



Plan General de Calidad de la Investigación (PGCI)

Aplicación a Grupos de Investigación

Vicerrectorado de Investigación

Aprobado en Consejo de Gobierno de 31 de mayo de 2007

Mayo 2007

INDICE

1. Introducción y Planteamiento General
 2. Objetivos
 3. Metodología y Procedimiento de la Evaluación
 - 3.1. El PGCI como parte del PIC
 - 3.2. Modelos de referencia
 - 3.3. Objetivos y elementos evaluables
 - 3.4. Procedimiento de evaluación
 - 3.5. Bases para la selección de los indicadores
 - 3.6. Indicadores seleccionados
 - 3.7. Cálculo de la Calidad Relativa de los Grupos de Investigación
 - 3.8. Cálculo de las ayudas económicas asociadas al Plan de Calidad
 4. Fases de actuación
- ANEXO. Supuesto práctico

1. Introducción y Planteamiento General

La financiación de las Universidades no dependía, hasta ahora, de los resultados obtenidos, ya que su financiación estaba en cierta medida garantizada con independencia del balance de sus resultados. Afortunadamente, el entorno está cambiando y la preocupación por tener Universidades de calidad se está haciendo patente no sólo para los estudiantes sino, incluso, para las políticas de financiación de las Universidades, que están cambiando de un modelo fijo, independiente de “lo que se haga” a un modelo basado en la cuantificación de lo que realmente se hace. Y no sólo eso, sino que el modelo es incremental en función de las mejoras que año a año puedan demostrarse.

La Universidad Politécnica de Madrid aprobó en Consejo de Gobierno, de 26 de mayo de 2005, el Programa Institucional de Calidad (PIC) con el objetivo principal de “medir la calidad, motivar y ayudar a la mejora continua de las distintas unidades estructurales y de gestión y servicio de la Universidad”. Este programa presenta 8 líneas básicas de actuación:

1. Plan General de Calidad de la Enseñanza
2. Plan General de Calidad de la Investigación
3. Plan General de Calidad de los Servicios de Gestión, Administración y Apoyo a la Actividad Universitaria
4. Planes de Evaluación de las Unidades Estructurales
5. Plan de Captación y Análisis de la Información
6. Plan de Formación y Fomento de la “Cultura de la Calidad Institucional”
7. Plan de Colaboración con Agencias y Organismos Externos
8. Planes Complementarios

La puesta en marcha del Programa requerirá de los esfuerzos y la colaboración de toda la comunidad universitaria para que llegue a concluirse con éxito. Cada una de esas líneas de actuación, aunque con alguna dependencia entre ellas, requiere un tratamiento independiente tanto en su definición como en su puesta en marcha.

Para poder evaluar la calidad de la investigación en la Universidad, al igual que ocurre con la Universidad en su conjunto, hay que definir claramente lo que se entiende por investigación de calidad. Obviamente, no todas las personas implicadas entienden la calidad en la investigación de la misma manera. Además, cuando se trata de definirlo de la forma más general posible para que pueda aplicarse a todas las Universidades el problema se complica. Podría hacerse una definición de investigación de calidad específica para cada Universidad, o al menos para diferentes tipos de Universidades.

En cualquier caso, la Universidad Politécnica de Madrid debe definir la calidad de la investigación teniendo en cuenta el tipo de estudios universitarios que se imparten en la UPM y de la investigación que se lleva a cabo en sus Departamentos, Grupos de Investigación, Centros de I+D+i e Institutos Universitarios de Investigación. No obstante, no se puede olvidar que existe un ambiente “competitivo” en el que hay otras Universidades luchando por los mismos recursos, tanto humanos, en forma de alumnos o investigadores, como económicos. Por todo ello, los criterios que se seleccionen para definir si la investigación realizada es de calidad deben tener en consideración los criterios que se utilicen para definir una investigación de calidad como los instrumentos para evaluar y financiar la actividad investigadora. Ambos criterios deben converger.

En concreto, considerando la situación actual, se destacan dos referencias a la hora de establecer algunos de los criterios para la evaluación de la calidad en la investigación:

1. A nivel personal, existen Agencias Externas de evaluación de la calidad, tales como la ANEP o la ANECA, para evaluar individualmente al personal docente e investigador en todos los aspectos, incluyendo la actividad investigadora
2. A nivel colectivo, el nuevo modelo de financiación de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid, aprobado recientemente, marca algunas pautas en referencia con la calidad de la investigación. Algunos puntos destacables de este modelo son:
 - La cantidad que percibirá cada una de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid dependerá de los resultados que obtengan cada una de ellas y de la consecución de objetivos
 - Tanto la docencia (75%) como la investigación (25%) forman parte de los resultados y objetivos definidos en este modelo

Aunque estos organismos proponen indicadores que serán válidos para su uso en la evaluación del PGCI, éstos deberán complementarse con otros en consonancia con las prioridades o alineamientos estratégicos de la institución.

Por ello, aunque el modelo y los indicadores que se seleccionen para evaluar la calidad de la investigación deben tener en cuenta el escenario general de financiación de las Universidades, también deben existir unos objetivos estratégicos propios.

Por lo tanto, se trata de establecer un procedimiento que permita, además de evaluar la calidad reconocida, recoger todos aquellos aspectos que proporcionen los objetivos institucionales planteados. Es decir:

1. Que genere conocimiento científico y tecnológico de calidad contrastada tanto nacional como internacionalmente, y que se difundan los resultados
2. Que el conocimiento generado sea útil, es decir que proporcione transferencia de tecnología que sea utilizado por la industria
3. Que permita obtener recursos económicos para continuar mejorando las capacidades disponibles y fortalecer los Grupos de Investigación
4. Que permita incrementar la calidad de los recursos humanos dedicados a la investigación mediante la formación de buenos investigadores y profesionales

Este proceso se está implementando en varias fases para permitir adecuar los procedimientos.

