

¿DEBERÍAN TENER LAS UNIVERSIDADES TOTAL AUTONOMÍA EN LA SELECCIÓN DEL PROFESORADO?

JOAN ROSSELLÓ-VILLALONGA
Universitat Illes Balears

En este artículo analizamos qué criterios debería seguir una administración a la hora de distribuir recursos para la contratación de nuevo profesorado con el objetivo de maximizar el output científico de las universidades. También analizamos qué sucede con la producción científica del profesorado cuando la selección de éste corresponde a la administración, a las universidades o bajo un sistema de doble filtro. Mostramos que la fijación de unos criterios de selección ex-ante sobre el talento investigador de los candidatos por parte de la administración no garantiza que se seleccione a los candidatos que acabarán siendo más productivos. Los incentivos económicos directos a los profesores permiten reducir el incentivo de éstos a dedicarse actividades que no redundan en beneficio de la universidad.

Palabras clave: selección del profesorado, incentivos a la investigación.

(JEL I20, I21)

1. Introducción

En los últimos años la universidad española está viviendo un período de continuas y profundas reformas que persiguen facilitar la adaptación de las universidades a un entorno competitivo a nivel europeo. Estas reformas son consecuencia directa de las iniciativas que han ido desarrollándose en el marco de la UE con el objetivo de configurar el llamado Espacio Europeo de Educación Superior.

Si bien el proceso ha ido avanzando a lo largo de la celebración de distintas Conferencias, como las de París (1998), Bolonia (1999), Lisboa

Agradezco los comentarios y sugerencias por parte de Andreu Mas-Colell y Jordi Caballé. También agradezco la hospitalidad del Departamento de Economía de la Universidad de Harvard, donde se escribió la mayor parte de este artículo. Todos los errores corresponden al autor.

(2000), Praga (2001) y Berlín (2003), es en la de Bolonia cuando se fijan las bases más sólidas para desarrollar ese espacio. Aún a riesgo de simplificar, la importancia del llamado Proceso de Bolonia (1999) se puede resumir en tres grandes puntos: 1) representa un programa de acción a un horizonte de medio plazo, 2) es un proceso que se desarrolla a escala europea, más allá de las iniciativas a nivel nacional, 3) se fija como objetivos específicos, entre otros: establecer un marco común de titulaciones, desarrollar un sistema compatible de créditos, garantizar una mejora en la calidad de la enseñanza superior a escala europea, eliminar los obstáculos a la movilidad tanto de profesores como de estudiantes, etc.

Sin embargo, las críticas al modelo universitario europeo -en realidad a los distintos modelos nacionales- van más allá de las reformas abordadas en el marco del Proceso de Bolonia (véase *The Economist*¹ y el Informe CyD [2005]). Quedan pendientes de diseñar: a) las reformas referidas al modelo de financiación de las universidades, b) el diseño de los sistemas de ayudas a los estudiantes, c) lograr una mayor interacción de la universidad con la sociedad, en particular en el ámbito de las actividades de I+D+i, d) la definición de un nuevo marco que regule la autonomía universitaria, en particular el modelo de asignación de los estudiantes, la modificación del sistema de contratación del profesorado, etc. Este último aspecto, sobre el que versará este artículo, comprende elementos importantes como el modelo de retribución del profesorado, el diseño de los incentivos a la investigación y a la calidad docente, o el propio proceso de selección, entre otros.

En España las universidades están sujetas todavía a una rígida legislación por parte de la administración tanto a nivel regional como nacional, a pesar de su estatus como ente autónomo. En un entorno en el que las universidades ven incrementar la exigencia en su grado de implicación con la sociedad, y en un entorno cada vez más competitivo para captar alumnos y a profesores con más talento en la investigación y en la docencia, parece necesario abordar una reforma del modelo de gestión universitaria que permita introducir un mayor nivel de flexibilidad. Las rigideces actuales limitan la capacidad de gestión de las universidades y con ello su competitividad.

La flexibilidad del modelo de gestión universitaria afecta de forma muy particular a la gestión de los recursos humanos de la universidad, de

¹ *The Economist*, 8 de septiembre 2005.

sus profesores e investigadores. Al profesorado cada vez se le demanda un mayor compromiso y dedicación en el ámbito de la investigación, sin que ello implique un abandono de su función docente. En este sentido, a pesar de la importancia de la función docente del profesorado, en este artículo centramos nuestro análisis en la función de la universidad y del profesorado en el ámbito de la investigación.

Como ejemplo de rigideces en la gestión del profesorado podemos señalar el modelo de contratación-selección del profesorado. En el modelo actual la universidad tiene escaso margen para decidir el salario del profesor o para ofrecerle incentivos económicos para incrementar su producción científica. A esto se le añade el excesivo intervencionismo normativo de la administración en el proceso de contratación. Todo ello en aras a garantizar la transparencia, la igualdad de oportunidades y la selección de los candidatos por su mérito y no por su afinidad con los miembros de tribunal o de la universidad.

A pesar de estas normas de tipo preventivo, el modelo que ha regulado la contratación y selección del profesorado actual ha mostrado ciertas deficiencias en cuanto al nivel de producción científica del profesorado contratado. Si bien la disparidad entre estudios y áreas de conocimiento es notable, en algunas áreas, como la de Economía y Empresa, que es sobre la que se han realizado más estudios, los resultados han sido discretos.

Distintos autores (Bergantiños *et al.* [2002], Dolado *et al.* [2003], García *et al.* [1999a, 1999b], Pons Novell *et al.* [1999], Sanz *et al.* [1999], Suriñach *et al.* [2005], Ramos *et al.* [2006] y Royuela *et al.* [2007]) han analizado la producción científica de los profesores de Economía y Empresa y su distribución por universidades. Dejando de lado aquellos aspectos que permiten diferenciar los resultados de cada uno de los estudios, podemos señalar que los resultados en general indican que aunque la producción científica de los economistas españoles ha mejorado durante la década de los noventa ésta se ha concentrado en unas pocas universidades. Asimismo, también se observa que todavía un gran número de profesores de Economía y Empresa no ha publicado ni un solo artículo en una revista de prestigio (nacional o internacional) en los últimos diez años. Otros autores (Martínez-Cabrera [2003], De la Fuente [1995]) analizan la eficiencia de los Departamentos de Economía y destacan el escaso número de Departamentos que podrían ser considerados como eficientes desde el punto de vista de la investigación. Todo ello en un período en el cual la administración -estatal

y autónoma- ha incrementado los recursos hacia las universidades para que éstas puedan ampliar las plantillas, en parte para compensar el crecimiento en el número de estudiantes, en parte para permitir una mayor dedicación del profesorado a la investigación.

Respecto a la última propuesta de Ley de Universidades, creemos que no introduce modificaciones significativas en cuanto al proceso de selección de los profesores por parte de las universidades. Esta reforma otorga mayor poder de decisión a las universidades en lo que se refiere a la composición de tribunales o al propio proceso de selección del profesorado. Sin embargo, al mismo tiempo se mantienen los criterios, especialmente los referidos a la calidad investigadora que deben cumplir los candidatos que podrán concursar a las plazas ofrecidas por las universidades (manteniéndose un modelo de doble filtro, que aquí denominamos de descentralización parcial).

Desde un punto de vista empírico es complicado analizar el impacto de esas reformas, sobre todo en un período en el que ha habido distintas reformas sucesivas². En este artículo abordamos esta temática desde una perspectiva teórica. La pregunta que nos hacemos es si esta reforma permitirá corregir las ineficiencias del actual modelo de selección del profesorado de manera que permita incrementar los niveles de productividad científica del profesorado universitario en España. Es decir, ¿será suficiente fijar criterios *ex-ante* sobre la calidad investigadora de los candidatos y otorgar una mayor capacidad de decisión a las universidades? o bien sería necesario combinar esos criterios con otros instrumentos económicos como los incentivos a los profesores o a las universidades³.

En este artículo analizaremos varios temas. En primer lugar, analizaremos qué criterios debe seguir la distribución de recursos entre universidades para contratar nuevos profesores con el objetivo de permitir que éstos dediquen mayor tiempo a la investigación, reduciendo su carga docente. En segundo lugar, analizaremos la oportunidad de la descentralización (total o parcial) del proceso de selección de los profesores. Finalmente, también analizaremos qué iniciativas podrían aplicarse en

²Lo que sí puede afirmarse es que los Departamentos de Economía o los Centros de Investigación más productivos durante los noventa fueron aquellos en los que el proceso de selección del profesorado (investigadores) era mucho más flexible y basado especialmente en criterios de calidad investigadora de los candidatos.

³Esta pregunta adquiere mayor relevancia en un entorno en el cual las universidades se anticiparon a las reformas y sacaron a concurso miles de plazas buscando que los candidatos no estuviesen sometidos a los controles de calidad que se anticipaban.

caso de que la administración decidiese descentralizar totalmente el proceso de selección con el objetivo de corregir los efectos negativos que puedan derivarse de la misma. Estas alternativas pasan por incentivar económicamente a los profesores según sus resultados en la actividad de investigación. Mostraremos que ni la centralización ni la descentralización del proceso de selección permiten garantizar la selección de los candidatos que acabarán siendo más productivos desde el punto de vista de la producción científica. De ahí la necesidad de plantear instrumentos alternativos para mejorar la productividad del profesorado.

La idoneidad de la selección centralizada o descentralizada y de la asignación de recursos entre universidades dependerá de varios factores. En primer lugar, de la existencia o no de externalidades entre profesores de la misma universidad. En segundo lugar, del hecho de que la administración pueda observar o no las habilidades de los profesores en actividades de investigación y de consultoría; o bien que pueda controlar o no el esfuerzo que se espera que los profesores dediquen a la investigación y no a actividades alternativas que solamente aportan ingresos a los profesores. Finalmente, dependerá del modelo de toma de decisiones en la universidad.

En cuanto a este último punto, el problema sobre el comportamiento estratégico de los votantes de un grupo sobre la entrada de nuevos miembros ha sido desarrollado por Barberá *et al* [2001] y Barberá y Perea [2001] y ofrece resultados interesantes, pese a la obligada simplificación del modelo de votación utilizado. En un entorno en el que la decisión se toma por mayoría, la decisión de los profesores sobre el perfil del candidato se tomaría teniendo en consideración el efecto que el nuevo entrante producirá sobre ellos. La entrada de un nuevo miembro podría comportar la aparición de una nueva mayoría, que afectaría a la incorporación de nuevos miembros. A pesar de su complejidad creemos que el tema puede ser tratado de forma simplificada a partir de la introducción de las posibles externalidades que puede generar un profesor sobre el resto de miembros de la universidad.

También debemos citar un número importante de artículos (Brickley y Zimmerman [2001], Del Rey [2001], Del Rey y Romero [2004], De Fraja y Iossa [2002], Vanhaecht y Pauwels [2005], Beath *et al.* [2005]), Brickley y Zimmerman [2001] y Gautier y Wauthy [2007] que, desde la óptica de un entorno *multitask*, analizan la asignación de esfuerzos de los profesores a las actividades de investigación, docencia y consultoría.

