

## **Conocimiento ambiental y desarrollo sostenible en el ámbito de la formación universitaria**

Alejandro Rodríguez Andara\*, Rosa Río Belver, Natalia Villota Salazar, Vanessa García Marina, Jesús María Larrañaga Lesaka, Javier Gavilanes Trapote, Melchor Gómez Pérez, Gaizka Garechana Anacabe y Ortzi Akizu

Universidad del País Vasco. Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria Gasteiz. Calle Nieves Cano 12. 01006. Vitoria-Gasteiz. España. [\\*alejandro.rodriquez@ehu.eus](mailto:alejandro.rodriquez@ehu.eus)

### **Resumen**

El presente trabajo está centrado en diagnosticar el nivel de formación ambiental de estudiantes universitarios para proponer acciones que puedan aumentar el nivel de *ambientalización* de asignaturas universitarias. Para este diagnóstico se utilizó una encuesta donde participaron 252 estudiantes pertenecientes a 7 asignaturas diferentes de titulaciones de grado en ingeniería y estudios empresariales. Los resultados del estudio sugieren que en general el nivel de conocimiento sobre estos temas no es satisfactorio y existen importantes lagunas de conocimiento entorno a la sostenibilidad y a la gestión ambiental. Sin embargo también se encontró que el alumnado identifica que este tema es importante para el desarrollo de sus profesiones, a pesar de que a menudo tienen dificultad para establecer un vínculo directo entre la teoría de la sostenibilidad y la práctica profesional. Para intentar suplir estas carencias se propusieron una serie de actividades a resolver a partir de soluciones ingenieriles sostenibles y decisiones estratégicas centradas en la gestión ambiental. Se utilizó la metodología activa Aprendizaje Basado en Problemas para la resolución de estas propuestas. Los resultados de esta experiencia fueron presentados a manera de poster por los equipos de trabajo y expuestos en las instalaciones de uno de los centros educativos de la Universidad del País Vasco. Destacamos que el siguiente trabajo forma parte de un proyecto de innovación docente avalado por el Servicio de Asesoramiento Educativo (SAE) de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

**Palabras claves:** Desarrollo sostenible; educación universitaria; *ambientalización*; encuesta internacional.

### **Environmental knowledge and sustainable development in the field of university education**

#### **Summary**

The following work is part of a project supported by the Education Advisory Service (SAE) of the University of the Basque Country (UPV / EHU). One of its duties is to assess the level of Environmental Education of the university students, as well as to propose actions for increasing the greening content of the subjects. A survey involving 252 students from 7 different courses of undergraduate degrees in Engineering and Business studies was used for this study. The results suggest that, in general, the level of knowledge on these issues is not suitable and that there are significant gaps about sustainability and environmental management. However, it was also found that students consider this issue is important for the development of their careers, although they often have difficulty in establishing a direct link between sustainability theory and professional practice. In order to fill these deficiencies, an activity was proposed in the subjects' context of the participating lecturers in the project. The aim was to implement engineering solutions and strategic business decisions to problems that would be solved by following the criteria of the Learning Based on Problems (LBP) active methodology. The results of this experience were presented by the student teams as posters and displayed in one school facility of the University of the Basque Country.

**Keywords:** Sustainable development; University education; Greening; International survey.

## 1. Introducción

Son numerosos los foros internacionales a nivel mundial que han proclamado la importancia de la educación ambiental en todas las etapas del desarrollo humano. Desde la Agenda 21, Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible celebrado en Río de Janeiro en 1992, hasta la famosa Cumbre Internacional sobre Desarrollo Sostenible, proclamada diez años más tarde en Johannesburgo, pasando por la Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible, organizada por la UNESCO y realizada en Aichi-Nagoya (Japón) en el 2014. Han pasado muchas décadas desde que se proclamó la importancia de la educación como elemento clave para el logro del desarrollo sostenible. Se han podido constatar algunos avances. Sin embargo falta mucho por hacer en el área universitaria. Basta presenciar los proyectos ingenieriles que siguen ejecutándose en nuestro entorno (infraestructuras, soluciones habitacionales, procesos tecnológicos, etc.) así como decisiones estratégicas empresariales, todavía insostenibles a pesar de las nuevas tecnologías de menor impacto y la mejora de los modelos de gestión ambiental.

Por otra parte, nos encontramos inmersos en un proceso tendente cada vez más a la globalización. Dentro del mismo, la tendencia de lograr un desarrollo sostenible, es una realidad instalada en el marco de las nuevas políticas de desarrollo de cualquier país del mundo. Estas nuevas pautas de dirigirse hacia el desarrollo sostenible, requieren de un cambio de valores de la sociedad, donde se prioricen la calidad de vida a los factores económicos y la transformación e innovación de la tecnología en post de solucionar los problemas ambientales existentes y la prevención de futuros episodios ambientales.

La Universidad juega un papel prioritario en estos cambios de valores, como organismo responsable de educar, formar e introducir un cambio de actitud hacia el entorno, mediante la introducción de una nueva concepción de la educación y formación ambiental. Por tanto, dado que el contexto universitario donde desarrollamos nuestra actividad, es un centro de formación de profesionales técnicos y de gestión, y teniendo en cuenta la responsabilidad que tienen directamente estos profesionales en cualquiera de sus especialidades sobre el entorno, surge la necesidad de introducir en su formación sensibilidad, compromiso y conocimiento ambiental.

Por otra parte la sostenibilidad ambiental debe ser una competencia transversal. Ha de ser un tema que los profesores deben introducir en el diseño de sus programas aunque la asignatura no esté directamente vinculada con estos temas. Sin embargo aunque algunos planes de estudios de las nuevas titulaciones de grado ofrecen la oportunidad de introducirlos, no todos los docentes tienen conocimientos ni ideas sobre cómo pueden desarrollar la “*ambientalización*” de sus asignaturas, o en otras palabras, cómo pueden contribuir con la formación hacia la sostenibilidad de los nuevos titulados y desconocen el nivel de formación ambiental que requieren los estudiantes.

De allí que nos planteamos como objetivos de este trabajo:

1. Realizar un diagnóstico para evaluar el nivel de conocimiento que tienen nuestro alumnado sobre la problemática ambiental y el desarrollo sostenible.

2. Indagar hasta qué punto el tema que plantea el desarrollo sostenible es de interés para el estudiantado y si lo encuentran relevante para su profesión futura.
3. Identificar vacíos de formación en esta área de conocimiento para plantear acciones en el contexto de nuestras asignaturas para intentar suplir estas carencias.

