

LA LUCHA POR LA ENERGÍA NUCLEAR

A pesar del creciente debate sobre el renacimiento nuclear en Occidente, hasta ahora es sólo eso: debate y palabras. Ni en Estados Unidos, Reino Unido o Alemania se está construyendo una sola central nuclear.

En España el debate está polarizado ideológicamente: sectores amplios de la derecha y círculos empresariales están a favor; Zapatero, muchos sectores de la izquierda y los ecologistas están en contra. Felipe González promulgó la moratoria nuclear en 1984, suspendiendo la construcción de cinco centrales. Aunque ahora, como presidente del Grupo de Reflexión sobre el Futuro de Europa (González, F. et al., 2010), apoya la energía nuclear, se ha creado una tradición nefasta de que decisiones vitales para la nación pueden anularse por razones ideológicas. El hecho objetivo es que un programa de desarrollo nuclear requiere un compromiso nacional firme a lo largo de décadas, independiente de los Gobiernos de turno. Es evidente que esta condición no se da en España.

Desde la primera crisis del petróleo en 1972, el Gobierno francés decidió impulsar el desarrollo de la energía nuclear para independizarse al máximo del petróleo del Oriente Medio. En los quince años siguientes se construyeron y conectaron a la red eléctrica 56 reactores. Esto fue posible

José Canosa es doctor en Física Aplicada por la Universidad de Harvard y antiguo investigador en el Vallecitos Atomic Laboratory de General Electric, en donde se diseñó y construyó el primer prototipo del reactor de agua en ebullición.

porque todos los partidos políticos (incluido el comunista), sindicatos y élites técnicas acordaron que el programa nuclear era una prioridad estratégica nacional que debía mantenerse al margen de la política y de los Gobiernos del momento.

El programa nuclear francés ha tenido éxito porque se ha desarrollado a lo largo de 35 años con una voluntad y unidad inquebrantables, gracias a la fortaleza del Estado francés. Los 58 reactores franceses proporcionan hoy el 80% de la electricidad del país. En 2007 la capacidad eléctrica instalada de Francia era de 120 gigavatios (1 GW = 1000 MW), y los picos de utilización en invierno alcanzaban los 85 GW. Esto permite exportar la producción eléctrica de 12 reactores.

La operación a lo largo de décadas de la logística del combustible y de los residuos nucleares es una tarea de gran envergadura que ha sido posible por el compromiso de un Estado fuerte. Areva –la empresa nuclear del Estado francés– está construyendo dos grandes reactores en Europa: en Olkiluoto (Finlandia) y en Flamanville (Francia).

En la actualidad, el programa nuclear más ambicioso es el de China, en donde se están construyendo 21 reactores con tecnología china y occidental. El objetivo es alcanzar en 2030 una capacidad eléctrica nuclear de 120 GW, equivalente a 100 reactores de gran potencia.

Corea del Sur está construyendo 6 reactores con tecnología propia y está proyectando 14 reactores más, con los que espera alcanzar una potencia eléctrica nuclear de 27 GW en 2020. Sus 20 reactores actuales suministran el 40% de su energía eléctrica. Para disgusto de las potencias nucleares establecidas (Estados Unidos, Francia y Japón), Corea acaba de ganar el contrato para construir 4 centrales nucleares en los Emiratos Árabes Unidos, y Seúl ha anunciado que espera vender 80 reactores más por valor de 400.000 millones de dólares de aquí a 2030. El éxito en la exportación está basado en el dinamismo del mercado interno coreano.

¿Cómo explicar este milagro? El hecho es que no hubo milagro, sino una voluntad de cambiar las cosas por parte de los Gobiernos de Corea. A prin-

