



## EFFECTIVIDAD EN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN, CASO: FACULTAD DE MINAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

### EFFECTIVENESS IN RESEARCH GROUPS, CASE: FACULTY OF MINES-NATIONAL UNIVERSITY OF COLOMBIA.

*Diana Karyna Coronado Agudelo<sup>1</sup>*  
*Gabriel Awad<sup>2</sup>*

#### **Resumen:**

En Colombia, los grupos de investigación (GI) son considerados como la unidad básica para la generación de conocimiento a través de la investigación y representan un componente estratégico dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Con el fin de tener un adecuado registro de los GI que forman parte del SNCTI, se consolidaron dos sistemas de información (GrupLAC y CvLAC) que permiten saber qué grupos trabajan en investigación, dónde lo hacen y qué tipo de productos obtienen, entre otra información. Aunque dichos sistemas permiten conocer la productividad de los GI, no esclarecen los factores y procesos que se generan al interior de los mismos para alcanzarla.

Este trabajo busca encontrar cuáles son los factores que determinan la efectividad de un GI basado en el estudio de un caso institucional. Para el desarrollo de la investigación, se elaboró un marco conceptual sobre efectividad en la investigación. Luego se realizaron 25 entrevistas a profundidad a directores de GI de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia. Finalmente, se cruzaron los resultados obtenidos en las Convocatorias Colciencias 2006 y 2008 con la información producto de las entrevistas a los directores, con el fin de establecer los factores críticos que influyen en la efectividad de los GI. Se concluye que variables como existencia de una agenda de investigación, actividades de colaboración internacional, herramientas de trabajo, fijación de objetivos, cohesión y potencia, entre otras, influyen en la efectividad de los GI.

#### **Abstract**

In Colombia, research groups (GI) are considered as the basic unit for the generation of knowledge through the investigation and represent a strategic component inside the National System of Science, Technology and Innovation (SNCTI). To have an adequate record of the GI, two information systems (GrupLAC and CvLAC) were consolidated, these let to know what groups are working in research, where they do it and what type of products obtained, among other information. Although these systems provide information about research productivity, they fail to clarify the factors and processes that are generated inside them to achieve it.

This paper seeks to find the factors that determine the effectiveness of a GI based on an institutional study case. First, we developed a conceptual framework for effectiveness research. Then 25 in-depth interviews were conducted to GI directors to the Faculty of Mines, National University of Colombia. Finally, the results of Colciencias 2006 and 2008 calls and the product information in the interviews with the directors were cross, in order to establish the critical factors that influence the effectiveness of the GI. We conclude that variables such as existence of a research agenda, international cooperation activities, tools, goal setting, cohesion and potency influence the effectiveness of the GI.

---

<sup>1</sup> Ing. Administradora, estudiante de Maestría en Ingeniería Administrativa, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Correo electrónico: dkcorona@unal.edu.co.

<sup>2</sup> Ing. Administrador, Msc. Ingeniería de Sistemas. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Correo electrónico: gawad@bt.unal.edu.co.



*Palabras clave: Investigación, efectividad en equipos, grupos de investigación, Facultad de Minas, Colciencias.*

*Key words: Research, team effectiveness, research groups, Faculty of Mines, Colciencias.*

## INTRODUCCIÓN:

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) han sido definidas como ejes del desarrollo económico y social del mundo moderno debido a su capacidad generadora de ventajas competitivas. La producción y difusión de la investigación científica, es cada vez más necesaria para la competitividad de las empresas y el crecimiento de la economía (COCCIA y SECONDO, 2008).

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) tienen un papel fundamental en facilitar y activar la transformación de Colombia en una sociedad y economía del conocimiento. Estos son factores esenciales para acelerar el crecimiento económico y aumentar el nivel de desarrollo humano y social del país (DNP, 2007).

Cada día se reconoce más el valor de los equipos para enfrentar retos y desafíos en las organizaciones. La investigación no es un campo aislado a este fenómeno, pues la integración de los investigadores en grupos ha demostrado ser una importante fuente de desarrollos de la misma. Los grupos de investigación son importantes en la medida que permiten obtener resultados que no se podrían conseguir individualmente.

