

LA AGENDA 21 Y LA HUELLA ECOLÓGICA COMO INSTRUMENTOS PARA LOGRAR UNA UNIVERSIDAD SOSTENIBLE

VEGA MARCOTE, PEDRO¹ y ÁLVAREZ SUÁREZ, PEDRO²

¹ Universidad da Coruña. Departamento de Pedagogía e Didáctica

² Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales

pedro@udc.es

palvarez@ugr.es

Resumen. Para frenar el rápido deterioro ambiental, la universidad ha de formar a las nuevas generaciones en un modelo de sostenibilidad integral (solidaridad sincrónica y diacrónica) y, además, contribuir al cambio en los estilos de vida, en los conocimientos y conductas de la sociedad actual. Esto precisa un nuevo marco teórico-metodológico bajo el paradigma de la sostenibilidad que fundamente y concrete las propuestas educativas. Tomando como referencia los principios del desarrollo sostenible y utilizando como «herramientas» la *Agenda 21 en la Universidad* y la *Huella Ecológica*, hemos desarrollado y puesto en práctica una estrategia metodológica (ecometodología) con el fin de capacitar a nuestro alumnado (profesorado en formación) para actuar con criterios de sustentabilidad, tanto colectiva, como individualmente.

Palabras clave. Agenda 21, huella ecológica, educación superior, «ecometodología», sostenibilidad.

Agenda 21 and the ecological footprint as instruments to achieve a sustainable university

Summary. In order to stop the quick environmental deterioration of the planet, University has to prepare the new generations following a model of integral sustainability (synchronic and diachronic solidarity) and it also has to contribute to a change in lifestyles, in knowledge and behaviours in our society. There is a need for a new theoretical-methodological frame under the paradigm of sustainability to base educational proposals on it and to concretize them. Taking into consideration the principles of Sustainable Development and using the tools of «Agenda 21 in the University» and Ecological Footprint, we have developed and applied a methodological strategy (ecomethodology) to enable ours students (future teachers) to act, collectively and individually, according to the criteria of sustainability.

Keywords. Agenda 21, Ecological Footprint, Higher Education, «ecomethodology», sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

El término desarrollo sostenible (en adelante, DS) se formalizó realmente en la Estrategia Mundial para la Conservación de los Recursos Vivos para el Logro de un Desarrollo Sostenido (UICN, WWF, FAO y UNESCO, 1980), y la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, conocida como Comisión Brundtland (1987), le dio carácter universal, definiéndolo como *satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades*.

Transcurridos más de veinte años, otras propuestas como los retos establecidos por los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas, van incluso más lejos, al señalar que el desarrollo deberá ser socialmente justo, económicamente viable y sin sobrepasar los límites ambientales; indicando, además, que el DS tendrá que ser global, a fin de evitar que unas partes del planeta crezcan a costa de otras, e integral, incluyendo las dimensiones cultural y política (Declaración del Milenio, 2000).

Sin embargo, diversos informes publicados, entre ellos los elaborados por distintos organismos de la ONU (ACNUR, 2008; GEO-4, 2007; PNUD, 2006-2008; PNUMA, 2006; UNESCO-WWAP, 2006) y por otras instituciones, «nada sospechosas de radicales», como el Banco Mundial (2006), el Banco Mundial y Sociedad de Conservación de la Naturaleza (2006) y el Worldwatch Institute (2009), entre otros, indican que existen pruebas de un rápido deterioro ambiental, sin precedentes a nivel mundial y regional, que afecta en mayor medida a las poblaciones más desfavorecidas. Estos cambios tienen su origen en actividades humanas cada vez más inmersas en un mundo globalizado, industrializado e interconectado, que impulsa la expansión de la circulación de bienes, mano de obra, servicios, capital, personas, tecnologías, información e ideas.

Pero la responsabilidad de las presiones ambientales mundiales no está igualmente distribuida en todo el mundo, es decir, existe una responsabilidad compartida pero diferenciada, tal como reafirma en la actualidad el informe del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007)¹. Así mismo, el cambio de las denominadas «fuerzas motrices», como el crecimiento demográfico, las actividades económicas y los modelos de consumo, que han ejercido cada vez más presión sobre el medio ambiente, las migraciones a gran escala de personas procedentes del medio rural hacia las ciudades, la ampliación de la brecha entre ricos y pobres y el crecimiento de la demanda de energía han intensificado la disparidad en los modelos de consumo y la externalización de los procesos de producción que dañan el medio ambiente.

El crecimiento económico, basado en un uso creciente de recursos y en una ingente generación de residuos, tal y como se decía hace diez años, continúa siendo un problema en un mundo finito y no un indicador de progreso. Después de algunas décadas de derroche frenético, los efectos son palpables para todo el mundo. Según el Manifiesto de Valencia (Ecologistas en Acción, 2008), *el crecimiento ha superado sus límites y este modelo no es deseable desde un punto de vista ambiental y social, ya que construye sobre grandes desigualdades sociales que afectan a la mayor parte de los seres humanos y sobre el deterioro del entorno del que dependemos*.

Por ello, es necesario y urgente tomar decisiones al respecto, decrecer en el gasto global de energía y materiales, así como en la generación de residuos. No es simplemente una opción, es una necesidad que impone un planeta con recursos limitados. Aunque, obviamente, quien puede decrecer es quien gasta de forma mayoritaria los recursos y genera los residuos, es decir, los países más enriquecidos.

Pero, como señalan Hicks y Holden (1995), si queremos formar ciudadanos capaces de tomar decisiones ambientalmente responsables, de actuar sosteniblemente y participar en la toma de decisiones al respecto, no debemos ocultarles los dilemas y desafíos; siendo, además, necesario que aprendan a analizar los problemas actuales y los que se prevén, así como a considerar sus posibles soluciones, en lo que la educación tiene un papel fundamental.

LA UNIVERSIDAD Y LA SOSTENIBILIDAD

La humanidad puede y debe responder a las señales que indican que el crecimiento mundial alcanza ya unos niveles insostenibles. Es urgente buscar soluciones políticas, económicas, sociales y ambientales que alejen al mundo del borde del abismo al que se asoma (Meadows, et al., 2006), lo que a su vez precisa una decidida acción de los educadores como se reclamó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (ONU, 1992), por lo que la universidad, responsable de la adecuada formación del profesorado, juega un papel fundamental, así mismo debe afrontar el desarrollo y tener capacidad de adelantarse a los cambios. La formación de profesionales, que ella realiza, debería convertirse en un medio de información y comunicación del desarrollo sostenible (DS), capacitando, además, para llevarlo a la práctica.

Existe, por tanto, una relación biunívoca entre educación superior y desarrollo, pues aunque está universalmente reconocido que la educación es un derecho humano fundamental, son los sistemas educativos dominantes los que determinan el tipo de sociedad y de individuo que prevalece y, por consiguiente, el grado, la forma y, sobre todo, la *orientación* del desarrollo que se pretende lograr. Las metas a perseguir y los métodos para hacerlo están determinados por la estructura ideológica que les sirve de soporte. Por eso, es fundamental definir qué tipo de educación universitaria es necesario implementar para lograr el desarrollo que pretendemos. Se trata, en definitiva, de fundamentar y fijar las reglas del juego para lograr el modelo de ser humano y de sociedad que aspiramos a consolidar (Murga, 2006).