cipios de los 50 se fabricaron los primeros coches Seat en Barcelona; en esta época Corea estaba inmersa en una guerra que dejaría al país en ruinas. Hoy Hyundai es el quinto fabricante mundial de coches, mientras que España sigue ensamblando los modelos de las multinacionales extranjeras. Consciente de las deficiencias de su sistema educativo, en el que las universidades estaban sujetas al control tradicional de la burocracia estatal, a finales de los 60 el Gobierno decidió crear un nuevo instituto de posgrado especializado en ciencias aplicadas y tecnología, el Korea Advanced Institute of Science (KAIS). El Gobierno coreano pidió ayuda al americano; éste mandó a Fred Terman a evaluar el proyecto del KAIS y asesorar al Ejecutivo de Seúl. Terman (1900-1982) es universalmente reconocido como el padre de Silicon Valley y el principal impulsor de la excelencia mundial de la Universidad de Stanford (Gillmor, C.S., 2004). En 1971 Terman presentó el informe final de su equipo a los Gobiernos surcoreano y americano. Fue recibido muy favorablemente por Seúl, que puso en práctica sus recomendaciones con rapidez y entusiasmo. Nada se interpuso en el camino: ni tradiciones coreanas ancestrales e intocables, ni “títulos oficiales”, ni que el jefe del Estado firmara los nombramientos de catedráticos, ni otras lindezas medievales análogas. Una de las primeras y más fuertes recomendaciones de Terman fue que el KAIS se liberase del control del Ministerio de Educación.

En España, en 2010, el ministro de educación de turno trabaja, una vez más, en la elaboración de un plan de reforma de “la universidad española”, un entramado burocrático y funcionarial sin autonomía de gestión, en el que las universidades no pueden contratar libremente a los profesores. A pesar del fracaso de este modelo a lo largo de los siglos, nuestros políticos (¿y la sociedad?) no quieren que cambie nada.

Japón está construyendo 3 reactores y tiene otros 35 en operación con una capacidad eléctrica total de 49 GW, con la que obtiene el 30% de su electricidad.

Estamos ante un dilema: por un lado, Francia, China, Corea y Japón siguen adelante con sus programas nucleares asumiendo sus posibles costes imponderables; por otro lado, Estados Unidos y Reino Unido quieren impulsar la energía nuclear y luchan por alcanzar unos costes que sean competitivos con

los de la energía basada en el gas y en el carbón. En el presupuesto para 2011, Obama ha triplicado hasta 54.000 millones de dólares los avales para garantizar los préstamos a la industria nuclear, y el primer aval por 8.500 millones ha sido concedido para 2 nuevos reactores en Georgia, aproximadamente el 70% del coste de su construcción. Si los reactores son construidos y operados con beneficios, la compañía eléctrica pagará los préstamos a los bancos; en caso contrario, el Gobierno asumirá los pagos. Esto muestra que la energía nuclear sólo puede renacer con el apoyo económico decisivo de los Gobiernos, y este apoyo tiene que ser mantenido durante décadas.

LOS COSTES DE LA ENERGÍA NUCLEAR

El coste de construcción de una central nuclear es muy elevado y es el factor que más influye en el coste de la energía nuclear, mientras que el coste del combustible nuclear influye muy poco. Al contrario, las centrales de gas o carbón tienen un coste de construcción relativamente bajo, y el factor determinante en el coste de la energía generada es el precio del combustible.

Los costes de construcción de una central nuclear están sujetos a grandes incertidumbres, por lo que es muy difícil cuantificar el coste de la energía nuclear. Hasta el momento, los costes de construcción de la central de Olkiluoto se elevan a 4.700 millones de euros, un 57% más que los presupuestados por Areva. Su construcción empezó en 2005 y se prevé terminarla en 2012; es decir, durará siete años en vez de los cuatro previstos por el contrato. Cada año de retraso supone unos costes financieros extras de unos 500 millones de euros (con un coste de capital del 10%).

Los retrasos imprevistos en la construcción de una central nuclear pueden ser debidos a múltiples razones, como los altos niveles de calidad exigidos por los Gobiernos en la construcción de una obra muy compleja. En Olkiluoto ha habido retrasos por deficiencias en la base de hormigón del edificio del reactor, que tuvo que ser rehecha. Areva se ha quejado de los retrasos de las autoridades finlandesas en la entrega de la documentación dando el visto bueno a trabajos terminados, la cual es requerida para la prosecución de las obras. Un componente vital del reactor nuclear, la va-

sija de contención del núcleo (*pressure vessel*) es un forjado gigantesco de acero especial que a día de hoy sólo es fabricado por Japan Steel Works, y cuya entrega puede sufrir retrasos considerables. Pero por encima de todo está la complejidad de una obra civil gigantesca en las nuevas centrales de Olkiluoto y Flamanville. Esta complejidad puede apreciarse en las fotos de la construcción de Flamanville (<http://energy.edf.com>).