En esta dirección y como parte de los lineamientos de la política Ciencia y Tecnología de principios de los 90's, Colciencias creó la política de apoyo al fortalecimiento y consolidación de los grupos y centros de investigación del país (COLCIENCIAS, 2008 A) que busca el fortalecimiento de la comunidad científica en Colombia, principalmente concentrada en universidades y centros de investigación y desarrollo. Laredo (2003), también señala la importancia de la universidad y su rol dentro de la investigación. Ésta se concibe como el principal proveedor de conocimiento.

Es por esto, que el interés por la investigación en el ámbito académico universitario es creciente en todas las áreas del conocimiento, tal vez motivado por el crecimiento de las publicaciones

especializadas y la incorporación del factor de impacto como variable de control de la calidad de la investigación (TRIADO y otros, 2008).

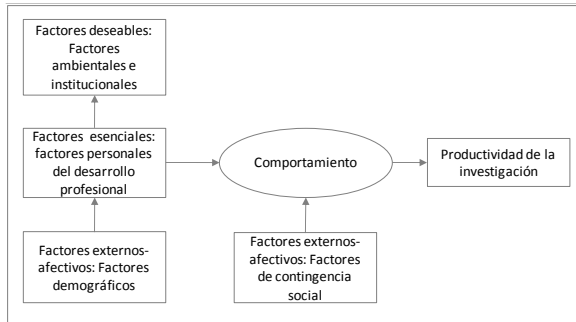
## PRODUCTIVIDAD EN INVESTIGACIÓN

El debate sobre la productividad de la investigación ha adquirido gran importancia, puesto que esta actividad ha entrado a formar parte de las economías de los países, principalmente de los desarrollados.

Se tienen diversos estudios sobre los factores que influyen en la productividad de los investigadores en el ámbito académico. A lo largo de las revisiones de literatura, se ha encontrado que la efectividad de los investigadores no solo depende de factores individuales, sino que también se ve afectada por factores externos o contextuales.

Después de la revisión de literatura, se encontró que Lertputtarak en su tesis doctoral, desarrolla un modelo conceptual sobre factores de la productividad en investigación que trata de integrar sus hallazgos de investigaciones empíricas sobre el desempeño y productividad de la investigación académica. Con base en la revisión de literatura y en los estudios de Blackburn y Lawrence (1995), Lertputtarak (2008), señala que parecen existir 5 factores importantes que impactan la productividad de la investigación académica: factores ambientales, factores institucionales, factores de desarrollo de carrera personal, factores de contingencia social y factores demográficos. Partiendo de este modelo, Lertputtarak (2008) encuentra que estos 5 factores pueden ser divididos en 3 grupos principales: factores esenciales, factores deseables y factores externos-afectivos (Ver Figura 1).

Los factores esenciales, son los factores de desarrollo de carrera e incluyen actitud, habilidades, experiencia, origen académico, estatus y títulos. Los factores deseables son aquellos que son requeridos por los docentes y que la universidad puede proveer. Los factores externos-afectivos están conformados por los aspectos demográficos y de contingencia social.



**Figura 1.** Factores deseables, esenciales y externos-afectivos que influyen en la productividad de la investigación.

Fuente: LERTPUTTARAK (2008), modificado por los autores.

## GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

La investigación más que una disciplina unipersonal, ha pasado a ser una actividad multi e interdisciplinaria, lo cual parece ser confirmado en gran medida por la aparición de grupos o equipos de investigación (ORDOÑEZ, 2008). El concepto de grupo de investigación es fruto del incremento de la asociabilidad entre los investigadores. Esta tendencia se fundamenta en dos pilares: el aumento de la complejidad e interdisciplinariedad de la I+D, y la heterogeneidad de la tipología de los asociados. (REY y otros, 2008). Sin embargo, no existe un consenso sobre la definición de los grupos de investigación, ni tampoco sobre su diferenciación respecto al agrupamientos de investigadores en diferentes unidades organizativas (CARAYOL y MATT, 2004).

Hay muchas razones por las que a algunos investigadores les gusta trabajar en grupos. Pertenecer a un grupo proporciona a los científicos un entorno de investigación que ofrece un grado de participación con colegas, cohesión, reconocimiento externo, competitividad, autonomía y capacidad de obtener financiación de manera continua y estable (MARTIN y otros, 2008). Laundry y Amara (1998), agregan otras razones como: facilidades extra, información y datos adicionales, recursos adicionales, incrementar el número de publicaciones y el número de innovaciones, mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, aumentar las oportunidades para los estudiantes y generar más redes de colaboración.