Es decir, si pretendemos que la universidad tenga la doble función social de, por una parte, formar a las nuevas generaciones en un modelo de sostenibilidad integral (solidaridad sincrónica y diacrónica), y, por otra, de contribuir al cambio en los estilos de vida, en los conocimientos y conductas de la sociedad actual, se necesitará un nuevo marco teórico-metodológico bajo el paradigma del DS que fundamente y concrete las propuestas educativas (Álvarez y Vega, 2009a).

En consecuencia, y de acuerdo con lo establecido por la Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2002) en su *Compromiso para una Educación para la Sostenibilidad*, la comunidad universitaria se debe comprometer en campañas de difusión, congresos, publicaciones..., así como el compromiso de un seguimiento cuidadoso de las acciones realizadas, dándolas a conocer para un mejor aprovechamiento colectivo.

Además, el desarrollo local y global requiere una educación superior en condiciones de equidad (Novo, 2009), y este tipo de educación –que contempla tanto el desarrollo personal como los aspectos ambientales, socioeconómicos y culturales– está íntimamente unida a la sostenibilidad; por consiguiente, ambas dimensiones se retroalimentan de manera sinérgica y son herramien-

tas indispensables para dejar de convivir con la insostenibilidad actual.

Así mismo, compartimos la idea de Sauvé (2010) de que el desarrollo sostenible debe ser objeto de un análisis crítico riguroso en el marco de una educación científica contemporánea que integre la dimensión socioecológica, y además que es sobre todo un desarrollo basado en el conocimiento, siendo preciso que afloren no sólo las capacidades, sino también los compromisos y la disposición a actuar (Álvarez y Vega, 2009b); por ello, partiendo de que la «sostenibilidad comienza por uno mismo, y en nuestro entorno», sin olvidarnos de su relación con lo global y con otras culturas (Fleuri, 2002), es conveniente realizar actividades educativas en la universidad que nos permitan:

- a) construir un nuevo modelo basado en los principios de la sostenibilidad (reducción huella ecológica);
- b) comprender la conexión de los procesos ambientales, sociales, económicos y culturales (complejidad y enfoque interdisciplinar);
- c) conocer la problemática socioambiental local (Agenda 21 Universidad) y global y sus relaciones (visión sistémica);
- d) capacitar para analizar los conflictos socioambientales, en el debate de alternativas y en la toma de decisiones individuales y colectivas (ecometodología);
- e) favorecer la extensión de «buenas prácticas sostenibles» en diferentes contextos y culturas (alfabetización científico-ambiental).

Sin embargo, diversos autores han lamentado la escasa atención que la educación presta a la preparación de la ciudadanía para lograr un futuro sostenible (Anderson, 1999; Hicks y Holden, 1995) y, en particular, la universidad. Así, el informe del Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA, 2008) señala que la universidad como institución necesita adaptarse a la realidad en la que vivimos y dejar a un lado la concepción «cisneriana» en la que está anclada, pues apenas está comenzando a caminar en la senda del desarrollo sostenible al haberse quedado desfasada en todo lo referente a temas socioambientales. Por eso, se precisa movilizar a toda la comunidad universitaria (alumnos, profesores, personal administrativo y de servicio) y con su participación lograr un cambio de paradigma, un cambio de mentalidad que nos lleve hacia la interdisciplinariedad y en muchos aspectos a la transdisciplinariedad necesarias para la solución de los problemas socioambientales planteados y avanzar en el aprendizaje de competencias encaminadas hacia la sostenibilidad (Aznar, 2005), como se establece en el Espacio Europeo de Educación Superior.

En concreto, los puntos en los que la universidad debe intervenir son: docencia, investigación, gestión de los campus y su proyección a la sociedad (extensión universitaria).

En cuanto a la docencia, como señalan Edwards, Gil, Vilches y Praia (2004), se ha de impulsar una educación solidaria, que supere la tendencia a orientar el comportamiento en función de valores e intereses a corto plazo; pero además, esta educación ha de incidir en cómo participar y movilizarse para resolver y prevenir los problemas socioambientales para beneficio de las generaciones actuales y futuras, entrando a formar parte de su ética profesional. Por otra parte, dado que en la problemática socioambiental convergen diversos procesos naturales, sociales y culturales (Fleuri, 2002), no puede ser comprendida en su complejidad sin la participación activa de diferentes áreas de conocimiento.

La investigación, por su parte, debe dirigirse en primer lugar hacia el logro de procesos tecnológicos y científicos favorecedores de un DS, compartiendo experiencias con otras instituciones y fomentando la cooperación entre ellas, si bien bajo un control social que evite la aplicación apresurada –guiada por intereses a corto plazo– de tecnologías insuficientemente contrastadas. En segundo lugar, fomentarla desde otros campos básicos y necesarios para la investigación en sostenibilidad (psicología, sociología, educación, economía...) tal como se reconoce en la actualidad (García Mira y Vega Marcote, 2009).

Para los campus, se precisan sistemas de gestión ambiental y proyección social que permitan llevar a la práctica actuaciones sostenibles y solidarias en los mismos, que se plasmen en su entorno y globalmente.

Sin embargo, la mayor parte de los componentes de la comunidad universitaria no están formados en los principios que predica el DS y, por tanto, tampoco concienciados y capacitados para actuar sosteniblemente. Por ello, se requieren acciones formativas específicas, algunas de las cuales hemos fundamentado y comenzado a poner en práctica (Álvarez, Vega y De La Fuente, 2006; Vega y Álvarez, 2006). De entre ellas, la aplicación de la *Agenda 21* en la Universidad (A21U), complementada con el cálculo de la *huella ecológica* (HE), personal y del campus, nos permitirá comparar los resultados obtenidos con los de otros contextos y comprobar que existe una responsabilidad compartida, pero diferenciada del deterioro socioambiental actual en relación con otras culturas y países.

Además, la A21U y la HE relacionan y tratan los tres aspectos antes citados y que la universidad debe tener en cuenta: en la docencia, al promover conocimientos y comportamientos sostenibles; en la investigación, al favorecer la importancia del factor humano, de tecnologías y proyectos que tengan presente la sostenibilidad; y en la gestión, al reducir el impacto ambiental en los campus universitarios y en su entorno, integrando así mismo la perspectiva global. Pero, para que tenga relevancia y continuidad, la implementación de la A21U debe integrarse dentro de los planes estratégicos de la universidad; en nuestro caso, se hizo a través de la Oficina de Medio Ambiente de la Universidad de A Coruña.

LA AGENDA 21 EN LA UNIVERSIDAD Y LA HUELLA ECOLÓGICA COMO INSTRUMENTOS PARA LA SOSTENIBILIDAD

Fundamentación teórica

A) La Agenda 21

La *Agenda 21*² es una expresión acuñada en la *Cumbre de la Tierra* (ONU, 1992) para referirse al Plan de Acción que los estados deberían llevar a cabo, en la primera década del siglo XXI, para transformar el modelo de desarrollo imperante –basado en la explotación de los recursos naturales como si fueran ilimitados y en un acceso desigual a los beneficios derivados de ello– por el nuevo modelo que denominaron *desarrollo sostenible*, desde los puntos de vista social, económico y ecológico (duradero en el tiempo, eficiente y racional en el uso de los recursos y equitativo en los beneficios).