En Occidente no ha sido posible fijar un precio de la energía nuclear que sea aplicable a más de una central, porque las centrales no son sistemas que se fabrican en serie con un coste definido. Según Saulnier, portavoz de Areva: “Una instalación nuclear es única, porque no puede ser simulada en un ordenador, ni se puede ensamblar y operar un prototipo en un hangar. Sólo puede verse cómo funciona una vez construida, cuando se comprueba qué es lo que se había proyectado” (Saulnier, J., 2009).

Debido a la dificultad objetiva de determinar el coste de construcción de una central nuclear, se usa un concepto nuevo: el coste de construcción de “hoy” (*overnight cost*). Esto supone que la central se construye en un día, y que los costes de la mano de obra y materiales son los de hoy, y por tanto no incluyen ni la inflación ni los intereses durante la duración imprevisible de la construcción.

El estudio más autorizado existente (MIT, 2003) y su actualización (MIT, 2009) contienen un análisis exhaustivo de los costes de la energía nuclear. Éstos incluyen los de la construcción de las centrales, los del combustible (muy variables en el caso del gas), y los de operación y mantenimiento durante su vida útil, estimada en cuarenta años. Estos costes son los siguientes (en dólares):

CUADRO 1

Comparativa de costes (nuclear, carbón y gas)

Construcción	\$/kW construido	Coste de combustible céntimos/kWh	Coste de la energía céntimos/kWh	Con impuesto de \$25/ tonelada de CO2	Con el mismo coste de capital (7,8%)
Central nuclear	4000	0,23	8,4	8,4	6,6
Central de carbón	2300	0,89	6,2	8,3	6,2
Central de gas	850	2,4	6,5	7,4	6,5

Los costes de capital en la primera columna son los costes de hoy (*overnight costs*) y no incluyen ni la inflación ni los intereses. Pero si una central se construye en cuatro años, como es el caso de las últimas centrales coreanas y japonesas, o en ocho o más años, como ha ocurrido en Occidente, los costes reales pueden ser bastante superiores a los costes de hoy. En el período 2003-2009 ha habido una inflación anual del 15% en materias primas como el acero y el cemento, y en componentes esenciales como las vasijas del reactor. En los proyectos presentados en Estados Unidos para nuevos reactores, se estima que los costes reales pueden superar a los de hoy entre un 30 y un 70%.

Como se indica en el informe del MIT: “Juzgamos que la reducción de los costes de la energía nuclear es factible, pero hay que demostrarlo”. Más claro: es posible igualar a los coreanos y japoneses, pero hay que demostrarlo.

Estos datos indican que si el plazo de construcción de una central nuclear fuera más predecible, no habría la prima de riesgo sobre el coste del capital (10% para las nucleares y 7,8% para las de carbón y gas), y la energía nuclear sería competitiva con las energías fósiles, incluso sin un impuesto sobre la emisión de CO₂.

En diciembre de 2008, Electricité de France, el principal operador nuclear francés, ha manifestado que el coste de la energía de la nueva central de Flamanville (con un reactor como el de Olkiluoto) será de 56 €/MWh, equivalente a 7,8 céntimos de dólar/kWh, muy próximo al coste dado por el MIT (8,4 céntimos de dólar/kWh).

Roberto Centeno (Centeno, 2009) da como coste de la energía nuclear 14 €/MWh¹, es decir, unos 2 céntimos de dólar por kWh, que es cuatro veces menor que las cifras actualizadas del MIT y de Electricité de France.

Los costes de combustible de una central de gas son muy volátiles y representan entre el 40 y el 70% del coste de la energía producida, mientras que los costes del combustible nuclear son menos volátiles y representan

¹ No está claro a qué costes se refiere Centeno, quizás a los de la energía que habrían producido las cinco centrales españolas abandonadas si su construcción se hubiera completado hace unos 25 años.

sólo el 3-5%. Incluso si el precio del uranio se dobla, su repercusión en el precio de la energía nuclear no es significativa.

Ésta es una diferencia fundamental entre las centrales nucleares y las de gas. En las nucleares el coste principal es el del capital para la construcción, mientras que en las de gas es el del combustible. Por tanto, es esencial prolongar la vida de las nucleares en la medida que se cumplan condiciones rigurosas de seguridad, porque el coste de la energía nuclear cae drásticamente si se prolonga la vida de las centrales.

Originalmente se previó que tanto los reactores americanos como los franceses o españoles tendrían en promedio una vida de cuarenta años; pero esta limitación no estuvo basada en razones técnicas, sino en prácticas de contabilidad y amortización utilizadas para las centrales fósiles. En los últimos treinta años los 104 reactores americanos han sido operados con eficacia y seguridad crecientes: la mayoría de los reactores funcionan ininterrumpidamente el 90% del tiempo, en comparación con el 55% en 1980.

