

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO PÚBLICO “ARGENTINA”



“TECNOLOGIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD”

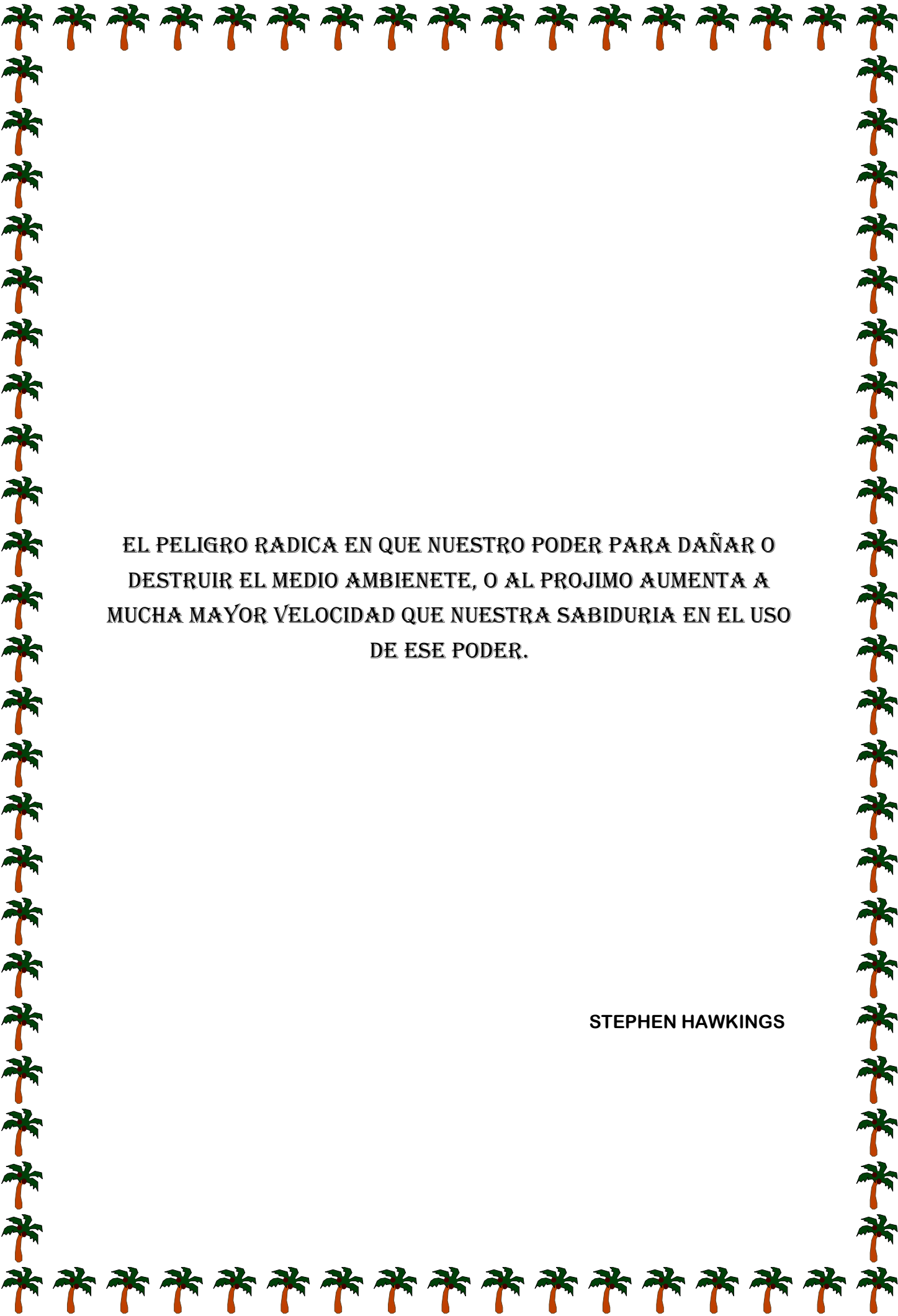
ESPECIALIDAD: Computación e Informática

CURSO: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

ALUMNO(A): Palacios Huamán; Grabiél Eduardo

SEMESTRE: III

SECCION: B-10



EL PELIGRO RADICA EN QUE NUESTRO PODER PARA DAÑAR O
DESTRUIR EL MEDIO AMBIENTE, O AL PROJIMO AUMENTA A
MUCHA MAYOR VELOCIDAD QUE NUESTRA SABIDURIA EN EL USO
DE ESE PODER.

STEPHEN HAWKINGS

A decorative border of palm trees surrounds the entire page. The palm trees are green with brown trunks and are arranged in a rectangular frame around the central text.