Su contenido está desarrollado en 40 capítulos, organizados en un preámbulo y 4 secciones. En concreto, la Sección III, titulada «Fortalecimiento del papel de los grupos principales», en el capítulo 28 anima la puesta en marcha de Programas 21 «locales» y en el 31 incide en la participación de la comunidad científica y tecnológica en lo concerniente al medio ambiente y desarrollo. También lo propone en la Sección IV dedicada a los medios de ejecución, en el capítulo 35 (La Ciencia para el Desarrollo Sostenible), y en el 36 (Fomento de la Educación, la Capacitación y la Toma de Conciencia).

Por tanto, la aplicación de la Agenda 21 en la universidad sólo debe incluir aquellos aspectos contemplados en el Programa 21, coherentes con los principios del DS y no con un crecimiento económico insostenible, tal como se expuso en la introducción, y que están incluidos en los ámbitos del quehacer de la comunidad universitaria y el entorno territorial de la propia universidad: el papel de la universidad en el DS, la educación, concienciación y capacitación para el DS, papel de científicos y técnicos en el DS (Ferrer, 2004), transferencia de tecnología, cooperación con otras universidades, instituciones y organismos para el DS, gestión de sus residuos (sólidos, tóxicos y peligrosos), gestión inocua de desechos radiactivos, en su caso, gestión de aguas servidas..., integrando, en definitiva, las dimensiones social, económica y ambiental en el proceso de DS global y transversal, con finalidad «concienciadora» en el DS y que capacite a la comunidad universitaria para la toma de decisiones consensuada para el cambio necesario.

La A21U que propugnamos toma como referencia, adaptándolas a nuestro contexto universitario, las experiencias llevadas a cabo en el Estado español y otros países, tanto en Agendas 21 Escolares (Weissmann y Llabrés, 2004), como en universidades (Ecocampus, 1997; Michelsen, 2003; Universidad Politécnica de Cataluña, 2001) y en proyectos como la Red Copernicus Campus (Copernicus, 2005) o la Declaración de Halifax (IAU, 2001); así como las propuestas para las Agendas 21 Locales (Hewitt, 1998; Fort, 2006).

Es, por tanto, un documento en que se recogen los fundamentos teóricos y el proceso que debe seguir cada universidad para alcanzar un desarrollo armónico. Constituye, pues, una propuesta de planificación estratégica desde un prisma ambiental, que incluye todos los ámbitos del quehacer del colectivo universitario en su entorno territorial, integrando la sostenibilidad social, económica y ambiental en el proceso de desarrollo sostenible global.

B) La huella ecológica (HE)

El concepto de *huella ecológica* surge como indicador de sustentabilidad física, siendo definido por sus autores como: *el área de territorio productivo o ecosistema acuático necesario para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico, donde sea que se encuentre esta área* (Wackernagel y Rees, 2001). La huella ecológica (HE) es un índice de cómo afecta al entorno nuestra forma de vida, expresándolo mediante la superficie de tierras productivas necesarias para satisfacer nuestros consumos de recursos naturales durante un año y para asimilar los residuos generados, por lo que se expresa en ha/persona/año.

Para calcular la huella ecológica per cápita de una zona (país, región...) se suman las superficies que se han necesitado para cubrir las necesidades alimentarias, energéticas, de materias primas y de suelo y se divide entre el número de habitantes del área estudiada. Si se consume más tierra de la disponible existe un «déficit ecológico». Esto significaría que nuestro consumo estaría basado en el uso de tierras productivas de otros lugares o que estamos trasladando la contaminación a otras áreas del planeta o a generaciones futuras.

A cada persona nos corresponden aproximadamente 1,7 hectáreas. Actualmente, cada persona excede en aproximadamente un 30% la superficie productiva que le corresponde, siendo la media de la huella humana de 2,75 ha/persona (Footprint Network News, 2008). Según el informe «Planeta Vivo» (WWF, 2008), entre 1960 y 2005 la huella ecológica de la humanidad se ha triplicado.

En términos de economía doméstica significa que estamos gastando más de lo que ingresamos y cubriendo el déficit haciendo uso de la herencia que nos dejaron los abuelos (la «huella» correspondiente a 1961 se estimaba en un 70% de la capacidad de regeneración de la Tierra). Es decir, estamos rebasando los límites que el planeta impone y lo hacemos a costa de las generaciones del futuro y de las injustas desigualdades sociales del presente. En el marco de la sostenibilidad, el objetivo final de una sociedad tendría que ser el de disponer de una huella ecológica que no sobrepasara su biocapacidad, y por tanto, que el déficit ecológico fuera cero.

Pero las «medias» ocultan grandes diferencias al respecto (Tabla 1), ya que no todos los países producen el mismo impacto, pues los países desarrollados viven por encima de sus posibilidades a costa de los países «en vías de desarrollo» que viven muy por debajo de las suyas.

Como vemos, el concepto de HE deja en evidencia que el modo de vida de los países más desarrollados no puede extenderse al resto del planeta (Si todos los habitantes de la Tierra consumiéramos como un norteamericano, necesitaríamos al menos cinco planetas), exige una reducción del consumo de dichos países y pone de manifiesto cuantitativamente las vinculaciones de los hábitos y formas de vida con los problemas ambientales. Pero para reducir nuestra huella ecológica es necesario modificar los patrones de consumo y de producción, escoger un estilo de vida más frugal y austero, un tipo de actitud y un concepto de desarrollo muy diferentes a los que ofrece el crecimiento económico que nos ha llevado a esta insostenible situación.

En síntesis, la HE tiene una gran utilidad práctica y educativa, ya que:

- agrupa en un solo número la intensidad del impacto que una determinada comunidad humana ejerce sobre los ecosistemas;
- permite definir y visualizar la dependencia de las sociedades humanas respecto al funcionamiento de los ecosistemas;
- ofrece la posibilidad de realizar el cálculo para diferentes países con estilos de vida diferenciados y permite la visualización de inequidad en la apropiación de los ecosistemas del planeta;
- permite hacer un seguimiento del impacto humano asociado al consumo de recursos mediante la actualización del indicador a lo largo de los años.

Utilizando y adaptando ambas «herramientas» (A21U y HE) hemos desarrollado e implementado una estrategia metodológica (ecometodología) para capacitar a nuestro alumnado (profesorado en formación) para actuar con cri-

terios de sustentabilidad, tanto colectivamente haciendo más sostenible la universidad, como individualmente, reduciendo su «huella ecológica» personal y la del campus universitario. Planteamiento metodológico que propugna la alfabetización científico-ambiental del alumnado, junto con el desarrollo de sus destrezas y conductas para una vida más sostenible y solidaria con otras culturas, desarrollado en otro trabajo de los autores (Álvarez y Vega, 2009a).

Aplicación de la A21 en la Facultad de Ciencias de la Educación

En la experiencia, que se llevó a cabo en el curso académico 2007-08, participaron los 176 alumnos y alumnas que cursaban la asignatura Didáctica de la Educación Ambiental, que se autodenominaron «agentes ambientales»; si bien, dado que elaborar una A21U lo más participada posible no sólo la legítima, sino que sobre todo permite que un mayor número de personas haga suyos los objetivos de la misma, en sus fases finales se dejaron las «puertas abiertas» a la participación de otros miembros de la comunidad universitaria.

En primer lugar, de acuerdo con las directrices emanadas de la A21U, se diseñó un *Proyecto de implantación de un sistema de gestión sostenible* para la facultad, estableciéndose las fases y agrupamientos para su desarrollo que se muestran en la siguiente tabla (Tabla 1).