Una vez puesto en marcha el Plan de Calidad de la Investigación para Institutos Universitarios de Investigación y Centros de I+D+i, el presente documento define la aplicación del mismo para los Grupos de Investigación reconocidos en la UPM.

2. Objetivos

De forma general, los objetivos del plan recogidos en el Documento Marco sobre el Plan Institucional de la Calidad pueden resumirse de la siguiente forma:

- Diseño de procesos que permitan diagnosticar las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de la actividad investigadora de las distintas unidades estructurales de investigación
- Concretar medidas que ayuden a mejorar la calidad de la investigación que se realiza en la UPM

Las líneas generales que se establecen son las siguientes:

1. Diseñar los objetivos y los procesos de evaluación de las actividades de I+D+i de las unidades de investigación de la UPM
2. Determinar criterios cualitativos de la actividad investigadora de los Grupos de Investigación, los Centros de I+D+i y los Institutos Universitarios de Investigación de la UPM, prestando atención tanto a la excelencia de su actividad como a la mejora de resultados
3. Identificar medidas de apoyo para la mejora de la actividad de investigación de la UPM

Tal y como se ha comentado en la introducción, el Plan de Calidad Institucional recoge 8 líneas diferentes. En este documento se describirá el procedimiento para la puesta en marcha del Plan de Calidad de la Investigación para Grupos de Investigación reconocidos por la UPM.

En conclusión, se podrían resumir los objetivos como:

- Selección de los criterios de evaluación
- Definición del procedimiento de evaluación
- Determinación de las consecuencias de los resultados de la evaluación

3. Metodología y Procedimiento de Evaluación

Tal como se ha indicado previamente, todas las acciones recogidas en el plan de calidad institucional están orientadas a la evaluación de unidades, y nunca de personas. Por lo tanto, el Plan de Calidad de Investigación, como parte del PIC, se orienta también a la evaluación de Grupos de Investigación, Centros de I+D+i e Institutos Universitarios de Investigación, y no de la actividad investigadora de cada uno de sus miembros individualmente. Es evidente sin embargo, que el resultado de la evaluación del conjunto dependerá de la calidad de cada uno de sus miembros.

3.1. El PGCI como parte del PIC

A pesar de que el Plan de Calidad de la Investigación forma parte del PIC, hay que definir individualmente cada uno de los planes recogidos en él. Aunque existirá alguna dependencia entre ellos, hay que contemplar cada uno de los planes individualmente para poder llevarlos a cabo de una forma eficiente y ágil. En cualquier caso existirán indicadores comunes a varios de los planes.

Como se ha indicado previamente, el PIC contiene ocho líneas de actuación, siendo el PGCI una de ellas. Por lo tanto, el PGCI debe estar en sintonía con el resto de actuaciones, y aunque cada una de estas líneas requiera de su propia definición y objetivos, debe existir cierta conexión entre ellas.

La figura 1 muestra la posición del PIC como un eje que debe contemplar diferentes áreas en la UPM, y por lo tanto debe discurrir de forma que vertebré diferentes líneas de actuación. El Plan de Calidad de la Investigación debe de igual forma tener presente diferentes líneas en su definición de objetivos (Investigación, Internacionalización, Proceso formativo,...)

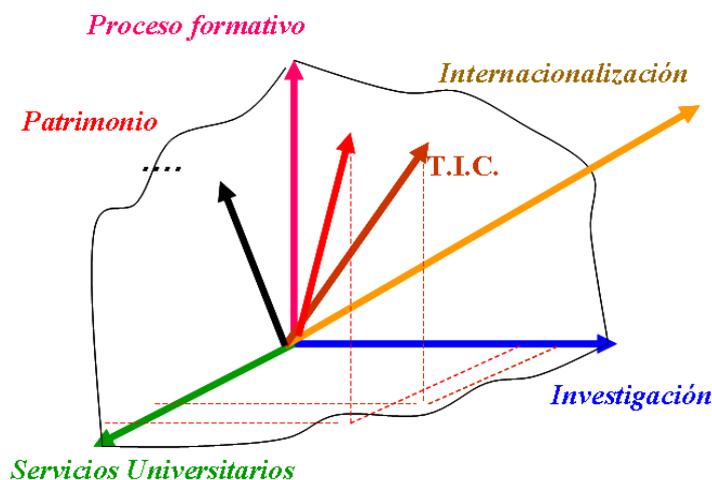


Figura 1

En el Documento Marco del PIC se recoge que el PGCI debe evaluar la calidad investigadora de los Departamentos, Grupos de Investigación, Centros de I+D+i y de los Institutos Universitarios de Investigación de la UPM.

Por lo tanto, a la hora de establecer un Plan de Calidad para la Investigación, será necesario tener en cuenta la interdependencia que puede existir entre las distintas unidades (Departamentos, Grupos, Centros e Institutos).