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo
A Dios que me ha dado la vida
y fortaleza
para terminar este proyecto de
investigación,

A mis Padres por estar ahí
cuando más los necesité; en
especial a mi madre por su
ayuda y constante cooperación
y

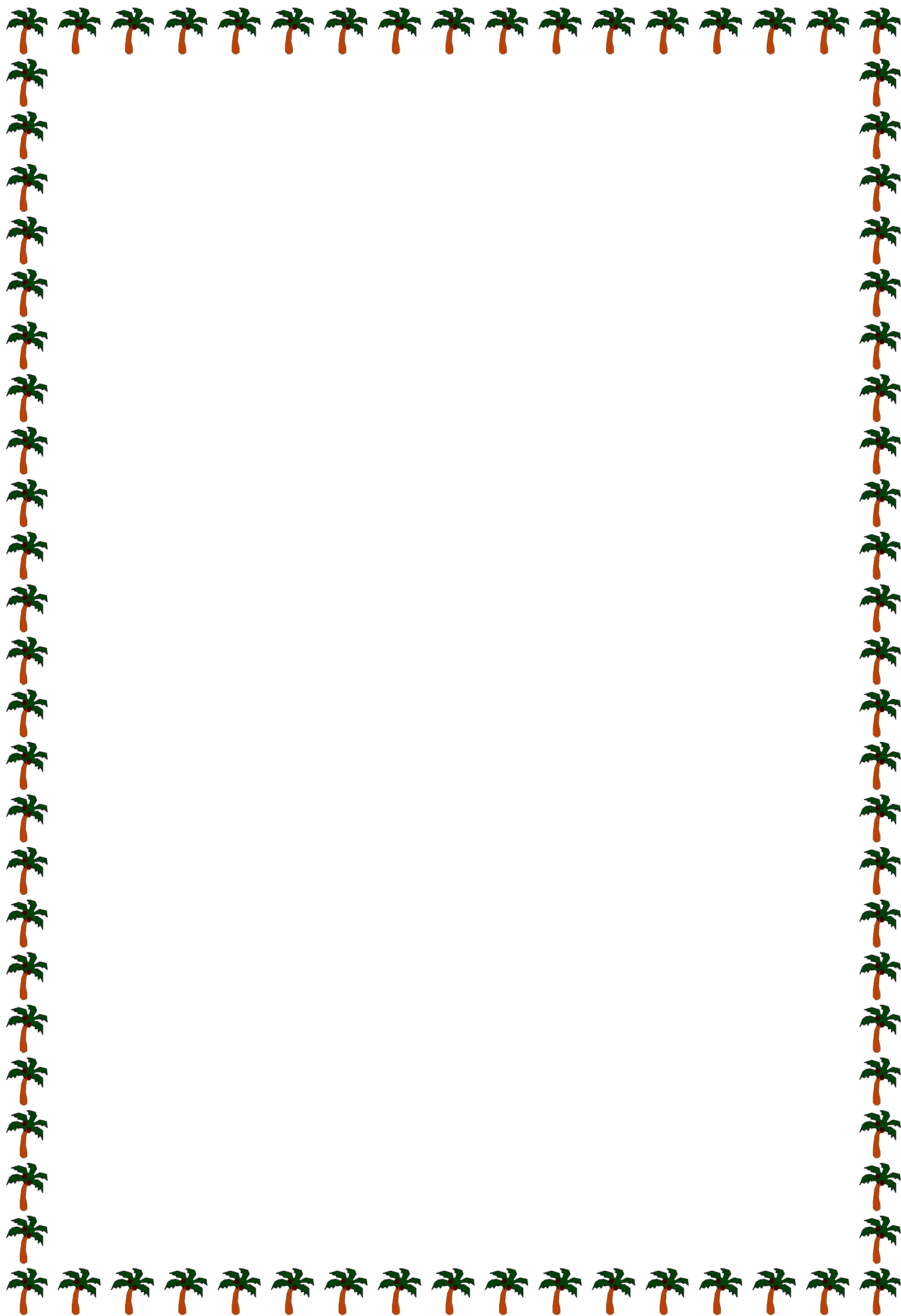
A mi novio José por apoyarme
y ayudarme en los
momentos más difíciles.

A decorative border of palm trees surrounds the text. The border consists of a top row of 15 palm trees, a bottom row of 15 palm trees, and two vertical columns of 15 palm trees each on the left and right sides.

AGRADECIMIENTOS

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia por el esfuerzo realizado por ellos. El apoyo en mis estudios, de ser así no hubiese sido posible. A mis padres y demás familiares ya que me brindan el apoyo, la alegría y me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