A partir del año 2000, la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) de Estados Unidos empezó a conceder extensiones de veinte años para la operación de las centrales con licencias iniciales de cuarenta años. Hasta hoy, la NRC ha concedido prórrogas a 49 centrales. Puesto que la mayoría de las centrales francesas (y españolas) tienen la misma tecnología que las americanas, Electricité de France va a solicitar también prórrogas de veinte años para la operación de centrales antiguas.

Si tras cuarenta años de operación los costes de capital de las centrales nucleares han sido prácticamente amortizados, a partir de entonces sí se puede afirmar con rotundidad que el precio de la energía nuclear es casi diez veces menor que el de una central de gas; ésta es la misma relación que existe entre los costes de combustible de ambas centrales (véase el cuadro 1).

En este contexto, la clausura de la central de Garoña fijada por el Gobierno para 2013, frente a la recomendación unánime del Consejo de Seguridad Nuclear de extender su operación diez años más, es una decisión ideológica que supone un despilfarro económico considerable.

Con la experiencia ganada por los franceses en sus casi cuarenta años de generación eléctrica nuclear, los reactores que Areva construye en Olkiluoto (Finlandia) y en Flamanville (Francia) están diseñados para una vida útil de sesenta años.

SEGURIDAD DE LAS CENTRALES NUCLEARES

En los reactores nucleares civiles no puede producirse una explosión nuclear, porque están diseñados para que operen en un régimen muy por debajo de un estado denominado criticidad por neutrones inmediatos, el cual es una condición necesaria para que se produzca una explosión.

Los reactores franceses más avanzados, como los de Olkiluoto (Finlandia) y Flamanville, son reactores de agua a presión del mismo tipo que los utilizados en la marina americana², en la que no se ha producido un accidente a lo largo de los 54 años en los que han estado en servicio más de doscientos buques de propulsión nuclear.

Todos los reactores comerciales occidentales utilizan agua ligera como refrigerante y moderador de los neutrones³ y se denominan también reactores térmicos. El accidente máximo creíble en un reactor comercial es la pérdida total del agua de refrigeración, lo cual puede resultar en el calentamiento y la fusión del núcleo del reactor con el combustible nuclear. La pérdida del agua de refrigeración es un problema de fontanería debido al fallo de bombas de agua, válvulas de presión, rupturas de tuberías, etc., pero no es una explosión nuclear. En los reactores de última generación, se ha incorporado un sistema de refrigeración de emergencia que suministrará agua al núcleo del reactor por gravedad; de esta forma, se evitará la pérdida total del refrigerante aun cuando falle el sistema de refrigeración de potencia.

² Pressurized Water Reactor (PWR). Areva utiliza las siglas EWR por European Pressurized Water Reactor, un diseño evolucionado y mejorado del PWR.

³ Para utilizar el uranio enriquecido con la máxima eficiencia, los neutrones de fisión tienen que ser moderados (frenados) hasta tener una energía cinética del mismo orden que la de las moléculas de agua.

Las consecuencias de este hipotético máximo accidente son graves, porque el reactor queda inutilizado a perpetuidad y debe ser sellado y descontaminado. La máxima energía que puede ser liberada en el núcleo del reactor como consecuencia de su completa fusión se calcula teóricamente con bastante exactitud. Estos resultados teóricos se han verificado a lo largo de los años con experimentos reales denominados excursiones de potencia.

La vasija de contención de los reactores comerciales occidentales (*pressure vessel*) es un forjado gigantesco de acero especial, diseñado para contener el núcleo del reactor en el caso de que éste se funda totalmente en el hipotético máximo accidente. La vasija de contención a su vez está alojada en el edificio del reactor, una construcción especial diseñada para resistir el impacto de un avión comercial y los efectos de un terremoto.

En el programa civil americano, el accidente en la central nuclear de Three Mile Island (TMI) en Pennsylvania, ocurrido en 1979, desató una fuerte reacción del público contra la energía nuclear. La pérdida del agua de refrigeración provocó la fusión de una parte del núcleo, pero no hubo ninguna víctima mortal ni la salud pública se vio afectada por la liberación de una dosis muy pequeña de radiación en la atmósfera.