En su misión de fomentar la Ciencia y la Tecnología en Colombia, Colciencias tiene la tarea

fundamental de saber quiénes trabajan en investigación, qué producen, cómo lo hacen, qué tipos de productos obtienen, a cuántos investigadores forman y en general la dinámica de esta actividad. Esta información es esencial para hacer visible la investigación dentro y fuera del país, organizar las políticas públicas frente al tema y dirigir los recursos (COLCIENCIAS, 2008 B). Dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, se identifica el grupo de investigación como el núcleo o unidad básica para la generación de conocimiento a través de la investigación (COLCIENCIAS, 2008 B).

Colciencias define al grupo de Investigación científica o tecnológica como el conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables fruto de proyectos y de otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado (COLCIENCIAS, 2008 B).

Se tiene un crecimiento significativo en la conformación de grupos de investigación en Colombia: en 2002 se registraron 1522 en la plataforma ScienTI y fueron reconocidos 544, mientras que en 2006 se registraron 5299 y fueron reconocidos 2456 (COLCIENCIAS, 2008 A). En el 2008, se registraron 9104, de los cuales fueron clasificados 3539. De los grupos categorizados en el país, se destaca que el 20% de los grupos en categoría A1 y el 37% en categoría A pertenecen a la Universidad Nacional, reafirmando que es la institución con mayor peso específico en la calidad de la investigación en el contexto nacional.

## EFFECTIVIDAD EN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

El estudio de la efectividad es el tema central en la investigación en equipos (DELGADO y otros, 2009; KOZLOWSKI y BELL, 2003; CHEN y KANFER, 2006). En este sentido, muchos autores han desarrollado modelos que han tenido como objetivo fundamental identificar los múltiples



factores que pueden determinar la efectividad y proponer las posibles relaciones entre ellos y el éxito. Sin embargo, la literatura sobre los determinantes de la productividad orientada a equipos de investigación es escasa (ORDOÑEZ, 2008). Esto es respaldado por Marimón y otros (2010), quienes en su revisión de esta literatura, manifiestan que no encontraron un estudio centrado en los diferentes perfiles que describen los grupos de investigación, específicamente en el campo de la investigación universitaria. A partir de la revisión de literatura y con base en los estudios de Kozlowski y Bell (2003), Ilgen y otros (2005), Kozlowski e Ilgen (2006), Gil (2009), Letpputarak (2008) y Ordoñez (2008) se definen los componentes de la efectividad del equipo: estructura y procesos.

**La estructura del equipo** es un tema de interés investigativo y práctico, debido a que puede tener una poderosa influencia en los procesos y resultados del equipo. Esta se refiere a los atributos de los miembros del equipo y cómo estos se combinan para formar equipos interdependientes efectivos (GIL, 2008). Un mejor entendimiento de los atributos de los miembros, puede ayudar en la construcción de equipos más eficaces (KOZLOWSKI y BELL, 2003).

Los aspectos que influyen en la estructura del equipo pueden dividirse en 3 grupos, a su vez, cada uno de ellos está compuesto por un gran número de variables: Composición (tamaño, edad del grupo, heterogeneidad, jerarquía, nivel educativo, género), tarea (diseño, variedad, agenda de investigación y actividades de colaboración) y contexto (sistemas de apoyo, lugar, herramientas y jornada de trabajo, salarios, incentivos, normas)

A través de **los procesos**, los miembros del equipo combinan los recursos (habilidades, conocimientos, esfuerzo, etc.) para realizar las tareas asignadas y lograr los objetivos comunes. Los procesos son dinámicos y en la medida en que los miembros interactúan entre sí de forma regular y repetida, se generan patrones de conducta y estados emergentes, que a su vez influyen en las interacciones subsiguientes (GIL, 2009).

La lista de procesos de equipo es extensa; y a menudo, las denominaciones y clasificaciones no resultan fácilmente distinguibles. En este trabajo se

toma como la división hecha por Kozlowski e Ilgen (2006), quienes clasificaron los procesos de los equipos de acuerdo a si su naturaleza es cognitiva, comportamental o afectiva-motivacional.