## **2. Diagnóstico nivel de conocimiento sobre temas ambientales del estudiantado**

Como punto de partida se realizó una encuesta al alumnado participante en este proyecto con el objetivo de establecer un diagnóstico sobre el nivel que se tiene sobre temas ambientales, determinar carencias en la formación ambiental y reforzar este tipo de enseñanza. Para realizar esta encuesta se siguió el modelo sugerido por Azapagic Adisa et al. (2005), aunque se introdujeron modificaciones para adaptarla a la realidad actual ya que en los últimos 10 años han habido cambios en la visión que se tiene de los problemas ambientales y han aparecidos novedosas herramientas y modelos de gestión que deberían formar parte de cualquier instrucción sobre estos temas. La encuesta también nos permitió establecer si existen diferencias de conocimiento entre los estudiantes relacionado con las titulaciones que cursan, año de estudio, formación recibida o centro de estudio.

Para la realización de esta encuesta de carácter anónimo, se valoró un diseño que permitiese tanto para el profesorado como para el encuestado una dedicación racional de su tiempo. Se calculó que el tiempo óptimo no debería exceder de los cinco minutos para mantener el interés del encuestado. La variable tiempo limitó el número de cuestiones planteadas, sin embargo, los autores consideran que la encuesta incluye los aspectos básicos que deberían conocer los estudiantes universitarios sobre el tema ambiental y la sostenibilidad. La encuesta se dividió en dos partes, en la primera parte se pide información sobre el alumnado participante: género, centro universitario, titulación y año de estudio. En la segunda parte se pregunta sobre el nivel de conocimiento ambiental relacionado con: i) Cuestiones ambientales (se pregunta sobre fenómenos asociados a episodios y problemas ambientales así como definiciones utilizadas para identificar y evaluar estos fenómenos). ii) Legislación ambiental, política y estándares (se pregunta sobre modelos de gestión ambiental, políticas y conocimiento sobre acuerdos internacionales para hacer frente a la problemática ambiental). iii) Herramientas ambientales y enfoques tecnológicos (se pregunta sobre herramientas cualitativas y cuantitativas para evaluar la magnitud de un problema ambiental así como uso de tecnologías y enfoques de gestión que minimizan los efectos adversos al medio ambiente). iv) Desarrollo sostenible (se pregunta sobre el conocimiento de una serie de términos, conceptos y enfoques vinculados con el desarrollo sostenible). v) Cómo calificarías la importancia del desarrollo sostenible (se determina el nivel de significancia que tiene el tema desarrollo sostenible para el encuestado). vi) Finalmente se pregunta sobre si el encuestado ha tenido alguna formación ambiental a lo largo de su educación y formación profesional. En el siguiente trabajo se anexa la encuesta.

Los datos recogidos fueron analizados a través de la aplicación *Microsoft Office Excell*. Para traducir las respuestas cualitativas a las preguntas de las partes i, ii, iii y iv en medidas cuantitativas necesarias para el análisis, se utilizó un sistema de puntuación en una escala de 1 al 4 y se valoró de la siguiente manera:

- “No oí hablar de ello” se le asignó la puntuación más baja de 1.
- “He oído hablar de ello pero no puedo explicarlo” se le asignó la puntuación 2.
- “Tengo algún conocimiento” se le asignó el valor de 3.
- “Conozco bien” se le asignó la valoración más alta de 4.

Del mismo modo, las respuestas sobre la importancia del desarrollo sostenible correspondiente al punto v de la encuesta, se valoraron las expresiones: “*Nada importante*” con el menor valor de 1, “*Posiblemente importante*” se asignó el valor de 2, “*Importante*” se asignó el valor de 3 y la máxima valoración de 4 correspondió a la expresión “*Muy importante*”.

Con respecto al alumnado participante en el proyecto la tabla 1 muestra la información clasificada según asignaturas, curso, titulación y género. El número total de alumnado participante fue de 252 estudiantes (32 % mujeres y 68 % hombres), el predominio de hombres sobre mujeres en la encuesta se debe a que la mayor parte del estudiantado participante (69,5%) corresponde a titulaciones de carreras técnicas de ingeniería donde aún el predominio de hombres sobre mujeres sigue siendo mayoría.

Para el análisis y la interpretación de los resultados se procedió a dividirlos en tres categorías: 1) estudiantes del 4º curso o último año de la carrera agrupados en tres asignaturas: Sistemas de Gestión Integrada y Organización de la Producción (pertenecientes al Grado de Ingeniería de las titulaciones en Mecánica, Electrónica y Química) y Gestión Energética y Eco-eficiencia (asignatura perteneciente a la titulación de Ciencias Ambientales). En este primer grupo predomina ampliamente el alumnado de Grado en Ingeniería (88%), aunque el peso en la muestra total corresponde a el 37,7 %. Un segundo grupo de estudiantes del 3º curso pertenecientes a cuatro asignaturas: Sistemas de Gestión Integrada y Organización de la Producción (se oferta a los estudiantes de Grado en Informática de Gestión aunque con los mismos contenidos que al alumnado del 4º curso), Operaciones Unitarias (Grado en Ingeniería Química) y Estructuras y Construcciones Industriales (Grado Ingeniería Mecánica). 3) El tercer grupo lo constituye alumnado de la titulación de Estudios Empresariales (asignaturas Economía de la Empresa Organización y Dirección del 1º año y Administración de Empresas de 3º año) con un peso de 25 % del total de la muestra.

Como puede observarse puede parecer una muestra muy heterogénea donde el punto en común se establece a partir del hecho de que se trata de estudiantes universitarios que aspiran a una titulación de Grado donde predomina la formación de ingenieros que cursan los dos últimos años de la carrera con una representación de un 69,5 % de la muestra.

Tabla1. Distribución del alumnado participante en el proyecto según asignatura, año de estudio, titulación y género.

Asignaturas	Curso	Titulación	Nº Estudiantes			Porcentaje	
			H	M	Total	Asignatura	Curso
Sistemas de Gestión Integrada (4º)	4º	Grado en Ingeniería	41	13	54	21,4	37,7
Organización de la Producción (4º)			19	8	27	10,7	
Gestión energética y ecoeficiencia		Grado Ciencias Ambientales	8	6	14	5,6	
Operaciones unitarias	3º	Grado en Ingeniería	6	5	11	4,4	37,4
Sistemas de Gestión Integrada (3º)			16	6	22	8,7	
Organización de la Producción (3º)			11	3	14	5,6	
Estructuras y construcciones industriales			40	7	47	18,7	
Economía de la Empresa: organización y dirección	1º y 3º	Grado en Administración de empresas	25	23	48	19,0	25
Administración de Empresas			5	10	15	6,0	
<b>Total</b>			<b>171</b>	<b>81</b>	<b>252</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### 2.1 Resultados obtenidos en la encuesta.