Los grupos trabajaron de manera monográfica sobre diversos indicadores de gestión sostenible planteados y cada equipo elaboró un informe; posteriormente se realizó un debate y puesta en común en gran grupo. Con esto se pretende que el alumnado actúe como una comunidad que produce y moviliza su propio conocimiento, sea consciente de su aprendizaje y actúe de forma sostenible y solidaria (Vega, 2009).

Tabla 1
Huella ecológica por países (WWF, 2008).

	Población (millones)	Huella ecológica (ha/persona)	Biocapacidad (ha/persona)	Déficit ecológico (ha/persona)
Todos los países	6.301,5	2,2	1,8	-0,5
Países con ingresos altos	955,6	6,4	3,3	-3,1
Países con ingresos medios	3.011,7	1,9	2,1	0,2
Países con ingresos bajos	2.303,1	0,8	0,7	-0,1

Tabla 2
Fases y agrupamiento para un sistema de gestión sostenible.

FASES	AGRUPAMIENTO DE LOS PARTICIPANTES
A) Objetivos que se pretenden conseguir.	Gran grupo (consensuados).
B) Diagnóstico inicial:	Grupal. Se constituyeron 10 grupos de trabajo que se reunían periódicamente en encuentros de formación y coordinación.
B.1) Revisión de la legislación ambiental vigente.	
B.2) «Ecoauditoría» ³	Gran grupo (consensuado).
– Evaluación de indicadores.	
– Recogida de datos y evaluación.	
– Informe de diagnóstico inicial.	
C) Plan de acción:	
C.1) Elaboración del plan de gestión sostenible.	Grupal y gran grupo (consenso).
– Identificación de las acciones correctoras necesarias.	
– Propuesta de actuaciones y programación de las mismas.	
– Planes de formación y concienciación de la comunidad universitaria de la facultad.	
D) Plan de seguimiento:	
D.1) Sistema de indicadores de seguimiento.	
D.2) «Ecoauditorías» (ámbitos físico y social) internas periódicas.	

Tabla 3
Objetivos del compromiso por la sostenibilidad.

COMPROMISO POR LA SOSTENIBILIDAD
Consciente de los impactos negativos que pueden derivarse de sus actividades, la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de A Coruña debe asumir la responsabilidad de eliminarlos o reducirlos implantando diversos principios, basados en la aceptación de los contenidos de la <i>Agenda 21</i> de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. De acuerdo con ellos, la Facultad de Ciencias de la Educación contribuirá al desarrollo sostenible, mejorando simultáneamente la calidad ambiental de la comunidad de la que forma parte y a nivel global. A tal fin, se procurará la implantación y el mantenimiento de un sistema de gestión sostenible acorde con las líneas ambientales establecidas en la <i>Norma UNE-EN ISO 14001</i> ⁴ y el <i>Reglamento EMAS</i> ⁵ .
OBJETIVOS DEL PROYECTO
1. Eliminar o minimizar los impactos ambientales negativos de la facultad mediante el control de aquellas actividades que impliquen algún tipo de riesgo para el entorno.
2. Demandar a la comunidad universitaria y empresas vinculadas a la facultad el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.
3. Promover la utilización racional de los recursos naturales y la energía.
4. Fomentar prácticas de reutilización, reciclaje y recuperación de materiales, a fin de minimizar la producción de residuos y su incidencia en el medio.
5. Desarrollar programas de formación dirigidos a todo el personal de la facultad que promuevan el desarrollo de actitudes positivas hacia el desarrollo sostenible y les capaciten para actuar a favor del mismo en el desempeño de sus funciones.
6. Hacer del campus un entorno acogedor (protección de espacios verdes, mejora de accesos, máxima facilidad para la movilidad de personas discapacitadas, etc.).
7. Adoptar bianualmente objetivos y metas proambientales que impliquen un compromiso de continuas mejoras, velando por su cumplimiento mediante evaluaciones periódicas (sistema de indicadores de sostenibilidad).

A) Objetivos

Una vez que los participantes tuvieron una información amplia y adecuada de la A21, con materiales diseñados para tal fin, descritos en otro artículo de los autores (Vega y Álvarez, 2006), se consensó un *Compromiso por la sostenibilidad* con 7 objetivos (Tabla 3).

B) Diagnóstico inicial

Es un estudio técnico con varias subfases que nos permite obtener una panorámica completa de la situación de la facultad desde el punto de vista de la sostenibilidad. Para su ejecución los participantes se distribuyeron en 10 grupos de trabajo temáticos que elaboraron un diagnóstico sobre cada uno de los ámbitos considerados, formularon

propuestas de futuro y, en algunos casos, también sugirieron indicadores de seguimiento.

Como indicadores de la gestión sostenible de la facultad se evaluaron los siguientes aspectos:

- Agua: consumo y aguas residuales.
- Energía: consumo (electricidad, gasóleo, gas...).
- Contaminación atmosférica: emisiones y ruido.
- Residuos:
 - residuos sólidos urbanos (reciclado, reutilización y eliminación) y
 - residuos peligrosos (generación y tratamiento, en su caso).
- Papel: consumo y reciclado.

- Otros materiales: pilas, cartuchos de impresora y material informático obsoleto, envases y latas.

Además, como indicadores de la «calidad» ambiental de la facultad, fueron evaluados, entre otros aspectos:

- Zonas verdes: superficie y uso.
- Construcción: aislamiento térmico y acústico, iluminación, adaptación a personas con minusvalías...
- Comunicaciones: acceso, transportes públicos, aparcamientos...
- Sensibilización ambiental del personal:
 - conocimientos conceptuales acerca de la problemática ambiental global y de la sostenibilidad;
 - actitudes a favor del DS;
 - intención de realizar conductas sostenibles y solidarias;

que implicaron la elaboración de los oportunos cuestionarios, que no se incluyen por razones obvias de extensión del trabajo.

Una vez examinadas las prácticas y procedimientos de gestión ambiental por los distintos grupos, los resultados obtenidos fueron analizados, en gran grupo, para:

- evaluar el grado de cumplimiento de la legislación ambiental vigente;
- detectar posibles deficiencias y las causas que las generan, tales como errores humanos, falta de medios, formación ambiental insuficiente, etc.;
- presentar un diagnóstico sobre la «calidad ambiental» de la facultad, para el que se valoraron entre 1 y 10 cada uno de los aspectos considerados;
- determinar la necesidad, en su caso, de acciones correctoras y de aquellas que mejoren la gestión ambiental de la facultad.

C) Plan de acción

Es la herramienta que permitirá ejecutar las actuaciones dirigidas a mejorar la sostenibilidad de la facultad. En la A21U se indica que el plan debe incidir sobre los medios, las organizaciones sociales y las infraestructuras, con objetivos a corto, medio y largo plazo, abarcar aspectos sociales, económicos y ambientales y establecer la prioridad de las distintas actuaciones en el tiempo.

En nuestro caso, el plan de acción para la Facultad de CC. de la Educación, basado en el diagnóstico realizado, establece 4 *líneas estratégicas* o grandes ejes de actuación:

- identificación de las acciones correctoras necesarias;
- propuesta de actuaciones, estableciendo prioridades, temporalización, personal y recursos asociados a las mismas, viabilidad económica y otras posibles dificultades;
- planes de formación y concienciación de la comunidad universitaria de la facultad;
- comprobación de la eficacia de de las acciones correctoras aplicadas;

a cada una de las cuales se inscribieron un conjunto de proyectos o acciones –actuaciones concretas y específicas– a realizar para resolver las carencias detectadas.