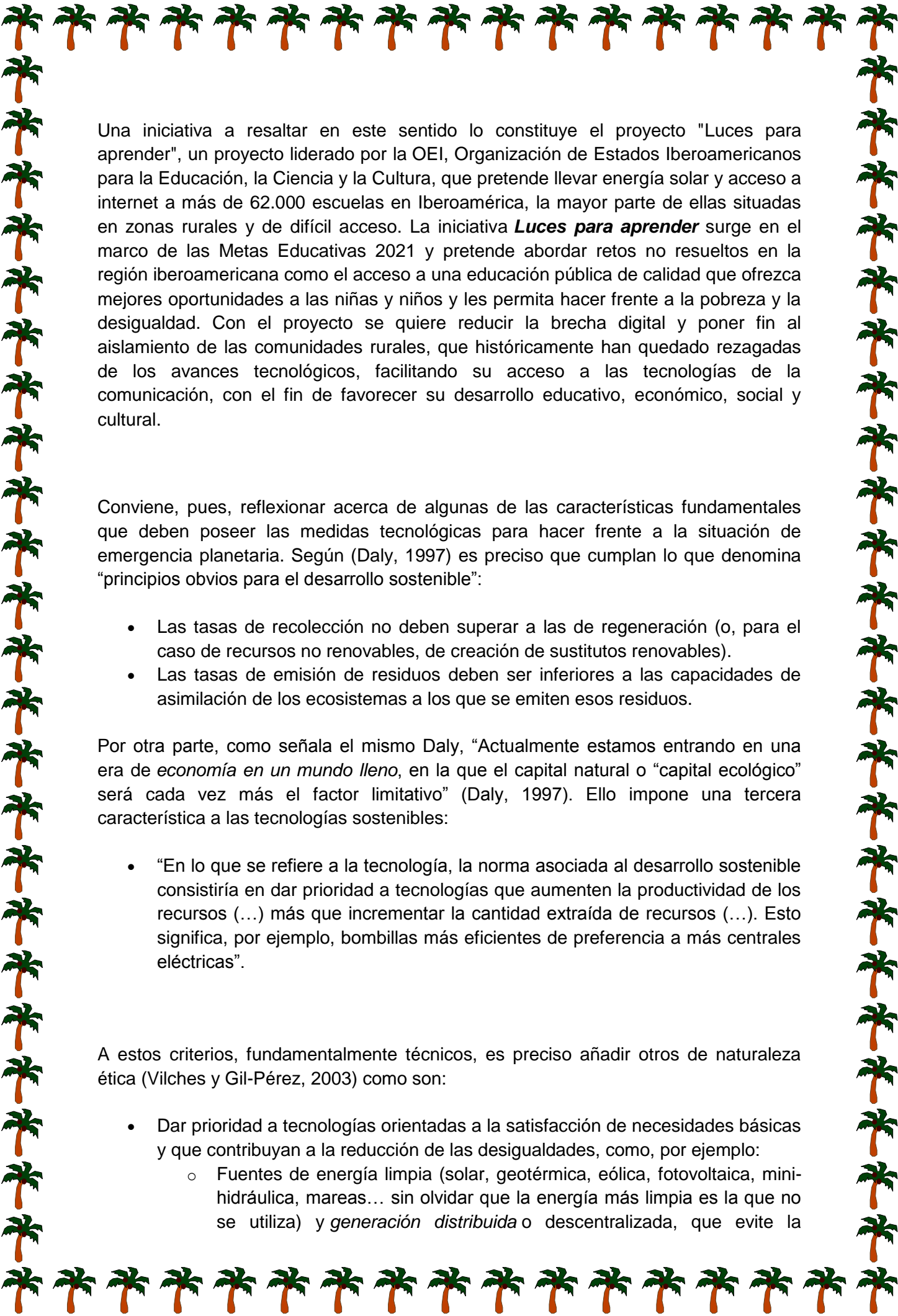


TECNOLOGIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD

Existe un consenso creciente acerca de la necesidad y posibilidad de dirigir los esfuerzos de la investigación e innovación hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible, incluyendo desde la búsqueda de nuevas fuentes de energía al incremento de la eficacia en la obtención de alimentos, pasando por la prevención de enfermedades y catástrofes, el logro de una maternidad y paternidad responsables y voluntarias o la disminución y tratamiento de residuos, el diseño de un transporte de impacto reducido, etc. Asistimos así a la emergencia de la Ciencia de la sostenibilidad, un nuevo campo de conocimiento que busca conocer los fundamentos de las interacciones entre sociedad y naturaleza para promover el desarrollo sostenible.

Cuando se plantea la contribución de la tecnociencia a la sostenibilidad, la primera consideración que es preciso hacer es cuestionar cualquier expectativa de encontrar soluciones puramente tecnológicas a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad. Pero, del mismo modo, hay que cuestionar los movimientos anti-ciencia que descargan sobre la tecnociencia la responsabilidad absoluta de la situación actual de deterioro creciente. Muchos de los peligros que se suelen asociar al “desarrollo científico y tecnológico” han puesto en el centro del debate la cuestión de la “sociedad del riesgo”, según la cual, como consecuencia de dichos desarrollos tecnocientíficos actuales, crece cada día la posibilidad de que se produzcan daños que afecten a una buena parte de la humanidad y que nos enfrentan a decisiones cada vez más arriesgadas (López Cerezo y Luján, 2000).





