



**TOMÁS  
CALLEJA**

**DIMENSIONES HUMANISTAS  
DE LA ENERGÍA**

**C U A D E R N O S**

**EMPRESA Y HUMANISMO**

**I N S T I T U T O**

**43**

## INDICE

---

### INTRODUCCION

1. Los retos de la energía
2. Riqueza y Pobreza
3. Medio ambiente
4. Tecnología

### 5. Sociedad

6. El fracaso de las políticas energéticas intervencionistas
  7. Hacia un mundo mejor
- NOTA BIOGRAFICA

## INTRODUCCION

La energía, al igual que otras muchas cosas importantes para la humanidad, encuentra sus principios en el Universo y su obtención, generación, manipulación y uso establece uno de los sistemas más significados en que se materializan las relaciones entre la especie humana y su entorno.

Cualquier forma de energía tiene su origen en el trabajo de algún elemento importante de su entorno, considerado en toda su amplitud. El sol, que nos hace llegar gratuitamente la más imprescindible energía, la tierra, que ha elaborado durante millones de años los combustibles fósiles y nos suministra el uranio, o ese espacio atmosférico que recicla el agua, genera los vientos, filtra las radiaciones y facilita la respiración de los seres vivos, forman ese entorno maravilloso y natural donde nace y muere y vuelve a nacer todo principio energético del que nos beneficiamos.

A lo largo de siglos, en proceso lento y trabajoso, la especie humana ha ido descubriendo las diferentes formas de energía y profundizando en las distintas maneras de su manipulación y uso, habiendo sido ese proceso, para el hombre y para la mujer, la base más significada de su creciente liberación

de las servidumbres más esclavizadoras del trabajo, y el crecimiento más concreto del progreso de los pueblos y de la sociedad en su caminar hacia la libertad, el bienestar y la riqueza.

Los resultados concretos conseguidos, y especialmente los acreditados a los últimos cuarenta años, pueden calificarse de espectaculares, desde el punto de vista técnico e industrial.

El desarrollo de las tecnologías y el aumento de la capacidad operativa de los procesos de energía primaria han estimulado y facilitado el importante crecimiento de la capacidad mundial de la generación de energía, que se ha multiplicado por cinco en esos cuarenta años.

El uso de una parte sustancial de esa capacidad en la producción de bienes y servicios ha hecho posible el crecimiento de las economías de muchos países, la generación de riqueza y de bienestar y el paralelo aumento del consumo, lo que origina indefectiblemente mayores necesidades y usos energéticos. El consumo total de energía se ha multiplicado por cinco en esos cuarenta años y el consumo per cápita se ha multiplicado por cuatro, lo que responde al hecho de que la población ha

crecido un veinticinco por ciento en esos cuarenta años.

La energía es un componente necesario, imprescindible, para el desarrollo económico de la sociedad; donde ha habido energía, ha habido desarrollo; donde ha habido desarrollo, ha habido energía. Lo contrario también es cierto; donde no ha habido energía, no ha habido desarrollo; donde no ha habido desarrollo, no ha habido energía. Cualquier tipo de desarrollo, cualquier esquema de progreso, necesita energía para moverse en dirección ascendente.

Pero en todo el proceso, en el cumplimiento de los objetivos principales y como consecuencia de ello, se generan efectos no deseables; la materialización de estos motiva, si son suficientemente relevantes, el cambio de rumbo de la política y de las acciones que rigen el proceso. Las actividades energéticas, y aquellas vinculadas estrechamente a ellas, tienen efectos no deseables, directos e indirectos, cuya consideración no conviene olvidar.

Por un lado, aquellos efectos directos, consecuencia de los usos energéticos, que inciden en la degradación del medio ambiente; la generación, el transporte y los usos energéticos tienen consecuencias contaminantes y deteriorantes, cuyas manifestaciones más significa-

tivas pueden ser las emisiones de óxidos de carbono, azufre y nitrógeno, la generación de residuos, la tala de bosques y otros efectos directos sobre cuya limitación y reducción conviene actuar.

Por otro lado, aquellos efectos indirectos, consecuencia de las estructuras socioeconómicas y de sus actividades operativas, que dificultan el acceso a la energía de sociedades y pueblos pobres que no van a dejar de serlo mientras esta dificultad subsista, y cuyas perspectivas inciertas de desarrollo pueden originar problemas con potenciales consecuencias más graves que el coste de su actual tratamiento.

Para lo que hoy se nos sugiere como del futuro previsible de la humanidad, de nuestro futuro común, hay ciertos aspectos importantes que tienen un problemático porvenir. Esos aspectos configuran los problemas más acuciantes de una sociedad que sabe cómo generar riqueza, pero que no aprende a repararla, que sabe como cuidar el medio ambiente, pero que no cesa de deteriorarlo y que trata de garantizar la paz con el desarrollo de unas políticas de defensa cuyos instrumentos son frecuentemente utilizados en continuas guerras. Todo ello manifiesta una endémica falta de entendimiento entre las personas y

entre los países, entre las culturas y entre los pueblos, y una relativa incapacidad de las instituciones para abordar con garantías de éxito la solución de aquellos problemas.

La energía es necesaria para el progreso. Pero hoy día la energía es inaccesible en cantidades suficientes para muchos países en vías de desarrollo, tiene unos costes excesivamente gravosos para muchas economías y sus usos continúan contaminando y deteriorando el medio ambiente por encima de los límites razonablemente soportables.

La humanidad continúa creciendo demográficamente unos cien millones de habitantes al año. No sabemos cual será el punto de equilibrio y como se alcanzará y mantendrá, pero estamos relativamente seguros que la tierra estará habitada por más de nueve mil millones de seres humanos antes del año 2050. Resulta hoy difícil concebir los sistemas de vida de una sociedad tan numerosa, pero necesitarán mucha energía y hoy no nos es dado imaginar esquemas racionales y accesibles de suministro de energía para todos ellos.