La figura 1 muestra el primer bloque temático de la encuesta relacionado con el conocimiento de episodios o problemas ambientales que afectan la mayor parte de los ecosistemas donde se concentra la mayor parte de la población. Observamos que la valoración media sobre estos temas es de 2,9, por encima del valor medio de la escala utilizada que es de 2. Esto quiere decir que la mayor parte del estudiantado encuestado se decanta por las opciones “*tengo algún conocimiento*” o “*Conozco bien el tema*” aunque se destacan apreciables diferencias en las valoraciones. Problemática ambiental actualizada por los medios de comunicación sociales como contaminación atmosférica, cambio climático, calentamiento global y destrucción de la capa de ozono reciben las mayores puntuaciones, mientras que episodios de contaminación que se dan en entornos urbanos diferentes a la geografía local como smog fotoquímico, salinidad y desertización reciben las puntuaciones más bajas, entre “*No oí hablar de ello*” y “*He oído hablar pero no puedo explicar*”.

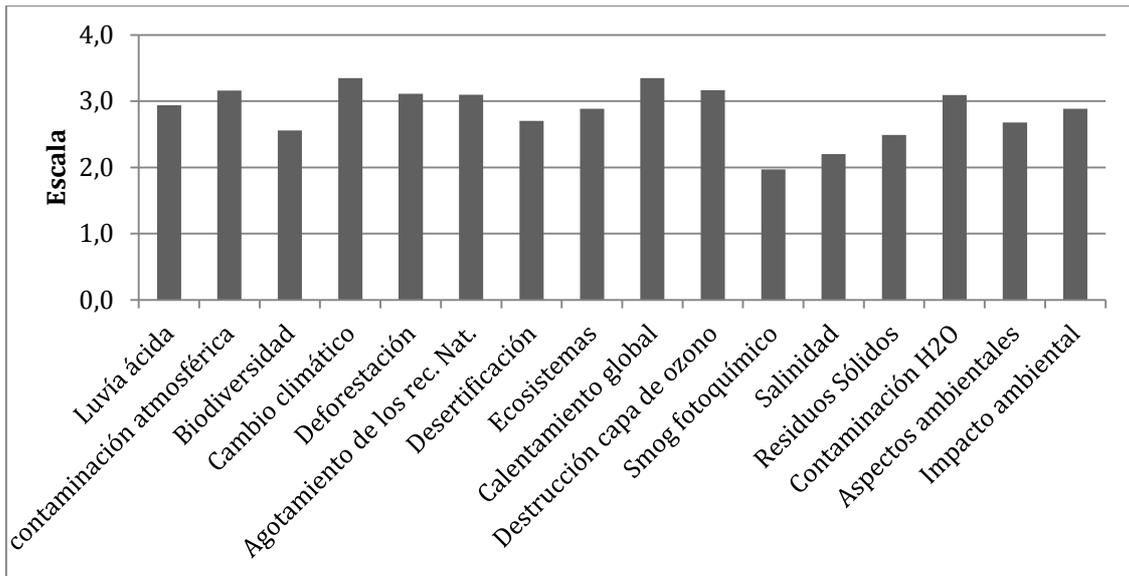


Figura 1. Nivel de conocimiento y comprensión sobre temas ambientales (valor medio para el conjunto de los estudiantes sobre los temas planteados=2,9)

Cuando analizamos temas ambientales de mayor complejidad como puede ser el relativo a la legislación ambiental, políticas y estándares encontramos los peores resultados. Parte de los ítems que forman este apartado de la encuesta están referidos a conocimiento de acuerdos internacionales de donde parten las políticas y compromisos ambientales de los países y otros están referidos a la aplicación de estándares ambientales los cuales han tenido un gran impulso en los últimos años en las organizaciones empresariales. La figura 2 muestra los resultados. En todos los temas planteados se obtuvo una puntuación < 2 lo que pone en evidencia grandes lagunas y desconocimiento sobre estos temas, sólo el ítem correspondiente al Protocolo de Kioto obtiene una valoración > 2. Destacamos el desconocimiento casi total del alumnado sobre estándares de gestión ambiental del entorno como es la Norma EKOSCAN aplicada en la Comunidad Autónoma del País Vasco y el Reglamento EMAS que es el estándar que se aplica entre los países que conforman la Unión Europea. Sólo la norma internacional ISO 14001 se acerca a la valoración “He oído hablar pero no puedo explicarlo”.

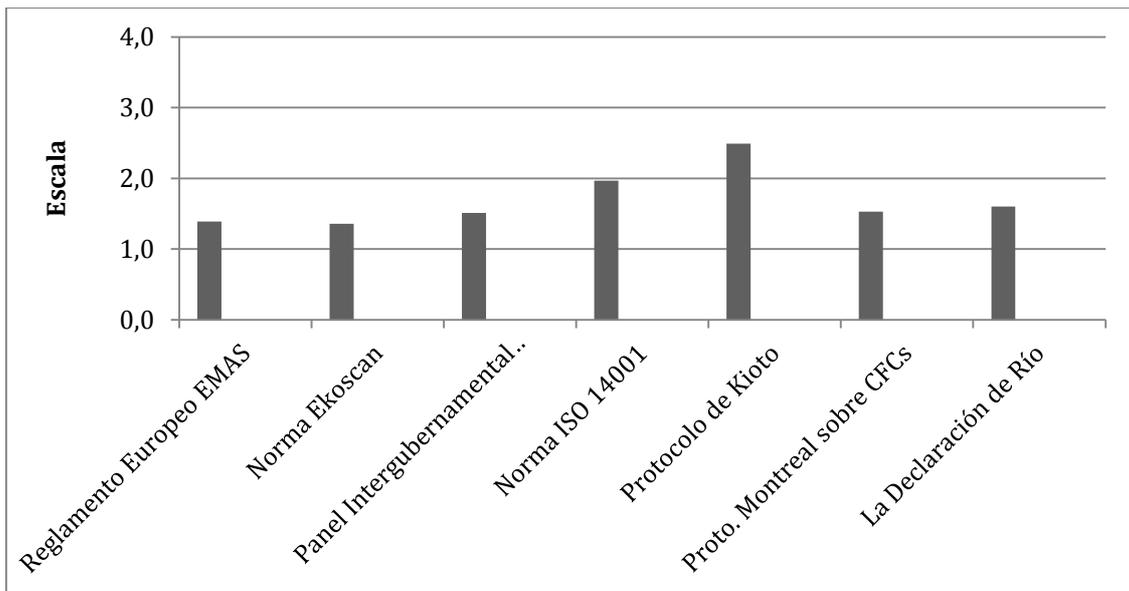


Figura 2. Nivel de conocimiento y comprensión sobre legislación ambiental, políticas y estándares (valor medio para el conjunto de los estudiantes sobre los temas planteados=1,7)