3.2. Modelos de referencia

Tal como se ha comentado en la introducción, el Plan de Calidad debe permitir establecer parámetros para mejorar en la satisfacción de objetivos concretos. Aunque existirán ciertas líneas que de forma evidente constituirán objetivos de mejora (aumentar el número de proyectos de investigación, lograr su difusión y comercialización, potenciar la formación de investigadores e incrementar los ingresos por actividad investigadora), también es conveniente establecer ciertas referencias externas para conocer cómo se están evaluando unidades de investigación similares. Aunque el objetivo no sea exclusivamente cumplir con los indicadores marcados por estas evaluaciones externas, es obvia su importancia como referencia. Aunque posteriormente se definirán todos aquellos indicadores considerados necesarios para obtener una buena referencia de la calidad investigadora, se describirán seguidamente algunas de las referencias claves en cuanto a los procedimientos de evaluación a los que nos vemos sometidos en la actualidad.

Por una parte, existen Agencias de Evaluación encargadas de evaluar la calidad de algunos organismos (por ejemplo Universidades) como la ANECA y por otro Agencias encargadas de evaluar la calidad investigadora a nivel individual, como la ACAP. En estas agencias se manejan indicadores de calidad de la investigación a nivel individual, tales como:

- Número de proyectos y contratos de investigación
- Becas post-doctorales
- Dirección de tesis doctorales
- Publicaciones (revistas, libros, ponencias,...)
- Registros y patentes

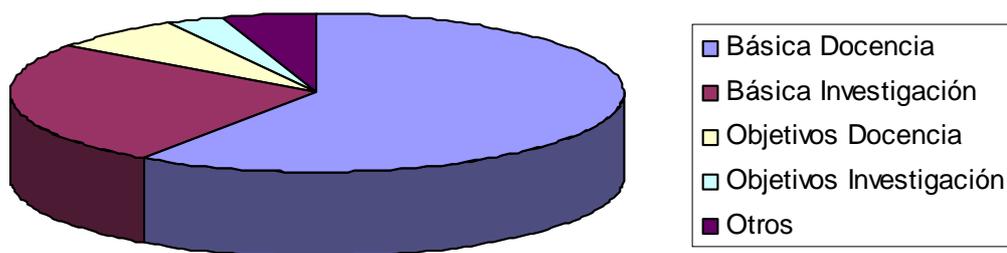
La utilización de estos indicadores para la evaluación de la calidad de la investigación es también conveniente para poder obtener una referencia respecto a la medida empleada por estas Agencias Evaluadoras. De esta forma, las medidas de mejora que se seleccionen, proporcionarán también, aunque indirectamente, una medida de mejora de la calidad individual de los miembros que forman parte de las unidades, que es el objeto de evaluación por parte del PGCI.

Por otra parte, en enero de 2006 se comenzó a aplicar el nuevo “Modelo de Financiación de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid”, que se aplicará hasta 2010. Debido a que la actividad investigadora y su calidad juegan un papel importante en este modelo, es conveniente tenerlo también como referencia importante a la hora de establecer el PGCI.

A continuación, se presenta una descripción resumida de los puntos clave de este modelo de financiación, sobre todo en lo referente a la investigación.

1. En primer lugar hay que destacar que la UPM es una Universidad Pública, y por ello participa en el reparto de recursos económicos que provienen de las arcas del Estado, en este caso a través del Gobierno Regional de la CM. Es decir, que del fondo global que el Gobierno destine en sus presupuestos a las Universidades Públicas de la CM (6 en total), la UPM debe optar a la parte proporcional que le corresponda.
2. El reparto del fondo común, a diferencia del modelo precedente, no se realizará de forma independiente a los resultados obtenidos por las Universidades, sino que se realizará en función de los resultados demostrados en diferentes áreas.
3. Del fondo a repartir, el 85% se dedicará a lo que se denomina “fondo básico”, el 10% a un “fondo por objetivos” y el 5% a otros conceptos (no definido con claridad hasta la fecha). Resulta conveniente realizar algunas aclaraciones sobre estos fondos:
 - a. El fondo “básico” no es un fondo fijo independiente de los resultados, sino que dependerá directamente de los resultados obtenidos, por tanto, la Universidad que logre mayores resultados, más recursos recibirá, y por el contrario, la Universidad que no obtenga ninguno, no percibirá nada. El matiz de “básico” se refiere a que este fondo no depende de los objetivos de mejora obtenidos en cada periodo.
 - b. El fondo por “objetivos” se basará en las mejoras demostradas en cada periodo evaluable.

Un elemento de gran importancia en lo que atañe al PGCI es la importancia dada en este modelo de financiación a la investigación. En concreto, el 30% de los fondos básicos y por objetivos se destinan a los resultados de la actividad investigadora (el 70% restante es para la actividad docente).



Esto hace que el porcentaje destinado a investigación sea cercano al 30% del total (sumando el fondo básico y de objetivos). Esto coloca a la investigación en un parámetro fundamental también desde el punto de vista de la financiación de nuestra Universidad por parte del Gobierno de la CM.

4. Por lo tanto, el modelo modifica anualmente la cantidad asignada a cada Universidad en función de los resultados y los objetivos alcanzados. La figura 3 muestra este esquema de forma gráfica, donde se ve que del monto al que cada Universidad puede optar, la cantidad que realmente recibirá puede diferir en función de los resultados y objetivos alcanzados.