Una iniciativa a resaltar en este sentido lo constituye el proyecto "Luces para aprender", un proyecto liderado por la OEI, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, que pretende llevar energía solar y acceso a internet a más de 62.000 escuelas en Iberoamérica, la mayor parte de ellas situadas en zonas rurales y de difícil acceso. La iniciativa **Luces para aprender** surge en el marco de las Metas Educativas 2021 y pretende abordar retos no resueltos en la región iberoamericana como el acceso a una educación pública de calidad que ofrezca mejores oportunidades a las niñas y niños y les permita hacer frente a la pobreza y la desigualdad. Con el proyecto se quiere reducir la brecha digital y poner fin al aislamiento de las comunidades rurales, que históricamente han quedado rezagadas de los avances tecnológicos, facilitando su acceso a las tecnologías de la comunicación, con el fin de favorecer su desarrollo educativo, económico, social y cultural.

Conviene, pues, reflexionar acerca de algunas de las características fundamentales que deben poseer las medidas tecnológicas para hacer frente a la situación de emergencia planetaria. Según (Daly, 1997) es preciso que cumplan lo que denomina "principios obvios para el desarrollo sostenible":

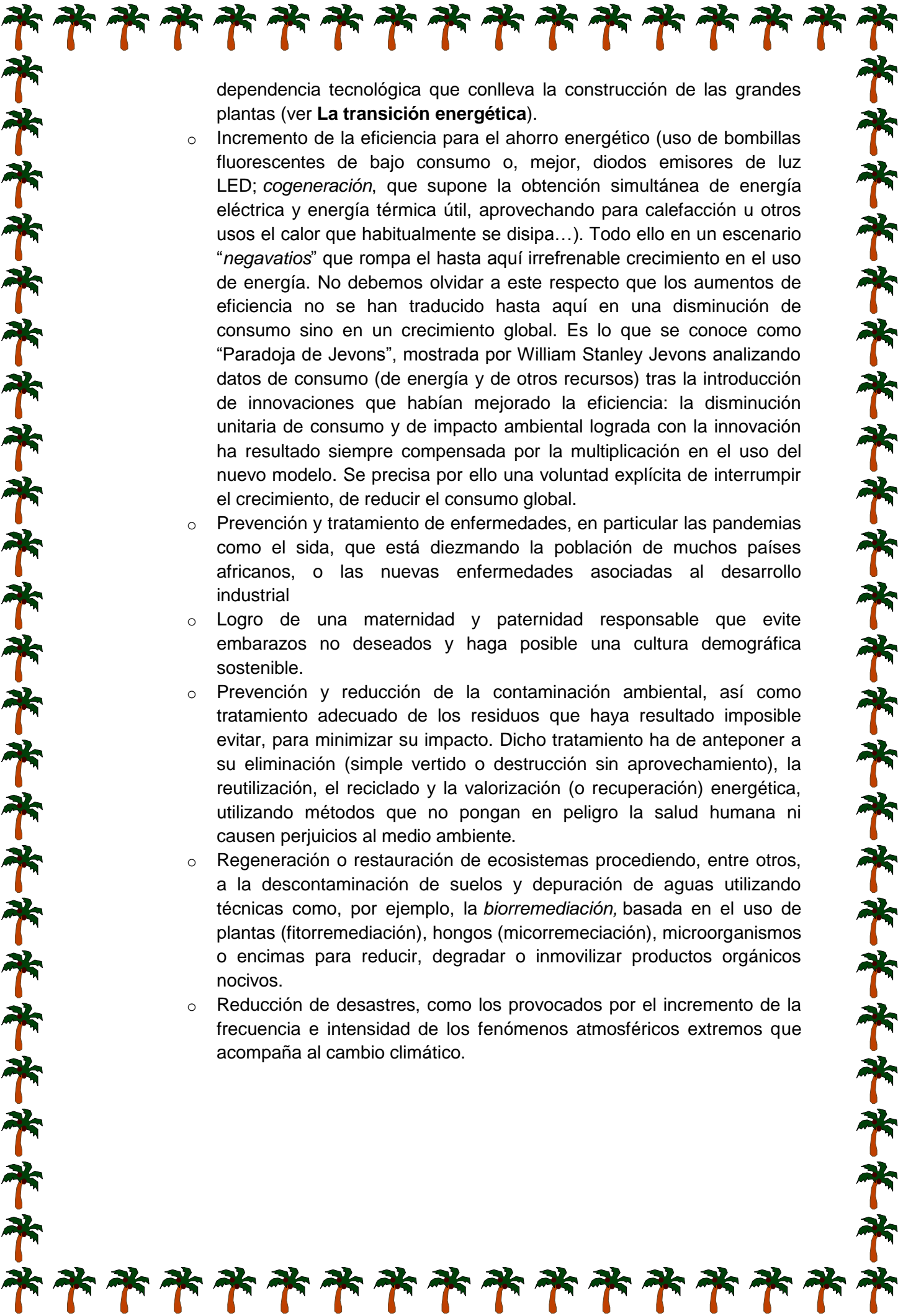
- Las tasas de recolección no deben superar a las de regeneración (o, para el caso de recursos no renovables, de creación de sustitutos renovables).
- Las tasas de emisión de residuos deben ser inferiores a las capacidades de asimilación de los ecosistemas a los que se emiten esos residuos.