Los procesos cognitivos incluyen aspectos como unidad y clima del equipo, modelos mentales y memoria transactiva y aprendizaje del equipo. Los procesos de acción y comportamiento se centran en estudiar la coordinación, cooperación y comunicación, habilidades del equipo, desempeño de funciones, regulación, dinámicas de desempeño y adaptación. Por último, los procesos afectivos-motivacionales se focalizan en un conjunto de constructos como: cohesión, eficacia, potencia, afecto, estado de ánimo, emoción y conflictos del equipo.

## CASO DE ESTUDIO

La Universidad Nacional de Colombia es la más grande del País y es un ente universitario definido como una Universidad Nacional, Pública y del Estado. Su objetivo es el desarrollo de la educación superior y la investigación. En el presente trabajo se estudian los factores determinantes de la efectividad de grupos de investigación de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Se seleccionan Grupos de investigación de la Facultad de Minas como población de interés debido a que ésta es la facultad con mayor número de grupos de investigación de la Sede Medellín, con un peso del 34.78% del total de grupos categorizados. Adicionalmente, esta Facultad cuenta con un amplio reconocimiento a nivel local y nacional.

**Tabla 1. Comparación Resultados Convocatoria 2006 y 2009 Facultad de Minas**

Convocatoria 2006		Convocatoria 2009	
Categoría	Total	Categoría	Total
A	9	A	1
B	7	A1	3
C	7	B	9
Reconocidos	2	C	11
Registrados	23	D	12
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>Total</b>	<b>36</b>

Fuente: Elaborada por el autor, basado en Scienti a 19 de agosto de 2009 y en el Análisis de la VIyE, 2009.



Según la información de la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional, Sede Medellín, DIME, la Facultad de Minas, cuenta con un total de 55 grupos, de los cuales 36 fueron categorizados en la convocatoria 2008. La Tabla 1, compara los resultados de la Convocatoria 2006 con la Convocatoria 2008 (UN, 2009).

Se hizo un estudio cualitativo por medio de entrevistas a profundidad a 25 directores de grupos de investigación de la Facultad. La selección de la muestra se hizo mediante un muestreo por criterio experto con base en la comparación de resultados de las Convocatorias Colciencias 2006 y 2008. Para efectos del estudio, los 55 grupos fueron clasificados en cuatro categorías a saber:

S: Grupos que subieron de categoría en la convocatoria 2008.

M: Grupos que mantuvieron su categoría en la convocatoria 2008.

B: Grupos que bajaron de categoría en la convocatoria 2008.

N: Grupos sin clasificar en la convocatoria 2008.

Adicionalmente, se analizan los grupos según la clasificación obtenida en la Convocatoria Colciencias 2008: A, A1, B, C y D. Los grupos no clasificados fueron identificados con una N. En la Tabla 2 se hace un resumen de los grupos según la clasificación del autor y la clasificación de Colciencias.

**Tabla 2. Clasificación de los grupos**

Grupos según clasificación del autor		Según clasificación Colciencias	
Criterio	Total	Conv. 2008	Total
S	12	A1	3
M	3	A	1
B	6	B	4
N	4	C	6
		D	7
		N	4
<b>Total general</b>	<b>25</b>	<b>Total general</b>	<b>25</b>

Fuente: Elaborada por el autor, basado en Scienti a 19 de agosto de 2009 y en el Análisis de la VIyE, 2009.

## RESULTADOS

Partiendo de la teoría, los resultados fueron divididos en dos grandes grupos: estructura del grupo y procesos del grupo.

### Estructura del grupo

En cuanto a la **composición del equipo**, no se encontró una relación clara entre variables como la *edad del grupo* y su *tamaño* y la efectividad de los grupos.

Parece ser que el *nivel educativo* del director influye en la efectividad del grupo, los grupos que no están dirigidos por un docente con título de doctorado están en las categorías C, D y N. Del mismo modo, entre mayor es el nivel educativo de los miembros del grupo (tanto docentes como estudiantes) mayor es su efectividad. Al revisar según la categoría de Colciencias, los grupos D y N no tienen estudiantes de doctorado.

La *estructura jerárquica* parece no influir en la efectividad de los grupos.

En relación a la **tarea del equipo**, no se percibe una dependencia clara entre el *tipo de investigación* que hacen los grupos y su efectividad. Se recomienda hacer estudios que profundicen esta relación y los posibles efectos. La *agenda de investigación* y las *actividades de colaboración internacional* parecen influir positivamente en la efectividad del grupo.