Este reto, el reto del 2050, es el verdadero reto de la energía y de las personas dedicadas a ella.

## 1. Los retos de la energía

Los actuales sistemas energéticos, que soportan el desarrollo económico de continentes, países, regiones, ciudades y personas, tienen consecuencias no deseables en el entorno y en el medio ambiente, que plantean ciertas contradicciones en la concepción de un razonable y esperanzador equilibrio entre progreso y energía.

Uno de los aspectos más sobresalientes de esta perspectiva es la inevitabilidad de las emisiones de óxidos de carbono como consecuencia de la combustión de combustibles fósiles, siendo estos combustibles la fuente de más del setenta por ciento de la energía primaria total del globo terrestre.

La producción de energía es actualmente la causa de emisión de la mitad de los gases que originan el efecto invernadero y de proporciones considerables de los elementos que polucionan el aire que respiramos y de los que originan la lluvia ácida.

La producción de energía por combustión de biomasa, además de contribuir a algunos de los efectos anteriormente mencionados, origina la deforestación que degrada el ambiente, deteriora la biodiversidad y elimina sumideros importantes de óxidos de carbono.

Casi todos estos problemas han adquirido una dimensión mundial que hace relativamente ineficientes ciertos comportamientos nacionales. Los esfuerzos de un país concreto por reducir esos efectos pueden verse contrarrestados por otras actuaciones, de forma que las aplicaciones económicas y sociales totales no tengan a escala mundial los resultados que podrían obtenerse del mismo esfuerzo aplicado de forma óptima al escenario total.

Ello hace pensar que la energía, o el menos ciertos aspectos de su problemática, tienen un alcance mundial, o dicho en otras palabras, es un tema mundial; cada vez más, con más fuerza, la energía está dejando de ser un tema nacional y está empezando a ser un tema universal.

Las reservas de combustibles fósiles conocidas se agotarán en un futuro cada vez más próximo; el agotamiento de esas reservas se sitúa hoy entre cincuenta y ciento cincuenta años, según el combustible de que se trate. Estamos afectando, con nuestro consumo, a las necesidades energéticas de generaciones futuras relativamente próximas a las nuestras de hoy.

Independientemente de los aspectos económicos y monetarios de corto plazo, la referencia de desarrollo sostenible nos enfrenta a

cuestiones acerca de la propiedad de los recursos y reservas, de su reparto generacional y del compromiso de avalar soluciones energéticas viables después de su agotamiento. Todo esto es relativamente inabordable desde las actuales referencias de nuestros sistemas sociales y políticos.

Al lado de todo esto, la demanda energética crece constantemente por razones obvias de soporte de progreso y de crecimiento demográfico; superando las diferencias de las estimaciones al uso, al final de los próximos veinte años, la demanda energética mundial será un cincuenta por ciento mayor que la actual. Ello nos obliga a unas consideraciones que deben modificar profundamente nuestras actuales referencias económicas, técnicas y sociales.

La solidaridad es más una necesidad que una conveniencia, es más una inversión que un coste. La solidaridad es ya la mejor garantía de supervivencia de la humanidad.

## 2. Riqueza y Pobreza

La relación de la energía con la riqueza y el bienestar es más que evidente. Aunque resulte un ejercicio ingenuo de imaginación, pensemos en como se iría transformando la sociedad occidental de hoy si sus disponibili-

dades de energía fueran reduciéndose paulatinamente.

Podemos imaginar un número creciente de vehículos parados, de mercancías no transportadas, de personas no desplazadas, de fábricas detenidas, de edificios no utilizados, de domicilios no calentados, de alimentos no cocinados. Recorreríamos un camino hacia la pobreza.

El camino hacia la riqueza que han recorrido los países occidentales ha sido construido sobre la base de un consumo creciente de energía. Hoy día, la humanidad consume veinte veces más energía que hace ciento treinta años y el consumo actual de la Comunidad Europea es más de tres veces lo que el mundo entero consumía entonces.

Pero ese consumo está repartido de la misma manera que la riqueza. El ciudadano medio del mundo occidental consume entre treinta y cuarenta veces más que el de cualquier país no desarrollado. De la misma manera que la energía es riqueza, la falta de energía es pobreza.

La historia de la humanidad, contemplada con perspectiva larga, está marcada por un norte que ha hecho de los acontecimientos que la componen un camino hacia la libertad.

Pero la libertad es poca y pequeña sin un entorno donde poder exhibirla y usarla, y ese entorno de disfrute de la libertad es tanto más posibilista cuanto más rico sea; en general, la libertad es un derecho más conseguido y asegurado en los países ricos y adolece de ausencias importantes en los países no ricos. Si la libertad es un objetivo universal de la humanidad, la solidaridad necesaria para conseguirla es el principio de la riqueza de los pueblos.

En la actualidad, los mecanismos accesibles para que 108 países en vías de desarrollo puedan abastecerse de la energía que necesitan para progresar se manifiestan del todo insuficientes. Los dos mil millones de personas más, adicionales a la población actual, que habitarán el planeta dentro de veinte años concretarán un reparto demográfico más acentuado, precisamente, en cantidad en esos países; y el problema se agravará si no hacemos algo por aliviarlo.

Y si no hacemos ese algo, se establecerán y desarrollarán mecanismos de supervivencia que solo funcionan a corto plazo y que agravarán los problemas a medio y largo plazo; algunos de estos mecanismos ya están operando hoy con resultados preocupantes, como son la utilización no compensada de la

biomasa y la contaminación creciente proveniente de la combustión masiva de combustibles fósiles en países no ricos con reservas propias.

