar llegar a todo el mundo, del dilema de las medidas a tomar y ejecutar ante la



gran amenaza del calentamiento global; se trata de una realidad de enormes dimensiones en gravedad.

Para ello pensamos transmitir y hacer ver su importancia viajando a lugares los cuales sean puntos de información y difusión, en los que hablaremos y explicaremos nuestra experiencia haciendo gran hincapié en los datos recogidos.

¿Ha habido mejora y aprendizaje durante el proceso de la experiencia?

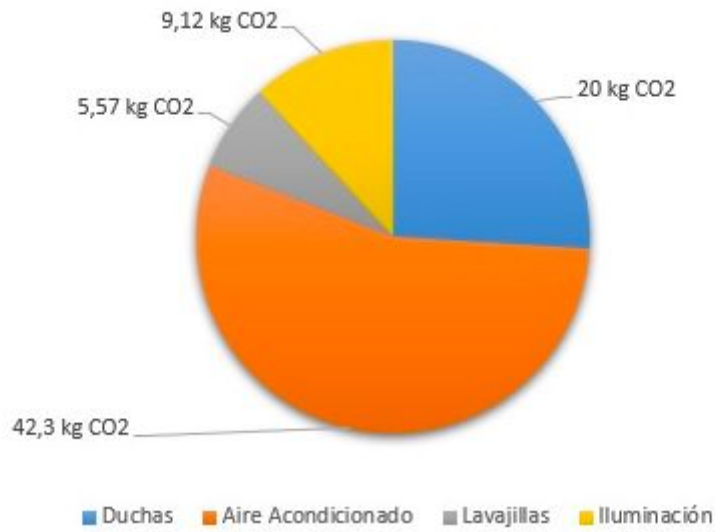
Esta experiencia nos ha servido, tanto a alumnos como a profesores para cambiar nuestros hábitos teniendo en cuenta la repercusión de los mismos en el medio ambiente. Modificando nuestra dieta, principalmente consumiendo productos veganos y evitando otros como carnes. Utilizando con mayor frecuencia transporte público, preferiblemente el tren, disminuyendo así la emisión de gases de efecto invernadero y en consecuencia la contaminación atmosférica y sobre todo evitando el uso del avión, ya que es el medio de transporte que mayor impacto produce.

En cuanto a las actividades, tanto en Villa Duke como en Uddenpool, realizamos actividades al aire libre que no emitían CO₂ a la atmósfera. Esto nos permitió conocer nuevas posibilidades en cuanto al entretenimiento, ya que hasta entonces no habíamos hecho otra cosa que actividades (como usar el móvil, ver la televisión, etc.) que conllevaban unas emisiones elevadas de CO₂ a la atmósfera. Esto nos enseñó que había todo un nuevo campo de actividades respetuosas con el medio ambiente que no habíamos puesto en práctica antes y que podrían ser sustituidas por otras más contaminantes.



9. Cifras y tablas de datos ampliados

Movilidad 1: Actividades - Emisiones de CO2 totales (kg)