Con respecto al conocimiento sobre herramientas, tecnologías con un enfoque ambiental, la figura 3 muestra los resultados. Aunque en la muestra encuestada predominan estudiantes de ingeniería cuya base es la formación tecnológica, la media obtenida sobre estos temas es de 2,4 valoración más próxima a *“He oído hablar pero no puedo explicarlo”* que a *“Tengo algún conocimiento”*. Las mayores puntuaciones corresponden a tecnologías de energía renovables, tecnologías limpias, ciclo de vida de los productos y responsabilidad social de las empresas. Sólo herramientas específicas y novedosas como huella hídrica, eco-etiquetado o eco-diseño arrojan puntuaciones entre *“No oí hablar de ello”* y *“He oído hablar pero no puedo explicarlo”*.

Con respecto a las preguntas relacionadas con el desarrollo sostenible, en este apartado se introdujeron una serie de cuestiones vinculadas a este modelo de desarrollo y una serie de aspectos relacionados con su dimensión, como: el principio de precaución para que los ecosistemas no colapsen, el crecimiento de la población, la interrelación que existe entre pobreza, población, consumo y degradación ambiental, la presión que pueden ejercer los denominados “grupos de interés” sobre los modelos de desarrollo, ideas que se difunden para presionar la toma de medidas como *“la tierra está llegando a sus límites”*. De igual forma se preguntó sobre la posible responsabilidad que existe entre el ejercicio de una profesión universitaria y el desarrollo sostenible. La figura 4 muestra los resultados.

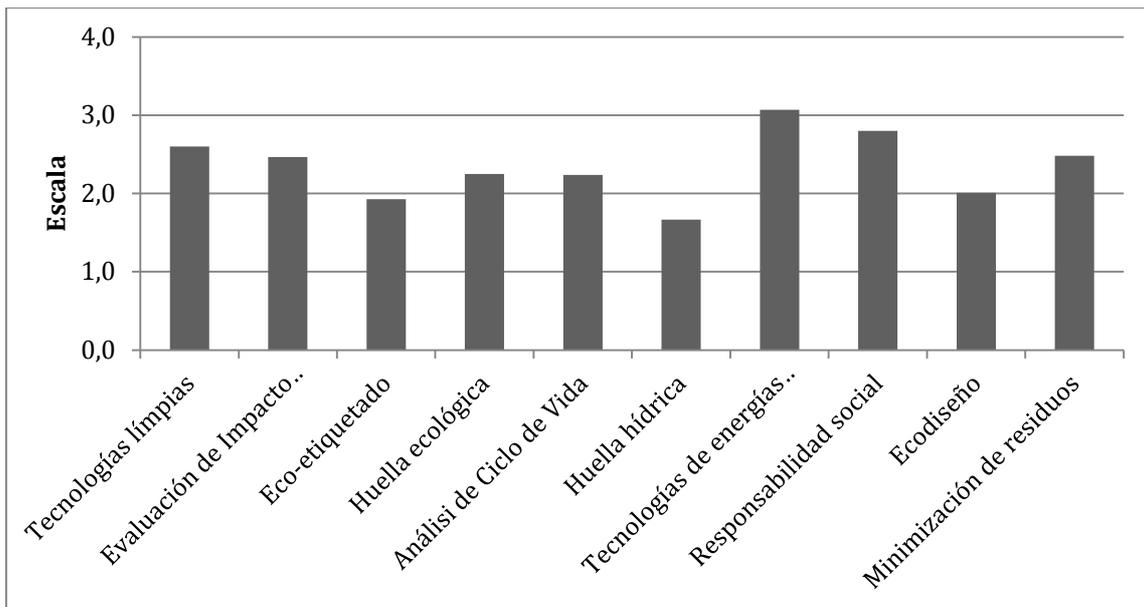


Figura 3. Nivel de conocimiento y comprensión sobre herramientas ambientales, tecnologías y enfoques (valor medio para el conjunto de los estudiantes sobre los temas planteados=2,4)

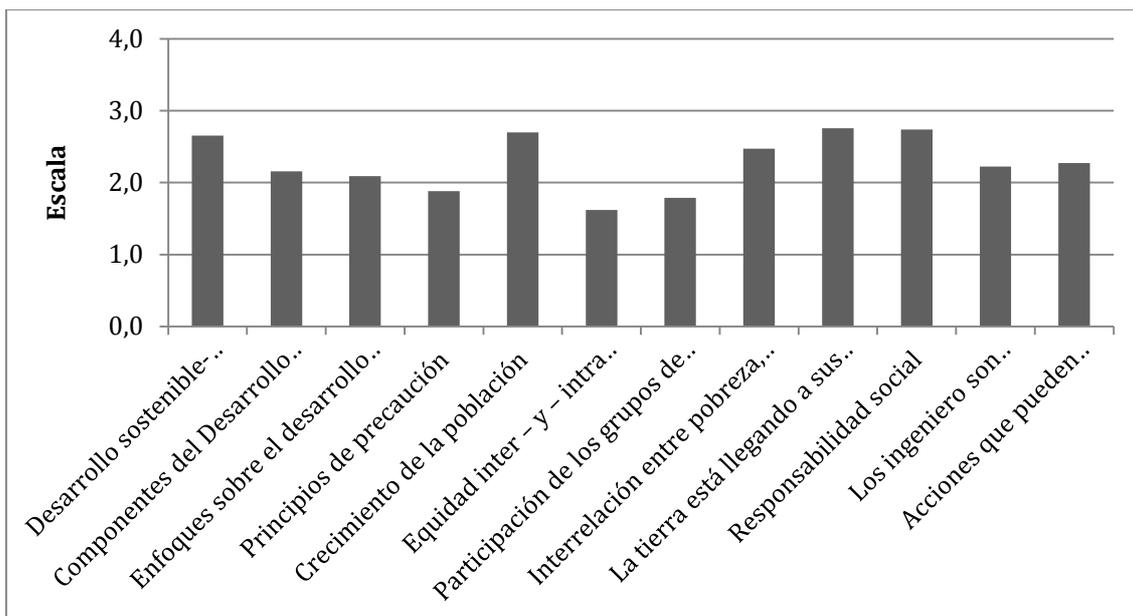


Figura 4. Nivel de conocimiento y comprensión sobre la dimensión Desarrollo Sostenible (valor medio para el conjunto de los estudiantes sobre los temas planteados=2,3)