En cuanto al **contexto**, los *sistemas de apoyo* son percibidos como un factor clave por los directores de los grupos, sin embargo, hay una alta insatisfacción con los mismos. Al analizar según las categorías en estudio, no se percibe una relación clara entre los sistemas de apoyo y la efectividad de los grupos. Los docentes no conocen *normas* que rijan a los grupos de investigación en la Universidad, sin embargo, los grupos en categoría A1 manifestaron conocer las normas administrativas para los proyectos, se recomienda estudiar si este puede ser un factor diferenciador que influya en la efectividad de los grupos.

Respecto a las condiciones laborales, parece que el hecho de tener un *lugar de trabajo propio* no influye en la efectividad del grupo, pero sí lo hacen las *herramientas de trabajo*. Los grupos que subieron de categoría y los que están mejor categorizados tienen mejores herramientas. Sería interesante estudiar la relación entre las herramientas de trabajo y la efectividad según el área de



investigación, quizá para áreas más orientadas a investigación experimental este pueda ser un factor de mayor impacto.

Parece ser que la percepción sobre *la jornada de trabajo* influye en la efectividad del grupo. Los grupos en las categorías más bajas se sienten menos satisfechos con su jornada y consideran que tienen alta carga de docencia. En los grupos mejor categorizados se entienda la investigación como una actividad por objetivos con jornadas de trabajo flexibles. Aunque el *tiempo dedicado* a investigación no explique que los grupos suban o bajen de categoría, si parece afectar su efectividad, pues los directores de los grupos en las categorías más bajas invierten menos del 20% a investigar. De igual forma sucede con los directores de grupos que desempeñan *cargos administrativos*, pues las funciones administrativas les restan disponibilidad para las actividades de investigación.

Los *salarios* parecen no influir en la efectividad de los grupos de investigación. La mayoría de los directores se manifestaron satisfechos con este punto. En cuanto a los *incentivos*, la mayoría de los docentes reconoce el sistema de puntos de la Universidad como incentivo a la investigación, sin embargo, no se aprecia una relación clara entre este y la efectividad de los grupos. Los grupos perciben las distintas convocatorias de financiación como un incentivo, parece haber una relación entre la participación en convocatorias y la efectividad del grupo. Se recomienda estudiar la investigación vs la extensión como incentivo económico.

### Procesos del grupo

En cuanto a los **proceso cognitivos**, parece ser que una mejor percepción del *ambiente de trabajo* y de seguridad en el grupo influye positivamente en su efectividad. De igual forma, tener un *conocimiento común* influye en la efectividad del grupo. La fijación grupal de objetivos, el conocimiento de los objetivos y las herramientas que se tienen a disposición influyen positivamente en la efectividad de los grupos.

En relación a los **procesos de acción y comportamiento** del grupo, parece que la presencia del director en la *coordinación* de actividades influye en la efectividad del grupo. Los

grupos donde se deja la coordinación solo a los estudiantes bajaron de categoría o no clasificaron. Respecto a las *funciones* del director, no existe una norma general, por lo que cada uno tiene la libertad de orientar su trabajo en el grupo, sin embargo, el hecho que el director lleve a cabo funciones de tipo estratégico y de proyección influye en la efectividad del grupo. Otro factor que parece influir en la efectividad del grupo es la realización periódica de *reuniones*.

El hecho de que la *responsabilidad* técnica de las investigaciones sea compartida por todos los miembros del grupo parece influir en su efectividad. También, la forma como se *vinculan* los estudiantes; en los grupos más efectivos los estudiantes son vinculados por proyectos con salario.

Aunque parece existir una relación entre el hecho de hacer una *evaluación* del grupo y la efectividad del mismo, esta no se observa de forma clara. Se recomienda examinar esta variable con más detalle.

Respecto a la fijación de *normas*, los docentes manifestaron que no se tenían normas formales en los grupos. Aunque existen normas informales en algunos grupos, parecen no influir en la efectividad. Variables como la existencia de un *espíritu de competencia* en el grupo y la forma como se *toman las decisiones* parecen no influir en la efectividad.