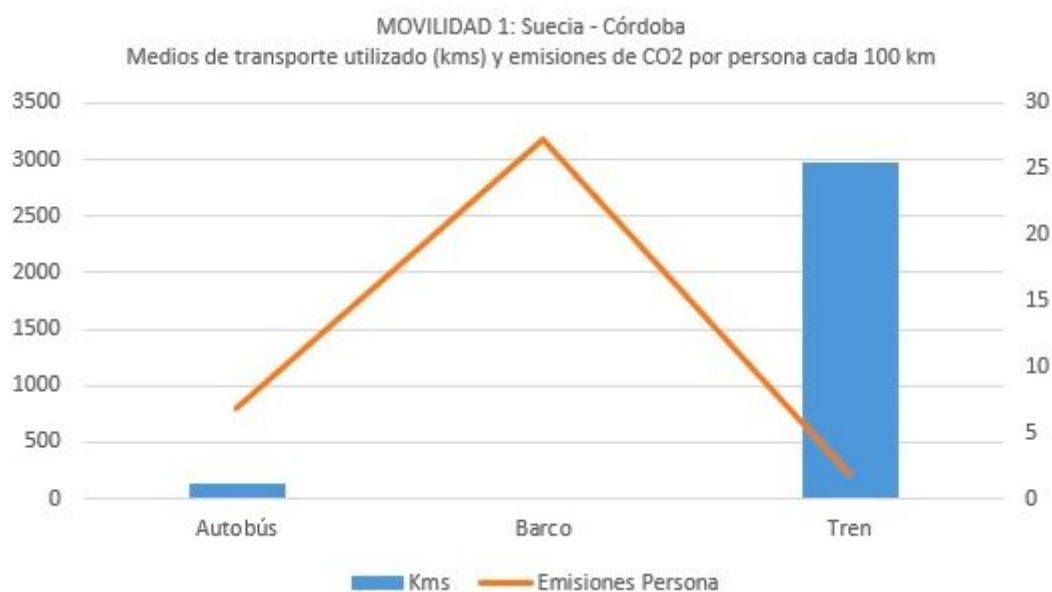
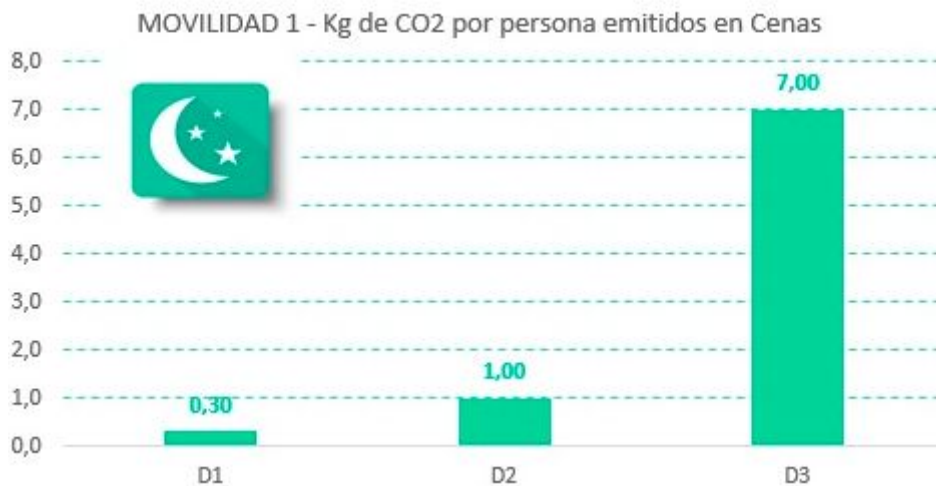


MOVILIDAD 1 - Kg de CO2 por persona emitidos en Desayunos

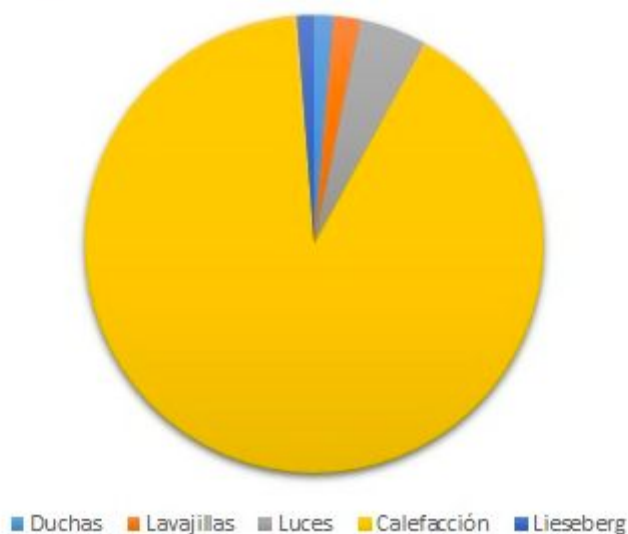


MOVILIDAD 1 - Kg de CO2 por persona emitidos en Almuerzos

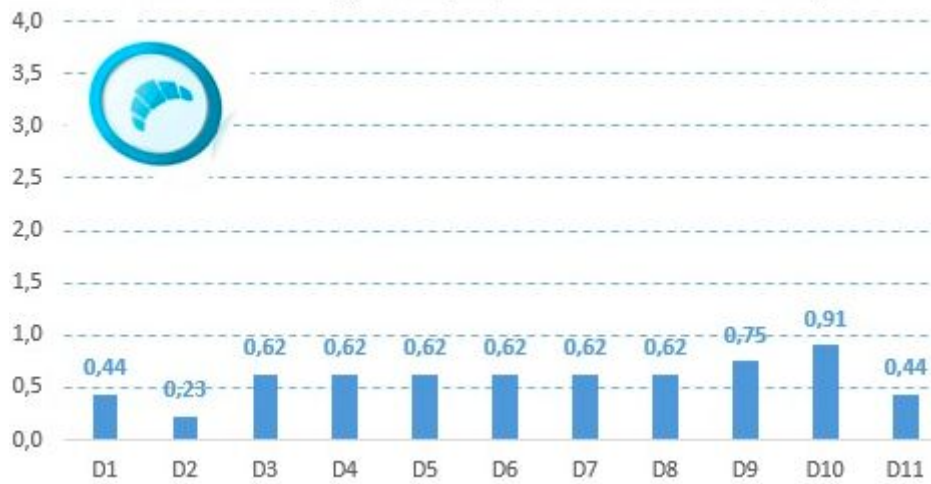




Movilidad 2: Actividades - Emisiones de CO2 totales (kg)