A pesar de lo relevante de esas contribuciones, en esos artículos no se analiza el tema de la contratación de profesores. El enfoque en esos artículos va dirigido a analizar los efectos sobre la especialización de las universidades en actividades de investigación y docencia, dejando de lado el proceso de selección de los profesores o los problemas de control de los esfuerzos que se espera que los profesores dediquen a la investigación, que sí son analizados en este artículo.

El artículo se desarrolla como sigue. En la Sección 2 presentamos el modelo. En la Sección 3 mostramos los principales resultados, para acabar en la Sección 4 con la presentación de las principales conclusiones.

2. El modelo

Aunque el proceso de contratación-selección involucra a distintos tipos de administraciones (la administración central, la regional y los gestores universitarios) optaremos por una versión simplificada en la cual solamente habrá un nivel de administración, que podrá ejercer dos funciones. En primer lugar, decidirá sobre la asignación de recursos para contratar a nuevos profesores entre las distintas universidades, con el objetivo de maximizar el *output* en investigación. Analizaremos bajo qué criterios la asignación sería eficiente. En segundo lugar, en el caso de no descentralización, seleccionará ella misma a los profesores y analizaremos bajo qué circunstancias la selección por parte de la administración permite garantizar que los profesores contratados acaben siendo los más productivos.

En el caso de que la selección del profesorado esté descentralizada (total o parcialmente), una vez la administración ha asignado los recursos, la universidad podrá seleccionar a los nuevos profesores. Analizaremos bajo qué circunstancias la descentralización permitirá que se elijan a los candidatos más productivos desde el punto de vista de la investigación. En este caso, la selección la realizan los propios profesores, por mayoría, porque suponemos que éstos son también los gestores universitarios.

Una interpretación alternativa a este modelo podría ser la de la relación entre unos gestores universitarios -que no tendrían por qué ser profesores- y los departamentos (integrados por profesores) a la hora de asignar recursos para contratar nuevos profesores o investigadores. En esta situación nos haríamos las mismas preguntas: qué criterios

seguir a la hora de distribuir recursos entre los departamentos y quiénes deberían seleccionar a los profesores, los mismos profesores o la universidad.

2.1 La Administración

El objetivo de la administración es maximizar la producción de *output* en investigación en el conjunto de universidades. Para ello debe decidir la distribución de unos recursos que permitirán a las universidades contratar a nuevos profesores. También analizaremos, en caso de que la Administración tuviese la responsabilidad de seleccionar al profesorado, bajo qué circunstancias esa selección sería eficiente con el objetivo de maximizar el *output* científico de los nuevos contratados y de los profesores que ya están en la universidad.

En lo que se refiere a la asignación de recursos entre universidades, hay muchos criterios que podrían hacerse servir: distribución uniforme entre universidades, asignación según la carga docente de las universidades, asignación según el nivel de producción científica de las universidades, etc. En nuestro caso veremos que si el objetivo de la administración es maximizar el nivel de *output* científico, las dos primeras no serán eficientes.

La asignación eficiente de los recursos requiere que la administración tenga en cuenta la productividad de los profesores y de los candidatos. En este artículo supondremos que ésta depende de la habilidad de cada profesor para hacer investigación, de la habilidad de sus compañeros, y finalmente, del tiempo de que dispongan para investigar (que dependerá de la carga docente). Finalmente cabe tener en cuenta que la productividad del profesor depende de en qué medida la administración puede controlar la dedicación efectiva del profesor a tareas de investigación.

De este modo, la asignación será eficiente cuando la distribución de recursos entre universidades permita alcanzar el nivel máximo de *output* científico.

El nivel de *output* científico en todas las universidades (R) sigue:

$$R = \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{N_j} R_{ji}, \quad [1]$$

donde K representa el número de universidades, y N_j representa el número de profesores en cada universidad j . La producción científica de cada profesor i en la universidad j puede formularse como:

$$R_{ji} = \mu_{ji} \mu_j^\rho t_{rji}^\alpha, \quad [2]$$

donde μ_{ji} es la habilidad del profesor i a la hora de realizar investigación. μ_j representa la habilidad media de los profesores de la universidad j para realizar investigación y ρ recoge el efecto que la habilidad investigadora -la externalidad⁴- del resto de profesores tiene sobre la producción científica del profesor i ($0 < \rho < 1$). Finalmente, t_{rji} representa el tiempo que el profesor dedicará a la investigación; supondremos que $0 < \alpha < 1$.

En lugar de estudiar la asignación de recursos financieros, en nuestro caso trabajaremos con la asignación directa de profesores. Así, el papel de la administración es asignar un número M de profesores entre las K universidades:

$$M = \sum_{j=1}^K M_j. \quad [3]$$

El talento investigador de los profesores a contratar (a los que nos referiremos como candidatos) sigue una distribución que es conocida por la administración

$$\mu = h(\mu \min, \mu \max),$$

donde $h(\cdot)$ se refiere a cualquier tipo de distribución⁵ de esas habilidades.

Los candidatos se incorporarán a universidades en las cuales hay una estructura previa de profesores cuya distribución de habilidades sigue $\mu_j = y(\mu_{j1} \dots \mu_{jN_j})$ que es conocida por la administración. Así pues, M_j se refiere al número de nuevos profesores que se añadirán a los N_j profesores de la universidad j .

⁴En un reciente artículo de Duque *et al* (2007) muestran la existencia de externalidades en el ámbito de la investigación en España. Han Kim *et al* (2006) aportan evidencia empírica en el mismo sentido para el caso de las universidades de Estados Unidos.

⁵Esta distribución está acotada porque es lógico pensar que el talento investigador de los candidatos tiene un mínimo, por bajo que sea, y que su talento tampoco es infinito, por grande que sea.

En lo que se refiere a la selección del profesorado, asumimos que la administración podrá observar las habilidades de cada candidato en cuanto a su talento en investigación. Esto permitirá a la administración elaborar un *ranking* entre todos los candidatos y seleccionar al mejor de ellos. En caso de descentralización parcial, este supuesto permitirá que la administración pueda introducir restricciones que afecten al nivel mínimo de talento que deberán tener los candidatos seleccionables por las universidades. Sin embargo, supondremos que el proceso de selección por parte de la administración no permite observar la habilidad de los candidatos en la actividad de consultoría. Por contra, si la selección la realiza la universidad -los profesores- éstos sí podrán observar las habilidades de los candidatos en ambas actividades.

Es obvio que si la selección la realiza la administración ésta busque escoger al candidato con más habilidad para investigar, dado que su objetivo es maximizar el *output* científico. El problema está en que podría darse el caso de que el candidato con mayor talento no sea el que finalmente vaya a ser más productivo. El resultado efectivo de la elección dependerá de la capacidad de la administración a la hora de controlar la dedicación del profesor a la investigación y de la existencia o no de externalidades.

Para simplificar más el análisis, supondremos que, inicialmente, todas las universidades tienen la misma carga docente y el mismo número inicial de profesores. Así pues, supondremos que inicialmente todos los profesores pueden dedicar las mismas horas a la investigación. Sin embargo, las universidades difieren en cuanto a la distribución de las habilidades de los profesores. Esto es,

$$D_j = D_k = D \quad y \quad N_j = N_k = N \quad \forall k, j \in \{1 \dots K\},$$

sin embargo,

$$\sum_{i=1}^N \mu_{ji} \neq \sum_{i=1}^N \mu_{ki} \quad \forall k \neq j \in \{1 \dots K\}. \quad [4]$$

De esta forma descartamos un posible criterio de asignación, aquel que buscaría permitir igualar la dedicación de los profesores a las actividades de docencia e investigación en cualquiera de las universidades.

2.2 Profesores

El objetivo del profesor es maximizar el bienestar que obtiene de su trabajo en la universidad. Éste depende del ingreso que obtenga y de su vocación investigadora. Así pues la función objetivo del profesor será:

$$U_{ji} = [w_c A_{ji} + w_r R_{ji} + w_d] + \varepsilon_{ji} R_{ji}, \quad [5]$$

donde el término en corchetes representa los ingresos que obtiene por las distintas actividades que realiza y ε_{ji} es el parámetro que refleja el impacto de la investigación sobre la función objetivo del profesor. Esta especificación recoge la posibilidad de que el profesor esté interesado en la actividad de investigación aún en el caso en el que no perciba ningún tipo de compensación (incentivo) económica por la misma.

Respecto a la función de ingresos del profesor, w_d representa el salario fijo del profesor, w_r los incentivos que perciba por su actividad investigadora (derivada de los sexenios, complementos a la investigación, proyectos de investigación, investigación aplicada, etc. siempre bajo el control de la administración) y w_c los ingresos netos que percibe el profesor por su actividad de consultoría. Entendemos la actividad de investigación de forma amplia, incluyendo en este término la investigación básica así como cualquier actividad que implique transferencia de tecnología que aporte ingresos tanto al profesor como a la universidad, siempre bajo el control de la administración. Por lo tanto, por consultoría entendemos cualquier actividad que pueda realizar el profesor que le proporcione ingresos adicionales y que no pueda ser controlada por la administración⁶ durante el tiempo que se supone debe dedicar a investigar.

La remuneración por las actividades de investigación y consultoría no depende de las horas dedicadas a estas actividades directamente, sino del producto obtenido. A_{ji} representa el producto generado en la actividad de consultoría, mientras que R_{ji} (ver ecuación 2) representa alguna variable observable de la producción investigadora (proyectos

⁶La tendencia actual es que la administración permite al profesorado realizar tareas de consultoría aunque obligando a los profesores-docentes a una dedicación completa y a facturar esa actividad a través de Fundaciones, Laboratorios o Centros de Investigación. Sin embargo, hay determinadas actividades que no son controlables, como en el caso de tener empresa propia, cotizar también como autónomo, pertenecer a Consejos de Administración, etc.

públicos y privados en los que participa, sexenios de investigación, etc.).

Supondremos que la función de producción de trabajos de consultoría sigue

$$A_{ji} = \phi_{ji} \phi_j^\varphi t_{cji}^\beta, \quad [6]$$

donde $0 < \beta < 1$. $\phi_{ji} \geq 0$ representa la habilidad del agente i de generar producción de consultoría por unidad de tiempo y $\phi_j \geq 0$ es el nivel medio de habilidad para realizar actividad consultora por parte de los miembros de la universidad; φ representa el grado de la externalidad que genera la habilidad media sobre el agente i . Como se ha señalado antes, ϕ_{ji} no es observable por la administración pero sí por los profesores.

Para simplificar, supondremos que $\alpha = \beta$.

En lo que se refiere a la producción investigadora, debemos reconocer que asumir una relación determinista entre el esfuerzo y la producción científica es un supuesto muy restrictivo, puesto que hay un componente aleatorio en esa relación. Sin embargo, en este artículo queremos centrarnos en el problema de riesgo moral de la administración con el profesor cuando no pueda controlar si realmente se dedica a la investigación, obviando la posibilidad de que sí se dedique a la investigación pero no tenga éxito en las publicaciones.