Por otra parte, como señala el mismo Daly, "Actualmente estamos entrando en una era de *economía en un mundo lleno*, en la que el capital natural o "capital ecológico" será cada vez más el factor limitativo" (Daly, 1997). Ello impone una tercera característica a las tecnologías sostenibles:

- "En lo que se refiere a la tecnología, la norma asociada al desarrollo sostenible consistiría en dar prioridad a tecnologías que aumenten la productividad de los recursos (...) más que incrementar la cantidad extraída de recursos (...). Esto significa, por ejemplo, bombillas más eficientes de preferencia a más centrales eléctricas".

A estos criterios, fundamentalmente técnicos, es preciso añadir otros de naturaleza ética (Vilches y Gil-Pérez, 2003) como son:

- Dar prioridad a tecnologías orientadas a la satisfacción de necesidades básicas y que contribuyan a la reducción de las desigualdades, como, por ejemplo:
 - Fuentes de energía limpia (solar, geotérmica, eólica, fotovoltaica, mini-hidráulica, mareas... sin olvidar que la energía más limpia es la que no se utiliza) y *generación distribuida* o descentralizada, que evite la

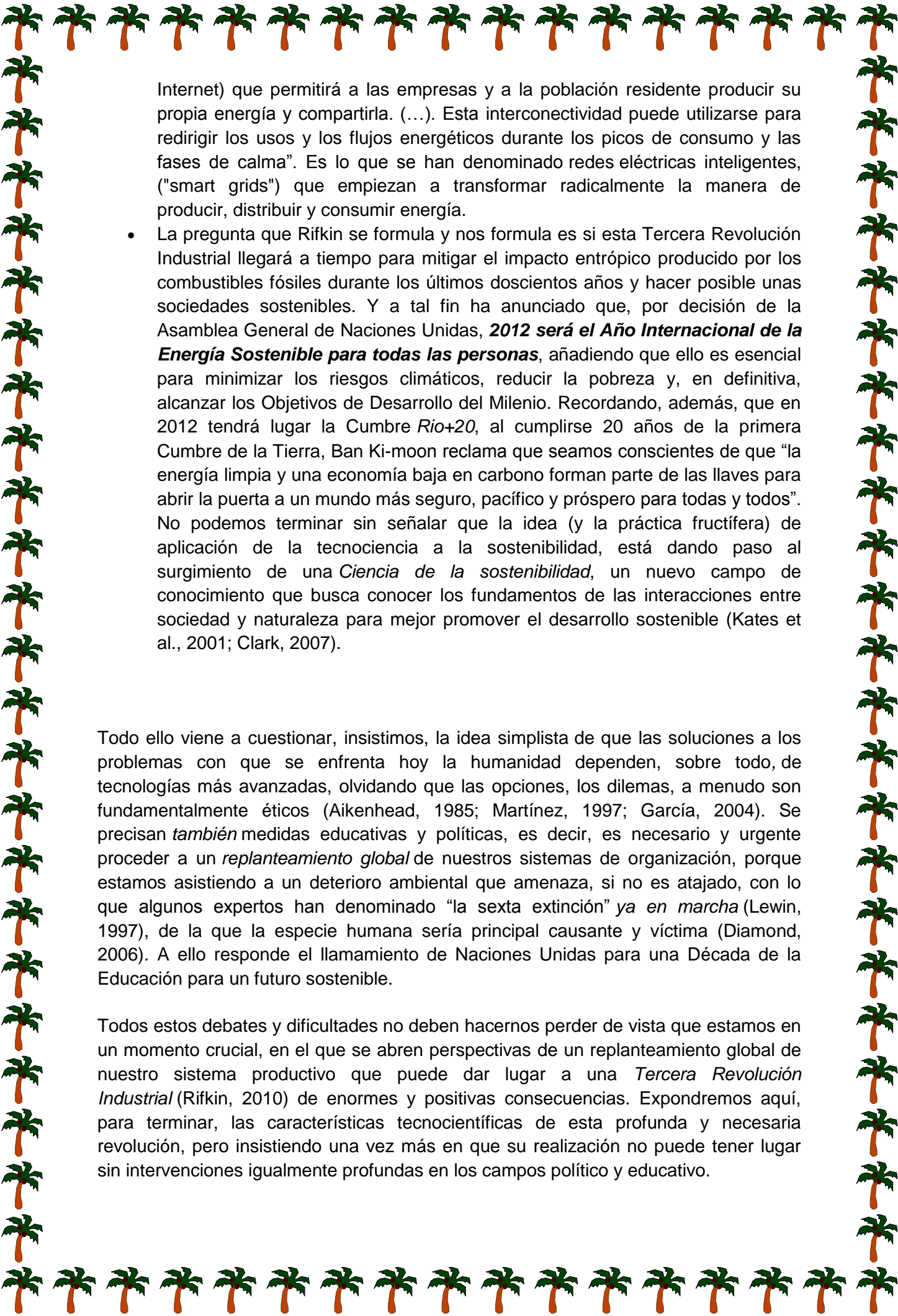
A decorative border consisting of a row of palm trees at the top, a row at the bottom, and two vertical columns of palm trees on the left and right sides, framing the central text.

dependencia tecnológica que conlleva la construcción de las grandes plantas (ver **La transición energética**).