El reactor accidentado en TMI era del tipo de agua a presión, que junto con el reactor de agua en ebullición son los dos tipos básicos utilizados en las centrales nucleares occidentales. Éste es el único accidente digno de mención en una central nuclear occidental con reactores de agua ligera.

El mayor desastre de la historia de la energía nuclear civil ocurrió en 1986 en Chernobyl (Ucrania). Fue debido a un cúmulo de sucesos desgraciados, sobre todo a los errores graves de los operadores en el curso de un experimento sobre seguridad. Pero el reactor de Chernobyl tenía también un diseño que resultaba en una operación inherentemente inestable. Además, no era un reactor de agua ligera como los occidentales, sino que utilizaba grafito como moderador. Cuando se produjo el calentamiento y la fusión de su núcleo, varias miles de toneladas de grafito prendieron súbitamente fuego con consecuencias desastrosas. Las enormes dimensiones de los reactores del tipo de Chernobyl no permiten alojar el núcleo del reac-

tor en una vasija de contención como la utilizada en los reactores occidentales de agua ligera.

Podemos afirmar que la seguridad de los reactores occidentales ha sido demostrada durante más de treinta años, durante los cuales no han provocado una sola víctima mortal ni heridos de consideración. Es mucho más seguro trabajar en una central nuclear que en una mina de carbón, o que conducir un coche.

LOS RESIDUOS NUCLEARES

Cuando el componente fisible del uranio (U-235) en las barras de combustible de un reactor se agota, las barras usadas tienen que ser sustituidas. Estas barras contienen múltiples productos de fisión que mantienen una radiactividad elevada durante milenios. La práctica actual es almacenar los residuos en piscinas cerca del reactor para que tanto su radiactividad como el calor liberado por la misma disminuyan a niveles que permitan su almacenamiento en contenedores secos. Éstos se depositan sobre el terreno.

Pero esto es una solución temporal. Los residuos deben ser almacenados permanentemente de forma que no entren “nunca” en contacto con la biosfera y constituyan un riesgo para la salud pública. Este requerimiento constituye un problema técnico y político. El problema político es bien conocido y se resume en la frase “no en mi vecindad”.

Para los reactores actuales, hay un consenso científico de que el problema de los residuos radiactivos de larga vida debe resolverse almacenándolos permanentemente en zonas geológicas profundas. El Congreso de los Estados Unidos aprobó en 1982 la creación de un depósito nuclear en Yucca Mountain (Nevada). Este proyecto progresó poco y lentamente. Fue obstruido por la oposición continua de los políticos de Nevada y de los ecologistas. Obama ha anunciado su abandono sin especificar alternativas. La triste historia de Yucca Mountain contrasta con la planificación y resoluciones del Gobierno y el Parlamento finlandés, que han decidido construir un depósito nuclear permanente para los residuos radiactivos. El depósito

se está construyendo en Olkiluoto en una formación geológica rocosa, con un sistema extenso de túneles en los que se almacenarán los residuos a una profundidad de 500 metros. Su inauguración se prevé para 2020 y será el primer depósito nuclear permanente del mundo.

Los 104 reactores americanos producen el 20% de la electricidad del país y han acumulado hasta la fecha 58.000 toneladas de residuos. Yucca Mountain estaba diseñada para almacenar permanentemente hasta 70.000 toneladas de residuos radiactivos.

EL FUTURO DE LA ENERGÍA NUCLEAR

La energía nuclear es una fuente de energía que no emite CO₂ ni gases contaminantes nocivos para la salud. Es una fuente de energía de alta densidad que utiliza un combustible que proviene de países estables (Australia, Canadá), y que sólo representa el 3-5% del coste total de la energía. Olkiluoto está proyectada para una vida de sesenta años y su producción eléctrica anual será equivalente al 19% de la producción total de Finlandia. Hay que valorar lo que esto supone en términos de seguridad energética.

Los ideólogos antinucleares dicen que están a favor de la ecología y de las energías renovables. Deberían considerar los siguientes datos de Estados Unidos: los 104 reactores nucleares produjeron en 2007 el 20% de toda la electricidad y evitaron la emisión de 3 Mt (millones de toneladas) de dióxido de azufre, 1 Mt de óxido de nitrógeno y 693 Mt de CO₂.