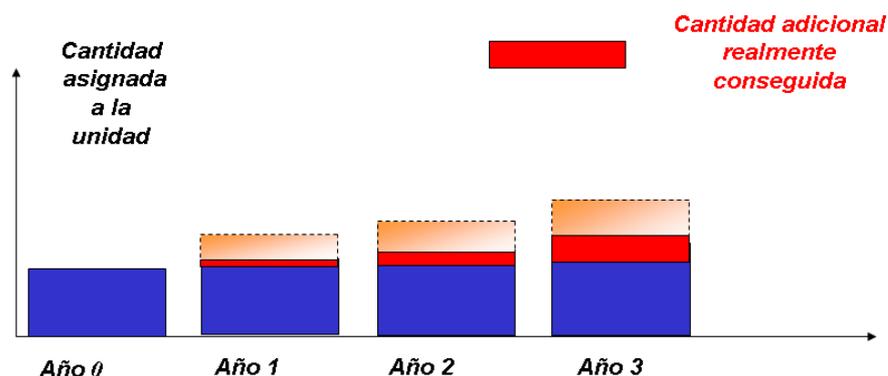


Figura 3.

5. En lo que se refiere a la manera en que el modelo de financiación evalúa la calidad de la investigación para el reparto del fondo básico, se establecen 5 áreas de evaluación:
 - Reconocimiento Científico
 - Financiación y Recursos
 - Formación y Movilidad
 - Transferencia Tecnológica
 - Publicaciones Científicas
6. Los indicadores seleccionados en este modelo de financiación son los siguientes:
 - Los **sexenios** relativos (número de sexenios obtenidos entre los posibles) juegan el papel más importante en términos porcentuales, ya que determinan el 50% del total

- Las **cantidades ingresadas en proyectos competitivos** frente a los ingresos corrientes tienen un 25% de peso. Es importante destacar que también por primera vez, se otorga un peso importante a los ingresos obtenidos, y no solamente al número de proyectos
 - Las **tesis** leídas y los becarios oficiales en relación con el número de personal docente investigador tiene un 10% de peso
 - Las **cantidades ingresadas en proyectos privados** (art.83) frente a los ingresos corrientes tienen un 15% de peso, contribuyendo a la importancia de los ingresos en el nuevo modelo
7. Para el fondo por objetivos en la calidad de investigación, el modelo menciona los siguientes objetivos de mejora:
- Los sexenios relativos (número de sexenios obtenidos entre los posibles)
 - Las tesis leídas en relación con el número de personal docente investigador
 - Las cantidades ingresadas en proyectos privados (art.83) frente a los ingresos corrientes

Por lo tanto, se tratará de tener en cuenta, en la medida de lo razonable, estos indicadores en la definición del PGCI, para que de esta manera las estrategias de mejora seleccionadas contribuyan también, pero no solamente, a mejorar nuestra posición relativa respecto al resto de Universidades de nuestro entorno para optar en las mejores condiciones posibles al fondo de financiación disponible.

3.3. Objetivos y elementos evaluables

Dentro de las tres líneas fundamentales planteadas en el Documento Marco del PIC, la primera de ellas hace referencia al diseño de los objetivos y los procesos de evaluación de las actividades de I+D+i de las unidades de investigación de la UPM. Por ello, es necesario establecer qué es necesario evaluar para obtener información sobre lo que puede ser objeto de mejora y que permita establecer planes estratégicos de investigación a medio plazo.

De forma general se buscará una evaluación que permita contrastar la calidad y adecuación de las actividades de I+D+i de los Grupos de Investigación reconocidos de la UPM, con objeto de identificar fortalezas y debilidades y poder establecer un plan encaminado a la mejora de las actividades de investigación.

Para evaluar la calidad de los Grupos de Investigación, se pretende establecer un conjunto de indicadores suficientes para poder lograr como objetivos los siguientes:

- Poder tener una I+D+i reconocida y contrastada externamente
- Potenciar la realización de actividad de I+D+i internacional
- Que la I+D+i genere recursos externos, tanto económicos como humanos, mediante la formación de personal investigador
- Que la actividad de I+D+i realizada sea atractiva para investigadores externos

Para llegar a estos objetivos, seleccionaremos los siguientes elementos evaluables:

- La **generación de recursos económicos**
- La **formación de investigadores y la movilidad**
- La **difusión de resultados** de investigación
- La **explotación de resultados y la transferencia de tecnología**
- Los **méritos reconocidos** de cada Grupo de Investigación

Para poder llevar a cabo la puesta en marcha de este plan de calidad será necesario determinar:

- **Una evaluación** para poder determinar “cómo estamos” y en función de ello tomar las medidas para mejorar. A su vez, para definir la evaluación, deben definirse:
 - **El método de evaluación**, es decir, cómo y en qué pasos se llevará a cabo la evaluación
 - **Los indicadores** que se emplearán para evaluar
- **Las medidas de mejora**
- Como además se pretende repartir un fondo económico como consecuencia de la evaluación de la calidad, será necesario establecer el **modelo de financiación** (método de reparto del fondo) asociado al Plan de Calidad

3.4. El Procedimiento de Evaluación

Aunque para los Centros de I+D+i e Institutos Universitarios de Investigación, la evaluación asociada al Plan de Calidad contempla tres etapas: evaluación interna, evaluación externa e informe final con contrato programa, al tratarse ahora de evaluar un número elevado de Grupos de Investigación (más de 200), se ha decidido realizar la evaluación mediante la recogida de una serie de indicadores cuantificables, tal como correspondía a la evaluación interna del Plan de Calidad para Centros de I+D+i e Institutos Universitarios de Investigación.