Así pues, el profesor, de no poderse controlar su dedicación a la investigación, dedicará su tiempo a tres actividades distintas, la docencia (t_{dji}), la investigación (t_{rji}) y la consultoría (t_{cji}). En caso de control, $t_{cji} = 0$. Esta asignación debe cumplir con la siguiente restricción temporal:

$$T = t_{dji} + t_{cji} + t_{rji}. \quad [7]$$

T , es el tiempo que el profesor compromete como dedicación a la universidad (obviamente debemos suponer que $T - t_{dji} > 0$). Para que el modelo tenga sentido, debemos suponer que el profesor compromete T horas de su tiempo a trabajar en la universidad, aunque si no se le puede controlar, podrá dedicar parte de esas horas a consultoría. Todos los profesores tienen el mismo tipo de contrato y comprometen las mismas horas de trabajo.

Por simplicidad, supondremos que todos los profesores de la misma universidad, independientemente de su calidad investigadora, dan las mismas horas de clase, y que éstas dependen de la carga docente asumida por la universidad (D_j , que supondremos exógena) y del número total de profesores (N_j). Por lo tanto, la decisión a la que se enfrenta el profesor es la de distribuir el tiempo que no dedica a la docencia ($T - t_{dji}$), entre la investigación (t_{rji}) y la actividad de consultoría (t_{cji}), donde

$$t_{dji} = t_{dj} = \frac{D}{N}. \quad [8]$$

Así pues, en el caso de que no pueda controlarse la dedicación del profesor a la actividad de consultoría, el problema para el profesor será el de escoger el tiempo que dedicará a las dos actividades que resuelva:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{(t_{cji}, t_{rji})} \quad & [w_c A_{ji} + w_r R_{ji} + w_d] + \varepsilon_{ji} R_{ji}, \quad [9] \\ \text{s.a.} \quad & A_{ji} = \phi_{ji} \phi_j^\varphi t_{cji}^\alpha, \\ & R_{ji} = \mu_{ji} \mu_j^\rho t_{rji}^\alpha, \\ & T - \frac{D}{N} = t_{cji} + t_{rji} \end{aligned}$$

Finalmente, cabe señalar que no analizaremos el problema de elección de universidad por parte de los candidatos. Sí nos referiremos, en cambio, al problema de la selección de los candidatos por parte de los N profesores de una universidad. Entre un conjunto de candidatos H , el profesor estará interesado en que se contrate a aquel que le permita maximizar su función objetivo.

3. Resultados

La asignación que maximiza el *output* agregado será aquella que distribuya un conjunto de profesores entre la universidad j y la k hasta que se de la condición

$$R_{jM_j} + \sum_{i=1}^N \frac{\partial R_{ji}}{\partial N_{(M_j)}} = R_{kM_k} + \sum_{i=1}^N \frac{\partial R_{ki}}{\partial N_{(M_k)}}. \quad [10]$$

con

$$M = M_j + M_k. \quad [11]$$

En la expresión [10] R_{jM_j} representa el *output* en investigación de los M_j candidatos asignados a la universidad j , mientras que R_{kM_k} representa el *output* en investigación de los M_k asignados a la universidad k . Por otro lado, $\sum_{i=1}^N \frac{\partial R_{ji}}{\partial N_{(M_j)}}$ representa el efecto que la incorporación de los candidatos tendrá sobre los N profesores que ya trabajan en la universidad j .

El problema es que tanto R_{jM_j} como $\sum_{i=1}^N \frac{\partial R_{ji}}{\partial N_{(M_j)}}$ (lo mismo para k) dependen del entorno en el cual estemos trabajando. De ahí que la decisión de la administración se analice considerando distintos entornos. La presentación de los resultados se hará partiendo del entorno de decisión más sencillo al más complicado.

1. Decisión con perfecto control sobre la dedicación de los profesores (en este caso $t_{cji} = 0$)

- a) Sin externalidades ($\rho = 0$).
- b) Con externalidades ($\rho \neq 0$).

2. Decisión sin control sobre la dedicación de los profesores (t_{cji} no será necesariamente 0).

- a) Sin externalidades ($\rho = 0, \varphi = 0$).
- b) Con externalidades en la producción de investigación y consultoría ($\rho \neq 0, \varphi \neq 0$).

Antes de abordar el análisis en todas las situaciones anteriores es necesario introducir algunos supuestos que permitan analizar los resultados. De otra forma, resultaría muy complejo encontrar soluciones analíticas al problema debido a la heterogeneidad con la que trabajamos. En primer lugar, analizaremos el caso de dos universidades. En segundo lugar, limitaremos la heterogeneidad y supondremos que el talento investigador de los profesores y candidatos toma los valores μ_H o μ_L ; en cambio, el talento en consultoría de los profesores y candidatos tomará los valores $\phi_{ji} = 0$ ó $\phi_{ji} \neq 0$; en lo que se refiere a

la vocación investigadora de los profesores supondremos que $\varepsilon_{ji} = \varepsilon_j$, $\forall i = 1 \dots N_j$, y $\varepsilon_{ki} = \varepsilon_k$, $\forall i = 1 \dots N_k$. En tercer lugar, supondremos que la distribución inicial de profesores entre las dos universidades es homogénea, de forma que en la universidad j los profesores tienen un talento $\mu_{ji} = \mu_H$, $\forall i = 1 \dots N_j$, mientras que los N_k profesores de la universidad k tienen un talento $\mu_{ki} = \mu_L$, $\forall i = 1 \dots N_k$.

Finalmente, debemos señalar que dado que en cada sección el modelo se va complicando, para la presentación de los resultados procederemos de la siguiente forma. En primer lugar analizaremos la asignación que resultaría eficiente en la situación 1.a). En segundo lugar, para el resto de situaciones estudiaremos bajo qué condiciones la solución de la sección 1.a) continúa siendo eficiente. Este procedimiento podría hacer pensar que nos decantamos por esa solución. Sin embargo, si lo hacemos es porque es el único tipo de solución que puede analizarse de una forma analítica. El resto de posibilidades son de muy difícil análisis debido a la no linealidad de la solución -en especial cuando hay externalidades- y a la enorme cantidad de combinaciones que podrían darse entre los distintos parámetros que reflejan la heterogeneidad de profesores y universidades.

3.1 Control perfecto sobre la dedicación de los profesores y ausencia de externalidades

- Asignación de los candidatos

En este caso, la administración puede controlar que los profesores dediquen el tiempo que tienen comprometido con la universidad exclusivamente a la docencia y a la investigación. Por lo tanto, $t_{cji} = 0$. Como la docencia se reparte uniformemente entre los profesores de la universidad, todos ellos disponen del mismo tiempo para dedicar a la investigación. En este caso, el esfuerzo dedicado a la investigación sigue

$$t_{rji} = T - \frac{D}{N}. \quad [12]$$

La producción de investigación de los N profesores de la universidad j , teniendo en cuenta que no hay externalidades y que por lo tanto $\rho = 0$, sigue

$$R_j = N\mu_H \left(T - \frac{D}{N}\right)^\alpha. \quad [13]$$

La incorporación de un número de candidatos M_j (con talento μ_{hj} , $h = 1 \dots M_j$) a esa universidad provocará dos tipos de variaciones en el *output* de investigación. En primer lugar, el *output* aumentará porque todos los profesores tendrán más tiempo para dedicar a la investigación. En segundo lugar, aumentará por la aportación de los candidatos que se incorporen. La variación del *output* total en la universidad j sería

$$\frac{\partial R_j}{\partial N_{(M_j)}} = \sum_{h=1}^{M_j} \mu_{hj} \left(T - \frac{D}{N + M_j}\right)^\alpha + M_j N \mu_H \alpha \left(T - \frac{D}{N}\right)^{\alpha-1} \frac{D}{N^2}, \quad [14]$$

y para los que se asignasen a la universidad k

$$\frac{\partial R_k}{\partial N_{(M_k)}} = \sum_{h=1}^{M_k} \mu_{hk} \left(T - \frac{D}{N + M_k}\right)^\alpha + M_k N \mu_L \alpha \left(T - \frac{D}{N}\right)^{\alpha-1} \frac{D}{N^2}. \quad [15]$$

El segundo término del lado derecho de las ecuaciones [14] y [15] representa el efecto de la incorporación de los candidatos en la productividad del resto de profesores, mientras que el primer término representa la aportación directa de los M_j candidatos al *output* científico de la universidad j , que como vemos depende de su habilidad.

La condición de maximización exigiría que los profesores se distribuyesen entre una y otra universidad hasta que

$$\frac{\partial R_j}{\partial N_{(M_j)}} = \frac{\partial R_k}{\partial N_{(M_k)}}. \quad [16]$$

Sin embargo, dado que $\mu_j = \mu_H > \mu_L = \mu_k$ la solución óptima pasa por asignar a todos los candidatos a una sola universidad, aquella en la cual inicialmente están los profesores con mayor talento investigador. Esto es así porque la igualdad que recogemos en la expresión [16] anterior no se dará.

Si analizamos el primer término de la derecha de las ecuaciones [14] y [15], vemos que si todos los candidatos se asignasen a una sola universidad los M candidatos generarían el mismo *output* independientemente de la universidad en la que trabajen, debido a la ausencia de externalidades y a que $\left(T - \frac{D}{N+M}\right)^\alpha$ tomaría el mismo valor en cualquier universidad a la que se incorporasen. Cualquier otra distribución provocaría que los candidatos generasen un nivel inferior de *output*

agregado. De este modo, suponiendo que inicialmente los profesores de ambas universidades tuviesen la misma carga docente y que hubiese el mismo número de profesores, la diferencia del efecto provocado por la asignación de un candidato a una universidad u otra, dependerá del impacto sobre la productividad del resto de profesores, que es lo que se recoge en el segundo término de la derecha de las ecuaciones [14] y [15].

En este sentido, el efecto sobre la reducción en las horas de docencia, y con ello el incremento en las horas que todos los profesores podrán dedicar a la investigación, sería la misma $(\alpha (T - \frac{D}{N})^{\alpha-1} \frac{D}{N^2})$ para cualquier universidad. Sin embargo, si las habilidades de los profesores son distintas, el efecto sobre la productividad de los profesores será desigual. Con ello, para maximizar el *output* en investigación, la administración debería asignar los candidatos a aquella universidad que tuviese el conjunto de profesores más hábiles. Esto es, la administración debería asignar los M profesores a la universidad j y no a la k siempre que:

$$\mu_j = \mu_H > \mu_L = \mu_k.$$

porque

$$\frac{\partial R_j}{\partial N_{(M)}} > \frac{\partial R_k}{\partial N_{(M)}} \quad \forall M. \quad [17]$$

La asignación de todos los candidatos a una sola universidad implica que al finalizar el proceso habrá diferencias notables entre las dos universidades; una de las universidades concentrará más profesores con lo que la carga docente de cada profesor será inferior. Este tipo de asignación fomenta de hecho la especialización de las universidades, resultado que es estándar en la literatura. Como consecuencia, los resultados en cuanto al *output* científico serán mejores en la universidad que al principio era más productiva porque tenía mejores profesores. En esta situación tan simple la administración solamente necesita conocer la distribución inicial de habilidades de los profesores.