En cuanto a los **procesos afectivos, motivaciones e interpersonales**, se encuentra que parece haber una relación entre la *atracción* de los miembros y el *amor por la tarea* con la efectividad. También, se encuentra que los directores de grupos en las categorías más alta consideran que pertenecer al grupo les da *prestigio*.

La *potencia* del grupo influye en su efectividad. En los grupos más efectivos los miembros tienen una creencia compartida de la habilidad grupal y sienten que se diferencian de otros grupos porque actúan realmente como un grupo y no de forma individual. Adicionalmente, estos grupos manifestaron tener un mayor *reconocimiento* por fuera de la Universidad, tanto en el ámbito académico como en el industrial que los demás.



Parece haber una relación entre la efectividad del grupo y la percepción del *ambiente investigativo* de la Universidad, adicionalmente, los grupos que subieron de categoría o están en las categorías más altas se sienten más *motivados*. En los grupos en las categorías más bajas, se generan más *conflictos* que en los mejor escalafonados. No se encuentra relación entre la efectividad y variables como *sentimiento de orgullo* por pertenecer al grupo y *contingencia social*.

## CONCLUSIONES

La investigación se ha convertido en una fuente valiosa de conocimiento que, integrado de una manera adecuada a las necesidades de cada país genera aportes significativos al desarrollo del mismo. En el caso particular de Colombia, que se cataloga como país en vía de desarrollo, la investigación se identifica como una debilidad del mismo.

El concepto de grupo de investigación gana cada vez más importancia, en la medida que el trabajo grupal permite a los investigadores lograr objetivos que no podrían alcanzar de forma individual. Adicionalmente, facilita el acceso a financiación adicional, equipos, información, recursos y ayuda a incrementar su productividad.

La productividad de la investigación ha sido estudiada en todos sus niveles: institucional, estructural, individual y grupal; entre facultades o países, de manera cualitativa y cuantitativa. En general, estos estudios tienen como objetivo proporcionar información que sirva como apoyo en el diseño, desarrollo y formulación de las políticas de investigación institucionales para mejorar el desempeño y productividad de la investigación de los docentes, grupos de investigación, instituciones y por qué no, de sus países.

En cuanto a la estructura del grupo, variables como nivel educativo, fijación de una agenda de investigación y participación en actividades de colaboración internacional influyen positivamente sobre la efectividad de los grupos. También, variables contextuales como las herramienta y jornada de trabajo, tiempo dedicado a investigar, desempeño en cargos administrativos y convocatorias de financiación. No se encontró una

relación clara entre variables como la edad, tamaño, tipo de investigación e incentivos con la efectividad de los grupos. Aunque los sistemas de apoyo son percibidos como un factor clave por los directores, tampoco se percibe una relación clara. Por último, variables como, estructura jerárquica, lugar de trabajo propio y salarios parece no influir en la efectividad de los grupos.

Respecto a los procesos del grupo, variables cognitivas como ambiente de trabajo, seguridad y conocimiento común influyen positivamente en la efectividad de los grupos. También, variables comportamentales como coordinación y funciones del director, reuniones periódicas, responsabilidad técnica compartida y forma como se vinculan los estudiantes y por último, variables afectivo-motivacionales, como atracción, amor por la tarea, prestigio, potencia, creencia compartida de la habilidad grupal, reconocimiento, motivación y nivel de conflicto. La fijación de normas, espíritu de competencia y forma como se toman las decisiones parecen no influir en la efectividad. No hay relación clara entre la evaluación, el sentimiento de orgullo y la contingencia social y la efectividad del mismo.

Es necesario que la Universidad reflexione acerca de los grupos de investigación y facilite, a los investigadores, las condiciones necesarias para garantizar la sostenibilidad de las ventajas comparativas alcanzadas por los grupos en categorías A1 y A y potenciar los grupos que aún no han alcanzado estos niveles.

## RECOMENDACIONES

En relación a la estructura del grupo, no se percibe una dependencia clara entre el tipo de investigación que hacen los grupos y su efectividad. Se recomienda hacer estudios que profundicen esta relación y los posibles efectos. Los directores de los grupos en categoría A1 manifestaron conocer las normas administrativas para los proyectos, se recomienda estudiar si este puede ser un factor diferenciador de la efectividad de los grupos.

