

UNA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA DE NIVEL MUNDIAL

EL MODELO UNIVERSITARIO DE LA UNIÓN EUROPEA

La Unión Europea, a través del Proceso de Bolonia, intenta promover la convergencia de los distintos sistemas universitarios europeos hacia un modelo único, para lograr la movilidad de estudiantes y profesores y la homologación de los títulos oficiales en el llamado Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El Proceso de Bolonia ha formulado un modelo de educación superior basado en tres niveles –grado, máster y doctorado–. Este modelo concuerda exactamente con el americano, en el que de los tres títulos equivalentes –*Bachelor*, *Master* y *Ph.D.*– sólo el primero tiene una duración establecida de cuatro años. Esta homogeneización de títulos universitarios es un cambio positivo porque establece un baremo claro de equiparación de los estudios en los distintos países. Los títulos españoles antiguos, como las diplomaturas, licenciaturas, ingenierías técnicas, no tenían equivalentes en el resto de Europa. Para intentar lograr que los títulos de las distintas universidades tengan niveles de calidad semejantes se pretende formular políticas universitarias comunes, para lo cual se requieren muchas reuniones, muchos viajes, muchos documentos, mucho dinero: todo inútil. No

José Canosa es doctor en Física Aplicada por la Universidad de Harvard. Enseñó ingeniería nuclear en la Universidad de California en Berkeley, fue investigador durante un año sabático en la Universidad de Princeton y participó durante nueve años en seminarios del Computer Science Department de Stanford cuando trabajaba en el IBM Scientific Center de Palo Alto.

es posible elevar y homogeneizar la calidad de las universidades por medidas legislativas y políticas. Harvard y Stanford, dos de las cinco mejores universidades del mundo, son muy distintas y han desarrollado su excelencia y tradiciones propias de forma autónoma, sin que ningún Gobierno o instancia política interviniese en dicho desarrollo.

Las mejores universidades de la Unión Europea se encuentran en el Reino Unido (Cambridge, Londres, Oxford) y, como no expiden títulos “oficiales”, les trae sin cuidado lo que se dice en Bolonia sobre la calidad de los mismos. Sus títulos vienen avalados por la reputación de la universidad que los expide. La movilidad de profesores y estudiantes y la homologación de títulos pretendida por la Declaración de Bolonia es la solución de un problema inexistente. Emilio Artacho, físico teórico de la materia condensada, doctor por la Universidad Autónoma de Madrid, es *Senior Lecturer* en la Universidad de Cambridge y *Fellow* de Clare Hall, un centro de estudios avanzados de la misma. Para evaluar al Dr. Artacho y contratarlo, la primera universidad científica de la Unión Europea y sexta del mundo no tuvo que utilizar los mecanismos de movilidad propuestos para el EEES.

La movilidad de profesores y estudiantes entre las universidades europeas, uno de los objetivos principales del Proceso de Bolonia, ha existido desde siempre en las universidades británicas y suizas. Ésta es una cuestión relacionada con el concepto de título universitario “oficial”, el cual a su vez está relacionado con la autonomía universitaria. Si una universidad es plenamente autónoma, confiere sólo títulos propios refrendados exclusivamente por su prestigio. Éste es el caso en el Reino Unido y Estados Unidos, en donde el concepto mismo de título oficial es desconocido.

Alemania inventó en el siglo XIX la Universidad investigadora y algunas de sus universidades mantuvieron su preponderancia científica mundial hasta la llegada de Hitler al poder en 1933. Bajo el espíritu igualitario alemán actual y hasta fechas recientes¹, las universidades públicas recibían la

¹ En la actualidad está en marcha un proceso para proporcionar una financiación especial y promover los llamados campus de excelencia, al que se quieren incorporar un número elevado de universidades.

misma financiación independientemente de su calidad. El objetivo era proporcionar una educación “igual” en todo el país. El concepto de meritocracia era rechazado por ser, eso, demasiado elitista². El resultado ha sido bastante desastroso, puesto que sólo hay una universidad alemana (Göttingen) entre las cincuenta mejores del mundo. Conscientes de la superioridad actual del modelo anglosajón y de la decadencia relativa de las universidades alemanas, el Gobierno de Schröder manifestó en 2004 su intención de crear una universidad de élite similar a Harvard o Stanford, e inmediatamente aludió a la necesidad de una financiación y dirección estatales. Esto mostró que ignoraba que las universidades americanas de élite son excelentes precisamente porque el Gobierno no juega ningún papel en su dirección.

EL RANKING INTERNACIONAL DE UNIVERSIDADES Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

En *The Times Higher Educational Supplement* de 2010 se listan las cien mejores universidades del mundo³. Entre las cincuenta primeras figuran 39 universidades anglosajonas (americanas, británicas, canadienses y australianas)⁴, en las que se incluyen universidades en Hong Kong y Singapur, creadas por los británicos a principios del siglo XX; Francia tiene dos (*Ecole Polytechnique* y *Ecole Normale Supérieure*)⁵; Suiza tiene dos (Escuela Politécnica Federal de Zurich y Escuela Politécnica Federal de Lausana); China tiene dos (Universidad de Beijing y Universidad de Ciencia y Tecnología

² La palabra elitista se usa a veces en sentido peyorativo. Aquí queremos decir las élites basadas en el esfuerzo y en el mérito.

³ Los parámetros de calidad y su peso en el *ranking* son: entorno de enseñanza (30%), investigación (volumen, presupuesto y reputación, 30%), citas de publicaciones (32,5%), ingresos de la industria (2,5%), composición internacional de profesores y estudiantes (5%).

⁴ Las diez primeras son: Harvard, California Institute of Technology (Caltech), MIT, Stanford, Princeton, Cambridge, Oxford, Universidad de California (Berkeley), Imperial College (Londres) y Yale.

⁵ Las *grandes écoles* francesas no son en sentido estricto universidades, sino instituciones de élite creadas para satisfacer necesidades específicas del Estado francés: ingenieros con formación militar (*Ecole Polytechnique*), investigadores y profesores universitarios (*Ecole Normale*), y altos funcionarios (*Ecole Nationale d'Administration*). La admisión se hace a través de un concurso-oposición y los estudiantes que ganan el concurso tienen el estatus de funcionarios-becarios y reciben un sueldo del Gobierno durante los cuatro años de estudios.

de China); Hong Kong tiene dos (la Universidad de Hong Kong, fundada en 1915, y la nueva Universidad de Ciencia y Tecnología, fundada en 1991); Japón tiene una (Tokio); Corea tiene una (*Pohang University of Science and Technology*); Alemania tiene una (Göttingen); Suecia tiene una (Instituto Karolinska); y Singapur tiene una (*National University of Singapore*). Entre las cien primeras no hay ninguna española, la Universidad de Barcelona ocupa el puesto 142 y la Pompeu Fabra, el 155.