Finalmente, como es obvio, cualquier asignación que persiga asignar a los candidatos de forma uniforme, con el objetivo quizá de que no haya diferencias en la carga docente de los profesores en una y otra universidad, no permitirá maximizar el *output* científico de profesores y candidatos.

– *Selección de los candidatos*

Centralización: En este entorno, si la selección de los M profesores correspondiese a la administración, de las ecuaciones [14] y [15] se deriva que ésta estará interesada en que los profesores seleccionados tengan el máximo talento en investigación, independientemente de a qué universidad fuesen asignados.

Descentralización: si la selección se descentralizase y se permitiese a las universidades seleccionar a los candidatos, el resultado no sería el mismo. En este entorno tan sencillo, sin externalidades de ningún tipo y en el que los profesores no pueden dedicar tiempo a la consultoría, cualquier candidato no aportaría nada, por muy hábil que fuese, a su función de producción. Por lo tanto, los profesores son indiferentes ante el talento del candidato. El efecto que la incorporación del candidato h tiene sobre cualquier profesor en la universidad j sigue:

$$\frac{\partial R_{ji}}{\partial N_{(+h)}} = \mu_H \alpha \left(T - \frac{D}{N}\right)^{\alpha-1} \frac{D}{N^2} \quad \forall i = 1 \dots N_j, \quad [18]$$

donde puede observarse que la incorporación solamente afectará la productividad de cada profesor en cuanto a la reducción de las horas de docencia, independientemente del talento del candidato.

Descentralización Parcial: la fijación, por parte de la administración, de criterios *ex-ante* sobre las habilidades de los candidatos que fijasen por ejemplo, $\mu_h = \mu_{\min}$, garantizaría que los profesores elegirían a un candidato que al menos tendría ese talento mínimo para investigar. Así pues, en este entorno la fijación de criterios mínimos sobre los candidatos sí tendría efecto sobre la selección de los profesores, aunque éste fuese inducido exógenamente por parte de la administración.

Finalmente, cabe mencionar que los incentivos económicos a la investigación, representados en w_r , no tienen ningún impacto en la decisión del profesor, puesto que no existe la posibilidad de dedicar esfuerzos a actividades alternativas.

3.2 Control perfecto de la dedicación de los profesores con externalidades

– *Asignación de los candidatos*

En esta situación, la labor de la administración es algo más compleja debido a las externalidades ($\rho \neq 0$). Aunque haya un control perfecto,

por lo tanto los profesores solo pueden dedicarse a la investigación o a la docencia ($t_{cji} = 0$), el papel de las externalidades es fundamental.

El escenario más genérico es aquel en el que el talento de los candidatos sigue una distribución $y(\mu_H, \mu_L)$. En este caso es difícil encontrar una solución analítica para M_k y M_j porque los resultados dependerán precisamente de esa distribución. La asignación eficiente de candidatos seguiría las condiciones de primer orden que hemos visto en las ecuaciones [10] y [11] con

$$\frac{\partial R_j}{\partial N(M_{H_j} + M_{L_j})} = \mu_{(j+M_j)}^\rho \left(T - \frac{D}{N + M_j}\right)^\alpha \left[\sum_{h=1}^{M_{H_j}} \mu_{hH_j} + \sum_{h=1}^{M_{L_j}} \mu_{hL_j} \right] +$$

$$N \mu_H^{\rho+1} \left(T - \frac{D}{N}\right)^\alpha \left[\frac{M_j \alpha}{\left(T - \frac{D}{N}\right)} \frac{D}{N^2} + \frac{\rho}{\mu_H} \frac{\partial \mu_j}{\partial N(M_{H_j} + M_{L_j})} \right] \quad [19]$$

y

$$\frac{\partial R_k}{\partial N(M_{H_k} + M_{L_k})} = \mu_{(k+M_k)}^\rho \left(T - \frac{D}{N + M_j}\right)^\alpha \left[\sum_{h=1}^{M_{H_k}} \mu_{hH_k} + \sum_{h=1}^{M_{L_k}} \mu_{hL_k} \right] +$$

$$N \mu_L^{\rho+1} \left(T - \frac{D}{N}\right)^\alpha \left[\frac{M_k \alpha}{\left(T - \frac{D}{N}\right)} \frac{D}{N^2} + \frac{\rho}{\mu_L} \frac{\partial \mu_k}{\partial N(M_{H_k} + M_{L_k})} \right], \quad [20]$$

con

$$\frac{\partial \mu_j}{\partial N(M_{H_j} + M_{L_j})} \leq 0, \quad [21]$$

$$\frac{\partial \mu_k}{\partial N(M_{H_k} + M_{L_k})} \geq 0, \quad [22]$$

donde $\mu_{(j+M_j)}^\rho$ y $\mu_{(k+M_k)}^\rho$ representan los talentos medios de los profesores de las universidades j y k , respectivamente, una vez incorporados los h candidatos. M_{H_j} , M_{L_j} representan el número de candidatos con talento μ_{hH_j} y μ_{hL_j} que se asignan a la universidad j .

El primer término del lado derecho de las ecuaciones [19] y [20] corresponden a la producción científica que generarán los candidatos asignados a cada universidad.

Por su parte, el segundo término recoge el efecto de la incorporación de los candidatos sobre la productividad del resto de profesores. Este

puede descomponerse en dos efectos. Por un lado, el efecto en el *output* científico generado por el hecho de que los profesores disponen de más tiempo para investigar; quienes sacarían mayor provecho de este tiempo serían los profesores con mayor talento. Por otro lado, está el efecto que se generaría sobre la habilidad media de todo el profesorado. Por ejemplo, si a la universidad j se le asignan M_j candidatos con talento μ_H , entonces $\frac{\partial \mu_j}{\partial N(M_j)} = 0$ y $\mu_{j+M_j}^\rho = \mu_H^\rho$. En cambio, si los candidatos asignados tuviesen solamente un talento μ_L , entonces sucederá que $\frac{\partial \mu_j}{\partial N(M_j)} < 0$ y $\mu_{j+M_j}^\rho < \mu_H^\rho$. De forma parecida, si a la universidad k se le asignasen M_k profesores con talento μ_L , entonces sucedería que $\frac{\partial \mu_k}{\partial N(M_k)} = 0$ y $\mu_{k+M_k}^\rho = \mu_L^\rho$, mientras que si los candidatos tuviesen un talento μ_H , sucedería que $\frac{\partial \mu_k}{\partial N(M_k)} > 0$ y $\mu_{k+M_k}^\rho > \mu_L^\rho$.

Sin embargo, esto no nos dice nada sobre la asignación óptima de los candidatos. En este entorno la decisión de la administración a la hora de asignar a un candidato no puede depender exclusivamente del talento del profesorado de una u otra universidad *ex-ante*, sino del impacto que la incorporación de este candidato provocará sobre el talento medio, *ex-post*. De ahí que la asignación eficiente de los candidatos requiere conocer la distribución de talentos de los profesores y de los candidatos.

Dada la dificultad para encontrar la solución analítica para M_k y M_j , en esta sección nos centramos en mostrar bajo qué condiciones seguirá siendo eficiente la solución de concentrar a los candidatos en aquella universidad en la inicialmente estaban los profesores con mayor talento investigador. El análisis se realiza considerando varias situaciones posibles:

a) Supongamos que todos los candidatos tienen un talento μ_H .

Si los candidatos se concentrasen en una de las dos universidades tendríamos:

$$\frac{\partial R_j}{\partial N(M)} = M\mu_H^{\rho+1}\left(T - \frac{D}{N+M}\right)^\alpha + MN\mu_H^{\rho+1}\left(T - \frac{D}{N}\right)^\alpha \left[\frac{\alpha}{\left(T - \frac{D}{N}\right)N^2}\right] \quad [23]$$

y

$$\frac{\partial R_k}{\partial N(M)} = M\mu_H\mu_{k+Mk}^\rho(T - \frac{D}{N+M})^\alpha + MN\mu_L^{\rho+1}(T - \frac{D}{N})^\alpha * \\ * [\frac{\alpha}{(T - \frac{D}{N})} \frac{D}{N^2} + \frac{\rho}{\mu_L} \frac{\partial \mu_k}{\partial N(M)}], \quad [24]$$

donde sabemos que

$$\mu_H^{\rho+1} > \mu_H\mu_{k+Mk}^\rho > \mu_L^{\rho+1} \quad [25]$$

y

$$\frac{\partial \mu_k}{\partial N(M)} > 0. \quad [26]$$

Por lo tanto, la condición para que la asignación de todos los candidatos se hiciese a favor de la universidad que *ex-ante* cuenta con los mejores profesores, j , sería:

$$\frac{\partial R_j}{\partial N(M)} > \frac{\partial R_k}{\partial N(M)} \quad \forall M, \quad [27]$$

y esta condición se dará si

$$(T - \frac{D}{N+M})^\alpha [\mu_H^{\rho+1} - \mu_H\mu_{k+Mk}^\rho] + N(T - \frac{D}{N})^\alpha [\frac{\alpha}{(T - \frac{D}{N})} \frac{D}{N^2}] [\mu_H^{\rho+1} - \mu_L^{\rho+1}] \\ > N\mu_L^{\rho+1}(T - \frac{D}{N})^\alpha [\frac{\rho}{\mu_L} \frac{\partial \mu_k}{\partial N(M)}] \quad \forall M \quad [28]$$

La parte superior de la ecuación [28] siempre toma signo positivo. De hecho, observamos que cuanto mayor sea M más fácilmente se cumplirá la condición anterior. Esto es así porque

$$\lim_{M \rightarrow \infty} [\mu_H^{\rho+1} - \mu_H\mu_{k+Mk}^\rho] = 0 \quad [29]$$

y

$$\lim_{M \rightarrow \infty} \frac{\partial \mu_k}{\partial N(M)} = 0. \quad [30]$$

Por lo tanto, bajo este supuesto, la asignación que consistiese en concentrar todos los candidatos en una sola universidad seguiría siendo

eficiente. Sin embargo, cabe tener en cuenta que en este caso si la condición [28] fuese la inversa, entonces sería más eficiente asignarlos a la universidad k , incluso aunque sus profesores tuviesen menos talento investigador. Para ello sería necesario que la externalidad que generase la incorporación de candidatos sobre los profesores en la universidad k ($\frac{\partial \mu_k}{\partial N(M)}$) fuese muy grande.