La evaluación tendrá un carácter de auto-evaluación por cada Grupo de Investigación, es decir se basará en resultados objetivos y cuantificables del Grupo de Investigación para de esta forma poder ayudar a establecer las medidas de mejora posibles en cada Grupo de Investigación. Esta evaluación tendrá las siguientes características:

- a) Deberá basarse en un conjunto simple de indicadores objetivos que serán públicos
- b) Los Grupos de Investigación proporcionarán los datos al Vicerrectorado de Investigación. La veracidad de los datos será avalada por el investigador responsable del Grupo. El Vicerrectorado realizará una comprobación aleatoria de los datos para garantizar su veracidad
- c) Al final del proceso se generará un Informe de Evaluación

3.5. Bases para la selección de los indicadores

Como se ha comentado en la introducción, la selección de indicadores se realizará con un doble objetivo:

1. Que sean útiles para poder valorar la calidad como referencia a otros sistemas de evaluación a los que la UPM se ve sometida, y de esta forma mejorar en referencia con ellos.
2. Que los indicadores sean útiles para establecer planes estratégicos de calidad y poder avanzar hacia una investigación mejor, independientemente de si en la actualidad se nos evalúa externamente atendiendo a ellos.

Para atender al primer objetivo de los dos expuestos anteriormente, se ha empleado como marco de referencia los criterios de financiación que se exigen a la propia UPM por parte de la Comunidad de Madrid en I+D+i (Modelo de Financiación de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid). Para hacer frente al segundo de los objetivos marcados respecto a la selección de indicadores, éstos se complementarán con los necesarios de acuerdo a las características particulares de la UPM

De forma general, y para poder atender a los objetivos marcados anteriormente, los indicadores deben reunir las siguientes características:

- Deben reflejar la situación absoluta y relativa de cada Grupo evaluado
- Deben ser relativos al tamaño (miembros) y al tiempo (integrando varios años)
- Deben permitir obtener objetivos de mejora interanual
- Deben ser fáciles de obtener a partir de la información disponible
- Deben ser comparables en el contexto nacional e internacional
- Deben ser válidos para todas las áreas de conocimiento

3.6 Indicadores seleccionados

Si asumimos que el modelo de I+D+i responde de forma genérica a una combinación de los recursos humanos disponibles y al proceso científico-tecnológico que permite generar conocimiento, podemos representar este modelo mediante la figura 4.

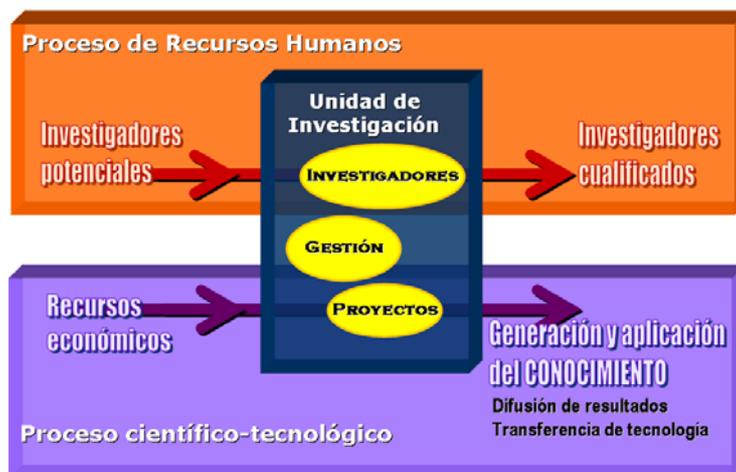


Figura 4.

En la figura 4 se resumen los elementos que forman parte del modelo de mejora de la investigación que desea potenciar la UPM. Puede observarse que empleando recursos humanos (principalmente investigadores) y recursos económicos, se pretende formar mejores investigadores y generar y aplicar conocimiento, que a su vez puede y debe generar nuevos recursos económicos. De esta forma, y mediante la adecuada realimentación, el sistema puede y debe ser objeto de mejora continua, empleando parte de los investigadores formados y de los recursos obtenidos en mejorar la calidad y cantidad de la investigación.

Basado en este modelo, es necesario identificar Grupos de indicadores que permitan evaluar la calidad de la investigación para de esa manera identificar las fortalezas y debilidades de cada Grupo de Investigación y poder dirigir los esfuerzos de investigación de la forma más adecuada para que contribuya a la mejora del sistema. Los Grupos de indicadores seleccionados son los siguientes:

1. **Generación de recursos económicos**
2. **Formación de investigadores y movilidad**
3. **Difusión de resultados de investigación**
4. **Explotación de resultados y transferencia de tecnología**
5. **Reconocimiento de méritos (sexenios)**

La figura 5 muestra de forma gráfica y resumida estos Grupos.



Figura 5

Aunque la mayor parte de estos indicadores se encuentran recogidos en las memorias anuales propias de cada Departamento, no es factible determinar, por parte del Vicerrectorado de Investigación, cuál es la parte de la investigación incluida en la memoria anual del Departamento que corresponde a la actividad investigadora de cada uno de los Grupos que en él se albergan. Por ello, los indicadores serán completados por cada Grupo de Investigación y verificados por el Vicerrectorado de Investigación. **La no aportación de datos por parte del investigador responsable del Grupo será considerada como la no existencia de los mismos.**

El uso de estos indicadores para la evaluación será de la siguiente manera:

- Los indicadores se obtendrán para un periodo de tiempo de tres años (los tres últimos), para filtrar posibles picos o valles. Obviamente, existirá un transitorio en los tres primeros años de aplicación del Plan, ya que los primeros Grupos de Investigación se reconocieron en 2005.
- Se buscará evaluar la calidad relativizada al tamaño de cada unidad. **El tamaño de la unidad se calculará con el número de PDI adscrito al Grupo más los investigadores doctores adscritos al Grupo y que formen parte de cualquier programa oficial (Juan de la Cierva, Ramón y Cajal, I3 o programas homologados).** El personal contratado a media jornada contabilizarán como 0,5. Todos los indicadores se dividirán por el tamaño del Grupo para obtener una medida de la calidad individual media.
- La financiación destinada a cada Grupo de Investigación debe ser proporcional al tamaño de la misma y a la calidad de cada miembro
 - Es decir, dos unidades con la misma calidad por miembro recibirá una cantidad proporcional a su tamaño

Una vez seleccionados los indicadores, será necesario establecer cómo sumarlos entre sí. El hecho de que los indicadores puedan ser de diferente naturaleza obligará a establecer un procedimiento de suma de los mismos.