Este *ranking* pone de manifiesto que los países tecnológicamente avanzados tienen universidades excelentes, como es bien sabido. La condición necesaria para construir una sociedad basada en el conocimiento es tener una o dos universidades de nivel mundial, como lo demuestran Suiza, Singapur y Corea del Sur. Suiza y su excelencia científica y desarrollo tecnológico son bien conocidos. La Escuela Politécnica Federal de Zúrich fue fundada en 1855, y a lo largo de su historia ha contado a veinte premios Nobel en sus facultades.

Pero el ejemplo más apropiado para España es Corea, la cual arrancó desde cero al terminar la guerra (1950-53) que dejó al país en ruinas. Anteriormente, Corea fue una colonia japonesa hasta 1945, año en que Corea del Sur fue ocupada por Estados Unidos. Además de *Pohang University (Postech)*, una universidad privada fundada en 1986, este país tiene una universidad pública, el *Korean Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)*, fundada por el Gobierno en 1971 y que ocupa el puesto 79 en el *ranking* mundial. Estas dos universidades han sido los motores del espectacular desarrollo tecnológico de Corea. Llama la atención que ambas hayan alcanzado este nivel de excelencia en menos de cuarenta años. Pero fue la voluntad de cambiar las cosas por parte del Gobierno y de la industria lo que explica esta evolución extraordinaria, por la que Corea se transformó de un país en vías de desarrollo en una de las naciones líderes mundiales en industrias de alta tecnología.

La cuestión se planteó claramente: ¿no son americanas las mejores universidades del mundo? Pues fundemos una o dos universidades siguiendo este modelo. Conceptualmente la solución era evidente: pedir ayuda al Gobierno americano para crear una universidad. Y esto se hizo a finales de los 60,

cuando el Gobierno de Seúl pidió ayuda a Washington para establecer el KAIST. Fred Terman (1900-1980), vicepresidente jubilado de Stanford y conocido como el padre de *Silicon Valley* (Gillmor, C.S., 2004), fue enviado a evaluar el proyecto del KAIST. Después de dos años de trabajo, Terman presentó su informe al Gobierno coreano con sus recomendaciones. Éstas eran las obvias: que el Instituto no estuviera bajo el control del Ministerio de Educación, abolición de títulos oficiales (es decir, los títulos son concedidos y refrendados por la universidad y no por el Gobierno) y autogobierno de la universidad con autonomía plena para el nombramiento de profesores y selección de estudiantes. Esto fue lo realmente difícil: tener el coraje y la voluntad política para implementar las recomendaciones de Terman y renunciar al control político y burocrático de la universidad. Pero es exactamente lo que hizo Corea.

El cambio de mentalidad que ello requirió en los medios universitarios coreanos fue difícil, pero la Junta de Gobierno del KAIST se mantuvo en el empeño a lo largo de los años. Esto se manifestó en el nombramiento de Robert Laughlin, premio Nobel de Física de 1998 y profesor de Stanford, como presidente del KAIST para un periodo de dos años (2004-2006). En 2006 se nombró nuevo presidente a Nam Pyo Suh, nativo de Corea, educado en EE.UU., profesor de ingeniería mecánica en MIT y vicepresidente de la *National Science Foundation* durante 1984-86. El presidente Suh ha recibido plenos poderes del Gobierno para llevar a cabo las reformas profundas que considere necesarias: cambio de programas de estudios, fortalecimiento de las normas de nombramiento de profesores permanentes, etc. Ha rechazado de nuevo que los profesores alcancen puestos permanentes por antigüedad, y recientemente de 33 solicitantes de puestos permanentes se ha denegado el nombramiento a once de ellos, a los que se les ha dado un año para que encuentren trabajo fuera del Instituto. Esto contrasta con lo que ha manifestado recientemente un rector español: “llega a tu despacho un mensajero y a los veinte años se convierte en catedrático”.

En 1986 el fundador de *Pohang Iron and Steel Company* (POSCO), Tae-Joon Park, vio la necesidad de crear otra universidad orientada a la investigación en ciencia y tecnología porque, manifestó: “se puede importar carbón y máquinas, pero no el talento”. Así que fundó *Pohang University*

(*Postech*), la cual, 35 años después, ha alcanzado el puesto 28 en el *ranking* mundial, por encima de instituciones como la Universidad de California (San Diego), *Ecole Polytechnique* de París y la Universidad de Göttingen.

Sería bueno que alguno de los capitanes de las grandes empresas españolas, en vez de dispersar su ayuda entre las numerosas universidades e instituciones científicas, asumieran el desafío fundamental: para que España arranque tecnológicamente hacia una sociedad basada en el conocimiento necesita crear al menos una universidad entre las cien primeras del mundo. Y podrían seguir el ejemplo de Tae-Joon Park en la fundación de *Pohang University*. Pero sería necesario que el Gobierno renunciara por completo a inmiscuirse en dicha universidad a través de la maraña usual de leyes orgánicas, leyes de ciencias y otros artefactos intervencionistas y burocráticos de control político.

En resumen, los coreanos en los años sesenta, con una sociedad mucho menos desarrollada que la española, tuvieron el coraje de intentar la creación de universidades investigadoras de nivel internacional al margen de su sistema universitario convencional. Sería trágico que, debido a la falta de coraje y voluntad política, en España no fuéramos capaces de lanzar una iniciativa semejante y siguiéramos empantanados en lo de siempre: los ministros de educación, las leyes de reforma universitaria, las leyes de ciencia, la endogamia, y todo eso.

LAS UNIVERSIDADES ANGLOSAJONAS

Si las universidades anglosajonas y en particular las americanas son el modelo a seguir, es conveniente describir las características que son la causa de su excelencia. Las universidades anglosajonas de élite (privadas y públicas) tienen seis características fundamentales:

1. Son instituciones sin fines de lucro.
2. Tienen plena independencia del poder político.
3. Se financian con dinero público y privado.
4. No expiden títulos oficiales.