Por otro lado, los sistemas económicos se universalizan de forma creciente, operando en una globalidad compleja e interrelacionada donde los mercados se internacionalizan y las inter-dependencias crecen simultáneamente con el alcance de los esquemas de poder.

Entre las limitaciones de las estructuras políticas y las actuaciones complejas y complicadas de los gobiernos, que operan con referencias nacionales, por un lado, y la habilidad y omnipresencia de las estructuras económicas, que operan con referencias supranacionales, pero que retienen el poder de los recursos, por otro, los países en vías de desarrollo encuentran dificultades insuperables para asegurarse su abastecimiento energético y, como consecuencia de ello, caminan paralelos a una línea de pobreza cuya pendiente no pueden modificar.

En el esquema actual, los países ricos son cada vez más ricos y los países pobres, cada vez más pobres. Los primeros tienen la energía necesaria para ser cada vez más ricos y los segundos no tienen la energía necesaria para dejar de ser cada vez más pobres.

La permeabilidad de las fronteras y la creciente garantía de las libertades en los países occidentales podrían, en el futuro, establecer puentes para movimientos demográficos masivos que desplacen poblaciones numerosas desde los países pobres a los países ricos, desde los países rígidos a los países abiertos, desde las zonas desertizadas a las zonas fértiles.

Es importante modificar las referencias actuales de la riqueza y la pobreza y los estilos de vida que, a caballo de un consumo exacerbado y de la ausencia de valores espirituales e intelectuales, alejan la humanidad entera de la posibilidad de establecer mecanismos de solidaridad que hoy comienzan a ser vistos no tanto como generosos sino como interesados, no tanto como costes sino como inversiones.

Los mecanismos de solidaridad más rentables serán los que acerquen a los países pobres a caminos de suficiencia energética y a niveles de usos energéticos eficientes y dignos. Tan solo así, estos países podrían iniciar un despegue hacia situaciones económicas futuras que hagan innecesarias las medidas drásticas, imposibles los accidentes graves o inconvenientes los movimientos demográficos masivos.

También así, estos países, alcanzando situaciones económicas que los acerquen a sistemas



de vida dignos e ilusionantes, podrán ser mercados que faciliten el crecimiento económico global de la humanidad.

La separación entre riqueza y pobreza no debe aumentar; la energía debe ser un primer fluido de solidaridad entre los pueblos.

Para ello, algo debe cambiar en las actuales referencias de los conceptos de riqueza y pobreza y de los valores establecidos que las soportan para que se instauren otros valores que tiendan puentes a esa solidaridad.

Ello será posible no solo facilitando el acceso a la energía necesaria de los pueblos pobres, sino también y tan importante, reduciendo la relación entre el desarrollo y la energía necesaria para soportarlo y conseguirlo.

### 3. Medio ambiente

Una buena parte de los efectos no deseables de ese progreso rápido, de ese enriquecimiento consumista a que el modelo social de los países desarrollados está conduciendo, se materializa en el progresivo deterioro del medio ambiente, cuyos elementos se contaminan de forma continua y a velocidades que no permiten su recuperación. Los residuos de todo tipo se amontonan sobre la tierra, las

aguas y la atmósfera, empobreciendo sus cualidades, limitando la capacidad de sus funciones y rompiendo peligrosamente el equilibrio natural del universo que sirve a los seres vivos.

Las actividades relacionadas con la generación y los usos de la energía contribuyen significativamente a ese deterioro. La contaminación de los ríos con los residuos de la explotación de minas de carbón, los vertidos de grandes masas de crudos o de petróleos sobre los mares, la inundación de zonas por los grandes embalses hidroeléctricos, la deforestación progresiva por la combustión de la biomasa, la lluvia ácida y las nubes de humo de los grandes centros urbanos son consecuencias de actividades y usos energéticos.

El efecto invernadero es hoy objeto de especial preocupación y origen de indefinidos temores. La acumulación de gases nocivos en una atmósfera no infinita está modificando el proceso de evacuación de calor de la superficie de la tierra y las consecuencias de este fenómeno son aún impredecibles. Las emisiones de óxidos de carbono y nitrógeno procedentes de la combustión de combustibles fósiles y el metano que escapa de minas de carbón, de pozos de petróleo y de gaseoductos

son las contribuciones, importantes, de las actividades y usos energéticos a este fenómeno.

No conocemos con precisión, y quizá deban pasar los últimos años de este segundo milenio para que los primeros del tercero nos lo informen, las posibles consecuencias del efecto invernadero, pero sabemos que originará un aumento en la temperatura de la superficie de la tierra y que ello originará un cambio climático global de impredecibles consecuencias.

En esos sistemas de relaciones entre la especie humana y su entorno a los que aludíamos antes, está claro que el entorno, y más concretamente la naturaleza, se lleva la peor parte. Resulta paradójico que en la manipulación y uso de la energía, que hemos conseguido procesando lo que la tierra nos ha dado, acabemos, en cada caso, satisfaciendo nuestros objetivos inmediatos y deteriorando progresivamente la superficie de esa tierra y de la atmósfera que requiere para seguir cumpliendo su función y continuar siéndonos útil.

Por otro lado, a pesar del consenso existente acerca de los prejuicios derivados de la contaminación que originamos, estamos experimentando las consecuencias de una clara incapacidad social e institucional para tomar decisiones y llevar a cabo acciones de alcance uni-

versal que alivien, o incluso detengan, ese progresivo deterioro del medio ambiente.