Así, para lograr una gestión más sostenible de la facultad, se propusieron las siguientes actuaciones, derivadas de la fase de diagnóstico:

- Programa de gestión de residuos, que incluía los siguientes subprogramas:
 - reducción en origen y recogida selectiva;
 - valorización de residuos;
 - recogida de residuos peligrosos para su cesión a un gestor externo autorizado;
 - recogida de papel y cartón;
 - recogida de otros residuos asimilables a urbanos (aceite doméstico y pilas) y
 - recogida de equipos informáticos obsoletos y cartuchos de impresora.
- Programa de gestión del agua: sistemas de ahorro.
- Programa de gestión de la energía: sistemas de ahorro.
- Programa para la compra y fomento de materiales reciclados.
- Programa para fomentar el empleo de materiales menos agresivos al medio, con dos subprogramas:
 - fomentar la compra de productos ambientalmente adecuados e
 - inclusión de criterios ambientales en los concursos para la adquisición de servicios (limpieza, reprografía, venta automática/bending, etc.).
- Programa para el fomento de transportes alternativos.
- Programa para la protección y fomento de zonas verdes.

Simultáneamente, para que estos programas alcanzaran los resultados esperados, se consideró prioritario que el conjunto de la comunidad de la facultad se concienciaran del importante papel que, tanto individual como colectivamente, pueden desempeñar a favor del DS; para lo cual se propusieron los siguientes programas:

- Programa para la promoción de conductas sostenibles, en el que la realización de cursos de formación sobre conductas sostenibles se completó con el diseño de una *Guía de buenas prácticas para el desarrollo sostenible*, que incluía propuestas relativas al ahorro en el consumo de agua, de electricidad, de papel (uso de soportes informáticos), uso de transportes alternativos (transporte público colectivo, coches compartidos...), uso de materiales reciclados, reducción del ruido ambiental en los espacios comunes, y otras.
- Programa para el fomento de la participación a favor del DS, como impulsar el voluntariado ambiental y promover la ambientalización de los actos que se celebran en la facultad, actuaciones que debían ser concretadas en proyectos bien estructurados para producir un positivo impacto social y ambiental. Esto implicaba la **concienciación y sensibilización** del colectivo universitario sobre la importancia de colaborar en acciones de voluntariado ambiental (tiene mucha relación con las salidas profesionales de nuestro alumnado), para lo que diseñamos un **Plan de Fomento y Formación del Voluntariado Ambiental**.
- Programa de ambientalización curricular, a fin de introducir **la gestión sostenible en los currículos** y, así, salvar la distancia entre la teoría y la práctica cotidiana, capacitando a la comunidad universitaria para tomar decisiones adecuadas a la sostenibilidad. Esta línea, que es la que posiblemente tenga mayor importancia en una facultad de Ciencias de la Educación, implicaba reflexio-

nar sobre qué enseñar y cómo enseñar en el marco del DS (Álvarez y Vega, 2008). En concreto, se propusieron las siguientes actuaciones:

- Estimular la oferta de asignaturas con competencias y contenidos medioambientales en las distintas especialidades y elaborar currículos que promuevan la interdisciplinariedad, la transversalidad y la formación docente para la sostenibilidad (Geli et al., 2005).
- Ofertar cursos de corta duración, seminarios, etc. orientados a difundir criterios de sostenibilidad.
- Impulsar proyectos de investigación y cursos de posgrado con contenido ambiental.
- Introducir comportamientos sostenibles en las actividades de laboratorio y campo.
- Elaborar un sistema de indicadores «de ambientalización curricular» y promover la reestructuración y renovación de metodologías y de los planes de estudio hacia perfiles que incluyan la preocupación ambiental, social y participativa.

D) Plan de seguimiento

Con él se pretendía evaluar, controlar e informar sobre el grado de cumplimiento de los objetivos y actuaciones programadas, así como del grado de implicación de la comunidad universitaria en el cumplimiento de la A21U. Pero, para poder obtener datos comparables y realizar un buen seguimiento, periódico y objetivo, de la sostenibilidad de la facultad se precisaba un sistema de *indicadores*. Para desarrollar esta fase, que se prevé realizar bianualmente, se han establecido unos indicadores de sostenibilidad exactos, inequívocos y específicos, algunos de los cuales se muestran como ejemplo en la siguiente tabla (Tabla 4).

Cálculo de la huella ecológica de la Facultad de Ciencias de la Educación

Como complemento a la implementación de la A21U, antes descrita, consideramos muy adecuado el cálculo de la HE de la facultad, pues además de constituir una «herramienta pedagógica» para la educación ambiental del alumnado, sería un excelente indicador de la sostenibilidad global de la facultad para el plan de seguimiento de la A21U.

La metodología que empleamos toma como referencia la utilizada en la Universidad de Santiago de Compostela (http://www.usc.es/plands/secciones/datos_plan/eixe2/pegada_ecologica/pegada.htm) y la Universidad Politécnica de Cataluña (www.upc.es/mediambient/documents/documents/petjadaEUPM.pdf).

Pretendemos estimar la superficie de bosque necesaria para asimilar las emisiones de CO₂ de la facultad como consecuencia del gasto energético, consumo de agua, consumo de papel, desplazamientos del personal y las emisiones asociadas a la construcción del edificio. La relación entre las emisiones de toneladas de CO₂ emitidas y la capacidad media de fijación de CO₂ de la masa forestal de Galicia, que se estima en 6,27 T de CO₂ /ha/año (Rodríguez y Merino, 2005), nos daría la huella ecológica de la facultad en ha/año.

Para valorar las emisiones de los medios de transporte utilizados y del consumo de papel, se elaboró «ad hoc» una encuesta que se pasó aleatoriamente a un número suficiente del colectivo con el fin de conocer dichos datos lo más ajustados posible; para la movilidad se preguntó medio utilizado, frecuencia y ocupación, y para el papel el consumo personal, pues el de la facultad se obtiene de las empresas suministradoras.

Tabla 4
Indicadores de sostenibilidad.

PROGRAMA	INDICADORES
Ahorro de agua	Consumo anual per cápita.
Ahorro de energía	Consumo anual per cápita.
Valoración de residuos	Cantidad de residuos reutilizados.
Movilidad (transporte alternativo)	– % de personal que utiliza el transporte público. – % de personal que utiliza los «aparcamientos» para bicicletas. – Número de inscritos para la reserva de los aparcamientos específicos para vehículos compartidos.
Empleo de materiales menos agresivos al medio.	– Volumen de compras y % de productos con etiqueta ecológica o fabricados con materias primas reciclables. – Realización de concursos de contratos de servicios en que se incluyan criterios ambientales.
Información y sensibilización hacia el DS.	Número de cursos realizados y % de participación en los mismos.
Ambientación curricular: – Estimular la oferta de asignaturas con contenidos ambientales en las distintas titulaciones. – Introducir comportamientos sostenibles en las actividades de laboratorio y campo.	– N.º de asignaturas ofertadas. – Cantidad de créditos ofertados. – % de actividades «ambientalizadas».