5. Los profesores no son funcionarios y se nombran de acuerdo con normas propias de la universidad.
6. Reclutan a profesores y alumnos con talento sin considerar su origen nacional.

Estas características tienen una importancia profunda. Constituyen las condiciones necesarias para que una universidad pueda alcanzar la excelencia mundial (Cole, J.R., 2009). La Junta de Gobierno, órgano ejecutivo *único* de la universidad, desarrolla e implanta políticas autónomas y flexibles de contratación del profesorado basadas en el mérito. Puesto que la calidad de una universidad está determinada principalmente por la calidad de sus profesores, los nombramientos de profesores permanentes (*associate professors* o *full professors* con *tenure*) se hacen por medio de un proceso riguroso y transparente. La esencia de este proceso es un sistema de control que impide que cualquier departamento o facultad pueda nombrar a un profesor permanente, ya que los nombramientos están sujetos a la aprobación de la Junta de Gobierno, la cual tiene y ejerce un poder de veto inapelable sobre los mismos.

En las universidades americanas de élite se exige que los profesores permanentes sean investigadores de nivel internacional. Las necesidades de docencia son cubiertas por los profesores permanentes y por los profesores ayudantes (*assistant professors*). Estos últimos obtienen un nombramiento *tenure track* –es decir, con posibilidad de ascenso– por un periodo estipulado de entre tres y cinco años, durante los cuales tienen la oportunidad de demostrar su potencial como investigadores. Si dan el nivel, se les nombra profesor permanente; en caso contrario, su contrato se extingue. Este modelo se conoce como “*up or out*” (o asciendes en el periodo estipulado o fuera). No se conoce un medio mejor para desarrollar y captar el talento investigador joven.

Una norma no escrita es la movilidad entre las grandes universidades. Casi nunca se ofrece a un Ph.D. recién graduado un puesto de profesor ayudante en su universidad, porque la endogamia se considera un mal objetivo desde el punto de vista académico tanto para el individuo como para la universidad. Y, por supuesto, al no ser funcionarios, profesores eminen-

tes aceptan traslados a otras universidades cuando les ofrecen condiciones ventajosas.

Las grandes universidades americanas investigadoras se empezaron a gestar a finales del siglo XIX siguiendo el modelo alemán, en el cual la investigación se llevaba a cabo en facultades de posgrado bajo la dirección de los profesores y con la colaboración de estudiantes de posgrado con dedicación plena y exclusiva. Los profesores americanos que en esa época visitaron las grandes universidades alemanas (Berlín y Göttingen) quedaron impresionados por la calidad de sus profesores y por la organización de la investigación en seminarios y laboratorios. No les atrajo la tendencia alemana a estructuras demasiado jerarquizadas y autoritarias. El modelo a seguir en los estudios de grado, organizados alrededor de los *colleges* residenciales, fue tomado de los ingleses. En el curso del tiempo, las universidades investigadoras americanas desarrollaron su propia identidad, reflejada por ejemplo en una mayor colaboración y comunicación entre los catedráticos y los estudiantes de posgrado y en un trato mutuo más familiar.

El hito histórico que marcó la transición decisiva hacia la preeminencia mundial de las universidades investigadoras americanas fue la llegada de Hitler al poder en enero de 1933. En abril promulgó la ley expulsando a los profesores judíos de las universidades. En mayo se publicó una lista de 196 profesores expulsados. El éxodo hacia Estados Unidos y el Reino Unido comenzó de inmediato. Einstein llegó a Estados Unidos como refugiado en octubre. Entre 1933 y 1941 más de cien físicos emigraron a Estados Unidos. Ninguna disciplina estuvo exenta: al caer Viena en 1938, Freud, de 83 años, se escapó a Londres. Las grandes universidades alemanas cayeron en decadencia y se transformaron en instituciones de segunda categoría en comparación con su preeminencia durante el siglo pasado.

Max Born, director del Instituto de Física Teórica de la Universidad de Göttingen y premio Nobel de 1954, se exilió al Reino Unido en 1933. Casi todos sus doctorandos y ayudantes en Göttingen emigraron a Estados Unidos y forman parte de una constelación brillante de físicos del siglo XX, la mayoría de los cuales ganó el premio Nobel: Max Delbrück, Enrico Fermi,

Maria Goeppert-Mayer, Gerhard Herzberg, Edward Teller, Victor Weisskopf y Eugene Wigner. Las universidades americanas los recibieron con los brazos abiertos, y en ellas se encontraron con la nueva generación de físicos y químicos americanos, varios de los cuales ya habían ganado el premio Nobel: Robert Millikan, Ernest Lawrence, I.I. Rabi y Linus Pauling. Otro emigrado alemán y premio Nobel fue Hans Bethe. Bethe, Enrico Fermi, Edward Teller y Eugene Wigner, bajo la dirección de Oppenheimer (también doctorado en Göttingen), fueron los físicos principales que desarrollaron la bomba atómica en Los Álamos durante la guerra.

Este éxodo histórico de talento científico a los Estados Unidos creó una tradición de universalismo que es una característica esencial de las universidades investigadoras americanas.

La capacidad de las universidades de atraer profesores de reputación internacional es uno de los indicadores de su calidad. Esta característica no puede existir en países como Alemania, Francia y España, en donde los profesores son funcionarios. En Suiza, aunque todas sus universidades son públicas, sus profesores no son funcionarios, tienen un sistema de gobierno independiente del poder político y contratan libremente a profesores de cualquier nacionalidad. En la Escuela Politécnica Federal de Zúrich el 50% de los profesores permanentes son extranjeros. En instituciones de élite como *L'Ecole Normale Supérieure* francesa, se trata de suplir esta carencia invitando a destacados profesores extranjeros por periodos de hasta un año. Pero esto es un pobre sustituto de la libertad plena de contratar a profesores extranjeros para puestos permanentes, como es el caso en las universidades anglosajonas y suizas.

En las universidades anglosajonas de élite, los alumnos son admitidos por un proceso riguroso de selección basado en el mérito, porque la calidad de los alumnos también es determinante para asegurar la calidad de una universidad. En Harvard y Stanford son admitidos alrededor del 7% de los solicitantes para los estudios de grado (*Bachelor*). Una vez admitido en Harvard por el sistema de *blind admissions* (en donde no se considera el nivel económico del solicitante), el estudiante recibe una beca a su medida que depende de la renta familiar.