Por contra, si la condición [28] no se diese, la administración debería buscar una asignación (M_k, M_l) tal que:

$$\begin{aligned} (T - \frac{D}{N + M_j})^\alpha [M_j \mu_H^{\rho+1}] + N(T - \frac{D}{N})^\alpha [\alpha \frac{1}{(T - \frac{D}{N})} \frac{D}{N^2}] [M_j \mu_H^{\rho+1} - M_k \mu_L^{\rho+1}] \\ = (T - \frac{D}{N + M_k})^\alpha [M_k \mu_H \mu_{k+M_k}^\rho] + M_k N \mu_L^{\rho+1} (T - \frac{D}{N})^\alpha [\frac{\rho}{\mu_L} \frac{\partial \mu_k}{\partial N(M_k)}], \end{aligned} \tag{31}$$

considerando también que $M = M_j + M_k$. Como vemos, es difícil encontrar una solución analítica para M_j y M_k .

b) Supongamos que todos los candidatos tuviesen un talento μ_L .

La concentración de todos los candidatos en una universidad comportaría:

$$\begin{aligned} \frac{\partial R_j}{\partial N(M)} = M \mu_L \mu_{j+M}^\rho (T - \frac{D}{N + M})^\alpha + M N \mu_H^{\rho+1} (T - \frac{D}{N})^\alpha * \\ * [\frac{\alpha}{(T - \frac{D}{N})} \frac{D}{N^2} + \frac{\rho}{\mu_H} \frac{\partial \mu_j}{\partial N(M)}] \end{aligned} \tag{32}$$

y

$$\frac{\partial R_k}{\partial N(M)} = M \mu_L^{\rho+1} (T - \frac{D}{N + M})^\alpha + M N \mu_L^{\rho+1} (T - \frac{D}{N})^\alpha [\frac{\alpha}{(T - \frac{D}{N})} \frac{D}{N^2}], \tag{33}$$

con

$$\frac{\partial \mu_j}{\partial N(M)} < 0 \tag{34}$$

y

$$\mu_H^{\rho+1} > \mu_L \mu_{j+M}^\rho \geq \mu_L^{\rho+1}. \tag{35}$$

La concentración de los candidatos en la universidad con los mejores investigadores, j , sería eficiente si:

$$\begin{aligned} (T - \frac{D}{N + M})^\alpha [\mu_L \mu_{j+M}^\rho - \mu_L^{\rho+1}] + N(T - \frac{D}{N})^\alpha [\frac{\alpha}{(T - \frac{D}{N})} \frac{D}{N^2}] [\mu_H^{\rho+1} - \mu_L^{\rho+1}] \\ > -N\mu_H^{\rho+1} (T - \frac{D}{N})^\alpha [\frac{\rho}{\mu_H} \frac{\partial \mu_j}{\partial N(M)}] \quad \forall M. \end{aligned} \tag{36}$$

Nuevamente, observamos que cuanto mayor sea la M la condición se dará con mayor facilidad puesto que:

$$\lim_{M \rightarrow \infty} [\mu_L \mu_{j+M}^\rho - \mu_L^{\rho+1}] = 0 \tag{37}$$

y

$$\lim_{M \rightarrow \infty} \frac{\partial \mu_j}{\partial N(M)} = 0. \tag{38}$$

Alternativamente, podría darse un resultado opuesto si la condición [36] fuese la inversa, en cuyo caso los candidatos deberían asignarse a la universidad k , que es la que cuenta con los profesores con menor talento investigador. En cualquier caso, nótese que para ello debería suceder que $\frac{\partial \mu_j}{\partial N(M)}$ fuese muy grande.

Finalmente, si la desigualdad [36] no se diese la asignación óptima sería aquel par $(M_j$ y $M_k)$ que cumpliese:

$$\begin{aligned} (T - \frac{D}{N + M_j})^\alpha [M_j \mu_L \mu_{j+M}^\rho] + N(T - \frac{D}{N})^\alpha [\frac{\alpha}{(T - \frac{D}{N})} \frac{D}{N^2}] [M_j \mu_H^{\rho+1} - M_k \mu_L^{\rho+1}] \\ = (T - \frac{D}{N + M_k})^\alpha M_k \mu_L^{\rho+1} - M_j N \mu_H^{\rho+1} (T - \frac{D}{N})^\alpha [\frac{\rho}{\mu_H} \frac{\partial \mu_j}{\partial N(M_j)}]. \end{aligned} \tag{39}$$

con $M = M_j + M_k$.

Cabe destacar que en ambos casos a) y b), a diferencia del resultado de la sección anterior, la distribución uniforme de los candidatos podría ser eficiente en función de los valores que adoptasen $\frac{\partial \mu_j}{\partial N(M)}$ y $\frac{\partial \mu_k}{\partial N(M)}$.

– *Selección de los candidatos*

En este entorno es indiferente quien realice la selección. Tanto si ésta corresponde a la administración como a la universidad, ambos estarán interesados en seleccionar a los candidatos con mayor talento investigador.

Centralización: en la ecuaciones [19] y [20] vemos como la administración siempre estaría interesada en seleccionar al candidato con mayor habilidad investigadora, tanto por su productividad directa, como por el impacto que generaría sobre el resto de profesores.

Descentralización: a diferencia de la situación en la sección anterior, en ésta los profesores, individualmente, también están interesados en seleccionar al candidato con mayor talento investigador. El efecto que provoca la incorporación de un candidato h sobre la productividad de un profesor en la universidad j sigue:

$$\frac{\partial R_{ji}}{\partial N_{(+h)}} = \mu_H^{\rho+1} \left(T - \frac{D}{N}\right)^\alpha \left[\frac{\alpha}{\left(T - \frac{D}{N}\right)} \frac{D}{N^2} + \frac{\rho}{\mu_H} \frac{\partial \mu_j}{\partial N_{+h}} \right] \quad \forall i : 1 \dots N_j, \forall j. \tag{40}$$

Como se observa en la expresión [40] los profesores estarían interesados en seleccionar a aquellos candidatos que permitiesen mejorar el talento medio de todos ellos.

Por lo tanto, en esta situación, tanto si la selección la realizasen los profesores como si la realizase la administración, dada una serie de candidatos $\{\mu_h \dots \mu_l\}$, en ambos casos se buscaría seleccionar a aquel con mayor talento investigador. Este interés se ve reforzado por el hecho de que incluso podría darse la posibilidad de que la universidad no quisiese contratar a ningún candidato. Esto sucedería siempre y cuando los candidatos tuviesen un talento que redujese el talento medio ($\frac{\partial \mu_j}{\partial N_{+h}} < 0$) de los profesores que provocase

$$\left[\alpha \left(\frac{1}{\left(T - \frac{D}{N}\right)} \frac{D}{N^2} \right) + \frac{\rho}{\mu_j} \frac{\partial \mu_j}{\partial N_{+h}} \right] < 0. \tag{41}$$

Es decir, que el efecto negativo de incorporar un candidato con talento inferior a la media fuese superior al efecto positivo que generaría el aumento en el tiempo que los profesores podrían dedicar a la investigación.

Descentralización Parcial: en esta situación, la fijación por parte de la administración del talento mínimo en investigación que deberían tener los candidatos no afectaría a la decisión de la universidad, puesto que ésta siempre estará interesada en escoger a aquel que tenga mayor talento investigador.

3.3 Sin control sobre la dedicación de los profesores y ausencia de externalidades

– Asignación de los candidatos

En esta situación, la administración no puede controlar el tiempo que se espera que los profesores dediquen a la investigación (t_{cji} no es cero necesariamente). Esto provoca que el problema de asignación sea algo más complejo.

Otro problema con el que se encuentra la administración es que si bien puede conocer el talento del profesor en su actividad de investigación, no puede conocer su habilidad en la actividad de consultoría. Por lo tanto, cuando la administración asigne un candidato a una universidad, incluso aquel con la mayor de las habilidades para investigar, no podrá controlar si éste dedicará el tiempo esperado a la investigación. Dado que el candidato podrá dedicar parte de su tiempo a la consultoría, la selección del candidato con mayor talento para la investigación por parte de la administración no garantiza que genere el nivel de *output* esperado, con lo cual, tanto la asignación como la selección de los candidatos por parte de la administración podría resultar ineficiente.

El tiempo que los profesores dedicarán efectivamente a la investigación surge de resolver el problema [9]. Con las operaciones correspondientes podemos encontrar la decisión óptima del profesor i :

$$t_{rji}^* = \frac{(T - \frac{D}{N})}{1 + \left[\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_{ji})} \frac{\phi_{ji}}{\mu_{ji}} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \quad [42]$$

donde t_{rji}^* representa la proporción del tiempo disponible (que no dedique a la docencia) que el profesor dedicará a la investigación.

A partir de esta expresión podemos observar la causa de la ineficiencia. Al no disponer de información adecuada, la administración podría suponer que los individuos en j dedicarían $(T - \frac{D}{N})$ a la investigación. Sin embargo, en la medida en que $\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_{ji})} \frac{\phi_{ji}}{\mu_{ji}} > 0$, los profesores dedicarían

menos tiempo del esperado a la investigación. La dedicación efectiva depende de los parámetros individuales, ϕ_{ji} , μ_{ji} y ε_{ji} . En particular, cuanto mayor sea la remuneración que recibe por la consultoría (w_c) y su talento en esa actividad (ϕ_{ji}), respecto a su talento para investigar (μ_{ji}), a su vocación investigadora (ε_{ji}) y a lo que reciba como compensación (w_r), menor será el esfuerzo que dedicará a la investigación, en favor de la consultoría.

En este contexto, si la asignación se realizase considerando solamente el talento en investigación de los candidatos y de los profesores ésta sería ineficiente. Por lo tanto, también lo sería asignar todos los candidatos a una sola universidad. Para que la asignación de la administración fuese eficiente debería conocer la distribución de los parámetros ϕ_{ji} , μ_{ji} y ε_{ji} entre los profesores de cada universidad y de los candidatos. Además, debería tener en cuenta t_{rji}^* . En este caso, la variación efectiva del *output* de investigación en la universidad j por la incorporación de los M_j candidatos sigue:

$$\begin{aligned} \frac{\partial R_j}{\partial N(M_j)} &= \sum_{h=1}^{M_j} \mu_{jh} \left[\frac{(T - \frac{D}{N+M_j})}{1 + [\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_{jh})} \frac{\phi_{jh}}{\mu_{jh}}]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right]^\alpha + \\ &+ NM_j \mu_H \alpha \left[\frac{(T - \frac{D}{N})}{1 + [\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_j)} \frac{\phi_j}{\mu_H}]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right]^\alpha \left[\frac{1}{TN - D} \frac{D}{N} \right], \end{aligned} \quad [43]$$

mientras que en la universidad k

$$\begin{aligned} \frac{\partial R_k}{\partial N(M_k)} &= \sum_{h=1}^{M_k} \mu_{kh} \left[\frac{(T - \frac{D}{N+M_k})}{1 + [\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_{kh})} \frac{\phi_{kh}}{\mu_{kh}}]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right]^\alpha + \\ &+ NM_k \mu_L \alpha \left[\frac{(T - \frac{D}{N})}{1 + [\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_k)} \frac{\phi_k}{\mu_L}]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right]^\alpha \left[\frac{1}{TN - D} \frac{D}{N} \right]. \end{aligned} \quad [44]$$

El primer término de la parte derecha de cualquiera de las ecuaciones [43] y [44] nos indica que el candidato dedicará el mismo tiempo efectivo a la investigación, independientemente de donde trabaje. El candidato más productivo sería aquel con mayor talento para la investigación pero que al mismo tiempo dedicase más horas efectivas a la investigación. Esto es, aquél con menor $\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_{jh})} \frac{\phi_{jh}}{\mu_{jh}}$.