- Incremento de la eficiencia para el ahorro energético (uso de bombillas fluorescentes de bajo consumo o, mejor, diodos emisores de luz LED; *cogeneración*, que supone la obtención simultánea de energía eléctrica y energía térmica útil, aprovechando para calefacción u otros usos el calor que habitualmente se disipa...). Todo ello en un escenario “*negavativos*” que rompa el hasta aquí irrefrenable crecimiento en el uso de energía. No debemos olvidar a este respecto que los aumentos de eficiencia no se han traducido hasta aquí en una disminución de consumo sino en un crecimiento global. Es lo que se conoce como “Paradoja de Jevons”, mostrada por William Stanley Jevons analizando datos de consumo (de energía y de otros recursos) tras la introducción de innovaciones que habían mejorado la eficiencia: la disminución unitaria de consumo y de impacto ambiental lograda con la innovación ha resultado siempre compensada por la multiplicación en el uso del nuevo modelo. Se precisa por ello una voluntad explícita de interrumpir el crecimiento, de reducir el consumo global.
- Prevención y tratamiento de enfermedades, en particular las pandemias como el sida, que está diezmando la población de muchos países africanos, o las nuevas enfermedades asociadas al desarrollo industrial
- Logro de una maternidad y paternidad responsable que evite embarazos no deseados y haga posible una cultura demográfica sostenible.
- Prevención y reducción de la contaminación ambiental, así como tratamiento adecuado de los residuos que haya resultado imposible evitar, para minimizar su impacto. Dicho tratamiento ha de anteponer a su eliminación (simple vertido o destrucción sin aprovechamiento), la reutilización, el reciclado y la valorización (o recuperación) energética, utilizando métodos que no pongan en peligro la salud humana ni causen perjuicios al medio ambiente.
- Regeneración o restauración de ecosistemas procediendo, entre otros, a la descontaminación de suelos y depuración de aguas utilizando técnicas como, por ejemplo, la *biorremediación*, basada en el uso de plantas (fitorremediación), hongos (micorremediación), microorganismos o enzimas para reducir, degradar o inmovilizar productos orgánicos nocivos.
- Reducción de desastres, como los provocados por el incremento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos atmosféricos extremos que acompaña al cambio climático.



- Aplicar el *Principio de Precaución* (también conocido como de Cautela o de Prudencia), para evitar la aplicación apresurada de una tecnología, cuando aún no se ha investigado suficientemente sus posibles repercusiones, como ocurre con el uso de los transgénicos o de las nanotecnologías. Con tal fin se han introducido –aunque tan solo están vigentes en algunos países- instrumentos como la *Evaluación del Impacto Ambiental*, EIA (con distintas formulaciones y matices como, “análisis de ciclo de vida” o “análisis de la cuna a la tumba”), para conocer y prevenir los impactos ambientales de los productos y tecnologías que se proponen, analizar los posibles riesgos (“análisis de riesgos ambientales”) y facilitar la toma de decisiones para su aprobación o no, así como las *Auditorías medioambientales* (AMA) de las tecnologías ya en funcionamiento para conocer la calidad y repercusiones de sus productos o de sus prestaciones.
- Todo ello viene a cuestionar, insistimos, la idea simplista de que las soluciones a los problemas con que se enfrenta hoy la humanidad dependen, sobre todo, de tecnologías más avanzadas, olvidando que las opciones, los dilemas, a menudo son fundamentalmente éticos (Aikenhead, 1985; Martínez, 1997; García, 2004). Se precisan *también* medidas educativas y políticas, es decir, es necesario y urgente proceder a un *replanteamiento global* de nuestros sistemas de organización, porque estamos asistiendo a un deterioro ambiental que amenaza, si no es atajado, con lo que algunos expertos han denominado “la sexta extinción” *ya en marcha* (Lewin, 1997), de la que la especie humana sería principal causante y víctima (Diamond, 2006). A ello responde el llamamiento de Naciones Unidas para una Década de la Educación para un futuro sostenible.
- Según Rifkin, *los diferentes tipos de energía renovable* conformaría el primero de los cuatro pilares de la Tercera Revolución Industrial. Ahora bien, “A pesar de que las energías renovables se encuentran en todas partes (...) necesitamos la infraestructura necesaria para recolectarlas. Por último, señala Rifkin, “Las compañías eléctricas de Europa, Estados Unidos, Japón, China y otros países están comenzando a poner a prueba el *cuarto pilar* de esta revolución (*la reconfiguración de la red eléctrica*, siguiendo los pasos de