Los ideólogos pronucleares afirman que la energía nuclear es la más barata de todas, y que sólo tiene ventajas. Sin embargo, en Occidente se ha establecido que los costes nucleares no es que sean más bajos que los del gas y del carbón, no; de hecho son impredecibles por los retrasos en la construcción de las centrales. Ésta es la razón por la que en Estados Unidos, la cuna de la energía nuclear, no se ha construido un reactor en treinta años. Y también es la razón por la que, para relanzar la energía nuclear, Obama ha anunciado que avalará entre el 70 y el 80% del coste de construcción de nuevas centrales.

Se puede concluir que la seguridad de las centrales es un problema resuelto, y que el almacenamiento permanente de los residuos puede solucionarse con las tecnologías existentes, si surge la voluntad política de hacerlo. Los obstáculos que pueden limitar el renacimiento nuclear son el desarrollo de energías renovables cuyos costes futuros sean más bajos y que por tanto compitan por recursos financieros limitados.

PALABRAS CLAVE

Energía • Economía internacional • Ciencia y Tecnología - I+D - Universidades • Medioambiente - Sostenibilidad

RESUMEN

El único país occidental con un programa nuclear activo es Francia; pero el centro de gravedad nuclear se ha desplazado a Asia: China y Corea del Sur, seguidos por Japón, tienen los programas más importantes. Todos estos países tienen un Estado central fuerte, cuyos Gobiernos han decidido que la energía nuclear es una prioridad estratégica nacional que hay que perseguir a toda costa. El Gobierno de Estados Unidos, decidido a impulsar la energía nuclear después de un parón de treinta años, ha anunciado la concesión de avales para financiar el 80% del coste de construcción de nuevas centrales. Esto muestra que la energía nuclear sólo puede renacer con el apoyo económico decisivo de los Gobiernos, apoyo que tiene que mantenerse durante décadas porque en Occidente se requieren unos diez años desde la decisión de construir un reactor hasta su conexión a la red.

ABSTRACT

France is the only Western country with an ongoing nuclear civilian program; but the nuclear center has shifted to Asia: China and South Korea, followed by Japan, have the most important programs. All these countries have strong central governments which have decided that nuclear energy is a national strategic priority that must be carried out at all costs. The U.S. Government, committed to relaunch nuclear energy after a 30 year hiatus, has announced the granting of loan guarantees covering up to 80% of construction costs of new nuclear power stations. This shows that a rebirth of nuclear energy will only be brought about by the strong economic support of governments; a support which will have to be held for decades because up until now, deciding to build a new reactor and connecting it to the grid takes about ten years in the West.

BIBLIOGRAFÍA

Centeno, R. (2009):

“El impacto del cierre de centrales nucleares”. XVIII Observatorio Económico, Conferencias FAES, 20 de julio de 2009.

González, F. et al., (2010):

“Informe al Consejo Europeo del Grupo de Reflexión sobre el Futuro de la UE en 2030”, Comisión Europea, mayo de 2010.

Gillmor, C.S. (2004):

Fred Terman at Stanford: Building a discipline, a University, and Silicon Valley. Stanford. Stanford University Press.

MIT (2003):

The future of Nuclear Power. Cambridge. Massachusetts Institute of Technology.

MIT (2009):

Update of the MIT 2003 – The future of Nuclear Power. Cambridge. Massachusetts Institute of Technology.

Saulnier, J. (2009):

“Areva’s Field of Dreams”. *Time*, 5 de agosto de 2009.

LA ILUSTRACIÓN liberal

Revista española y americana

Verano de 2010

NÚMERO

44



• • •

MANUEL PASTOR: *El fascismo progresista:
Reflexiones a propósito de la obra de Jonah Goldberg*

JOSÉ CARLOS RODRÍGUEZ: *Censura y guerra en los Estados Unidos*

JULIÁN SCHVINDLERMAN: *El nuevo antisemitismo*

CARLOS SABINO: *La democracia del siglo XXI*

GRACE PINEY: *Cooperación para el desarrollo de la dictadura castrista*

JUAN RAMÓN RALLO: *Dos conceptos de competencia: los taxis contra Microsoft*

INGER ENKVIST: *Curiosa investigación marroquí inspirada por Juan Goytisolo*

• • •

RETRATOS:

Manuel Chaves Nogales

• • •

RESEÑAS • EL LIBRO PÉSIMO • EL RINCÓN DE LOS SERVIDES

• • •

Y acceda a los contenidos
de todos los números anteriores
en nuestra página web

www.lailustracionliberal.com

E-MAIL: lailustracion@libertaddigital.com