El segundo término nos indica que la incorporación del candidato permitirá sacar más provecho a los profesores con mayor talento para hacer investigación y menor talento para hacer consultoría, es decir a los que tienen mayor dedicación efectiva a la investigación. De este modo, la asignación eficiente por parte de la universidad debería hacerse considerando la distribución de talento de los profesores tanto en la actividad de consultoría como en la de investigación ($\phi_j, \mu_j, \varepsilon_j$).

Así pues, en este entorno la solución a este problema por parte de la administración pasaría por mejorar el sistema de selección de los candidatos, intentado observar la habilidad de éstos en actividades de consultoría y por lograr observar las habilidades de los profesores en cada universidad.

Desde el punto de vista de la asignación, es complicado encontrar una solución analítica para M_j y M_k . Sin embargo, dado que no hay externalidades, el talento de los candidatos en investigación o consultoría no importa desde el punto de vista de la asignación (los candidatos serán igual de productivos en cualquiera de las dos universidades), aunque sí a la hora de escoger al candidato más productivo desde el punto de vista científico. En esta sección ceñiremos nuestro análisis al caso para cualquier candidato con $\mu_h = \mu_H$ o $\mu_h = \mu_L$ y que $\phi_h = 0$ (los resultados serían los mismos para $\phi_h \neq 0$).

Los resultados de la que sería la asignación óptima dependen de la distribución de talentos de los profesores de cada universidad.

1) Si $\mu_j = \mu_H, \phi_j = 0$ y $\mu_k = \mu_L, \phi_k \neq 0$, entonces será eficiente asignar todos los candidatos a la universidad j porque siempre se cumple que

$$\frac{\partial R_j}{\partial N(M)} > \frac{\partial R_k}{\partial N(M)} \quad \forall M, \quad [45]$$

porque

$$\mu_H > \mu_L \left[\frac{1}{1 + \left[\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_k)} \frac{\phi_k}{\mu_L} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right]^\alpha, \quad [46]$$

2) Si $\mu_j = \mu_L, \phi_j = 0$ y $\mu_k = \mu_L, \phi_k \neq 0$, entonces será eficiente asignar todos los candidatos a la universidad j porque siempre se cumple que

$$1 > 1 \left[\frac{1}{1 + \left[\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_k)} \frac{\phi_k}{\mu_L} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right]^\alpha, \quad [47]$$

3) Si $\mu_j = \mu_H$, $\phi_j = 0$ y $\mu_k = \mu_H$, $\phi_k \neq 0$, entonces será eficiente asignar todos los candidatos a la universidad j porque siempre se cumple que

$$1 > 1 \left[\frac{1}{1 + \left[\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_k)} \frac{\phi_k}{\mu_H} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right]^\alpha, \quad [48]$$

4) Si $\mu_j = \mu_H$, $\phi_j = 0$ y $\mu_k = \mu_L$, $\phi_k = 0$, entonces será eficiente asignar todos los candidatos a la universidad j ; esta situación es análoga a la analizada en la sección 3.1.

5) Si $\mu_j = \mu_H$, $\phi_j \neq 0$ y $\mu_k = \mu_L$, $\phi_k = 0$, entonces será eficiente asignar todos los candidatos a la universidad k si se cumple

$$\mu_L > \mu_H \left[\frac{1}{1 + \left[\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_j)} \frac{\phi_j}{\mu_H} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right]^\alpha, \quad [49]$$

Bajo esta condición vemos que sería eficiente concentrar a los candidatos en la universidad cuyos profesores tienen menor talento investigador, pero que no tienen talento en consultoría. Esto se daría cuando su menor talento investigador se vea compensado por una mayor dedicación.

6) Si $\mu_j = \mu_H$, $\phi_j \neq 0$ y $\mu_k = \mu_L$ con $\phi_{ki} \neq 0$, la asignación de todos los candidatos a una sola universidad j , la de los profesores con mayor talento, solamente sería eficiente si se cumple que

$$\mu_H \left[\frac{1}{1 + \left[\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_j)} \frac{\phi_j}{\mu_H} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right]^\alpha > \mu_L \left[\frac{1}{1 + \left[\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_k)} \frac{\phi_k}{\mu_L} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right]^\alpha. \quad [50]$$

Pudiendo ser eficiente también la asignación de todos los candidatos a la universidad k si la condición [50] fuese la inversa. Este caso, se daría cuando el profesorado en j tuviese más talento investigador pero también una menor dedicación a la investigación, debido a su talento en consultoría.

Vemos pues como en esta situación también sería eficiente la solución que obteníamos en el apartado 3.1, si bien se abre un conjunto mayor de posibilidades para que ese resultado no fuese eficiente, algo que no sucedía en esa sección (las situaciones 5) y 6) son ejemplo de ello).

Finalmente, en esta sección es importante destacar el papel que juegan los incentivos económicos a la hora de mejorar la dedicación de los investigadores. Vemos que un incremento en la compensación que

recibiesen los profesores por sus resultados en investigación (w_r) los incentivaría a incrementar más su dedicación. Aunque esto no eliminaría totalmente la dedicación a la consultoría, sí contribuiría a reducirla.

– *Selección de los candidatos*

Centralización: igual que sucedía en el apartado 3.1, la administración seguirá estando interesada en seleccionar a los mejores candidatos; sin embargo, la selección de los candidatos con mayor talento investigador no garantiza que se seleccionase a los más productivos. Esa productividad dependería de su talento en consultoría, que no es observable por la administración.

Descentralización: dado que los profesores sí conocen el talento en consultoría de los candidatos, aparentemente estarían en mejor situación de escoger al candidato más productivo. Sin embargo, al igual que sucedía en la subsección 3.1, los profesores no tienen ningún incentivo para seleccionar a los candidatos con mayor talento investigador y menor talento en consultoría. No habiendo externalidades de ningún tipo, las características del candidato no afectan a la productividad del profesor.

Descentralización parcial: en este caso si bien la administración garantizaría que el candidato seleccionado tuviese un nivel mínimo de talento investigador (μ_{\min}), esto no garantizaría que la dedicación efectiva del candidato a la investigación fuese la esperada por la administración.

3.4 *Ausencia de control sobre la dedicación de los profesores y presencia de externalidades.*

Este es el caso más complejo de analizar. Al haber externalidades en ambas actividades y al no ser posible controlar la actividad consultora de los profesores y candidatos, las situaciones a analizar son muy numerosas y la asignación eficiente del profesorado, así como la selección de los candidatos por parte de la administración, requeriría disponer de mucha información.

En este sentido, la asignación de los candidatos a una u otra universidad fijándose solamente en el criterio del talento investigador de los profesores en cada universidad, sin considerar sus habilidades en la actividad de consultoría, podría ser ineficiente.

Sin embargo, en este entorno también es posible encontrar algunas situaciones en las que la asignación eficiente requeriría asignar los

candidatos a una sola universidad. Nuevamente, esto implicaría que en equilibrio hubiese diferencias substanciales entre universidades en cuanto al tiempo que los profesores podrían dedicar a la docencia y a la investigación y en cuanto al nivel de *output* científico. Es decir, estos resultados siguen yendo en la dirección de recomendar una especialización de las universidades en actividades de docencia o investigación, aunque es cierto que también pueden darse resultados que vayan en la línea opuesta a la concentración de candidatos.

– *Asignación de los candidatos*

La asignación eficiente de los candidatos pasaría por conocer *ex-ante* sus habilidades así como la distribución de habilidades de los profesores en cada universidad. En este sentido, una mejora solamente en el proceso de selección que permitiese observar las habilidades del candidato no resolvería el problema, puesto que la asignación eficiente dependería de la distribución de habilidades entre los profesores de cada universidad.

Así pues, si la administración a la hora de asignar un candidato solamente se fijase en el talento investigador de sus potenciales compañeros ésta podría resultar ineficiente si el candidato tuviese alguna habilidad en consultoría ($\phi_h \neq 0$) o si la tuviesen los profesores ($\phi_j \neq 0$). La asignación eficiente requeriría conocer el talento de todos los profesores en ambas actividades, además de su distribución en cada universidad. Esto implicaría que la administración debería resolver el problema de asignación considerando:

$$t_{rji} = \frac{(T - \frac{D}{N})}{1 + [\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_{ji})} \frac{\phi_{ji}}{\mu_{ji}^\rho} \frac{\phi_j^\varphi}{\mu_j^\rho}]^{\frac{1}{1-\alpha}}} , \tag{51}$$

y

$$t_{rjh} = \frac{(T - \frac{D}{N+M_j})}{1 + [\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_{jh})} \frac{\phi_{jh}}{\mu_{jh}^\rho} \frac{\phi_{j+M_j}^\varphi}{\mu_{j+M_j}^\rho}]^{\frac{1}{1-\alpha}}} , \tag{52}$$

La expresión [51] es muy parecida a la de la sección anterior [42]. La diferencia la encontramos en que la dedicación del profesor depende ahora de las habilidades medias del resto de profesores (μ_j^ρ y ϕ_j^φ), debido a las externalidades. En la medida en que $\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_{ji})} \frac{\phi_{ji}}{\mu_{ji}^\rho} \frac{\phi_j^\varphi}{\mu_j^\rho} > 0$, el

esfuerzo que los profesores dedicarían efectivamente a la investigación sería inferior al esperado por la administración. Como es obvio, en la medida en que la habilidad del profesor para realizar consultoría sea nula ($\phi_{ji} = 0$), o que lo sea la de sus compañeros ($\phi_j = 0$), o bien que no obtenga remuneración por la consultoría ($w_c = 0$), el profesor dedicará todo su esfuerzo a la investigación (siempre que $\mu_{ji} \neq 0$ y $\mu_j \neq 0$), que coincidiría con el esfuerzo esperado por la administración. De otro modo, la asignación de los candidatos solamente considerando su talento investigador y el de los profesores de cada universidad sería ineficiente.