Para poder obtener un valor que proporcione una medida relativa entre los Grupos de Investigación se procederá como se determina en el apartado 3.7

Se han seleccionado los siguientes indicadores y pesos para cada uno de los cuatro grupos mencionados:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. <u>Generación de recursos económicos</u> | <u>Peso = 6/27</u> |
| 1.1. Cantidad ingresada por proyectos y convenios en convocatorias públicas competitivas | (Peso = 12/27) |
| 1.2. Cantidad ingresada por proyectos y convenios de financiación pública no competitiva | (Peso = 6/27) |
| 1.3. Cantidad ingresada por contratos y convenios de financiación privada | (Peso = 6/27) |
| 1.4. Otros ingresos | (Peso = 3/27) |
|
 | |
| 2. <u>Formación de investigadores y movilidad</u> | <u>Peso = 5/27</u> |
| 2.1. Tesis doctorales dirigidas por algún PDI de la unidad | (Peso = 4/14) |
| 2.2. Becarios y contratados para la realización del Doctorado | (Peso = 5/14) |
| 2.3. Contratos de personal investigador | (Peso = 3/14) |
| 2.4. Estancias y sabáticos recogidos en programas oficiales | (Peso = 2/14) |

3. Difusión de resultados de investigación **Peso = 7/27**

- | | |
|---|----------------|
| 3.1. Libros o capítulos en libros (excluyendo los de texto) | (Peso = 2/34) |
| 3.2. Publicaciones en revistas internacionales incluidas en el SCI con índice de impacto alto (mitad superior) | (Peso = 10/34) |
| 3.3. Publicaciones en revistas internacionales incluidas en el SCI con menor índice de impacto (mitad inferior) | (Peso = 6/34) |
| 3.4. Publicaciones en otras revistas con revisores | (Peso = 2/34) |
| 3.5. Ponencias en congresos internacionales con revisores | (Peso = 6/34) |
| 3.6. Ponencias en congresos nacionales con revisores | (Peso = 1/34) |
| 3.7. Informes para las AAPP o sus organismos dependientes | (Peso = 1/34) |
| 3.8. Conferencias invitadas en congresos internacionales | (Peso = 6/34) |

4. Explotación de resultados y transferencia de tecnología **Peso = 3/27**

- | | |
|---|----------------|
| 4.1. Patentes con extensión internacional en explotación | (Peso = 12/42) |
| 4.2. Patentes con extensión internacional sin explotación | (Peso = 6/42) |
| 4.3. Patentes de ámbito nacional en explotación | (Peso = 7/42) |
| 4.4. Patentes de ámbito nacional sin explotación | (Peso = 2/42) |
| 4.5. Registros de software en explotación | (Peso = 7/42) |
| 4.6. Empresas creadas | (Peso = 8/42) |

5. Reconocimiento de méritos **Peso = 6/27**

5.1. Número de sexenios (sexenios totales x sexenios relativos)

Los sexenios relativos se calcularán dividiendo el número de sexenios obtenidos entre los sexenios “posibles”, que se calcularán a partir de la fecha de lectura de la tesis. Por lo tanto puede darse el caso de tener más sexenios que los considerados “posibles”

3.7 Cálculo de la Calidad Relativa de cada Grupo de Investigación

El procedimiento de cálculo del “Factor de Calidad Relativa” de cada Grupo de Investigación será el siguiente:

1. Se obtendrán los valores de cada uno de los indicadores de cada Grupo de indicadores
2. Se dividirán esos valores por el tamaño del Grupo de Investigación para obtener los valores por Investigador
3. Se calculará un solo valor por cada grupo de indicadores que se obtendrá mediante suma ponderada de los valores de cada indicador. Por lo tanto, **para cada Grupo de Investigación y cada grupo de indicadores** se obtendrá un único valor del grupo de indicadores calculado con la expresión (1)

$$I_{nj} = \sum_{m=1}^M PESO_{mn} * IND_{mnj} \quad (1)$$

Donde:

I_{nj} será el valor del grupo de indicadores n del Grupo de Investigación j

$PESO_{mn}$ es el peso del indicador m evaluado dentro del grupo de indicadores n al que pertenece

IND_{mnj} es el valor del indicador m del grupo de indicadores n para el Grupo de Investigación j

La sumatoria se hace según m, que es el número de indicadores del grupo de indicadores n

Es decir, los índices representan:

n hace referencia a los grupos de indicadores. N será el número total de grupos de indicadores, que son 5 en el Plan de Calidad actual

j hace referencia al Grupo de Investigación. Existirán J_{cons} grupos de investigación consolidados y J_{proc} grupos de investigación en proceso de consolidación

m hace referencia al número de indicadores de cada grupo de indicadores. M será diferente en cada grupo de indicadores, tal como se detalla en el apartado anterior