La preservación del medio ambiente, y también su recuperación en lo que sea posible, tiene, de acuerdo con los actuales parámetros económicos vigentes, la consideración de coste. En consecuencia, solo pueden acometerla aquellos países, regiones o sociedades que generen excedentes económicos que les permitan hacer frente a esos costes; los países en vías de desarrollo, con objetivos inmediatos de supervivencia, pueden encontrar sarcástica cualquier exigencia relativa a la conservación del medio ambiente por la cual deban pagar un dinero que no tienen. En las circunstancias actuales, la dedicación de recursos a la preservación del medio ambiente tiene más de inversión que de coste y es un compromiso más universal cada día para todos los habitantes de la tierra; por lo tanto, esa inversión no debe tener, necesariamente, referencias geográficas rígidas.

Mucho ha conseguido la tecnología en este campo, reduciendo los niveles de emisiones de elementos contaminantes en todos y cada uno de los campos relativos a la generación y los usos de la energía; pero, en el futuro, el crecimiento demográfico y el crecimiento del consumo por habitante de muchos países en

vías de desarrollo conducirán a unas necesidades energéticas mucho más cuantiosas que las actuales; esta perspectiva es bastante oscura y la tecnología no tiene la seguridad de clarificarla positivamente en los próximos años.

Los mecanismos de carácter fiscal, como tasas o impuestos de carbón o similares, responden a un entendimiento del problema manifiestamente incompleto, aunque puedan llegar a ser necesarios en ausencia de otros más perfectos. Esos mecanismos, que hoy se consideran por algunos como bastante inevitables en los próximos años, adolecen de un continuismo de las referencias económicas actuales, que han conducido a modelos sociales que debemos superar necesariamente.

Si tan solo, como experiencia imaginativa y progresista, pudiera ser posible instrumentar e instaurar el ejercicio de una personalidad jurídica para la tierra, deberían modificarse profundamente los sistemas de relaciones de la especie humana con su entorno; en cualquier caso, no resultaría posible el uso de materias primas y elementos obtenidos de la tierra con efectos deteriorantes o contaminantes para el planeta o su atmósfera; los documentos contractuales que gobernarían esas relaciones definirían obligaciones con-

cretas y limitaciones claras que establecerían las garantías que la tierra exigiría para permitir a sus habitantes el uso y disfrute de su suelo, subsuelo y atmósfera. Y también el establecimiento de esas garantías y el cumplimiento de esas limitaciones redundaría en beneficio exclusivo de la especie humana, principal beneficiaria de la tierra.

Nada más lejos de nuestra intención que establecer un esquema catastrofista basado en temores más o menos fundados o en perspectivas más o menos siniestras que hoy se exhiben desde diferentes puntos de vista con fines, a veces, inconfesables; pero es claro que la convivencia de la especie humana con su entorno se ha deteriorado y es también claro que hay que recuperarla en sus esencias más respetuosas; en beneficio de todos los seres vivos, actuales y futuros.

Esa convivencia se plasma, en parte importante, en las relaciones tierra-hombre derivadas de las actividades energéticas, y estas actividades deben perfeccionarse desde el planteamiento de un respeto exquisito por esa tierra, tanto en sus entrañas, en su superficie y en la atmósfera que la rodea.

La energía del tercer milenio debe ser limpia; la tecnología nos puede ayudar mucho; lo está haciendo y lo seguirá haciendo con

soluciones imaginativas y espectaculares; pero no olvidemos que los sistemas tecnológicos reflejan en su ser las características de las sociedades que los han creado; y si esta sociedad ha contaminado el medio ambiente, algo es necesario cambiar en ella para que su tecnología sea también reflejo de una sociedad mejor.

#### 4. Tecnología

Tecnología es una de las palabras paradigmáticas de nuestra sociedad actual; su significado ha desbordado los límites del contorno para el que se creó y ha invadido el espacio de lo inconcreto como una referencia inevitable de progreso, de modernidad de ensueño automático de gobierno, control, producción, mando, capacidad y otras palabras que se mueven en la economía moderna en algunas de las órbitas del poder. La tecnología está en el norte de cualquier futuro soñado por cualquier parcela de la sociedad que pretenda ser mejor, más rica, más feliz, más poderosa. Tecnología es el metro de la distancia entre pobreza y riqueza, entre incapacidad y capacidad. La tecnología es la sepultura dorada de las ideologías que, adoptando el lenguaje del "management", se han transformado en las expresiones de las nuevas ficciones que pro-

longan hacia la ineficacia inevitable algunos de los modernos sistemas de gobierno.

La energía ha cabalgado, crecido, progresado y triunfado a caballo de la tecnología, con resultados más y más espectaculares cada vez, derivados de un ingente esfuerzo de investigación y desarrollo realizado, fundamentalmente, en cuatro áreas que determinan los objetivos principales planteados en los últimos tiempos en el campo de la energía.

En primer lugar, todos los desarrollos que han hecho posible la generación, el transporte y la distribución de grandes volúmenes de energía, con el diseño y fabricación de los componentes de las grandes centrales eléctricas, de las grandes redes, de los superpetroleros, de los gaseoductos... En resumen, la espectacular respuesta de la tecnología a los grandes crecimientos de la demanda producidos en los últimos cuarenta años.

En segundo lugar, todos los logros que han conducido a un aumento importante de la eficiencia energética de los procesos industriales, de los motores de combustión y de, prácticamente, la totalidad de los usos energéticos, consiguiendo una reducción considerable de los consumos relativos, una racionalización de los usos y, en definitiva, una minoración de los costes energéticos.

En tercer lugar, todos los trabajos que han desembocado en los diferentes medios y mecanismos para reducir los efectos medioambientales no deseables de las actividades y usos energéticos, tanto en la obtención de recursos, en su manipulación, en la generación de energía y en todos y cada uno de sus múltiples usos.