Para el cálculo de los factores de emisiones de CO₂ se consultaron la base de datos del Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético, IDAE, (www.idae.es), del *Intergovernmental Panel on Climate Change* (www.ipcc.ch) y de la Fundación Ecología y Desarrollo (www.ecodes.org).

Su aplicación a los consumos de la facultad durante el mismo curso nos permitió estimar que las emisiones de CO₂ en ese periodo fueron de 1.387 T. Del análisis pormenorizado de los distintos factores considerados cabe destacar que casi la mitad de las emisiones de CO₂ son consecuencia de los desplazamientos del personal de la facultad (646 toneladas), lo que concuerda con los resultados de estudios similares realizados en otras universidades españolas (Universidad de Santiago de Compostela, 2007; Universidad Politécnica de Cataluña, 2001); las emisiones por el consumo energético en electricidad (466 toneladas), la construcción del edificio (151 toneladas) y el consumo energético en gasóleo de calefacción (99 toneladas) son, por este orden, las siguientes mayores contribuciones al total de emisiones; les siguen, aunque en menor importancia, las emisiones producidas por el consumo de papel (16 toneladas) y el consumo de agua (10 toneladas), destacando respecto al papel la escasa proporción (13% aproximadamente) que representa el papel reciclado respecto al total utilizado, debido a problemas en la contratación de este servicio. En este primer análisis no se tuvo en cuenta la «huella» de la alimentación y residuos, prevista inicialmente.

Aplicando la relación descrita anteriormente, la huella ecológica en la facultad de los factores considerados es la descrita en la siguiente tabla (Tabla 5).

Tabla 5
Huella ecológica facultad (ha/año).

Movilidad	103
Electricidad	74
Construcción edificio	24
Calefacción	16
Consumo papel	2,5
Consumo agua	1,6

Lo que indica que se precisarían 222 ha de bosque para asimilar las emisiones, que representa una superficie de 155 veces la de la propia facultad.

A la vista de estos resultados, los «agentes ambientales» diseñaron una estrategia de comunicación –lo que, por otra parte, es preceptivo en la realización de la A21U– para implicar al resto del personal de la facultad en la reducción de las emisiones de CO₂, que cristalizó en la participación en la *Campaña de sensibilización sobre el cambio climático*, coordinada por Acciónatura (www.accionatura.org) y subvencionada por el Ministerio de

Medio Ambiente, de seis semanas de duración, para la que se diseñó una página web (www.frenaelcambioclimatico.org) que contaba con encuestas, juegos educativos y un foro; además se editaron un folleto informativo, adhesivos y carteles temáticos, «banners» publicitarios y se celebraron seis foros temáticos monográficos –uno semana– con participación de expertos sobre impactos, causas y soluciones del cambio climático (mitigación y adaptación).

PRIMERAS CONSIDERACIONES

La implementación de la Agenda 21 y el cálculo de la huella ecológica se muestran como instrumentos de gran eficacia para lograr una universidad más sostenible, según lo descrito a lo largo del texto. Además, se produce un indiscutible aumento del nivel actitudinal, de conocimientos (alfabetización científico-ambiental) y de conductas relativas a la sostenibilidad, del alumnado de la asignatura, tal como pone de manifiesto un primer estudio llevado a cabo por los autores (Vega y Álvarez, 2008), así como un progreso, difícil de evaluar, en el compromiso de toda la comunidad universitaria de la facultad a favor del desarrollo sostenible, del que es una muestra el hecho de que se hayan recibido ciento noventa valoraciones y sugerencias de alumnado de otras materias y especialidades, profesorado y personal no docente.

Por otra parte, la elaboración y puesta en práctica de la *Guía de buenas prácticas sostenibles*, comentada anteriormente, contribuyó a que los miembros de la facultad, cada uno en la medida de sus posibilidades y responsabilidades, colaborara para conseguir los objetivos fijados en la Agenda 21 en la universidad y en la reducción de su huella ecológica individual y del campus.

En este sentido hay que señalar, como un aspecto percibido muy relevante, según el primer estudio antes citado, una apreciable disminución del uso del transporte privado en beneficio del compartido y del público, así como en el consumo de papel y agua, lo que, aunque su impacto sea poco considerable, tiene una importancia significativa en la práctica educativa, por favorecer conductas más respetuosas con la sostenibilidad y por su efecto multiplicador, dado el futuro profesional del alumnado.

Para finalizar, debemos señalar que esta práctica educativa, a partir de metodologías activas, participativas e integradoras, propicia un proceso de enseñanza-aprendizaje global y permite integrar y reelaborar los conocimientos dispersos para adaptarlos a una realidad sistémica, compleja y «glocal», capacitando al alumnado para tomar decisiones para buscar soluciones a la crisis ambiental, que, a su vez, se traduzcan en acciones acordes con un estilo de vida más sostenible y solidario (Vega et al., 2009).

Debemos, por tanto, recomendar, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educa-

ción, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (1980), y otras aportaciones metodológicas más recientes, que en acciones formativas hacia la sostenibilidad se trabaje con «escenarios o visiones de futuro» (Hicks y Holden, 1995; Mongensen y Mayer, 2009), en lugar de «ser impartidas bajo la forma de lecciones, en que la sucesión y la continuidad están rigurosamente programadas por adelantado e impuestas por los profesores» (UNESCO, 1980), para conseguir la participación activa en los procesos de construcción y de cambio relacionados con los desafíos que planteará la problemática socioambiental.

En consecuencia, consideramos que esta experiencia no sólo ha procurado una eficaz formación de nuestro alumnado, profesorado en formación, sino que, además, con ella ha concluido una etapa clave para la sostenibilidad de la Facultad de Ciencias de la Educación, tras la que se abre una nueva fase de trabajo y seguimiento –en la que los indicadores fijados podrán evaluar el grado de progreso– para lograr una universidad más sostenible y solidaria. Cabe resaltar, además, la alta implicación de toda la comunidad universitaria en los resultados obtenidos.

Por otra parte, señalar que no tenemos datos de la duración y efectividad de la propuesta metodológica planteada, ya que no fue posible hacer un seguimiento de la misma, lo que hace necesario llevar a cabo nuevas investigaciones para superar esta limitación. Además, que para su adecuado desarrollo se precisa la inclusión de fases no presenciales. Así mismo, indicar que la dinámica de trabajo realizada puede presentar al inicio alguna dificultad y crear en el colectivo implicado cierta inseguridad, pero comprobamos en su desarrollo que lo superan al mostrarse su viabilidad y eficacia.