El efecto que la incorporación de M_j candidatos provoca en el *output* científico de la universidad j sigue

$$\frac{\partial R_j}{\partial N(M_j)} = \sum_{h=1}^{M_j} [\mu_{hj} \mu_{j+M_j}^\rho t_{rjh}^\alpha] + \sum_{i=1}^N \mu_{ji} \mu_j^\rho t_{rji}^\alpha \left[\frac{\alpha}{t_{rji}} \frac{\partial t_{rji}}{\partial N(M_j)} + \frac{\rho}{\mu_j} \frac{\partial \mu_j}{\partial N(M_j)} \right] \tag{53}$$

$$\forall j = 1 \dots K,$$

donde

$$\frac{\partial t_{rji}}{\partial N(M_j)} = f\left(\frac{\partial \mu_j}{\partial N(M_j)}, \frac{\partial \phi_j}{\partial N(M_j)}\right). \tag{54}$$

Para ilustrar la dificultad de encontrar analíticamente la caracterización de las asignaciones eficientes, salvo en una situación análoga a la 4) de la sección anterior, en esta sección nos referiremos a un caso muy simple. Supongamos la situación en la que los candidatos se caracterizasen por $\mu_h = \mu_H$, $\phi_h = 0$, mientras que los profesores de la universidad j y de la universidad k tuviesen respectivamente $\mu_j = \mu_H$, $\phi_j = 0$ y $\mu_k = \mu_L$, $\phi_k \neq 0$.

En este caso tan sencillo $\frac{\partial \mu_j}{\partial N(M_j)} = 0$, $\frac{\partial \phi_j}{\partial N(M_j)} = 0$, $\frac{\partial \mu_k}{\partial N(M_k)} > 0$, $\frac{\partial \phi_k}{\partial N(M_k)} < 0$ y $\frac{\partial t_{rji}}{\partial N(M_j)} = t_{rji} \frac{D}{N^2}$ mientras que $\frac{\partial t_{rk}}{\partial N(M_k)} = f\left(\frac{\partial \mu_k}{\partial N(M_k)}, \frac{\partial \phi_k}{\partial N(M_k)}\right)$, cuyo signo depende de la variación del ratio $\frac{\phi_k^\rho}{\mu_{k+M_k}^\rho}$. Dado que sabemos que *ex-ante* se da $\mu_j^{\rho+1} t_{rj}^\alpha > \mu_k^{\rho+1} t_{rk}^\alpha$, la asignación de todos los candidatos a aquella universidad cuyos profesores fuesen mejores investigadores, la j , sería eficiente si se diese la condición

$$\mu_j^{\rho+1} t_{rj}^\alpha \frac{\alpha D}{N^2} > \mu_k^{\rho+1} t_{rk}^\alpha \left[\frac{\alpha}{t_{rjk}} \frac{\partial t_{rk}}{\partial N(M)} + \frac{\rho}{\mu_k} \frac{\partial \mu_k}{\partial N(M)} \right]. \quad [55]$$

Con este ejemplo queremos señalar que en esta situación encontrar la asignación de candidatos que resultase eficiente requeriría de mucha información. Si la administración dispusiese de ella podría encontrar esas asignaciones, a pesar de las dificultades analíticas evidentes.

Así pues, en este entorno más complejo no podemos descartar que una solución eficiente fuese la de asignar a todos los candidatos a una sola universidad, si bien ésa solo sería una de tantas posibilidades.

– *Selección de los candidatos*

Centralización: a pesar de que el interés de la administración seguirá siendo el de seleccionar a los candidatos con mayor talento, ello no garantiza que su elección sea la adecuada puesto que no le es posible conocer las habilidades de candidatos y profesores en sus actividades de consultoría. Elegir a los candidatos con más talento investigador no conlleva elegir al más productivo, siempre y cuando éste tenga $\frac{\partial h}{\mu_h} \neq 0$. Además, en este entorno, como sucedía en la subsección 3.2, en presencia de externalidades debería tener en cuenta el efecto negativo que puede generar la incorporación de candidatos con talento menor al talento medio de los profesores y debería compararlo con el efecto positivo que genera la incorporación de un candidato (independientemente de su talento) sobre el tiempo extra que pueden dedicar a la investigación.

Descentralización: no resulta sencillo conocer cuál sería el resultado de la selección si la realizase la propia universidad. Dado que hay externalidades, si el profesorado pudiese escoger el perfil del candidato, no solamente tendrá en cuenta su nivel de habilidad en investigación sino también su habilidad en consultoría y muy en particular el efecto sobre el talento medio de los profesores de la universidad. Es decir, cada profesor ya no será indiferente al perfil del candidato en esas dos actividades. De esta forma, el resultado final de la elección depende de la distribución de habilidades entre los profesores.

Descentralización parcial: aunque la administración fijase un nivel mínimo de talento investigador en los candidatos que podrían ser seleccionados por la universidad (esto es, fijando μ min), esto no garantiza que el candidato finalmente seleccionado fuese el más productivo en el ámbito de la investigación. Su productividad seguiría dependiendo

de su talento en consultoría y del talento medio de sus compañeros. Además, a esto se le añadiría el problema con que nos encontramos en la situación de plena descentralización en la que señalábamos que el resultado de la selección dependería de la distribución de habilidades de los profesores.

Para ilustrar la incertidumbre en el resultado de la selección por parte de la universidad, mostramos el problema que debería resolver cada profesor. Dado un conjunto de M candidatos ($h = 1 \dots M$) se escogería aquel candidato h que maximizase

$$\begin{aligned}
 \text{Max}_{(h)} \quad & [w_c A_{ji} + w_r R_{ji} + w_d] + \varepsilon R_{ji}, \\
 \text{con} \quad & A_{ji} = \phi_{ji} \phi_j^\varphi t_{cji}^\alpha, \\
 & R_{ji} = \mu_{ji} \mu_j^\rho t_{rji}^\alpha, \\
 & T - t_d = t_{cji} + t_{rji}. \\
 t_{rji} = & \frac{(T - \frac{D}{N})}{1 + \left[\frac{w_c}{(w_r + \varepsilon_{ji})} \frac{\phi_{ji} \phi_j^\varphi}{\mu_{ji} \mu_j^\rho} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}}, \quad [56] \\
 \phi_j = & x(\phi_{j1} \dots \phi_{jN}), \quad \mu_j = y(\mu_{j1} \dots \mu_{jN}).
 \end{aligned}$$

donde $\phi_j = x(\phi_{j1} \dots \phi_{jN})$ y $\mu_j = y(\mu_{j1} \dots \mu_{jN})$ representan las distribuciones de habilidades en consultoría e investigación de los profesores actualmente en plantilla.

La expresión [51] deja entrever la incertidumbre sobre el perfil del candidato que resultaría elegido por parte de todos los profesores. Supongamos el caso extremo de un profesor con un nivel nulo de habilidad para realizar investigación ($\mu_i = 0$). En este caso, su decisión óptima será la de dedicar todo el tiempo disponible a la actividad de consultoría. En caso de que a este profesor se le permita votar sobre el perfil de un candidato es obvio que tendrá interés en que éste tenga una habilidad elevada (y mayor a la media) en la actividad consultora. El hecho de tener un nuevo candidato, con el perfil que sea, no modificará su decisión sobre las horas que dedicará a la consultoría. Sin embargo, si el nivel de habilidad en consultoría del candidato fuese superior a la media, esto permitiría aumentar sus ingresos en consultoría, dado que aumentaría la habilidad media para realizar esta actividad (si $\phi_{j(N+h)} > \phi_{j(N)}$) de los profesores y con ello su producción para esas mismas horas. Paradójicamente, podría darse el caso de que

los profesores no quisiesen contratar a ningún candidato, por buenos investigadores que fuesen éstos, si tuviesen un talento en consultoría inferior a la media, tal que se diese

$$\left[\alpha \left(\frac{1}{(T - \frac{D}{N})} \frac{D}{N^2} \right) + \frac{\theta}{\phi_j} \frac{\partial \phi_j}{\partial N_{+h}} \right] < 0 \text{ dado que } \frac{\partial \phi_j}{\partial N_{+h}} < 0 \quad \forall h. \quad [57]$$

Esta condición se daría si el impacto por la reducción en el talento medio en consultoría fuese superior al efecto positivo que provocaría tener más horas para dedicar a esa actividad, que se daría gracias a la incorporación del candidato h .

De forma parecida, un profesor con nula habilidad para realizar consultoría ($\phi_{ji} = 0$) siempre se inclinará por la entrada de nuevos profesores con una mayor habilidad, y mayor a la media, para realizar investigación, porque ello indirectamente beneficiará a su producción científica ($\mu_{j(N+h)} > \mu_{j(N)}$). En este caso, los profesores podrían no querer contratar a ningún candidato si éstos tuviesen un nivel de habilidad inferior a la media y si se diese

$$\left[\alpha \left(\frac{1}{(T - \frac{D}{N})} \frac{D}{N^2} \right) + \frac{\rho}{\mu_j} \frac{\partial \mu_j}{\partial N_{j+h}} \right] < 0 \text{ dado que } \frac{\partial \mu_j}{\partial N_{+h}} < 0. \quad [58]$$

A pesar de que solamente ofrecemos las preferencias del profesor en casos extremos, la decisión del profesor sobre el perfil del candidato dependerá: a) de las habilidades propias del profesor, b) del impacto que el candidato tenga sobre las habilidades medias para cada actividad, y c) de la importancia de las externalidades en cada actividad.

Dadas las externalidades y la diferencia de habilidades de cada uno de los profesores de la universidad, sus intereses son distintos. Cada profesor tendrá unas preferencias distintas respecto a los candidatos, con lo cual la decisión final sobre el candidato que sería contratado depende del sistema de votación y de la distribución de habilidades de los profesores.

Se abre así un gran número de posibilidades respecto al resultado de la votación. Un resultado que merece destacarse es que podría darse el caso de que las universidades acabasen entrando en un círculo virtuososocioso. Esto es, las profesores podrían acabar concentrándose en una u otra universidad según su talento, pero de forma endógena. Esto llevaría además a una especialización de las universidades, con unas

que se dedicasen a la investigación y otras básicamente a la consultoría, aunque en todas ellas siempre se realizaría docencia. Por ejemplo, el caso en el cual $\phi_{ji} = 0$, $\mu_{ji} \neq 0$, $\forall i = 1 \dots N_j$ y $\phi_{ki} \neq 0$, $\mu_{ki} = 0$ $\forall i = 1 \dots N_k$ daría lugar a esa especialización.

No podemos dejar de mencionar que el impacto que tendrá la incorporación de un candidato sobre el talento medio depende de la distribución de ese talento entre los profesores. De ahí la dificultad, dada una estructura de profesorado, de aumentar el *output* científico del conjunto de profesores a pesar de permitir incorporar algunos candidatos con mayor talento. En este sentido, políticas de calidad que solamente afectan a los candidatos, dado un volumen de profesores con una distribución de habilidades determinada, puede tener un efecto muy poco significativo (básicamente porque $\frac{\partial \mu_j}{\partial N(M_j)}$ podría ser muy pequeño)

Finalmente, si la selección se descentralizase, la administración podría evitar el comportamiento estratégico de los profesores utilizando los incentivos económicos. En este sentido, si la administración estableciese unos mayores incentivos a la investigación (w_r), la universidad -los profesores- tendrían más incentivos para incrementar su dedicación a la investigación pero también para seleccionar a candidatos con mayor talento investigador y así podrían reducirse los problemas derivados de la descentralización. Sin embargo, cabría tener en cuenta que el volumen de esos incentivos debe ir en consonancia con el nivel de ingresos que un profesor puede obtener por sus actividades de consultoría.