En cuarto lugar, todos los impresionantes esfuerzos para poner a disposición de la humanidad nuevas formas de energía o nuevas formas de manipularla, como el desarrollo de las energías renovables, los incipientes combustibles alternativos, el mejoramiento de los materiales y el espectacular desarrollo de la energía nuclear.

Es importante el papel de la tecnología en el campo energético, no sólo por los avances que ha permitido en este área sino porque su elevado nivel científico colabora de manera esencial en el avance hacia modelos de sociedad más apoyados en el conocimiento y más productores de servicios blandos nacidos del desarrollo y progreso de las ciencias y de las culturas. Las necesidades tecnológicas del campo de la energía presionan hacia modelos más perfectos de sociedad.

A pesar de lo mucho conseguido por la tecnología en el mundo de la energía, debemos

reconocer que queda mucho más por hacer. Es estimulante constatar que se han alcanzado objetivos elevados y difíciles, consecuencia de planteamientos serios de los problemas y de la presión de la necesidad de resolverlos; de alguna manera, la tecnología ha resuelto aspectos esenciales, pero desde posiciones sociales de reacción a situaciones no deseables, consecuencias del crecimiento de la demanda, de riesgos de dependencias en el abastecimiento, de preocupaciones por la seguridad, de necesidades de detener ciertos procesos de deterioro del medio ambiente y, en definitiva, desde la necesidad de resolver aspectos frente a los cuales la sociedad se ha encontrado como ante una pared.

En ese sentido, es necesario reconocer que, a pesar del largo camino recorrido, queda todavía mucho por recorrer, cuya distancia no conocemos con suficiente precisión. No hay, ni mucho menos, energía accesible para todos, seguimos contaminando por encima de los límites soportables y las novedades revolucionarias aún están lejos en el tiempo.

Es como una carrera en la que tomaran parte varias generaciones de personas y en la que, al final, deberemos evaluar qué le debe agradecer y qué le debe reprochar cada una a las anteriores; qué ha hecho cada una de ellas

con las reservas, con el subsuelo, con la superficie, con la atmósfera y con el medio ambiente y cómo los entregaron a las generaciones posteriores.

Nadie duda que la tecnología, agrupando en esta palabra la máquina humana, científica y técnica, capaz de producir progreso cognoscitivo, va a acabar resolviendo casi todos los problemas que se le planteen; al menos desde un punto de vista teórico y a una distancia de la práctica medible solamente en recursos económicos que la sociedad debe pagar por explotarlos. Pero eso no basta porque, para ciertos aspectos importantes es necesario gestionar inteligentemente y socialmente el tiempo. Algo importante y necesario puede llegar tarde.

Encontraremos más reservas de combustibles fósiles, hallaremos la manera de obtener recursos a partir de reservas no accesibles o no procesables hoy día, tendremos combustibles alternativos, máquinas y procesos industriales más eficientes, construiremos centrales nucleares más seguras, de fisión y de fusión, aprovecharemos mejor las energías renovables, produciremos energías más limpias, conoceremos avances espectaculares en la obtención y el procesamiento del hidrógeno, en la superconductividad y en la reducción de

la generación de residuos de todo tipo. La tecnología lo podrá hacer, pero no sabemos exactamente cuándo, aunque sabemos que muchos de los mejores logros están aún lejos.

En cualquier caso, sería un tanto engañoso, y por supuesto bastante incompleto, diagnosticar que los más significados problemas del mundo de la energía tienen, exclusivamente, una base tecnológica y dirigir los principales esfuerzos solamente en esta dirección. Sería como ignorar muchos aspectos de la problemática que nos ocupa y esperar de la tecnología algo que no nos puede dar.

Si esa problemática puede analizarse desde tres vertientes principales, la tecnológica, la económica y la social, es necesario darse cuenta que la más grave no es la primera. Por suerte o por desgracia, la tecnología va por delante de los entendimientos y de los comportamientos y no es el cuello de botella de nuestro proceso hacia un mundo mejor. Es necesario diagnosticar nuestra situación, concretar los retos y detallar lo que debemos hacer para afrontarlos con garantías de éxito. La tecnología ha hecho y sigue haciendo su parte pero que muy bien.

## 5. Sociedad

Cuando analizamos los diferentes aspectos del progreso conseguido por la humanidad en su desarrollo, tratamos de establecer las relaciones causa-efecto entre los grandes descubrimientos o acontecimientos y las modificaciones que han originado en los modelos sociales, en las formas de vivir y de organizar las comunidades, o en los nuevos valores que han sido, en cada momento, referencias de comportamientos y actitudes.

Raras veces recorremos el camino en sentido contrario y tratamos de entender las consecuencias que las condiciones de contorno impuestas por esos modelos sociales han tenido sobre cada uno de esos descubrimientos y acontecimientos, forzando en parte sus características y dimensionalidad.

Si hiciéramos esto segundo en la misma medida en que hacemos lo primero estaríamos acostumbrados a reconocer que una sociedad desarrolla las ciencias, los conocimientos, las tecnologías y los valores con referencia a lo que esa sociedad es o tiene y, por tanto, limitada inevitablemente por sus ausencias, carencias o restricciones.

Y, como consecuencia, las realidades cognitivas y operativas de esa sociedad, y también

su entorno, adolecen de alguna manera de esas mismas limitaciones. La sociedad de hoy tiene la economía, el medio ambiente y la tecnología que corresponden a sus características.

Es precisamente por esta concatenación inevitable, que rigidiza las limitaciones, que conserva algunos efectos no deseables de las actuaciones y que impone ciertos desarrollos finales, por lo que, en momentos cruciales de la historia, los modelos sociales se han modificado mediante actuaciones imprevistas, revolucionarias, que implantaron nuevas ideas y derrumbaron las condiciones de contorno impuestas por referencias y jerarquías de valores que habían dejado de tener vigencia y utilidad.