En las universidades públicas europeas (Alemania, Francia, España) todos los alumnos que tengan el título correspondiente de secundaria son admitidos en la universidad más próxima a su domicilio, aunque hay selección según la carrera elegida. Cuando el Estado francés quiere asegurarse del nivel de sus futuros funcionarios, entonces sí impone criterios de admisión muy estrictos para las grandes *écoles*. La selección de alumnos en las universidades de élite no cierra las puertas de la Universidad a nadie. Un estudiante que no es admitido puede optar por estudiar en otra universidad; en Estados Unidos lo normal es que los estudiantes soliciten su ingreso en cuatro o cinco universidades, y elijan la mejor de aquellas en las que han sido aceptados.

El conceder únicamente títulos propios confiere a una universidad la libertad y responsabilidad totales para la elaboración de los programas de estudios.

Estas seis características de las universidades anglosajonas son necesarias para que una universidad pueda aspirar a la excelencia. El genio de la cultura anglosajona es que tanto sus universidades públicas como las privadas gozan de estas características. Aun siendo así, el logro de la excelencia en una universidad es una tarea de décadas, basada en la ambición de crear una institución que por su calidad contribuya significativamente a la cultura y desarrollo del país y del mundo.

Debe notarse que las universidades públicas de Estados Unidos reciben sólo una parte de su financiación de las Administraciones federal y estatal. Por ejemplo, la Universidad de California (UC) recibe un 30% de su financiación del Estado de California y del orden del 12% del Gobierno federal; los servicios de sus hospitales le proporcionan el 22% de los ingresos. El no tener su financiación asegurada por los presupuestos públicos, lo que a primera vista puede parecer una desventaja, le confiere un dinamismo especial, pues impulsa a todos los estamentos de la universidad a una búsqueda perenne de fondos privados y públicos para mantener su excelencia. En épocas de crisis económica aguda, como la recesión actual, el presupuesto estatal de UC ha sido recortado en un 20% y se han impuesto reducciones de sueldo entre el 4 y el 10% según los niveles salariales, y permisos no retribuidos de 11 a 26 días por año.

El Gobierno federal de Estados Unidos proporciona una financiación considerable para la investigación en las universidades, sin discriminar entre las públicas y las privadas, atendiendo a criterios competitivos y de mérito. Por todo esto, además de las funciones propias de un rector del continente europeo, una de las responsabilidades esenciales de los presidentes de las universidades anglosajonas (tanto públicas como privadas) es la recaudación de fondos del sector público y del privado.

Oxford y Cambridge son bastante semejantes a las universidades públicas americanas en cuanto a su financiación, ya que reciben del orden del 50% de su presupuesto del Gobierno, y la otra mitad proviene de contratos de investigación, matrículas, donaciones, y de las rentas del patrimonio propio. La búsqueda continua de financiación privada y pública es un incentivo para mantener los niveles más altos de excelencia, ya que de otro modo los fondos disponibles se asignarían a otras universidades

EL MAL ESPAÑOL Y SU SOLUCIÓN

La solución del problema universitario español empieza por la creación de una universidad pública o privada siguiendo el modelo anglosajón. El problema de las universidades españolas públicas y privadas es que son la antítesis de las universidades anglosajonas.

Los males que aquejan al sistema universitario y científico español son sistémicos y han prevalecido con los distintos regímenes: monarquía, república, dictadura, monarquía constitucional, y con los Gobiernos de derechas y de izquierdas. Nos referimos al intervencionismo estatal, al control político y burocrático de la Universidad tanto por el Gobierno central como por los autonómicos, y al régimen funcional del profesorado. La mayoría de estos males son bien conocidos y han sido característicos del sistema a lo largo de nuestra historia.

En el presente, las universidades públicas están reguladas por el Gobierno central en algo tan esencial como es el sistema de nombramiento y promoción del profesorado. Por lo que respecta a la financiación, los Go-

biernos autonómicos tienen el control. Esto, por definición, no puede funcionar. La Administración que controla una universidad tiene que ser *única*, porque sólo así el gobierno universitario puede ser totalmente responsable y autónomo. En el modelo francés, la Administración es el Gobierno central. En el suizo, las dos escuelas politécnicas federales de Zúrich y Lausana están reguladas por el Gobierno federal y las otras universidades públicas por los Gobiernos cantonales. En Estados Unidos, todas las universidades públicas están reguladas por los estados. El Gobierno de Washington no tiene ninguna jurisdicción sobre las universidades públicas ni, por supuesto, sobre las privadas. Éstas son instituciones que se perpetúan en el tiempo y se regulan a sí mismas con independencia absoluta de cualquier poder exterior. Las universidades americanas públicas y privadas funcionan sin el beneficio de ministros de educación, leyes federales de universidades y otros artefactos políticos y burocráticos.

El control político de la Universidad y la investigación españolas mantiene al país en un callejón sin salida. En 2008, recién creado el Ministerio de Ciencia e Innovación, la ministra y el secretario de estado de Investigación expresaron la idea delirante de que uno de sus objetivos era convertir a España en la “California de Europa”.

La pujanza científica de California se basa en sus universidades, tres de las cuales figuran entre las diez mejores del mundo: el *California Institute of Technology* (Caltech), Stanford y la Universidad de California en Berkeley. España no tiene una sola universidad entre las cien primeras del mundo. Así que el primer paso a dar es crear una universidad española de categoría mundial, algo que ningún Gobierno ni ministerio ha sido capaz de hacer en toda nuestra historia.

La pujanza tecnológica de California se basa en el dinamismo y fuerza del sector privado. *Silicon Valley*, ubicado en la zona de Palo Alto y hacia el sur hasta San José, es un conjunto extenso de empresas privadas de electrónica, informática, comunicaciones y biotecnología. Fue desarrollado a lo largo de casi medio siglo por el sector privado, sin subvenciones gubernamentales ni ministras ni secretarios de Estado. La ayuda gubernamental consistió y consiste en la financiación de programas de postgrado en las universidades (Stan-

ford y Berkeley). Con ellos se forman doctores en ciencias e ingeniería que luego se emplean en las empresas privadas de tecnología.