2. Una vez obtenidos los N valores de I_{nj} (uno correspondiente a cada grupo de indicadores) para los J Grupos de Investigación (tanto los consolidados como los que se encuentran en proceso de consolidación), se calculará **un único valor relativo para cada Grupo de Investigación evaluado**, que será **el factor de Calidad Relativo** de cada Grupo de Investigación K_j mediante la expresión (2).

$$K_j = \frac{\sum_{n=1}^N PESO_n * I_{nj}}{\sum_{n=1}^N (PESO_n * \sum_{j=1}^J I_{nj})} \quad (2)$$

Donde:

K_j será el **factor de Calidad Relativo** del Grupo de Investigación j

Sumatorio en el numerador:

$PESO_n$ es el peso del grupo de indicadores n

I_{nj} será el valor del grupo de indicadores n del Grupo de Investigación j

Existen N grupos de indicadores, por lo que el sumatorio será desde 1 hasta N . En el Plan de Calidad actual $N=5$

Sumatorio en el denominador:

$PESO_n$ es el peso del grupo de indicadores n

Existen N grupos de indicadores, por lo que el sumatorio será desde 1 hasta N . En el Plan de Calidad actual $N=5$

I_{nj} será el valor del grupo de indicadores n del Grupo de Investigación j

Existen J Grupos de Investigación, por lo que el sumatorio será desde 1 hasta J .

El cálculo de K_j se realizará tanto para los Grupos Consolidados como para los Grupos en Proceso de Consolidación, por lo que J tomará el valor adecuado en cada caso (J_{cons} y J_{proc})

En el Anexo se incluye un supuesto práctico donde se aplican los criterios expuestos.

3.8 Cálculo de las ayudas económicas asociadas al Plan de Calidad

La financiación que se asocie a este Plan Calidad se calculará de la siguiente manera:

Una vez establecida la “calidad” de cada Grupo de Investigación en comparación con los demás en función de estos indicadores, (“peso del Grupo de Investigación”), para calcular la **cantidad que corresponde a cada miembro del Grupo de Investigación** usaremos la siguiente expresión:

$$Y_j = FONDO \frac{K_j}{\sum_{j=1}^{J_{fondo}} [TAMAÑO_j * K_j]} \quad (3)$$

Donde:

Y_j es la cantidad económica obtenida para cada miembro del Grupo de Investigación j

K_j es el peso del Grupo de Investigación j

FONDO es la cantidad económica total a repartir

$TAMAÑO_j$ es el número de miembros del Grupo de Investigación k

El sumatorio se recorrerá para todos los Grupos de Investigación entre los que se reparta el fondo disponible (J_{fondo} grupos)

Por lo tanto, cada Grupo de Investigación recibirá su Y_j multiplicado por el número de miembros que tenga. Es decir, si un Grupo de Investigación demuestra la misma calidad por miembro que otro y es el doble de grande, recibirá el doble de recursos económicos.

4. El Plan de Mejora

4.1 Actuaciones de mejora

Tal como se ha comentado en la introducción, el objetivo fundamental de este Plan de Calidad es conseguir una mejora continua en la actividad investigadora de los grupos reconocidos en la UPM. Para ello, se ha establecido una serie de medidas orientadas a tal objeto:

- Por una parte, se realizará una **lista ordenada** de la calidad media por miembro de cada Grupo de Investigación con los criterios establecidos en el apartado 3. Por otro lado, se harán listas ordenadas por grupos de indicadores, para de esta forma obtener información más detallada del tipo de actividad investigadora que se desarrolla en los Grupos y poder actuar, si fuera necesario, para conseguir dirigirla de acuerdo a las líneas estratégicas de la UPM
- Se pretende también con este Plan de Calidad retirar el reconocimiento a aquellos grupos que no demuestren un mínimo de actividad investigadora. Para ello se establecerá un **umbral de eliminación de reconocimiento**, que podrá modificarse anualmente en función de los criterios estratégicos de la UPM para la mejora de los Grupos de Investigación
- Así mismo, se buscará con la aplicación de este Plan, que los Grupos con poca actividad mejoren sus resultados. Para ello, se establecerá también un **umbral de aviso**, mediante el cual se establecerán los Grupos que deberán mejorar la actividad a lo largo del siguiente año. De no superarse esta actividad, estos Grupos perderán su reconocimiento por parte de la UPM. Al igual que ocurre con el umbral de eliminación de reconocimiento, también este umbral podrá modificarse anualmente en función de los criterios estratégicos de la UPM para la mejora de los Grupos de Investigación

4.2 Selección de los umbrales

Los umbrales seleccionados se basarán en los indicadores empleados para la evaluación que se muestran en el apartado 3.6.

Para evitar determinar un umbral único que obligaría a establecer una equivalencia entre diferentes tipos de indicadores (por ejemplo obligaría a establecer una equivalencia entre los recursos económicos ingresados por un proyecto y los artículos), se ha decidido **establecer un umbral para cada grupo de indicadores**. Se ha excluido el grupo correspondiente a los sexenios por tratarse de un indicador que recoge de forma integral los sexenios acumulados, pero no proporciona una información anual que permita actuar sobre la mejora del Grupo.

Una vez establecidos los umbrales, se procederá de la siguiente manera para el primer año de aplicación del Plan (este criterio podrá actualizarse anualmente según la estrategia de la UPM)

- Si no se supera ninguno de los **umbrales de eliminación** del reconocimiento, se procederá a retirar el reconocimiento del Grupo
- Si sólo se supera uno de los **umbrales de aviso** o no se supera ninguno de ellos, se procederá a conceder al Grupo un periodo de un año para mejorar sus indicadores. Si trascurrido este periodo no se superasen al menos dos de los umbrales de aviso, se retirará el reconocimiento al Grupo.