Se observa una valoración media de 2,3 puntos, resultado similar al anterior aunque un poco más negativo. Sólo los aspectos que se consideran de mayor complejidad vinculados al desarrollo sostenible como: “el principio de precaución”, equidad inter-y – intra generacional” y “participación de los grupos de interés” obtuvieron una valoración entre “no oí hablar de ello” y “he oído hablar pero no puedo explicarlo”.

Con respecto a la pregunta planteada: ¿Cómo calificarías la importancia del desarrollo sostenible para...? La figura 5 muestra los resultados. Se observa un valor medio de 3,4 lo que evidencia que el tema es considerado entre “importante” y “muy importante” a pesar de no ser óptimo los conocimientos que se tienen sobre este tema. El

resultado puede considerarse alentador en el sentido de que existe motivación para aprender e involucrarse en la formación del desarrollo sostenible. Por otra parte se observa que el alumnado no percibe una fuerte vinculación entre ejercicio de la profesión y desarrollo sostenible, sólo lo consideran importante. Estos resultados son similares a los encontrados por Azapagic et al. 2005, en el ámbito de la formación ingenieril y lo explican, según estos autores, por la percepción que tienen los estudiantes de ingeniería sobre el desarrollo sostenible, en el sentido de que éste no aporta soluciones prácticas a la ingeniería. Esta idea sobre el desarrollo sostenible corrobora la escasa formación que tiene el estudiantado sobre este tema.

Por otra parte los estudiantes al considerar el desarrollo sostenible como algo “*muy importante*” (3,8 puntos) para generaciones futuras y sólo “*importante*” para sus vidas (3,1) puede deberse a que se tiene la percepción de que en el futuro los problemas ambientales serán mayores. Esto puede contribuir como aliciente para involucrar a los profesionales universitarios con los temas de la sostenibilidad y estimular su interés para que aprendan, estudien y cultiven su compromiso con prácticas de ingeniería sostenibles ya que se sienten responsables del futuro ambiental.

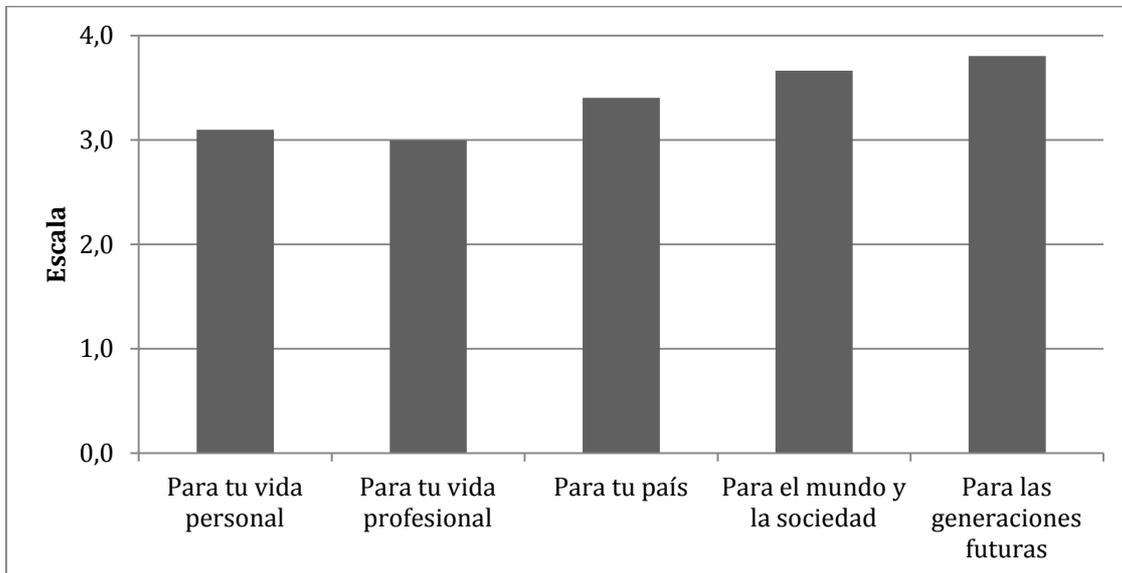


Figura 5. Percepción que tienen los estudiantes sobre el Desarrollo Sostenible (Resultados promedios para el conjunto de los estudiantes: 3,4)

Con respecto al último punto de la encuesta donde se pregunta acerca de la educación ambiental que ha tenido el grupo encuestado tanto en su etapa de estudios básicos como en la universitaria. Hemos creído interesante comparar los resultados de toda la muestra participante en el proyecto con los tres grupos que conforman la muestra. La figura 6 muestra los resultados.