Fred Terman, el “padre de *Silicon Valley*”, profesor de ingeniería eléctrica de Stanford y más tarde su vicepresidente académico, animó a sus antiguos alumnos Hewlett y Packard a fundar su compañía en 1939. El fermento electrónico que existía en el área de Palo Alto al final de los años 30, centrado en ingeniería de radio e instrumentos y componentes electrónicos (osciladores, lámparas de vacío), fue interrumpido por la Segunda Guerra Mundial. Al acabar la guerra, Stanford, bajo el liderazgo de Terman, captó para los programas de ciencias e ingeniería fondos considerables del Gobierno Federal. Éste se había concienciado sobre la importancia de la ciencia y tecnología, como consecuencia de sus contribuciones clave durante la guerra, en particular, la bomba atómica. Terman fue el artífice principal de que Stanford, una universidad regional a finales de la Segunda Guerra Mundial, se transformara en una de las mejores universidades del mundo.

En 1951 Terman tuvo la idea de construir el *Stanford Industrial Park* en el extenso campus de Stanford (33 km²), el primer parque tecnológico propiedad de una universidad, el cual jugó un papel crucial en la creación de *Silicon Valley*. Entre las primeras compañías que se instalaron estaban Hewlett-Packard, General Electric y Lockheed; luego siguieron muchas otras. Hoy, la simbiosis universidad-empresa ha alcanzado un nivel extraordinario. Científicos e ingenieros de las compañías privadas en el campus asisten regularmente a los seminarios impartidos por los distintos departamentos de la universidad y muchos profesores son consultores de las empresas.

El presidente Medvedev anunció en 2010 que Rusia iba a construir un área de investigación en altas tecnologías, similar a *Silicon Valley*, en Skolkovo cerca de Moscú. Recuerda la idea del canciller Schröder, que en 2004 habló de crear una universidad como Harvard o Stanford bajo dirección estatal, o la declaración de la ministra Garmendia relativa a convertir a España en la “California de Europa”. Declaraciones como éstas muestran que no se ha entendido bien cuál es la clave. Los Gobiernos pueden proporcionar la financiación y el apoyo apropiados, pero la creación y desarrollo de ecosistemas de investigación y tecnología no pueden ser dirigidos por

políticos. Éstos pueden delegar el gobierno y el control de iniciativas públicas en instituciones también públicas, pero que sean independientes del poder político. Para ello, tienen que implantar sistemas de gobierno como los de las universidades suizas, los de las universidades públicas americanas o los del KAIST de Corea. De este modo, las iniciativas públicas pueden prosperar, pero no equipararse a *Silicon Valley*, ya que éste fue creado y desarrollado por la iniciativa privada a lo largo de casi medio siglo.

En España hay personas eminentes que saben lo que hay que hacer para que la ciencia y tecnología despeguen: crear alguna universidad (pública o privada) independiente del Gobierno, gobernada por una Junta de Gobierno única, sin funcionarios, títulos oficiales ni otros impedimentos medievales. Universidades que tengan una investigación y un sistema de gobierno similares a los de las universidades anglosajonas o suizas. Esto ya se ha hecho con las escuelas de negocios (IESE, ICADE, ESADE), las cuales figuran en los primeros puestos del *ranking* mundial. Otra iniciativa es la Barcelona *Graduate School of Economics* (enseñanza en inglés), impulsada por varias universidades y entidades financieras catalanas, en donde el 45% de los profesores son extranjeros. Los seis profesores de investigación de la Barcelona GSE tienen doctorados de universidades extranjeras. Hace falta una iniciativa semejante para crear una universidad centrada en ciencias e ingenierías.

El camino a seguir es conocido y se han hecho algunos progresos. Un número elevado de los profesores del departamento de Economía de la Universidad Carlos III de Madrid tienen doctorados en universidades extranjeras. Esta situación indica el principio del fin de la endogamia, otro mal endémico en las universidades españolas, y sólo ha sido posible porque al fin el Gobierno traspasó a los rectores de las universidades públicas la competencia de homologar los doctorados extranjeros. No hace tanto tiempo, esta homologación era competencia de los “gnomos” del Ministerio de Educación, los cuales empleaban dos o tres años para homologar un doctorado de Cambridge o Stanford.

Las instituciones públicas, alimentadas exclusivamente por los presupuestos, con profesores y científicos funcionarios, y controladas por los políticos, están abocadas al fracaso, como ha sido el caso con muchos institutos científicos de la antigua URSS y de la antigua Alemania del Este.

INICIATIVAS EUROPEAS

En febrero de 2007, el entonces primer ministro francés Villepin apoyó la creación de la *Paris School of Economics*, la cual ha sido inaugurada en locales modestos. Es una escuela de posgrado cuyos socios fundadores son seis instituciones académicas estatales (*Ecole Normale Supérieure*, *Centre National de la Recherche Scientifique*, etc.), empresas y personalidades. Cuenta con una plantilla inicial de 250 investigadores y con 400 estudiantes de posgrado. Se prevé que adquiera características similares a las de las instituciones anglosajonas. Los estatutos han sido publicados en el *Journal Officiel* y su modificación requiere la aprobación del Gobierno. El futuro de esta institución dependerá entre otras cosas de la medida en que sea independiente del Gobierno francés. No parece que comience su andadura liberada del atavismo burocrático de la cultura francesa.

Los estatutos de Harvard o Stanford no aparecen en ningún Boletín Oficial; de hecho Harvard no tiene estatutos, sólo un sistema de gobierno que data de la mitad del siglo XVII y que sigue vigente sin ninguna modificación. Es de esperar que los políticos europeos lleguen a comprender y aceptar de una vez esta característica básica de las universidades anglosajonas.

El billonario Klaus Jacobs, un nativo de Bremen, donó en 2006 doscientos millones de euros a la Universidad Internacional de Bremen, una universidad privada sin fines de lucro fundada en 1999 y ahora designada *Jacobs University*. Esta universidad pretende ser una institución global siguiendo el modelo de las universidades anglosajonas. Fue la primera donación en Europa de este nivel. La enseñanza es en inglés y la admisión es por mérito e independiente del nivel económico de los estudiantes. Su objetivo es atraer a los mejores profesores y alumnos, sin considerar su origen nacional. Tiene 385 profesores; éstos son americanos, ingleses, indios, italianos, argentinos y también alemanes. Sus 1.245 estudiantes actuales provienen de 102 países. Jacobs (fallecido en 2008) esperaba que otros potentados europeos siguieran su ejemplo, de modo que en Europa continental se pudieran crear universidades excelentes.