Así pues, en esta sección hemos mostrado que el problema de la asignación de recursos por parte de la administración entre las distintas universidades es una decisión compleja, que requeriría que la administración dispusiese de mucha información, más allá del talento en investigación de los profesores de cada universidad. Además, la fijación de criterios *ex-ante* por parte de la administración sobre el nivel investigador de los candidatos no garantiza que éstos sean los más productivos en términos de investigación. Tampoco la descentralización de la selección a favor de la universidad garantiza que se acabe escogiendo el candidato más productivo si se hace por mayoría. De ahí la necesidad de combinar los controles *ex-ante* (fijando niveles mínimos de talento en investigación exigibles a todos los candidatos) con los incentivos económicos *ex-post*, esté la selección en manos de la administración o de los propios profesores.

4. Conclusiones

En lo que se refiere al proceso de asignación de recursos por parte de la administración, hemos mostrado cómo la eficiencia en la asignación depende de la información de que disponga la administración sobre las habilidades de los candidatos y profesores así como de la posibilidad de que pueda controlar o no la dedicación de los profesores a la tarea de investigación.

El caso más interesante que hemos analizado es aquel en el cual la administración no pudiese controlar la dedicación del profesorado a la investigación, de forma que profesores y candidatos podrán dedicar tiempo a la consultoría en lugar de investigar, una asignación basada exclusivamente en la observación de los talentos en investigación de los profesores sería ineficiente. La asignación eficiente requeriría disponer de mucha más información sobre candidatos y profesores. En este entorno, la solución eficiente se abre a muchas más posibilidades, aunque entre ellas sigue estando la de asignar todos los candidatos a una sola universidad. Mostramos como incluso podría ser eficiente concentrar a los candidatos en la universidad cuyos profesores tengan menos talento investigador, siempre que la dedicación efectiva de éstos a la investigación fuese mayor a la de los profesores con mayor talento investigador. Finalmente también mostramos, en el caso de que no se pueda controlar la dedicación y haya externalidades, que en algunos casos sería deseable no asignar nuevos recursos a las universidades. Esto sería así cuando el talento de los candidatos fuese inferior al del profesorado, con lo que se generaría una externalidad negativa.

En lo que se refiere a la decisión de transferir la selección de los candidatos a las universidades, los resultados indican que la oportunidad o no de descentralizar depende de dos aspectos del proceso de selección. En primer lugar, depende de que la administración pueda controlar el esfuerzo esperado de los profesores hacia la investigación y de poder conocer las habilidades de profesores y candidatos en investigación y consultoría. En segundo lugar, depende de la presencia o no de externalidades que genera el talento de cada profesor, en cualquier actividad, sobre el resto de profesores.

La selección centralizada en manos de la administración no garantiza que el candidato seleccionado fuese el más productivo, por mucho que fuese el candidato con mayor habilidad para investigar. Solamente lo sería en el caso de que pudiese controlarse su dedicación a la investiga-

ción. En otro caso, la centralización de la selección de los profesores no tiene por qué ser óptima. Esto es así porque podría seleccionarse a un candidato con mucha habilidad para investigar pero con mayor habilidad para hacer consultoría, con lo cual su dedicación a la investigación sería inferior a la esperada. Otra causa de ineficiencia se daría en el caso de que hubiese externalidades. En este caso, la administración podría escoger al candidato con mayor talento investigador y asignarlo a una universidad en la cual los profesores tienen mucho talento para investigar, pero todavía más para hacer consultoría, respecto a los de otra universidad.

La descentralización de la selección de los candidatos a las universidades también presenta problemas. Cuando no haya externalidades, los profesores, independientemente de si la administración puede controlar o no su dedicación a la actividad de investigación, serían indiferentes ante las habilidades investigadoras o de consultoría de cualquier candidato, puesto que las habilidades de éste no afectan a su función de producción. Si bien todos los profesores, cualquiera que fuese su talento, querrían tener un nuevo compañero, porque les reduce su carga docente, el perfil de éste no sería importante.

En el caso de externalidades, la oportunidad de la descentralización es incierta. Si hay control a la dedicación, los profesores tienen el mismo interés que la administración en escoger al candidato con mayor talento en investigación, independientemente de su talento en consultoría. Si no hay control, puede que la universidad pueda conocer mejor las habilidades de sus profesores y de los candidatos. Sin embargo, el resultado final de la selección dependería de la distribución de habilidades entre los profesores de la universidad. Se abre así una gran diversidad de resultados. Bajo determinadas circunstancias mostramos cómo podría llegarse a una especialización de las universidades según la dedicación que los profesores dediquen a la consultoría y a la investigación (a parte de la docencia), en línea con los resultados de Beath *et al.* (2005).

En cuanto a las implicaciones en la política universitaria, cabe destacar que el hecho de que la administración fije unos requisitos sobre el nivel de calidad investigadora de los candidatos -que hemos denominado descentralización parcial, como en el actual modelo de selección en España- no garantiza que éstos acaben siendo tan productivos como podría esperarse, puesto que el candidato puede tener mayor habilidad para hacer otras actividades. La descentralización de la selección

per se tampoco garantizaría la selección de los mejores investigadores; dependería de las preferencias de los departamentos.

El motivo fundamental de la ineficiencia en la asignación y en la selección de los candidatos tiene que ver con la dificultad de observar la dedicación de candidatos y profesores a la investigación. De ahí que deba mejorarse el proceso de selección. Alternativamente podría optarse por utilizar los incentivos económicos a la investigación. Hemos visto que la decisión de investigar o hacer consultoría viene influida por la diferencia de ingresos entre ambas actividades. En este sentido, si los incentivos económicos a la investigación se incrementasen también lo haría la dedicación a esa actividad. Aunque es importante tener en cuenta que el efecto de esos incentivos dependería de los ingresos que pudiesen obtenerse con la actividad de consultoría. En segundo lugar, la administración podría dificultar la posibilidad de realizar consultoría en el ámbito estrictamente privado. Debemos matizar, sin embargo, que no nos estamos refiriendo a limitar la interacción de la universidad con el sector privado, sino que nos referimos a controlar la dedicación del profesorado a actividades que no reportan ningún ingreso a la universidad para la que trabajan los profesores.

Referencias

- Barberá, S., M. Maschler y J. Shalev (2001): "Voting for voters: A model of electoral evolution", *Games and Economic Behaviour* 37, pp. 40-78.
- Barberá, S. y A. Perea (2002): "Supporting others and the evolution of influence", *Journal of Economic Dynamics and Control* 26, pp. 2051-2092.
- Beath, J., J. Poyato-Theotoky y D. Ulph (2005): "University funding systems and their impact on research and teaching: A general framework", Artículo presentado en la Conference on Higher Education, Multijurisdictionality and Globalisation, Mons (Belgica).
- Bergantiños, G., J. M. da Rocha y P. Polomé (2002): "La investigación española en economía, 1995-1999", *Investigaciones Económicas* Vol 25, pp. 373-392.
- Brickley, J. A y J. L. Zimmerman (2001): "Changing incentives in a multitask environment: evidence from a top-tier business school", *Journal of Corporate Finance* 7, pp. 367-396.
- De Fraja, G. y E. Iossa (2002): "Competition among universities and the emergence of the elite institutions", *Bulletin of Economic Research* 54.
- De la Fuente, A. (1995): "A note on incentives and researcher productivity in Spanish Public Institutions", *Investigaciones Económicas* vol XIX (2), pp. 291-299.
- Del Rey, E. (2001): "Teaching versus research, a model of state university competition", *Journal of Urban Economics* 49, pp. 356-378.
- Del Rey, E. y L. Romero (2004): "Competition between public and private universities: quality prices and exams", Documento de Trabajo Universitat de Girona, 12.
- Dolado, J. J., A. García-Romero y G. Zamarro (2003): "Publishing performance in economics; Spanish rankings (1990-1999)", *Spanish Economic Review* 5, pp. 85-100.
- Duque, J. C., R. Ramos y V. Royuela (2007): "Research networks and scientific production in economics, The recent Spanish Experience", Documento de Trabajo IREA 2007/1.
- Fundación CYD (2005): "La contribución de las universidades españolas al desarrollo", Barcelona.
- García, P., A. Montanés y F. Sanz (1999a): "La investigación en economía en España: Mercado Nacional vs Mercado Internacional", *Revista de Economía Aplicada* 7, pp. 167-187.
- García, P., A. Lafuente, A. Montanés y F. Sanz (1999b): "Producción Científica en Economía según Publicaciones en Revistas Internacionales", *Papeles de Economía Española* 81, pp. 49-57.
- Gautier, A. y X. Wauthy (2007): "Teaching versus research: a multi-tasking approach to multi-department university", *European Economic Review* 51, pp. 273-295.
- Holmström, B. y P. Milgrom (1991): "Multi-task principal agent analysis", *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 147, pp. 24-52.

- Martínez Cabrera, M. (2003), *La medición de la eficiencia en las instituciones de Educación Superior* Fundación BBVA.
- Pons Novell, J., y D. A Tirado Fabregat (1999): “Quién publica en las revistas españolas de Economía”, *Revista de Economía Aplicada* vol VII, pp. 139-166.
- Ramos, R., V. Royuela y Duque, J. C. (2006): “La producción científica en el ámbito de la Economía y Empresa en España. Rankings de las universidades españolas en términos de producción, productividad, calidad e impacto en el período 1994-2003”, *Estudios de Economía Aplicada*.
- Royuela, V., R. Ramos y J. Suriñach (2007): “An analysis of the determinants in economics and business publications by Spanish universities between 1994 and 2004”, *Scientometrics* 71.
- Sanz, E., C. García-Zorita, A. García-Romero y A. Mondrego (1999): “La investigación española en economía a través de las publicaciones nacionales e internacionales en el período 1990-1995”, *Revista de Economía Aplicada* vol VII, pp. 113-137.
- Suriñach, J., R. Ramos y V. Royuela y (2005): “La investigación en ciencias económicas y empresariales en España: un análisis bibliométrico”, Ministerio de Educación y Ciencia.
- Vanhaecht, E. y W. Pauwels (2005): “University competition: symmetric or asymmetric quality choices”, Mimeo, University of Antwerp.
- Velázquez, F. J (2003): “El impacto de las revistas científicas en economía en España”, Documento de Trabajo FEDEA.

Abstract

We analyze the impact of different models of faculty selection on the research output at public universities. We claim that fixing minimum requirements regarding the research talent of the candidates by the administration does not guarantee that the university will select the most productive candidates. This is due to the fact that the administration cannot monitor the efforts that professors are expected to devote to research. Alternatively, professors might devote some efforts to consultancy. Increasing the economic incentives to reward research success relative to the income obtained by doing consultancy, should be considered.

Keywords: Faculty selection, incentives to research activities, multitask, research productivity and public universities.

Recepción del original, octubre de 2006

Versión final, mayo de 2007