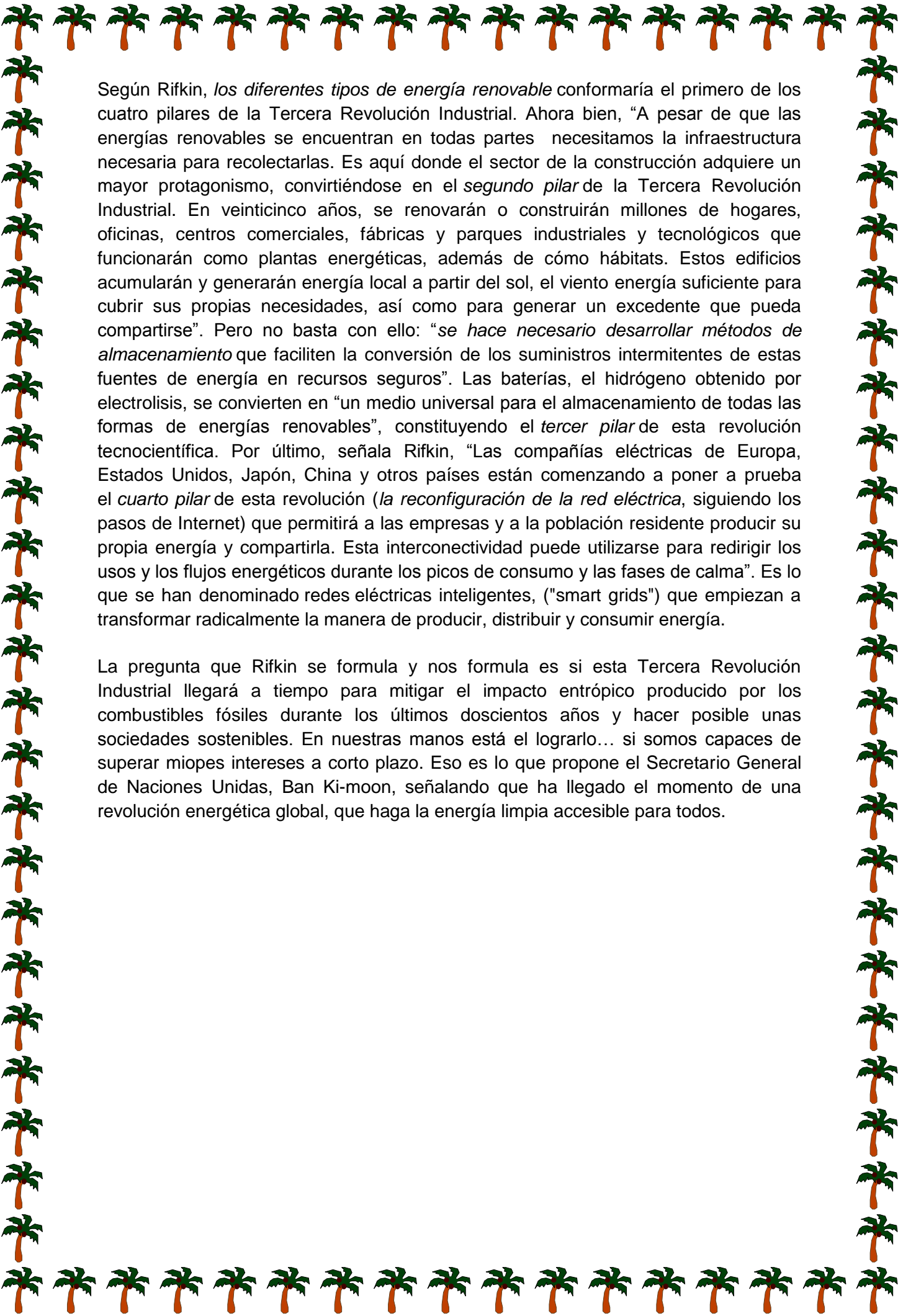
A decorative border of palm trees surrounds the text. The border consists of a top row of 15 palm trees, a bottom row of 15 palm trees, and two vertical columns of 15 palm trees each on the left and right sides.

Internet) que permitirá a las empresas y a la población residente producir su propia energía y compartirla. (...). Esta interconectividad puede utilizarse para redirigir los usos y los flujos energéticos durante los picos de consumo y las fases de calma". Es lo que se han denominado redes eléctricas inteligentes, ("smart grids") que empiezan a transformar radicalmente la manera de producir, distribuir y consumir energía.