El Banco de Santander, a través de la División Global Santander Universidades, descrita como “una red de diálogo y encuentro de universidades de todo el mundo”, mantiene “una alianza estable con más de novecientas universidades de todo el mundo”. Debo confesar que desconozco lo que significa tanto “una red de diálogo...” como “una alianza estable con más de novecientas universidades...”. En la página web del Banco se indica que va a destinar seiscientos millones de euros durante cinco años a estas actividades, lo cual prueba su compromiso con “la Universidad”.

Este modo de pensar sugiere que no comprenden que unas pocas universidades excelentes pueden impulsar el desarrollo tecnológico y la economía de los países, como muestran los ejemplos de Suiza (dos universidades de ciencia y tecnología en los puestos 15 y 48 del *ranking* mundial), Corea (dos universidades de ciencia y tecnología en los puestos 28 y 79) y Singapur (una universidad de ciencia y tecnología en el puesto 34).

Lo idóneo para España sería que alguno de nuestros potentados siguiera el ejemplo de Tae-Joon Park (el fundador de la *Pohang University* en Corea) y el de Jacobs en Alemania, y fundara una universidad según el modelo anglosajón. Si esta iniciativa fuera llevada adelante, podría promover un cambio social profundo y permanente en el país. Una universidad de nivel mundial crea un entorno de creatividad que establece los estándares intelectuales más elevados, y éstos influyen en todas las esferas culturales del país, incluidas la tecnología y la innovación. Una universidad excelente sería como un faro que iluminaría el camino a seguir por otras universidades.

UNA UNIVERSIDAD PRIVADA ESPAÑOLA DE EXCELENCIA MUNDIAL

Las dos características indispensables para contar con una universidad privada española de élite en ciencia y tecnología deben ser la independencia plena del poder político y el carácter de Fundación sin fines de lucro de la misma. Dado el marco legislativo actual, en el que el Estado se reserva la facultad de otorgar los títulos universitarios oficiales, la única manera de ser plenamente independiente del poder político es otorgar exclusivamente títulos propios, siguiendo el precedente de las escuelas españolas de nego-

cios como el IESE, ICADE y ESADE, las cuales ocupan primeros puestos en el *ranking* mundial. Esto les permite contratar profesores sin distinción de nacionalidad y atraer a estudiantes extranjeros, hasta el punto de que más del 60% de los graduados del IESE no son españoles. Todas estas escuelas tienen algo esencial en común: al impartir sólo estudios que resultan en títulos propios, no oficiales, tienen libertad total de acción, fuera del alcance de la burocracia ministerial y de los vaivenes políticos que plagan los estudios oficiales.

Si quedara alguna duda sobre los efectos de la adopción de los valores académicos americanos en España, el caso del IESE es esclarecedor. Inició su andadura en 1958 y su programa de *Master in Business Administration* (MBA) en 1964, bajo la guía y los auspicios de la *Harvard Business School*, por medio de un comité asesor Harvard-IESE. Saltemos al tiempo presente. El programa MBA de dos años del IESE ocupa el número uno en el *ranking* mundial de *The Economist* de 2009, por delante del instituto IMD de Suiza, de la Universidad de California en Berkeley, de la Universidad de Chicago y de la *Harvard Business School*.

El catedrático Anselmo Rubiralta del IESE es Pankaj Ghemawat, contratado en 2006 de su puesto de *full professor* (catedrático) en la *Harvard Business School*, en donde en 1991 había sido nombrado el catedrático más joven de su historia. Ghemawat es profesor de estrategia global de negocios y uno de los autores más influyentes del mundo en este campo. Su libro más reciente *World 3.0* debe ser leído, según *The Economist*, “por todos aquellos que quieran comprender el cambio económico más importante de nuestro tiempo”. Su libro anterior, *Redefining Global Strategy*, ha suscitado comentarios muy elogiosos de Sam Palmisano, presidente de IBM. Sin embargo, su doctorado en Economía de Harvard no fue homologado por el Ministerio de Educación.

En breve, hay que fundar una universidad española de ciencia y tecnología con una organización y sistema de gobierno análogos a los del IESE. Pero la tarea es mucho más difícil, porque la financiación requerida es considerablemente superior a la de una escuela de negocios. Después de todo, además de los profesores, una escuela de negocios sólo requiere bibliotecas y sistemas

informáticos, mientras que una universidad orientada a ciencia y tecnología requiere también laboratorios, algo inconmensurablemente más caro.

Una universidad de élite tiene que gozar de un autogobierno pleno, contar con los mejores profesores y alumnos posibles y tener un nivel de financiación adecuado. La Fundación ostenta el poder total y único sobre la misma y nombra una Junta de Gobierno en la que delega el poder ejecutivo.

La Junta de Gobierno elige al rector por un periodo indefinido y lo destituye por un voto con mayoría simple cuando pierde su confianza. El rector es el presidente de la Junta. Cuando un rector cesa en su cargo por dimisión (lo usual) o fallecimiento, los otros miembros de la Junta eligen al nuevo rector. Los miembros de la Junta de Gobierno actúan como individuos y no como representantes de una institución o grupo de interés. La contratación de profesores es propuesta por los departamentos, pero está bajo el control ordinario de la Junta de Gobierno, y las condiciones salariales y de permanencia se negocian a título individual. Esta contratación debe basarse en el mérito de los candidatos y estar sujeta al control último de la Fundación, que puede vetar los nombramientos aprobados por la Junta de Gobierno.

En el caso de Harvard, las propuestas de nombramiento de profesores vitalicios (con *tenure*) son hechas por los departamentos, pero tienen que ser refrendadas por el presidente de la Universidad, que actúa conjuntamente con la Junta de Gobierno (integrada por siete miembros y que se denomina *the Corporation*)⁶, el cual puede vetar, y veta en un nú-

⁶ El sistema de gobierno de Harvard fue establecido en 1650. Consta de dos organismos, la Junta de Gobierno integrada por el presidente, el tesorero y cinco asociados más (*fellows*) que se designan *The President and Fellows of Harvard College* o *the Corporation*; los cinco *fellows* no cobran y tienen puestos en otras universidades o en el sector privado. Lo peculiar de este organismo es que se perpetúa a sí mismo; sus miembros son vitalicios y, cuando se produce una vacante (por dimisión –lo normal– o por fallecimiento), ellos mismos nombran al sustituto, y así durante 360 años. Todas las decisiones importantes de *the Corporation* tienen que ser aprobadas por el otro organismo de gobierno, *the Board of Overseers* (Junta de Control), que consta de 30 miembros elegidos por sufragio de los ex-alumnos para mandatos de duración fija. En 2010, *the Corporation* ha empezado a considerar reformarse a sí misma, proponiendo aumentar el número de *fellows* a trece y establecer mandatos de duración fija. Jurídicamente las inmensas propiedades inmuebles de Harvard (edificios, bibliotecas, laboratorios, residencias...) y el patrimonio mueble (27.600 millones de dólares) son propiedad de *The President and Fellows of Harvard College*.

mero apreciable de casos, dichas propuestas. Este veto es inapelable. Se dan casos en que, incluso con la aprobación del presidente, la Fundación de la Universidad (denominada *Board of Overseers*) rechaza una propuesta de nombramiento.