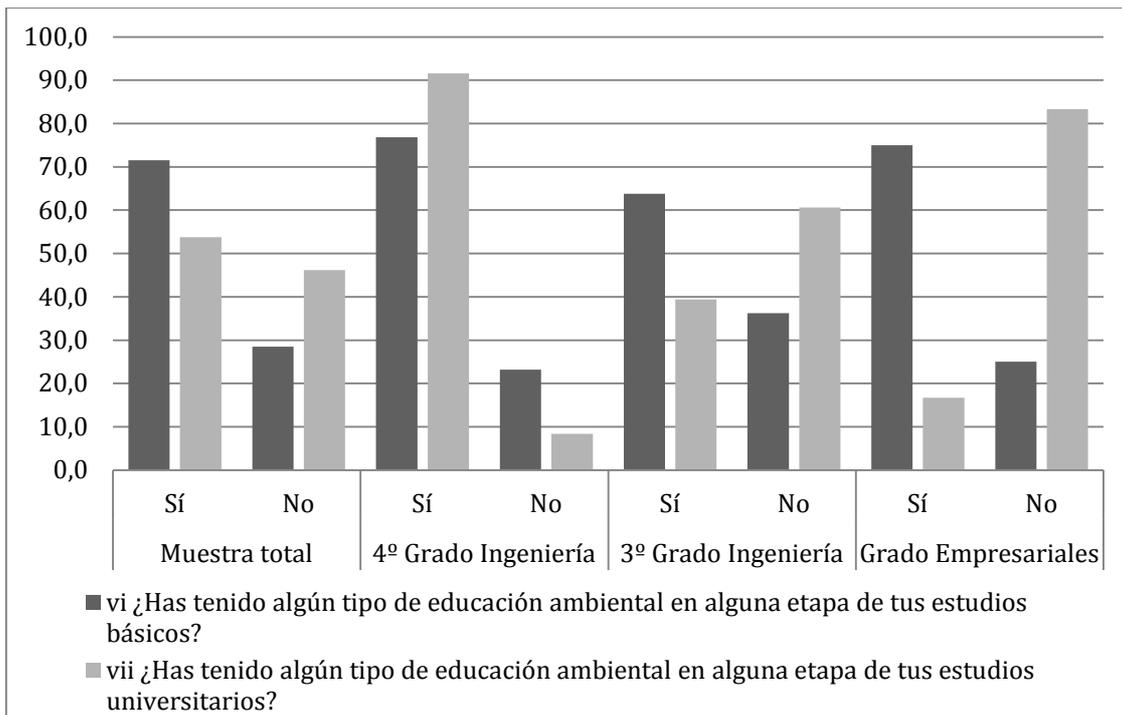


Figura 5. Percepción que tienen los estudiantes sobre si han recibido educación ambiental a lo largo de su formación básica y profesional.

Puede observarse que casi todo el conjunto de la muestra tiene la percepción de haber recibido formación ambiental en alguna etapa de su formación básica que puede incluir educación primaria o secundaria. Este dato puede explicar la alta percepción de conocimiento sobre comprensión de temas ambientales cuya valoración fue de 2,9. Sin embargo cuando se pregunta sobre la formación ambiental en la etapa universitaria se observan respuestas diferentes. El alumnado del último año de Grado en Ingeniería responde masivamente que sí, en torno al 92 %, mientras que el alumnado del 3º año responde no en un 60 %, en el caso de Grado en Estudios Empresariales este porcentaje negativo se incrementa a 83,3 %. Esto nos lleva a concluir que la formación ambiental que recibe el alumnado de Grado en Ingeniería prácticamente se concentra en el último año de su carrera, no se desarrolla como una competencia transversal a lo largo de todos sus estudios, además la educación que recibe muestra graves deficiencias por cuanto desconoce o tiene graves carencias en cuanto a legislación, políticas y estándares ambientales así como conceptos relativos al desarrollo sostenible y herramientas ambientales. Por otra parte el alumnado participante del Grado de Empresariales (asignaturas del 1º y 3º año) percibe que no recibe ninguna formación ambiental en su carrera lo que podría constituir una deficiencia en la planificación de estas titulaciones con respecto a la formación ambiental.

Con respecto a los resultados obtenidos según grupo de alumnos participantes en el proyecto, tabla 2. Se observa que las mejores valoraciones la obtienen los estudiantes del último curso de la carrera. Sin embargo este grupo al igual que el resto está poco familiarizados con los temas relativos a la legislación, política y estándares ambientales.

Al analizar la homogeneidad de los resultados con respecto al valor medio, todas las respuestas produjeron una dispersión similar entre 0,3 y 0,5. Se observa que los estudiantes de Organización de Empresas presentaron una mayor dispersión probablemente debido a que engloba tanto alumnos del 1º como del 3º año de la carrera.

Al observar los resultados según los tres grupos notamos que no existe diferencia significativa en cuanto a nivel de conocimiento entre los diferentes años de estudios y carreras universitarias, esto significa que los temas evaluados en esta encuesta no se han enseñado adecuadamente en los programas universitarios ya que no corresponde a una enseñanza progresiva, además debería existir una marcada diferencia entre el grupo de estudiantes de ingeniería con respecto a los de estudios empresariales los cuales alegan no recibir educación ambiental en su etapa universitaria. Estos resultados confirman nuestra creencia de que se necesita mucho más trabajo en la educación de nuestros estudiantes en esta área.

Por otra parte las valoraciones medias que predominan en casi todas las cuestiones (salvo las ambientales) corresponden a un valor justo por encima de 2 (he oído hablar pero no puedo explicarlo) consideradas deficientes para estudiantes universitarios.

Tabla 2. Valores medios obtenidos y desviaciones estándares correspondientes a los resultados de la encuesta según grupo de estudiantes participantes.

Grupos	Cuestiones ambientales		Legislación ambiental, política y estándares		Herramientas ambientales y enfoques tecnológicos		Desarrollo sostenible	
	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$	$\chi$	$\sigma$
Estudiantes 4º curso Ingeniería	3,0	0,3	1,9	0,4	2,5	0,4	2,4	0,4
Estudiantes 3º curso Ingeniería	2,7	0,5	1,6	0,3	2,3	0,4	2,2	0,4
Estudiantes Organización de Empresas	2,8	0,5	1,5	0,4	2,3	0,5	2,2	0,5
<b>Valor medio muestra total</b>	<b>2,9</b>	<b>0,4</b>	<b>1,7</b>	<b>0,4</b>	<b>2,4</b>	<b>0,4</b>	<b>2,3</b>	<b>0,4</b>

Por otra parte, si consideramos que el 75 % de los encuestados corresponden a un alumnado perteneciente a los dos últimos años de la titulación de Grado de Ingeniería podemos concluir que en general los resultados revelan grandes carencias de formación tanto en nivel de conocimiento y comprensión sobre legislación ambiental, políticas y estándares, así como sobre herramientas ambientales, tecnologías y enfoques, y mediocre nivel de conocimiento y comprensión sobre la dimensión Desarrollo Sostenible. Se trata de una formación universitaria cuya actividad profesional tiene una fuerte repercusión en el entorno ambiental por lo que tienen un papel muy importante en la sociedad para asegurar un futuro sostenible.