NOTAS

1. Ya en 2004, el Anexo I del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, afirmaba que los países que representan el 20 por ciento de la población mundial produjeron el 57 por ciento del producto mundial bruto basado en la paridad de poder adquisitivo y son responsables del 46 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero.
2. Aunque el término oficial adoptado por la ONU es el de Programa 21, éste apenas se utiliza a nivel internacional, empleándose normalmente el de Agenda 21. La palabra *agenda*, que aunque de origen latino es un anglicismo en castellano, hace referencia a una lista detallada de asuntos que requieren atención, organizada cronológicamente; 21 hace referencia al siglo XXI.
3. El concepto de *auditoría ambiental* surgió en el ámbito de la industria, planteando una metodología basada en el diagnóstico de los procesos de producción, su revisión, la posterior elaboración de un plan de acción, la realización de las actuaciones propuestas en el plan y, por último, la evaluación, tanto de los procesos seguidos como de los resultados obtenidos. En este proyecto, pretendemos trasladar el concepto de auditoría ambiental desde el ámbito de la empresa a la dinámica de funcionamiento de la facultad, si bien, en nuestro proyecto, nos centraremos exclusivamente en aquellos aspectos relativos a la mejora de la calidad y gestión sostenible de la facultad. Por ello, el desarrollo de nuestra «*ecoauditoría*» no contemplará la totalidad de las fases previstas para ellas, limitándose a un diagnóstico de la gestión sostenible de la facultad y a elaborar una guía de buenas prácticas sostenibles.
4. La Norma ISO 14001 especifica todos los requisitos necesarios de un sistema de gestión ambiental, pudiendo aplicarse a organizaciones de cualquier índole, sin ninguna limitación (tamaño, actividad, etc.)
5. El Reglamento EMAS (Environmental Management and Audit System) es un sistema comunitario de ecogestión y ecoauditoría adoptado por el Consejo de la Unión Europea de 29 de junio de 1993 (Reglamento 1836/93), en respuesta a varios de los principios fundamentales de sus programas de acción medioambiental y a la búsqueda de un desarrollo sostenible. Consistía en mejorar, de forma voluntaria, los requisitos mínimos previstos en la legislación. Más tarde, en el año 2001, se aprobó el Reglamento 761, actualmente vigente, que modifica al anterior buscando un acercamiento a la norma ISO 14001.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCIÓNATURA (2007). <www.accionatura.org>.
- ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS REFUGIADOS. ACNUR (2008). *Global refugee trends statistical overview of populations of refugees, asylum-seekers, internally displaced persons, stateless persons, and other persons of concern to UNHCR*. Ginebra: Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados.
- ÁLVAREZ, P., VEGA, P. y DE LA FUENTE, I. (2006). Hacia el desarrollo sostenible en el tercer milenio. Análisis de una estrategia educativa para la concienciación y la estimulación de conductas sostenibles *Paradigma*, 27(2), pp. 55-75.
- ÁLVAREZ, P. y VEGA, P. (2008). Sustainable development and Environmental Education an inescapable relationship. *Bulletin IAPS (International for People-Environment Studies aims improve the physical environment and human well-being)*, 32, pp. 7-10.
- ÁLVAREZ, P. y VEGA, P. (2009a). Una propuesta educativa para la sostenibilidad, en García Mira, R. y Vega Marcote, P. (directores). *Sostenibilidad, valores y cultura ambiental*, pp. 84-104. Madrid: Ediciones Pirámide.
- ÁLVAREZ, P. y VEGA, P. (2009b). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la Educación Ambiental. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2), pp. 245-260.
- ANDERSON, B. (1999). Evaluating students' knowledge understanding and viewpoints concerning «The State of the World in the spirit of development validity», en *Research in Science Education. Past, Present and Future*. Vol. 1. Second International Conference of the European Science Education Research Association. Kiel (Alemania): IPN.
- AZNAR, P. (2005, noviembre): *La cultura de la sostenibilidad en el marco de la convergencia europea (EEES)*. XXIV Seminario interuniversitario de teoría de la educación «el espacio europeo de educación superior». Valencia: Universidad politécnica de Valencia.
- BANCO MUNDIAL (2006). *World Development Indicators 2006*. Washington: Banco Mundial. (En Portal de datos de GEO).
- BANCO MUNDIAL Y SOCIEDAD DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (2006). *The silent Steppe: the illegal Wildlife Trade Crisis*. Washington: Banco Mundial.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (COMISIÓN BRUNDTLAND) (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo*. Nuestro futuro común: ONU.
- CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA, 2008). *Cumbre del Desarrollo Sostenible*. Madrid.
- COPERNICUS (2005). Guidelines for Sustainable Development in the European Higher Education Area. Copernicus Campus Sustainability Center (<http://www.unece.org/env/esd/information/COPERNICUS>).
- DÉCADA DE LAS NACIONES UNIDAS DE LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (2002). Resolución 57/254 aprobada por la Asamblea General de la ONU.
- DECLARACIÓN DEL MILENIO (2000). Nueva York: Cumbre del Milenio de la ONU. (Resolución 53/239).
- ECOCAMPUS. Oficina Ecocampus de la Universidad Autónoma de Madrid. <www.uam.es/ecocampus/>.
- ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (2008). *Menos para vivir mejor: «decrecer» con criterios de equidad*. Manifiesto de Valencia.
- EDWARDS, M., GIL, D., VILCHES, A. y PRAIA, J. (2004). La atención a la situación del mundo en la educación científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), pp. 47-64.
- EUPM (2002). Petjada ecológica de l'EUPM. <<http://www.upc.edu.medioambiente/documents.html>>.
- FERRER, D. (coord.) (2004) *Engineering educacion in sustainable development*. Barcelona: Ediciones de la UPC.
- FLEURI, R. (Org.) (2002). *Educação intercultural. Mediações necessarias*. Rio de Janeiro: DPÁ Editora.
- FOOTPRINT NETWORK NEWS (2008). <http://www.footprintnetwork.org/newsletters/gfn_blast_0610.html>.
- FORT, M. (2006). Agenda 21 Local: sus propuestas y características, en Murga, M.^a A. (coord.). *Desarrollo Local y Agenda 21*, pp. 75-99. Madrid: Pearson Educación.
- FUNDACIÓN ECOLOGÍA Y DESARROLLO. <www.ecodes.org>.
- GARCÍA MIRA, R. y VEGA MARCOTE, P. (2009). Sostenibilidad, valores y cultura ambiental, en García Mira, R. y Vega Marcote, P. (directores). *Sostenibilidad, valores y cultura ambiental*, pp. 21-28. Madrid: Ediciones Pirámide.
- GELI, A., JUNYENT, M. y ARBAT, E. (2005). La Sostenibilidad en la Formación Inicial del Profesorado: Aplicación del Modelo ACES. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra. VII Congreso. Granada-España.
- GLOBAL ENVIRONMENT OUTLOOK. GEO-4 (2007). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Madrid: Mundi-Prensa.
- HEWITT, N. (1998). *Guía Europea para la planificación de las Agendas 21 Locales. Cómo implicarse en un plan de acción ambiental a largo plazo hacia la sostenibilidad*. Vitoria-Gasteiz: ICLEI, Bakeaz y Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.
- HICKS, D. y HOLDEN, C. (1995). Exploring the future: a missing dimension in environmental education. *Environmental Education Research*, 1 (2), pp. 185-193.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO ENERGÉTICO, IDEA. <www.idae.es>.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF UNIVERSITIES. IAU (1991). Declaración de Halifax. <www.unesco.org/iau/>.
- IPCC. (2007). *Intergovernmental Panel on Climate Change*. <<http://www.ipcc.ch/>>.