Una vez constituida la Junta de Gobierno, ésta debe nombrar al rector fundacional y a los primeros profesores. El nombramiento de los primeros profesores es crucial. Si se nombran individuos que no tienen un nivel internacional, más tarde será difícil, si no imposible, mejorar el nivel de los nombramientos futuros. Al contrario, si los primeros nombramientos recaen en individuos de reputación internacional, éstos atraerán a otros del mismo nivel y a profesores jóvenes de gran promesa. La experiencia en las universidades anglosajonas indica que es casi imposible mejorar la calidad de una institución o departamento, una vez que ha sido integrado por individuos mediocres, puesto que éstos se resistirán a la contratación de profesores de una categoría intelectual claramente superior a la suya.

Los alumnos de máster y doctorado deben asimismo ser admitidos exclusivamente por mérito y sin distinción de origen nacional. Una universidad de élite debe tener aproximadamente el mismo número de estudiantes de grado y de posgrado (máster y doctorado), como es el caso, por ejemplo, en el *California Institute of Technology* (*Caltech*). Situado en Pasadena, una pequeña ciudad limítrofe de Los Ángeles, *Caltech* ocupa un lugar singular entre las universidades de élite de Estados Unidos. Es el máximo exponente de universidad investigadora. Tiene aproximadamente el mismo número de estudiantes que hace 35 años: 967 de grado y 1.208 de posgrado, unos 2.175 en total. El número de profesores es 1.201, es decir, un profesor por cada dos alumnos. El total del personal no docente se eleva a 2.600, por lo que hay 1,7 empleados (docentes y no docentes) por estudiante. Este supremo despliegue de medios ha dado sus frutos: 31 premios Nobel ganados por sus profesores a lo largo de la historia. *Caltech* es el exponente máximo de que en las universidades los números no hacen la fuerza.

UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA ESPAÑOLA DE EXCELENCIA MUNDIAL

El principal obstáculo para establecer una universidad pública española de ciencia y tecnología que pueda alcanzar un nivel mundial es político. No puede lograrse por medio de las iniciativas recientes relativas al establecimiento de los llamados campus de excelencia, por la sencilla razón de que muchas universidades quieren apuntarse para lograr la financiación extraordinaria que este programa ofrece, lo que en la práctica desemboca en el viejo mal español del café para todos. La evaluación de las solicitudes presentadas por las universidades para participar en este programa requiere la expansión del intervencionismo político y burocrático. Esto crearía otra tradición burocrática nefasta: “Somos un campus de excelencia internacional. Y ¿quién lo dice?, ¡el Ministerio!”.

Un Gobierno nacional con la suficiente voluntad y coraje político podría crear una universidad excelente al margen del sistema universitario actual, con responsabilidad exclusiva sobre la misma, como las escuelas politécnicas federales de Suiza. Como no estaría controlada por el poder político, podría hacerse con el apoyo de los dos principales partidos nacionales. La cuestión clave es que la universidad sea controlada y gobernada con independencia total del poder político. Como es algo tan absolutamente ajeno a la cultura española –que un organismo público no esté controlado por el poder político–, creo que es importante describir el sistema de gobierno de la Universidad de California, la mejor universidad pública de Estados Unidos.

Según establece el Artículo IX, Sección 9 de la Constitución de California, el Consejo de Regentes (Los Regentes, *The Regents*), con veintiséis miembros, tiene la responsabilidad plena y única del gobierno de la Universidad de California (UC). El Consejo nombra al presidente de la Universidad por un periodo indefinido, y a los ejecutivos principales del propio Consejo, que son el consejero jurídico, el tesorero y el secretario. El Consejo puede destituir al presidente por un voto con mayoría simple. Debe notarse que este sistema de gobierno tiene rango constitucional, y por tanto no es posible cambiarlo sin cambiar la Constitución de California. El Artículo IX, Sección 9, fue redactado en 1878, después de una década de con-

flictos políticos, que demostraron con toda claridad la necesidad de aislar a la universidad de los vaivenes de la política. O sea, que en 125 años no ha habido necesidad de cambiar la forma de gobierno. Esto es lo que debe lograrse en España, para que las universidades puedan tener la oportunidad de establecer y consolidar tradiciones de excelencia, lo cual no es un problema de dinero sino un problema político.

Los ventiséis miembros del Consejo se eligen de la forma siguiente:

- Dieciocho regentes son nombrados por el gobernador de California para mandatos de doce años⁷.
- Un regente es un estudiante nombrado por los otros regentes para un mandato de un año.
- Siete regentes son miembros natos: el gobernador de California, el subgobernador, el presidente de la Asamblea Legislativa, el director de la Instrucción Pública (cargo elegido directamente por sufragio universal), el presidente y vicepresidente de las Asociaciones de Alumnos de la Universidad y el presidente de la Universidad.

Además, dos profesores son miembros del Consejo pero sin derecho a voto. El gobernador de California es oficialmente el presidente del Consejo de Regentes, pero en la práctica los regentes eligen a un presidente efectivo por un periodo de un año.

⁷ Nótese que el mandato del gobernador es de cuatro años, por lo que los nombramientos de regentes perduran en principio después de la elección de un nuevo gobernador. Este mecanismo diáfano asegura la independencia de los regentes con respecto al gobernador. Es un sistema análogo al de la elección de los nueve jueces del Tribunal Supremo de los Estados Unidos; aunque nombrados por el presidente y confirmados por el Senado, sus nombramientos son vitalicios y, por tanto, siguen en sus cargos mucho después de que el presidente que los ha nombrado haya dejado el poder. La historia del Tribunal Supremo demuestra que algunos jueces conservadores nombrados por un presidente conservador –por ejemplo, Earl Warren, nombrado juez jefe por Eisenhower en 1953– se hacen luego progresistas y recíprocamente. En principio, sólo son guiados por su conciencia. Warren, considerado conservador cuando fue nombrado, presidió sobre decisiones históricas de carácter progresista: la que declaró inconstitucional la segregación racial en las escuelas públicas y la llamada “una persona, un voto”, que supuso una transferencia importante de poder legislativo de las zonas rurales a las ciudades.