### 3. Acciones a realizar en el contexto de las asignaturas

A raíz de los resultados de la encuesta se han detectado graves fallos y carencias con respecto a la educación ambiental y sostenible que reciben los estudiantes universitarios participantes en esta encuesta. Entendemos que si queremos que los profesionales universitarios contribuyan a la sostenibilidad del planeta este debe convertirse en parte de su pensamiento cotidiano. Esto sólo puede lograrse si los temas asociados al desarrollo sostenible se convierten en parte integral de los programas de educación. Debe aportarse un enfoque integrado a la enseñanza del desarrollo sostenible proporcionando a los estudiantes facilidades no sólo para que comprendan su temática sino también es preciso aumentar su conocimiento sobre cómo trabajar y actuar de forma sostenible.

Sin embargo desde nuestras asignaturas pensamos que es posible realizar algún aporte que contribuya a mejorar esta situación. Por ello proponemos desarrollar un proyecto, en el contexto de las asignaturas que participan en esta experiencia, cuyo objetivo fue el de vincularlo a una problemática ambiental y proponer soluciones para mitigar las consecuencias adversas sobre el entorno ambiental. Es decir la idea es introducir en los contenidos de las asignaturas alguna actividad que obligue al alumnado a vincularlo con repercusiones ambientales, que sean capaces de identificar y valorar esas repercusiones, y además proponer soluciones acorde con los principios de la sostenibilidad. En el caso de las titulaciones de ingeniería estas propuestas fue dirigida al diseño de procesos, productos, equipos, actividad ingenieril, etc. y en el caso de las titulaciones de las Escuelas de Estudios Empresariales las acciones se dirigieron a la gestión o administración y se vincularon desde la óptica de la Responsabilidad Corporativa de las Organizaciones Empresariales.

Para el desarrollo de estas propuestas se tomó como base el uso de metodologías activas, concretamente, Aprendizaje Basado en Problemas donde cada docente debió diseñar un escenario vinculado a la generación de un problema ambiental. Nos decantamos por esta metodología porque es la que ofrece la mayor posibilidad de un aprendizaje autónomo y con mayores posibilidades de que el alumnado trabaje al mismo tiempo competencias como el liderazgo, la toma de decisiones, la resolución de conflictos y otras habilidades asociadas al trabajo en equipo. El alumnado agrupado en equipos de trabajo debió resolver el encargo encomendado y el profesorado debió reducir al mínimo sus exposiciones magistrales.

En el diseño de este escenario se intentó darle mayor representatividad a los temas tratados en la encuesta que arrojen peores resultados como fueron temas relacionados con legislación ambiental, uso de estándares de gestión, uso de tecnologías limpias, técnicas para identificar y evaluar aspectos ambientales y que en general tuviesen un enfoque sostenible.

Por otra parte se les exigió a todos los estudiantes que los resultados de su trabajo fueran resumidos en un póster. Estos pósteres se exhibieron a manera de exposición en los pasillos de la Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz con el objetivo de darle la máxima visualización posible y vincularla a una actividad con repercusión en toda la comunidad del centro.

### **3.1 Resultados obtenidos**

Como resultados de esta propuesta se generaron 60 equipos de trabajo, conformado por alumnos/as de las siete asignaturas Grado participantes en el proyecto. Se diseñaron 60 pósteres donde se resumía la actividad propuesta por cada equipo.

Destacamos la vinculación de la Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria Gasteiz con este proyecto, la cual colaboró con la financiación del coste de estos pósteres diseñados por el alumnado. Además la exposición se presentó como una iniciativa del centro vinculada a la “Cumbre de París sobre Cambio Climático 2015” cuyo tiempo de duración coincidió con la exposición de los pósteres.

En las fotografías 1,2 y 3 puede observarse parte de la exposición de los pósteres distribuidos en las instalaciones de la Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz y un grupo de alumnos con su respectivo póster, los cuales debían explicar los contenidos de su trabajo.



Fotografías 1. Exposición de pósteres en los pasillos de la Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz con los resultados de los proyectos de los estudiantes.



Fotografía 2: Imagen de la exposición 1.



Fotografía 3: Imagen exposición 2.

#### **4. Conclusiones**

Dado los resultados obtenidos en la encuesta los autores sugieren que en general el nivel de conocimiento y comprensión tanto de temas ambientales como los referidos al desarrollo sostenible no son satisfactorios. Es necesario introducir y ampliar la educación en competencias ambientales y sostenibles en el colectivo de los estudiantes universitarios.

A partir de los valores medios obtenidos en los temas que forman parte de la encuesta, se deduce que los estudiantes parecen estar relativamente bien informados sobre cuestiones y problemática ambiental pero es evidente la existencia de lagunas de conocimiento significativo con respecto a otros temas de interés como por ejemplo, la dimensión social y económica del desarrollo sostenible, temas referidas a legislación, estándares y herramientas ambientales. Además el nivel de conocimiento sobre tecnologías limpias es insuficiente, sobre todo si consideramos que la mayor parte de la muestra corresponde a estudiantes de carreras técnicas como la ingeniería.

Un resultado alentador de este estudio, es que la mayor parte del estudiantado considera que el desarrollo sostenible es importante tanto para ellos como para el ejercicio de sus profesiones futuras, esto muestra una actitud favorable para conducir su formación profesional dentro de los lineamientos de la sostenibilidad.

Otra conclusión de importancia que nos muestra los resultados de la encuesta, es que el estudiantado considera que el desarrollo sostenible no sólo es importante para el desarrollo de su país, sino que es aún más importante para el mundo y la sociedad global y aún más para generaciones futuras, por tanto, es importante que los estudiantes puedan comprender y anticipar los beneficios futuros a partir de sus actividades actuales. Este hecho puede también actuar como un estímulo para motivarlos a que el ejercicio de su futura vida profesional se desarrolle en un ámbito sostenible.

Con respecto a las actuaciones llevadas a cabo por el profesorado para suplir esas carencias formativas, aunque consideramos que esto puede lograrse de forma efectiva si los temas asociados al desarrollo sostenible se convierten en parte integral de los

programas de educación, podemos incorporar contribuciones concretas desde la autonomía que nos permite el desarrollo de nuestras asignaturas. Una acción concreta es abrir un espacio en el programa de la asignatura para que el alumnado incorpore paulatinamente competencias en la sostenibilidad.

Consideramos que la iniciativa desarrollada ha cumplido con la finalidad de aportar educación ambiental y suplir parte de las deficiencias. No sólo ha permitido al alumnado participante en esta experiencia identificar aspectos e impactos ambientales que pueden generar sus actuaciones como profesionales, sino también, les ha permitido adquirir competencias para generar soluciones tecnológicas acordes con el desarrollo sostenible.