- La pregunta que Rifkin se formula y nos formula es si esta Tercera Revolución Industrial llegará a tiempo para mitigar el impacto entrópico producido por los combustibles fósiles durante los últimos doscientos años y hacer posible unas sociedades sostenibles. Y a tal fin ha anunciado que, por decisión de la Asamblea General de Naciones Unidas, **2012 será el Año Internacional de la Energía Sostenible para todas las personas**, añadiendo que ello es esencial para minimizar los riesgos climáticos, reducir la pobreza y, en definitiva, alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Recordando, además, que en 2012 tendrá lugar la Cumbre *Rio+20*, al cumplirse 20 años de la primera Cumbre de la Tierra, Ban Ki-moon reclama que seamos conscientes de que "la energía limpia y una economía baja en carbono forman parte de las llaves para abrir la puerta a un mundo más seguro, pacífico y próspero para todas y todos". No podemos terminar sin señalar que la idea (y la práctica fructífera) de aplicación de la tecnociencia a la sostenibilidad, está dando paso al surgimiento de una *Ciencia de la sostenibilidad*, un nuevo campo de conocimiento que busca conocer los fundamentos de las interacciones entre sociedad y naturaleza para mejor promover el desarrollo sostenible (Kates et al., 2001; Clark, 2007).

Todo ello viene a cuestionar, insistimos, la idea simplista de que las soluciones a los problemas con que se enfrenta hoy la humanidad dependen, sobre todo, de tecnologías más avanzadas, olvidando que las opciones, los dilemas, a menudo son fundamentalmente éticos (Aikenhead, 1985; Martínez, 1997; García, 2004). Se precisan *también* medidas educativas y políticas, es decir, es necesario y urgente proceder a un *replanteamiento global* de nuestros sistemas de organización, porque estamos asistiendo a un deterioro ambiental que amenaza, si no es atajado, con lo que algunos expertos han denominado "la sexta extinción" *ya en marcha* (Lewin, 1997), de la que la especie humana sería principal causante y víctima (Diamond, 2006). A ello responde el llamamiento de Naciones Unidas para una Década de la Educación para un futuro sostenible.

Todos estos debates y dificultades no deben hacernos perder de vista que estamos en un momento crucial, en el que se abren perspectivas de un replanteamiento global de nuestro sistema productivo que puede dar lugar a una *Tercera Revolución Industrial* (Rifkin, 2010) de enormes y positivas consecuencias. Expondremos aquí, para terminar, las características tecnocientíficas de esta profunda y necesaria revolución, pero insistiendo una vez más en que su realización no puede tener lugar sin intervenciones igualmente profundas en los campos político y educativo.

A decorative border of palm trees surrounds the text. The border consists of a top row of 15 palm trees, a bottom row of 15 palm trees, and two vertical columns of 15 palm trees each on the left and right sides, all pointing downwards.

Según Rifkin, *los diferentes tipos de energía renovable* conformaría el primero de los cuatro pilares de la Tercera Revolución Industrial. Ahora bien, “A pesar de que las energías renovables se encuentran en todas partes necesitamos la infraestructura necesaria para recolectarlas. Es aquí donde el sector de la construcción adquiere un mayor protagonismo, convirtiéndose en el *segundo pilar* de la Tercera Revolución Industrial. En veinticinco años, se renovarán o construirán millones de hogares, oficinas, centros comerciales, fábricas y parques industriales y tecnológicos que funcionarán como plantas energéticas, además de cómo hábitats. Estos edificios acumularán y generarán energía local a partir del sol, el viento energía suficiente para cubrir sus propias necesidades, así como para generar un excedente que pueda compartirse”. Pero no basta con ello: “*se hace necesario desarrollar métodos de almacenamiento* que faciliten la conversión de los suministros intermitentes de estas fuentes de energía en recursos seguros”. Las baterías, el hidrógeno obtenido por electrolisis, se convierten en “un medio universal para el almacenamiento de todas las formas de energías renovables”, constituyendo el *tercer pilar* de esta revolución tecnocientífica. Por último, señala Rifkin, “Las compañías eléctricas de Europa, Estados Unidos, Japón, China y otros países están comenzando a poner a prueba el *cuarto pilar* de esta revolución (*la reconfiguración de la red eléctrica*, siguiendo los pasos de Internet) que permitirá a las empresas y a la población residente producir su propia energía y compartirla. Esta interconectividad puede utilizarse para redirigir los usos y los flujos energéticos durante los picos de consumo y las fases de calma”. Es lo que se han denominado redes eléctricas inteligentes, (“smart grids”) que empiezan a transformar radicalmente la manera de producir, distribuir y consumir energía.

La pregunta que Rifkin se formula y nos formula es si esta Tercera Revolución Industrial llegará a tiempo para mitigar el impacto entrópico producido por los combustibles fósiles durante los últimos doscientos años y hacer posible unas sociedades sostenibles. En nuestras manos está el lograrlo... si somos capaces de superar miopes intereses a corto plazo. Eso es lo que propone el Secretario General de Naciones Unidas, Ban Ki-moon, señalando que ha llegado el momento de una revolución energética global, que haga la energía limpia accesible para todos.