Sería interesante estudiar la relación entre las herramientas de trabajo y la efectividad según el área de investigación, quizá para áreas más orientadas a investigación experimental este pueda



ser un factor de mayor impacto. Adicionalmente, se recomienda estudiar la investigación vs la extensión como incentivo económico.

Aunque parece existir una relación entre el hecho de hacer una evaluación del grupo y la efectividad del mismo, esta no se observa de forma clara. Se recomienda examinar esta variable con más detalle.

## REFERENCIAS

1. CARAYOL, Nicolas y MATT, Mireille. Does research organization influence academic production? Laboratory level evidence from a large European university. En: *Research Policy* N°33, p. 1081–1102. (2004).
2. CHEN, Gilad y KANFER, Ruth. Toward a systems theory of motivated behavior in work teams. En: *Research In Organizational Behavior: An annual series of analytical essays and critical reviews*. Vol 27. P 223-267. (2006).
3. COCCIA, Mario y SECONDO, Rolfo. Strategic change of public research units in their scientific activity. En: *Technovation* N° 28, p. 485–494. (2008).
4. COLCIENCIAS. Colombia construye y siembra futuro: Política nacional de fomento a la investigación y la innovación. 138P. (2008A).
5. COLCIENCIAS. Modelo de medición de grupos de investigación tecnológica o de innovación, 2008. 2007. (2008B).
6. DELGADO, María, ROMERO, Ana y GÓMEZ, Luis. ¿Cómo se consiguen equipos eficaces? Delimitación y medición de la eficacia en los equipos organizativos. En: *EsicMarket*, 132, p 263-284. (2009).
7. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 “Estado Comunitario: Desarrollo para todos”. Tomo II, Capítulo 7. Bogotá. (2007).
8. GIL, Francisco y SÁNCHEZ, Miriam. Eficacia de Equipos de Trabajo. En: *Papeles del Psicólogo*, Vol. 29, N° 1, p. 25-31. (2008).
9. KOZLOWSKI, Steve y BELL, Bradford. Work groups and teams in organizations. En: W.C. Borman, D.R. Ilgen, & R.J. Klimoski (Eds.), *Handbook of psychology: Vol. 12. Industrial and organizational psychology*. p. 333–375. London: Wiley. (2003).
10. KOZLOWSKI, Steve y ILGEN, Daniel. Enhancing the Effectiveness of Work Groups and Teams. En: *Psychological Science in the Public Interest*, Volume 7, Issue 3, Page 77–124, Dec (2006).
11. LANDRY, Réjean y AMARA, Nabil. The impact of transaction costs on the institutional structuration of collaborative academic research. En: *Research Policy*. Vol. 27. p. 901–913. (1998).
12. LAREDO, Philippe. University Research Activities: On-going Transformations and New Challenges. En: *Higher Education Management and Policy*. Vol. 15, No. 1, p. 105–123. (2003).
13. LERTPUTTARAK, Sarunya. An Investigation of Factors Related to Research Productivity in a Public University in Thailand: A Case Study. Tesis doctoral. Victoria University, Melbourne, Australia. 317 P. (2008).
14. MARTÍN, M. José; GARZÓN, Belén y REY, Jesús. Team consolidation, social integration and scientists’ research performance: An empirical study in the Biology and Biomedicine field. En *Scientometrics*, Vol. 76, No. 3 p. 457–48.2 (2008).
15. ORDÓÑEZ, G. International research collaboration, research team performance, and scientific y technological capabilities in Colombia –a bottom-up perspective. Tesis doctoral Georgia Institute of Technology and Georgia State University. (2008).
16. REY, Jesús y otros. Estructura y dinámica de los grupos de investigación. En: *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura* CLXXXIV 732 julio-agosto, 743-757. (2008).
17. TRIADÓ, Xavier; APARICIO, Pilar y MARIMON, Frederic. Perfil de los grupos de investigación excelentes en la Universidad de Barcelona: ¿benchmarking para los grupos de organización de empresas? En: *Empresa global y mercados locales: XXI Congreso Anual AEDEM*, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, 6,7 y 8 de junio de 2007 / coord. por Carmelo Mercado Idoeta, Vol. 2. p. 17. (2007).
18. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (UN) (2009 F). Vicedecanatura de Investigación y Extensión (VIyE) “Análisis De Resultados Convocatoria Nacional Colciencias N°482 para medición de grupos de investigación, tecnológica o de innovación año 2008”. Medellín.