De igual forma queremos destacar el impacto social divulgativo que esta iniciativa ha producido en la comunidad universitaria del centro y extra radio, ya que ha sido una exposición concurrida no sólo por la comunidad del centro sino también por personas fuera del ámbito universitario. En ello ha contribuido la divulgación del evento a través de los medios de comunicación que dispone la propia universidad y la radio local.

## 5. Bibliografía

1. Azapagic A., Perdan S. and Shallcross D. (2005). How much do engineering students know about sustainable development? The findings of an international survey and possible implications for the engineering curriculum. *European Journal of Engineering Education* Vol. 30, Nº 1, March 2005, 1-9. DOI: 10.1080/03043790512331313804
2. Fumiyo Kagawa, (2007), "Dissonance in students' perceptions of sustainable development and sustainability: implications for curriculum change", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 8 Iss 3 pp. 317-338 <http://dx.doi.org/10.1108/14676370710817174>
3. Magdalena Svanström, Francisco J. Lozano-García, Debra Rowe, (2008), "Learning outcomes for sustainable development in higher education", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 9 Iss 3 pp. 339-351 <http://dx.doi.org/10.1108/14676370810885925>
4. M. Lehmann A, P. Christensen A, X. Du a & M Thrane (2008). Problem-oriented and project-based learning (POPBL) as an innovative learning strategy for sustainable development in engineering education. *European Journal of Engineering Education*. 33:3, 283-295, DOI:10.1080/03043790802088566
5. Mills Julie E., Treagust David F. (2003). Engineering Education-is Problem-based or Project-Based Learning the Answer? *Australasian J. of Engng. Educ., online publication* 2003-[http://www.aeee.com.au/journal/2003/mills\\_treagust03.pdf](http://www.aeee.com.au/journal/2003/mills_treagust03.pdf).
6. Perdan S., Azapagic, A., and Clift, R., Teaching sustainable development to engineering students. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, (2000), 1, 267-279.
7. Richard A. Fenner, Charles M. Ainger, Heather J. Cruickshank, Peter M. Guthrie, (2005), "Embedding sustainable development at Cambridge University Engineering Department", *International Journal of Sustainability in Higher*

8. Tarah S.A. Wright, (2002). Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 3 Iss 3 pp. 203 – 220. <http://dx.doi.org/10.1108/14676370210434679>.
9. Ull, M.A.; Aznar Minguet, P.; Martínez Agut, M.P.; Palacios, B.y Piñero, A. (2010). Conocimientos y Actitudes del Profesorado Universitario Sobre Problemas Ambientales. *Investigación Didáctica Enseñanzas de las Ciencias*, 2010, 28(3), 433–446.

## 6. Agradecimiento

Los autores desean dejar constancia que el presente trabajo se realizó bajo el auspicio del Servicio Asesoramiento Educativo (SAE) del Vicerrectorado de Estudios de Grado e Innovación perteneciente a la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

## 7. Anexo:

### ENCUESTA: AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Estamos pidiendo vuestra colaboración para estimar el nivel de comprensión y conocimiento que los estudiantes de pregrado tienen con respecto al medio ambiente y el desarrollo sostenible. Los resultados de esta encuesta nos ayudarán a mejorar los programas vigentes de enseñanzas relacionados con estas materias. Por favor expresa tu respuesta a las cuestiones formuladas procurando el mayor rigor y honestidad posible.

Por favor coloca una cruz en la casilla correspondiente.

#### 1. Por favor proporcionanos la siguiente información:

Género: Femenino:  Masculino:   
Centro Universitario: \_\_\_\_\_  
Titulación de Grado: \_\_\_\_\_  
Año de estudio: 1  2  3  4   
País de Origen: \_\_\_\_\_

#### 2. Cómo es tu nivel de conocimiento sobre los siguientes temas:

##### i) Cuestiones ambientales.

	No oí hablar de ello	He oído hablar pero no puedo explicarlo	Tengo algún conocimiento	Conozco bien el tema
Lluvia ácida				
Contaminación atmosférica				
Biodiversidad				
Cambio climático				
Deforestación				
Agotamiento de los recursos naturales				
Desertificación				
Ecosistemas				
Calentamiento global				

Destrucción de la capa de ozono				
Smog fotoquímico				
Salinidad				
Residuos sólidos				
Contaminación del agua				
Aspectos ambientales				
Impacto ambiental				

## ii) Legislación ambiental, política y estándares.

	No oí hablar de ello	He oído hablar pero no puedo explicarlo	Tengo algún conocimiento	Conozco bien el tema
Reglamento Europeo EMAS				
Norma Ekoscan				
Panel Intergubernamental sobre cambio climático				
Norma ISO 14001				
Protocolo de Kioto				
Protocolo de Montreal sobre los CFCs				
La Declaración de Río				

## iii) Herramientas ambientales y enfoques tecnológicos

	No oí hablar de ello	He oído hablar pero no puedo explicarlo	Tengo algún conocimiento	Conozco bien el tema
Tecnologías limpias				
Evaluación de impacto ambiental				
Eco-etiquetado				
Huella ecológica				
Análisis del Ciclo de Vida				
Huella hídrica				
Tecnologías de energías renovables				
Responsabilidad social				
Ecodiseño				
Minimización de residuos				

## iv) Desarrollo sostenible

	No oí hablar de ello	He oído hablar pero no puedo explicarlo	Tengo algún conocimiento	Conozco bien el tema
Desarrollo sostenible- Definición y concepto				
Componentes del Desarrollo sostenible				
Enfoques sobre el desarrollo sostenible				
Principios de precaución				
Crecimiento de la población				
Equidad inter – y – intra generacional				
Participación de los grupos de interés				
Interrelación entre pobreza, población, consumo y degradación del entorno ambiental				
La tierra está llegando a sus límites				

Responsabilidad social				
Los ingeniero son responsables del desarrollo sostenible				
Acciones que pueden desarrollar los ingenieros y las empresas para promover el desarrollo sostenible				

**v) Cómo calificarías la importancia del desarrollo sostenible para:**

	<b>Nada importante</b>	<b>Posiblemente importante</b>	<b>Importante</b>	<b>Muy importante</b>
Para tu vida personal				
Para tu vida profesional				
Para tu país				
Para el mundo y la sociedad				
Para las generaciones futuras				

**vi) ¿Has tenido algún tipo de educación ambiental en alguna etapa de tus estudios básicos?:** Sí      No

**vii) ¿Has tenido algún tipo de educación ambiental en alguna etapa de tus estudios universitarios?:** Sí      No

**Gracias por tu ayuda**