Como en Harvard, el Consejo de Regentes de la Universidad de California es el propietario legal de los bienes inmuebles y muebles de la misma. La mayoría de la población de California considera a la UC como un bien público y común y muchos contribuyen financieramente a la misma. El filántropo David Geffen donó 200 millones de dólares a la Facultad de Medicina de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA), la donación individual más grande recibida por una Facultad de Medicina en los Estados Unidos. Hoy se denomina *David Geffen School of Medicine*. Estas características institucionales son muy importantes, ya que hacen posible la excelencia, flexibilidad y dinamismo de las universidades públicas americanas. En nuestro país, donar dinero a las universidades públicas es casi imposible conceptualmente, porque nadie concibe dar dinero a instituciones gobernadas y controladas por el poder político.

Las universidades católicas españolas son instituciones sin ánimo de lucro y por tanto reúnen las condiciones para recibir donaciones de sus simpatizantes y exalumnos; pero éste no es el caso de las otras universidades privadas que se han creado como empresas con fines de lucro, ya que nadie está dispuesto a donar dinero para el beneficio de sus dueños.

Como ejemplo histórico de éxito está la creación de la Universidad de California en San Diego por el profesor Roger Revelle a mediados de los setenta. Trascurridos unos 35 años desde su fundación, UC San Diego ocupa el puesto 32 en el *ranking* mundial. Revelle empezó creando una facultad de posgrado con un profesor sobresaliente en unas pocas disciplinas: física, química, biología, y otras⁸. Esto ilustra el hecho de que el establecimiento de una universidad investigadora procede lentamente y con mucha cautela, es decir, no se necesitan grandes presupuestos iniciales. Lo fundamental es sentar las bases rigurosas de una institución que aspire a la excelencia y que pueda perdurar con un sistema estable de

⁸ La idoneidad del sistema de gobierno de la Universidad de California brilla especialmente en este caso. El profesor Revelle tuvo que luchar para lograr el apoyo del Consejo de Regentes (con veintiséis miembros), el órgano máximo y "único" de gobierno. No tuvo que luchar ni distraerse con múltiples núcleos de poder o de intereses. Ni con ministros, secretarios de estado, Consejos de Dirección, Consejos de Gobierno, Juntas Consultivas, Consejos Sociales y sindicatos.

autogobierno. Algo análogo puede intentarse en España, en donde existen científicos e investigadores de nivel internacional.

La Escuela Politécnica Federal de Zúrich se fundó en 1855 y tiene en la actualidad 11.700 alumnos. Su presupuesto anual es de unos 690 millones de euros. En este siglo y medio de existencia su impacto en la ciencia, tecnología y economía suizas ha sido notable.

El problema al que se enfrenta España en el ámbito universitario es principalmente político y de organización institucional, no es económico. He mostrado que cuando instituciones españolas de enseñanza superior –las escuelas de negocios– gozan de independencia plena del poder político, pueden alcanzar los primeros puestos en el *ranking* mundial. Lo mismo puede lograrse con un par de universidades de ciencia y tecnología, pero como requieren unos recursos financieros mucho mayores que las escuelas de negocios, hay que abandonar la idea de que numerosas universidades existentes puedan aspirar a ser “campus de excelencia”.

En la era actual, en la que los países emergentes están aumentando rápidamente su participación en industrias de baja y media tecnología (textiles, fabricación de zapatos, juguetes, coches, construcción de barcos, etc.), sólo aquellos países que dispongan de capacidades tecnológicas avanzadas basadas en el conocimiento podrán mantener su nivel de vida y bienestar. Hasta ahora España no ha adquirido el ingrediente esencial para la supervivencia: la voluntad de cambiar.

CONCLUSIÓN

Existe una corriente de descontento sobre el estado actual de las universidades públicas entre catedráticos y profesores de las universidades con los que mantengo contactos. La mayoría está de acuerdo con las ideas expresadas en este artículo: lo que hay que hacer es adoptar la organización, sistemas de gobierno y valores de las universidades americanas, porque son las mejores del mundo. Es una cuestión de voluntad y coraje políticos, y en menor grado de medios económicos. Las universidades americanas ini-

ciaron su larga marcha hacia la preeminencia adoptando el modelo de investigación de las universidades alemanas y organizando los estudios de grado según el modelo inglés. Corea del Sur adoptó el modelo americano de universidades investigadoras y, gracias a ello, se ha convertido en una potencia tecnológica mundial. No hay ninguna razón intrínseca por la que España no pueda seguir estos ejemplos.

PALABRAS CLAVE

Ciencia y Tecnología - I+D - Universidades • España • EE.UU. • Otros países occidentales

RESUMEN

Los intentos españoles para lograr un nivel universitario y de desarrollo científico y tecnológico equiparable al de los países avanzados no han sido eficaces. Las causas fundamentales del atraso secular español son el control político de la Universidad y la investigación científica, el régimen funcional de profesores e investigadores y el concepto medieval y burocrático de los estudios y títulos universitarios oficiales. Los sistemas universitarios y científicos de nivel internacional se rigen por valores universales, como son la independencia plena del poder político y fórmulas estables de autogobierno. Ésta es una propuesta realista para crear una universidad española (pública o privada) de excelencia internacional basada en sólidos precedentes y experiencias históricas de éxito.

ABSTRACT

Spanish attempts to reach a level of university quality and scientific and technological development similar to those of the advanced European countries have failed. The fundamental causes for the Spanish backwardness in this area are political control of universities and scientific research, civil-servant status of university professors and researchers, and the medieval and bureaucratic characteristics of university studies and degrees. World-class university and research systems are based on universal values such as total independence from political power and stable systems of self-government. This is a realistic proposal to create a world-class Spanish university (public or private) based on proven models that have succeeded.

BIBLIOGRAFÍA

Cole, J.R. (2009):
The Great American University. Nueva York. Public Affairs.

Gillmor, C.S. (2004):
Fred Terman at Stanford: Building a discipline, a University, and Silicon Valley. Stanford. Stanford University Press.