MOVILIDAD 2 - Kg de CO2 por persona emitidos en Desayunos

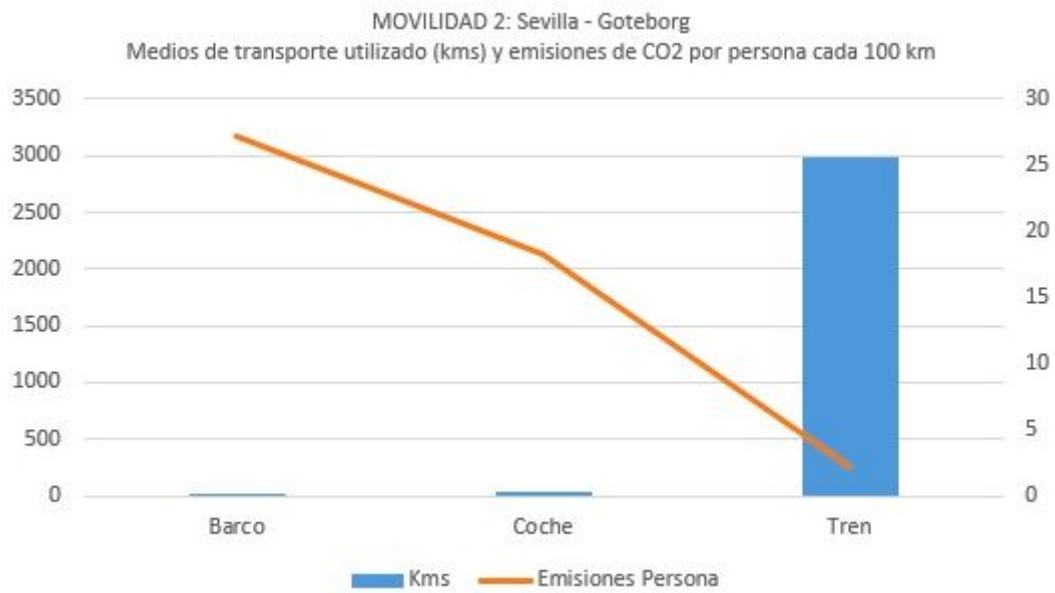


MOVILIDAD 2 - Kg de CO2 por persona emitidos en Almuerzos

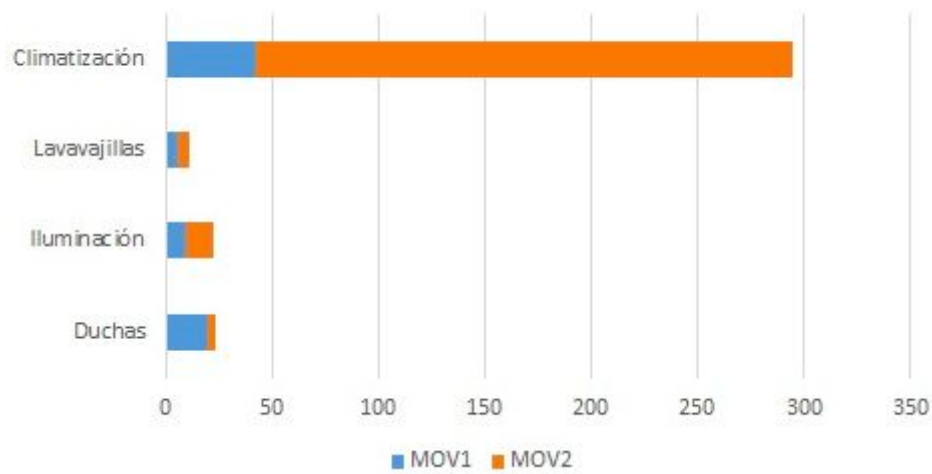


MOVILIDAD 2 - Kg de CO2 por persona emitidos en Cenas

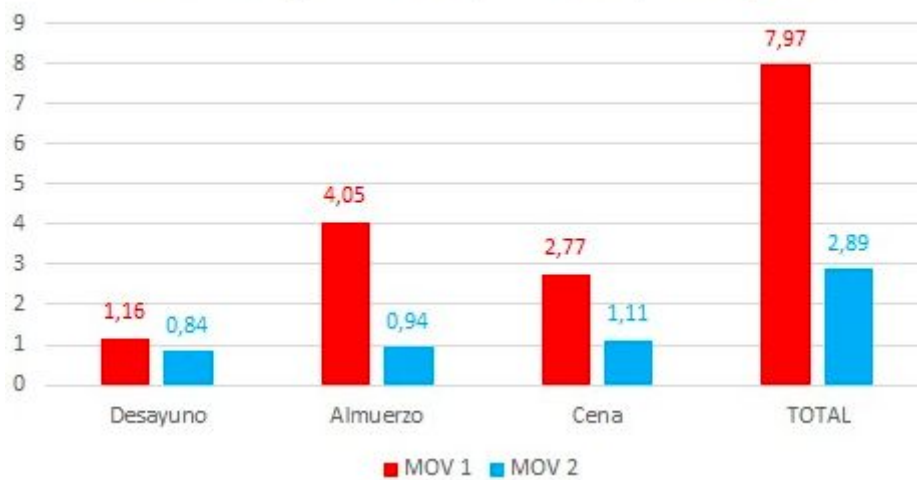


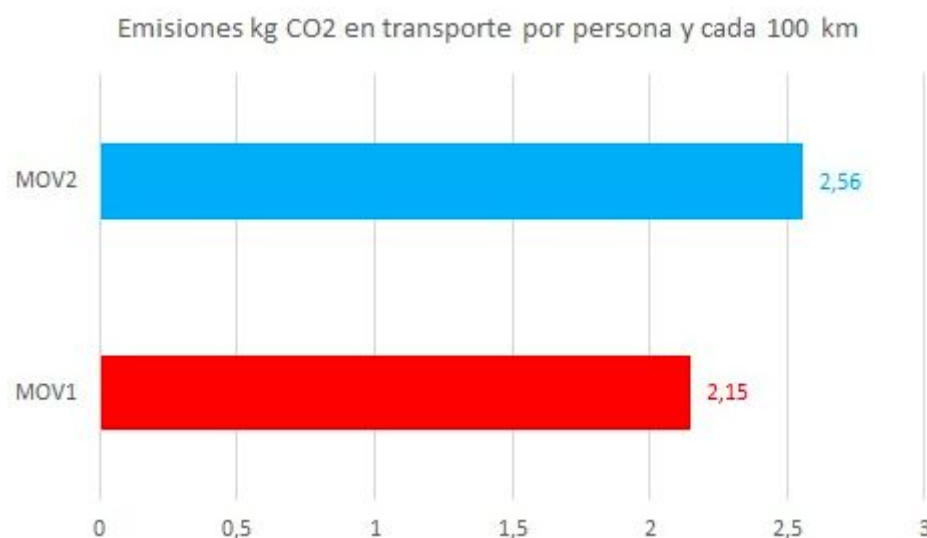


Emisiones kg CO2 por actividad común en movilidades



Emisiones kg CO2 medias por comida, persona y día





10. Bibliografía y webgrafía

<https://www.scandlines.com/tickets-und-tarife/fahrplane>

https://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento_global

https://elpais.com/sociedad/2018/12/16/actualidad/1544942489_782611.html

<https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/cambio-climatico/>

<https://www.ipcc.ch/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Intergovernmental_Panel_on_Climate_Change

http://www.oscc.gob.es/docs/documentos/03_Guia_resumida_AR5_IPCC_Bases_Fisicas_.pdf

http://www.aemet.es/es/noticias/2018/10/informe_ipcc

<https://www.gestiopolis.com/quinto-informe-del-ipcc-grupo-intergubernamental-de-expertos-sobre-el-cambio-climatico/>

<https://www.liseberg.com/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Liseberg>

https://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/table_appliances_es.pdf

<http://www.carbon-calculator.org.uk/>

<https://www.bahn.com/es/view/index.shtml>

Ciencias de la Tierra y del Medioambiente. Bachillerato 2. Diodora Calvo, M^a Teresa Molina y Joaquín Salvachúa. Editorial McGraw-Hill



■ 11. Agradecimientos

Este proyecto y reportaje ha sido posible gracias al conjunto de estudiantes y profesores de los centros educativos Aniaragymnasiet (Gotemburgo, Suecia) y IES Bellavista (Sevilla, España). Además queremos agradecer a nuestras familias, por su apoyo, servicio, comprensión y disponibilidad en todo momento. También queremos hacer mención a los trabajadores de Villaduke y Uddenpool que nos brindaron un trato impecable, junto con comida e instalaciones con todo tipo de comodidades. Por último, nos gustaría un reconocimiento a la Unión Europea por habernos ofrecido la posibilidad de soñar, diseñar, planificar y ejecutar esta maravillosa experiencia vital.