Nuestros esquemas de sociedad, nuestros sistemas de organización, nuestras formas de gobierno, nuestras costumbres, nuestros estilos de vida, nuestros valores y, en definitiva, las referencias sociales y culturales por las que nos orientamos y movemos, están conduciendo paulatinamente al disfrute de lo mucho conseguido y al enquistamiento desesperanzador de ciertos efectos no deseables de gran importancia y de posibles grandes consecuencias.

Y ese panorama, trasladado al campo de la energía, conocimiento de los magníficos

logros alcanzados, nos sitúa ante el próximo límite de unas reservas finitas de combustibles fósiles, el progresivo deterioro de un medio ambiente castigado y difícilmente recuperable y las limitaciones serias impuestas al progreso de los pueblos como consecuencia de los elevados costes de la energía.

No nos sobran las razones para ver el futuro con claro optimismo. El crecimiento demográfico esperado, con dos mil millones más de personas para el año 2010, con nueve mil millones de habitantes del planeta que esperamos lo pueblen en el año 2050, necesitará mucha energía, mucha más del doble del consumo total actual, que seguirá siendo escasa; esos habitantes continuarán vaciando el suelo y el subsuelo de reservas que se acercarán cada vez más a su agotamiento, seguirán contaminando el medio ambiente y deteriorando la superficie del planeta privándola de superficies verdes y colmándola de residuos. Esto, si analizamos ese futuro desde las referencias actuales y extrapolarlo la situación de hoy.

Y con esas referencias, los grandes núcleos urbanos serán más grandes, una buena parte de la humanidad se apiñará en ellos y el transporte terrestre se acercará a un sistema de redes permanentemente cerca del colapso.

Y como esto no debe ser así, es necesario modificar las referencias que nos dirigen a ese escenario; es imprescindible recorrer el camino al revés, diseñar un escenario ilusionante por el que merezca la pena trabajar y establecer los enfoques y los trabajos que nos conducirán a él. Pero es muy posible que tal escenario de futuro nos exija, en beneficio nuestro, modificar muchos aspectos de nuestro actual modelo de sociedad y que debamos enjuiciar éste desde una postura de humildad, desde el reconocimiento de lo que nos falta más que desde el orgullo de lo que tenemos.

En ese contexto debemos enmarcar la problemática energética y diseñar acciones orientadas hacia la solución de sus limitaciones y la consecución de sus verdaderos y necesarios objetivos. Esa problemática tiene, lo hemos dicho, una vertiente tecnológica, una vertiente económica y, la más significativa, una vertiente social relevante y condicionadora, de forma que los cuatro aspectos más sobresalientes para superar los retos de la energía son los siguientes:

- Ablandar y flexibilizar las relaciones entre energía y desarrollo, haciendo más livianos y reducidos los componentes de coste y el consumo energético por unidad de producto o de PIB.



- Optimizar las relaciones de convivencia entre energía y medio ambiente, reduciendo los niveles de contaminación y las emisiones nocivas y optimizando la producción y gestión de residuos.

- Establecer mecanismos de relación y participación que ayuden a racionalizar las decisiones de política energética y eduquen a las personas en el entendimiento correcto de los temas y en la solidaridad con las futuras generaciones.

- Establecer mecanismos de cooperación supranacional que hagan más accesible la energía necesaria a los países en vías de desarrollo para que puedan despejar hacia situaciones más satisfactorias y esperanzadoras de progreso y bienestar.

Hemos de ser lo suficientemente objetivos para darnos cuenta que la raíz de los actuales retos de la energía es fundamentalmente social; que el actual modelo de sociedad no dispone de caminos sugerentes para abordarlos y que la tecnología es, más bien, un instrumento, un poderoso y magnífico instrumento, al servicio del norte que la sociedad marque.

Si acertamos en los planteamientos y en los entendimientos sociales de los temas energé-

ticos, que sería la consecuencia de acertar en ese esquema desde un vértice totalizador, lo demás requeriría el correcto uso de los poderosos instrumentos de que la sociedad, o mejor dicho, la humanidad dispone.

## 6. El fracaso de las políticas energéticas intervencionistas

Las políticas energéticas, donde existan, han sido diseñadas desde las referencias de país o nación con objetivos enmarcados dentro de los esquemas tradicionales de soberanía e instrumentación de una hipotética solidaridad, siempre relacionadas con esquemas predeterminados de desarrollo de difícil cumplimiento desde el dirigismo.

Y con esas referencias, los comportamientos de los diferentes agentes tienden a limitarse al marco que les viene impuesto que, cuando es excesivamente restrictivo, coarta los comportamientos imaginativos, impide las visiones estratégicas y reduce considerablemente los niveles de excelencia. Los esquemas que confiesen más fracasos internos y mayores afectaciones al medio ambiente han sido, con mucha frecuencia, los más intervenidos desde las Administraciones Públicas o los poseídos por ellas.

Un correcto entendimiento de la demanda energética conduce indefectiblemente a esquemas regulatorios abiertos y poco intervenidos. La sociedad no demanda específicamente energía; si profundizamos en esto encontraremos que lo que la sociedad demanda realmente es ciertos servicios relacionados con la energía; la sociedad demanda más bien aquello que se obtiene con la energía, como el confort, el calor o el alumbrado, como la fuerza motriz o el transporte.

Las políticas energéticas, que se basaran en un entendimiento moderno de la demanda tendrían como objetivo el beneficio obtenido por unidad de energía suministrada, englobando dentro de este beneficio la reducción óptima del impacto ambiental.