- MEADOWS, D., RANDERS, J. y MEADOWS, D. (2006). *Los límites del crecimiento 30 años después*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- MICHELSSEN, G. (2003). Las Universidades y la Agenda 21: el ejemplo de la Universidad de Lüneburg. *Polis: revista académica de la Universidad Bolivariana*, 5.
- MONGENSEN, F. y MAYER, M. (2009). Educación para el desarrollo sostenible: Introducción. En Mongensen et al., *Educación Ambiental para el desarrollo sostenible. Tendencias, divergencias y criterios de calidad*. Barcelona: Graó.
- MURGA, M. (2006). La educación necesaria. Sinergias, educación y desarrollo (189-214), en Murga (coord.). *Desarrollo Local y Agenda 21*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- NOVO, M. (2009). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*. Madrid: Editorial Universitas.
- ORGANIZACIÓN NACIONES UNIDAS (ONU) (1992). *The United Nations Conference on Environment and Development, Agenda 21 Rio Declaration*. París: UNESCO.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO) (1980). *La educación ambiental. Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. París: UNESCO.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO (OMC) (2006). *World Trade Report 2006: Exploring the Links Between Subsidies, Trade and the WTO*. Ginebra: Organización Mundial Comercio.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD, 2006-2008). *Human Development Report 2006. Beyond Scarcity: power, poverty and the global water crisis*. Nueva York: Naciones Unidas.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD 2008). *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008*. Madrid: Mundi-Prensa.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA, 2006). *Avian Influenza and the Environment: An Ecolhealth Perspective*. Informe elaborado por David J. Rapport Nairobi: PNUMA y Ecolhealth consulting.
- RODRÍGUEZ, R. y MERINO, A. (2005). Gestion durable des forêts: un reseau europeen de zones pilotes pour la mise en oeuvre operationelle (FORSEE). Programa INTERREG III Espace Atlantique. Proyecto europeo en fase de terminación. Investigadores principales del grupo de la USC. Entidad financiadora: UE-FEDER.
- SAUVÉ, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), pp. 5-18.
- UICN, WWF, FAO y UNESCO (1980): *Primera Estrategia Mundial para la Conservación del Medio Ambiente. La conservación de los recursos vivos para un desarrollo sostenido*. Gland, Suiza: UICN.
- UNESCO-WWAP (2006). *Water for Life. The United Nations World Water Development Report*. Oxford y New York: Paris and Bregan Books.
- UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA (2007). *Plan de desenvolvimento sostible da Universidade de Santiago de Compostela* <http://www.usc.es/plands/secciones/datos_plan/eixe2/pegada_ecologica/pegada.htm>.
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA (2001). Oficina de coordinación del plan de Medio Ambiente. <<http://www.upc.es/mediambient/>>.
- VEGA, P. y ÁLVAREZ, P. (2006). Fondement et étude d'une stratégie méthodologique visant une éducation orientée vers la durabilité. *Vertigo: la revue en sciences de l'environnement*, 7(3), pp. 1-17.
- VEGA, P. y ÁLVAREZ, P. (2008). Developing Sustainable Behaviour in Higher Education: An Analysis of didactic Intervention. Proceedings of 39 th Annual International Conference of the Environmental Design Research Association (EDRA), pp. 283. Veracruz, Mexico: Universidad Veracruzana.
- VEGA, P. (2009). La educación ambiental en la formación inicial del profesorado. Análisis de un modelo didáctico para el desarrollo de la competencia para la acción a favor del medio. <<http://ruc.udc.es>>. Universidade da Coruña: Servicio de Publicaciones.
- VEGA, P., FREITAS, M., ÁLVAREZ, P. y FLEURI, R. (2009). Educación Ambiental e intercultural para la sostenibilidad: fundamentos y praxis. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 44, pp. 24-38.
- WACKERNAGEL, M. y REES, W. (2001). *Nuestra huella ecológica*. Santiago de Chile: LOM.
- WEISSMANN, H. y LLABRÉS, A. (2004). *Guía para hacer la Agenda 21 Escolar*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente. Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- WORLDWATCH INSTITUTE (2009). *La situación en el mundo*. Barcelona: Icaria.
- WORLD WIDE FUND FOR NATURE (WWF) (2008). *Informe Planeta Vivo 2008*. <www.wwf.org.co>.

[Artículo recibido en septiembre de 2010 y aceptado en marzo de 2011]

Agenda 21 and the ecological footprint as instruments to achieve a sustainable university

VEGA MARCOTE, PEDRO¹ y ÁLVAREZ SUÁREZ, PEDRO²

¹ Universidad da Coruña. Departamento de Pedagogía e Didáctica

² Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales

pedro@udc.es

palvarez@ugr.es

Summary

The economic growth, based on an unmeasured use of resources and in a huge waste generation, constitutes a problem in a finite world and not an indicator of progress. After several decades of frantic extravagance, the effects are evident for the entire planet. But the responsibility for environmental pressures is not equally distributed throughout the world, i.e., there is a shared but differentiated responsibility. It is therefore necessary and urgent to take measures; this has become a necessity, and it is no longer an option.

In order to form citizens capable of making environmentally responsible decisions, to act sustainably and participate in the decision-making processes, we must not hide the existing dilemmas and challenges from them, as they need to learn to analyze current and foreseeable problems and also to consider their possible solutions. In this process, education, and especially superior education, plays a fundamental role. It is therefore necessary to mobilize the entire university community and with their participation achieve a paradigm shift, a change of mentality that can lead to an interdisciplinarity and transdisciplinarity approach of environmental problems.

Although it is universally recognized that education is a fundamental human right, it's the dominant educational systems that determine the type of society and of individual who prevails and, therefore, the extent, form and, especially, the orientation of the intended development. Pursued goals and methods for achieving them are determined by the ideological structure that supports them. It is therefore essential to define what kind of university education is necessary to implement in order to achieve the type of development we want.

Consequently, this requires specific training activities, among them the implementation of Agenda 21 at the University (A21U), and the calculus of the ecological footprint (EF), both the individual and the whole campus one, which will allow us to compare the obtained results with those obtained in other research and contexts, and thus see that we are responsible for the present environmental degradation. In addition, the A21U and EF are related to each other and they are connected to the following areas of activity within the university: teaching, as it can promote environmental knowledge and sustainable behaviors; research, as the university can support projects which analyze the

importance of the human factor, and also implement technologies that are sustainable; and management, as it plays an important role in reducing the environmental impact of the campuses.

Using and adapting both tools (A21U and EF), we will develop and implement a methodological strategy (Ecomethodology) which will enable our students (future teachers) to incorporate sustainability criteria into their actions, both collectively, making the university more sustainable, and individually, reducing their own personal «ecological footprint». This methodology aims at creating a community of students which can produce and mobilize its own knowledge and which can promote the scientific-environmental alphabetization of students, together with the development of their abilities and behaviours for a more sustainable lifestyle and more solidarity toward other cultures. Furthermore, the elaboration and the practical implementation of the Best Practice Guide of sustainability, has contributed to the fact that the faculty will collaborate in reaching the objectives established in the Agenda 21 in the University and in the reduction of the individual and campus ecological footprint.

Therefore, we must point out that this educational practice, based on active, participative and integrative methodologies, enables a global teaching-learning process and allows the integration and re-elaboration of knowledge wide spread in various disciplines in order to help students adapt them to a systemic, complex and «global» (local and global) reality, and empowering them to find solutions to the environmental crisis. We therefore recommend that, when designing training actions for sustainability, teachers should work with «scenarios or visions of the future», instead of working with «planned and programmed lessons», in order to achieve the active participation in the processes derived from the challenges of the new socio-environmental reality.

To finalize, we consider that this experience has not only contributed to an effective environmental training of our students, but has also constituted a key step in the sustainability and «management» of the Educational Sciences Department, which is now concluding a stage and moving into another –of evaluation and continuous work– in which the set sustainability indicators may evaluate the degree of progress in achieving a more sustainable university. The whole academic community has participated in this project and in obtaining these results.