4.3 El valor de los umbrales seleccionados

Para el primer año de aplicación del Plan se han buscado dos objetivos básicos a la hora de seleccionar los umbrales:

1. Identificar aquellos Grupos que no han realizado ninguna actividad desde su creación y que por lo tanto no han cumplido los objetivos buscados al otorgárseles el reconocimiento como Grupo de Investigación de la UPM.
2. Establecer unos objetivos “mínimos”, por debajo de los cuales se considerará que el Grupo debe buscar caminos para mejorar su actividad investigadora. La idea es ir incrementando gradualmente estos objetivos para establecer una mejora continua al conjunto de Grupos de la UPM. Por ello, se ha comenzado por establecer unos valores “bajos” que permitan iniciar el proceso de mejora.

Para el primer año de aplicación del Plan, se han establecido los siguientes umbrales **por cada miembro del Grupo** para cada uno de los cuatro grupos de indicadores (una vez eliminado el correspondiente a los sexenios)

Grupo de Indicadores	Umbral de eliminación de reconocimiento por miembro del Grupo	Umbral de aviso por miembro del Grupo	
		Grupos Consolidados	Grupos en proceso de Consolidación
Generación de recursos económicos	0	2000 €	1000 €
Formación de investigadores y movilidad	0	0,25	0,25
Difusión de resultados de investigación	0	0,6	0,3
Explotación de resultados y transferencia de tecnología	0	Al menos una	Al menos una

5. Fases de actuación

Basándonos en el procedimiento establecido para el Plan de Calidad que se ha descrito en este documento, existirán básicamente cuatro fases de actuación:

- **Fase 1. Los Grupos de Investigación proporcionan los datos**
 - Los Grupos de Investigación introducirán sus datos a través de una aplicación Web

- **Fase 2. Generación del Informe de Evaluación**
 - El Vicerrectorado de Investigación elaborará estos datos y generará el Informe de Evaluación Individual para cada Grupo

- **Fase 3. Reparto de las Ayudas**
 - El Vicerrectorado de Investigación generará el informe global de los grupos y calculará las ayudas correspondientes para cada Grupo

ANEXO

Supuesto práctico

Por ejemplo, para el primer grupo de indicadores (Generación de recursos económicos) podríamos obtener una tabla como la mostrada a continuación:

	Grupo 1	Grupo 2
Cantidad ingresada por proyectos y convenios en convocatorias públicas competitivas [RE_c] (12/27)	100 k€	80 k€
Cantidad ingresada por contratos y convenios de financiación pública no competitiva [REN_c] (6/27)	60 k€	30 k€
Cantidad ingresada por contratos y convenios de financiación privada [RE_p] (6/27)	200 k€	100 k€
Otros ingresos [RE_o] (3/27)	5 k€	10 k€

A continuación calcularemos los valores por cada miembro del Grupo (dividiendo por el tamaño de cada unidad)

Tamaño Grupo 1: 10 miembros

Tamaño Grupo 2: 8 miembros

	Grupo 1 por cada miembro	Grupo 2 por cada miembro
Cantidad ingresada por proyectos y convenios en convocatorias públicas competitivas [RE_c] (12/27)	10 k€ por Investigador	10 k€ por Investigador
Cantidad ingresada por contratos y convenios de financiación pública no competitiva [REN_c] (6/27)	6 k€ por Investigador	3,75 k€ por Investigador
Cantidad ingresada por contratos y convenios de financiación privada [RE_p] (6/27)	20 k€ por Investigador	12,5 k€ por Investigador
Otros ingresos [RE_o] (3/27)	0,5 k€ por Investigador	1,25 k€ por Investigador

A continuación se obtendrán los valores ponderados:

	Grupo 1 por cada miembro	Grupo 2 por cada miembro
Totales ponderados	10,3 k€ por Investigador	8,2 k€ por Investigador

A continuación se obtendrán los valores para cada grupo de indicadores

	Grupo 1	Grupo 2
Indicadores de proyectos de generación de recursos económicos (6/27)	10,3 k€ por Investigador	8,2 k€ por Investigador
Indicadores de formación de investigadores (5/27)	1 por Investigador	0,7 por Investigador
Indicadores de difusión de resultados de investigación (7/27)	2 por Investigador	1,3 por Investigador
Indicadores de explotación de resultados y transferencia de tecnología (3/27)	0,5 por Investigador	0,1 por Investigador
Indicadores de reconocimiento de méritos (6/27)	1 por Investigador	2 por Investigador

A continuación se aplica la ponderación y promediado general

Grupo 1 =

$$\frac{((6/27)*10,3 + (5/27)*1 + (7/27)*2 + (3/27)*0,5 + (6/27)*1)}{((6/27)*(10,3+8,2) + (5/27)*(1+0,7) + (7/27)*(2+1,3) + (3/27)*(0,5+0,1) + (6/27)*(1+2))}$$

	Grupo 1 por cada miembro	Grupo 2 por cada miembro
Totales ponderados	0,544 por Investigador	0,456 por Investigador

Por último se obtendrán los valores porcentuales:

	Grupo 1 por cada miembro	Grupo 2 por cada miembro
Porcentajes relativos (comparativa)	55,4 %	45,6 %

Es decir, el Grupo 1 tiene más calidad por miembro que el Grupo 2. Además, hay que considerar el tamaño de los Grupos.