Todos estos aspectos se reflejan necesariamente en los esquemas de establecimiento de precios de la energía, campo en el que, paradójicamente, existen diferencias abismales de unos países a otros. En algunos países, la energía está fuertemente subsidiada directa o indirectamente y los esquemas fiscales establecen fuertes cargas sobre los combustibles con una lejana o inexistente relación con los aspectos medioambientales.

Los esquemas energéticos excesivamente intervenidos no tienen en cuenta la comple-

jididad real de los aspectos que regulan, no evalúan la totalidad de los efectos que sus reglas originan y sobre todo, distorsionan la necesaria y conveniente competencia entre los diferentes agentes sometidos a la regulación. La referencia de la soberanía nacional dificulta a menudo los necesarios acuerdos internacionales que, en aquellos aspectos de la energía que tienen dimensión mundial, son necesarios cada día con más urgencia.

Las políticas energéticas intervencionistas se enfrentan hoy a un esquema de objetivos contradictorios. La producción de energía y sus usos se enfrentan al reto de la problemática medioambiental y a la necesidad de estimular la competencia en beneficio de la sociedad.

La innovación debe implantarse en el mundo energético desde el estímulo de la libertad y desde el derecho a la excelencia. Ello exige criterios abiertos y poco restrictivos.

El concepto de economía de mercado se ha convertido en una referencia paradigmática de libertad, de progreso y también de felicidad. Este concepto que, de manera directa o indirecta, se relaciona con modelos sociales específicos, ha adquirido esa naturaleza dominante especialmente a raíz del fracaso de las economías planificadas de los países del Este de Europa.

Estos países, y muchos otros, diseñan, abordan e instrumentan planes generalizados de liberalización, privatización y desregulación intentando estimular los mecanismos dormidos del mercado libre y motivar a las personas e instituciones a practicar el juego de la competencia y el riesgo.

La internacionalización de las actividades económicas agranda el campo de juego de los diferentes agentes, y las personas, las empresas y las instituciones operan en un escenario creciente en dimensiones y en oportunidades.

La economía de mercado establece una arena de libertad operativa donde juegan las fuerzas de la competencia entre los suministradores y del entendimiento interesado entre éstos y los compradores o detentadores de la demanda.

La aplicación de estos esquemas a los mercados energéticos está resultando un tema polémico en muchos países y continentes, y los acuerdos al respecto se alcanzan con dificultades en una permanente dialéctica entre los diferentes agentes que participan en las actividades de manera directa o indirecta.

Empresas privadas y empresas públicas han operado desde siempre en los sectores y sub-

sectores energéticos con diferentes puntos de vista y diferentes objetivos sobre un mercado cuyos sujetos no distinguen las diferencias más que a través del correspondiente servicio y de lo que pagan por él.

Pero, últimamente, una ola de privatizaciones y amplios programas de liberalización están tratando de implantar el establecimiento de las fuerzas de mercado en los sectores energéticos y estimulan la competencia entre las empresas buscando una eficacia y eficiencia generales en beneficio del cliente y de la sociedad en general.

Desde el pensamiento intervencionista que defiende la necesidad de un control rígido desde los gobiernos de las actividades energéticas hasta la convicción de que la competencia es el mejor estímulo, y el único que funciona, a la excelencia, hay todo un tramo de complicados y hábiles argumentos donde se pueden esconder inclusive intereses que se alejan de los propios agentes operadores y de la misma sociedad como cliente.

La economía de mercado, además de libre que por definición debe ser y estar, hay que hacerla social, y ello significa que, en cada caso, pueden y deben existir unas condiciones de contorno que enmarquen las actividades de los agentes en los límites de un respeto inteli-

gente y productivo de personas e instituciones. Pero esto debe ser establecido a nivel de mínimos garantes.

El mercado no es ni el caos ni el infierno; es el escenario más estimulante para los que quieren ser mejores y mejores que los demás.

Crece la convicción de que los estados, o los gobiernos, solo pueden colaborar al correcto funcionamiento de los mercados respetando las iniciativas y la libertad de los agentes; y ello es un papel tan importante y difícil como la más cruda intervención.

La experiencia ha demostrado que los sectores públicos, aún los más capaces y profesionalmente competentes, han sido frecuentemente utilizados de forma que han distorsionado la operativa de los mercados y el ejercicio de sus fuerzas positivas.

El futuro nos dirá cual es el horizonte posiblista de este proceso actual de liberalización en los sectores de la energía, que en ciertos países del Este de Europa deberá conducirse con inteligencia y sin improvisación; pero, si se hace bien, las fuerzas de mercado operarán en estos sectores con racionalidad, estimulando una inteligente competencia en beneficio de una sociedad, ya multinacional, que será benefi-

ciada en sus bolsillos y sentirá las ventajas de la desnacionalización de la energía.

Los gobiernos que están impulsando este camino, cantan hoy las excelencias de una iniciativa que hace años se consideraba inabordable. Pero la realidad es que las regulaciones rígidas han operado en épocas de demanda creciente y poco selectiva; la época actual está marcada por una necesidad de hacer las cosas bien para estar entre los ganadores y esta necesidad está originando este proceso explosivo de liberalizaciones y extensión de las libertades de mercados como una consecuencia natural y cada vez más reconocida y estimulada.

El futuro de los mercados energéticos está marcado, igual que el pensamiento y las acciones positivas de las empresas y los hombres, por un horizonte de libertad. Sentirlo cerca o lejos es razón de ilusiones. Hacerlo es razón de trabajo y hay mucho que trabajar.

## 7. Hacia un mundo mejor

A lo largo de muchos años que ya son historia, la energía ha sido un claro y decisivo instrumento de progreso. Estamos atravesando una coyuntura histórica de cambio sustancial en el entendimiento de las relaciones humanas

y en la modificación de los esquemas sociales, que nos conducirá a un nuevo concepto de progreso.

Las preocupaciones de la Sociedad en relación con la energía se han ido desplazando paulatinamente, a lo largo de los últimos cuarenta años, desde aspectos de intendencia relativos a abastecimientos y acceso a recursos, pasando por condicionantes técnicos al desarrollo, localizándose en áreas tecnológicas para ocupación de áreas del saber que se presentaban como necesarias, abordando aspectos puramente económicos, y más que ello financieros, para llegar hoy a planteamientos de origen social, como los que hemos mencionado.

Esa experiencia se ha dado, asimismo, en otros campos, porque las barreras a la construcción de un mundo mejor, más humano, más perfecto y solidario, por encima de ideologías, historias, costumbres o religiones, se materializan en faltas de entendimiento y de solidaridad más que en limitaciones de la capacidad de hacer de la especie humana.

Los acontecimientos sociales que hemos vivido en los últimos años son reflejo de una sociedad inconformista que busca nuevas referencias de libertad y nuevos valores de solidaridad.

Las estructuras actuales de gobierno son incapaces de orientar esas inquietudes hacia objetivos comúnmente compartidos, y las actividades humanas se globalizan restando significado a las fronteras de todo tipo.

Y en este contexto, en este conflicto de alcance universal que configurará el final del segundo milenio y el principio del tercero, encuentra el ser humano las contradicciones entre lo que tiene y lo que quiere tener, entre lo que es y lo que quiere ser, ente lo que necesita del entorno y lo que el entorno le da.

La energía es progreso, luz, fuerza, bienestar y poder; a medida que ha sido eso y más, ha sido también conflicto, distancia, accidente, contaminación y deuda.

En un mundo que dedica una parte importante de sus recursos al desarrollo y disposición de un sofisticado armamento, como mecanismo para tratar de hacer imposibles las guerras, no es extraño que ciertos comportamientos estén dirigidos a encontrar raíces de conflicto y confusión en perjuicio de los mecanismos más explícitos de progreso y bienestar.

Los grandes retos de la energía y de las personas a ella dedicadas están, en parte, fuera de su mundo, pero no ajenas a él. La Comunidad energética debe abordar campos de encuentro

con todos los demás agentes sociales y ayudar a buscar y encontrar nuevos mecanismos de entendimiento y cooperación que permitan un uso más racional y solidario de la energía y un acceso a ésta de aquellas comunidades que tengan dificultades para conseguirlo.

No debemos continuar un camino que cierre las puertas a las generaciones futuras que heredarán, de seguir así, la mejor tecnología y el más degradado entorno para utilizarla.

La energía ha dejado de ser un asunto nacional; hemos de reconocer que, en la explotación de las reservas y en el uso de los recursos, estamos afectando a la humanidad presente y futura y ello hace necesario un contexto supranacional para abordar los problemas que son comunes a todos.

En este sentido, la pobreza energética de los países en vías de desarrollo es parte de la pobreza del Universo y parte de nuestra pobreza común. Algo de esto es necesario comenzar a entender y algo es necesario comenzar a hacer para entenderlo y resolverlo.

La referencia más efectiva de un nuevo concepto de progreso es la vida; más específicamente, la calidad de vida. La energía, en su permanente servicio al progreso de los

pueblos, debe establecer nuevos cauces de contribución en su referencia a la vida.

Los diferentes recursos y las diferentes formas de energía deberían ser introducidos en las futuras perspectivas desde el entendimiento de lo que representan social y económicamente como servicio actual y futuro a la vida de los pueblos y las personas.

Los pueblos y las personas deberán utilizar estos recursos desde nuevos esquemas que tengan como objetivo principal alcanzar calidades de vida dignas y satisfactorias para todos y la cooperación de todos para alcanzarlas. No hay nada más importante que la vida. Es necesario trabajar para mejorarla y dignificarla desde la solidaridad.

Y, a la hora de buscar solidaridad para el bienestar y la riqueza de los pueblos y las generaciones, debemos instrumentar mecanismos que acaben siendo entendidos y compartidos por todos, que muestren la rentabilidad presente y futura de la solidaridad.

No hay más que un camino para eso. Tan solo el crecimiento de la cultura, el crecimiento de la educación, el crecimiento del conocimiento pueden estimular las esencias más excelsas del ser humano ahogando los sus-tratos menos nobles de su naturaleza.

Ese crecimiento estimulará a los pueblos, a las personas, a pensar, cuidar, ahorrar y usar racionalmente una energía que se genera para todos, para iluminar un mundo en busca de la otra mano de la libertad.

La solidaridad encontrada hará de la energía fuente de vida y lugar de bienestar de una humanidad mejor. De una sociedad nuestra y de todos; de una sociedad Universal.

### NOTA BIOGRAFICA

Tomás Calleja es Doctor Ingeniero Industrial (ETSII Madrid), Diplomado en Dirección de Empresas por MIT y Diplomado en Hidrología por la UNESCO. Ha sido Profesor Encargado de

Curso en la Escuela Técnica superior de Ingenieros Industriales de Madrid (5º Curso y Doctorado). Es profesor del Instituto Internacional de Dirección de Empresas (INSIDE) de la Universidad de Deusto.

En la actualidad es Director de Desarrollo Corporativo de Iberdrola. Forma parte del Comité Directivo del Seminario Permanente Empresa y Humanismo.

Es coautor de los libros "La Sociedad de la Información" y "El Humanismo en la Empresa" y autor de "La Universidad como Empresa: Una Revolución Pendiente".

Este es su cuarto cuaderno en nuestra colección.