



**Informe  
Gestión  
2017**



### 3.2 Ciencia, tecnología e innovación

Los procesos investigativos en la Universidad Militar Nueva Granada se encuentran en cabeza de la Vicerrectoría de Investigaciones, que cuenta con la División de Investigación Científica, la División de Desarrollo Tecnológico e Innovación, y la División de Investigación e Innovación, de la sede Campus Nueva Granada. También tiene el apoyo de los centros de investigación de las facultades, los cuales tienen asociados, a su vez, a los grupos de investigación y a sus investigadores.

Con el objetivo de fomentar la cultura investigativa, innovadora y emprendedora en la comunidad neogranadina (estudiantes, docentes, administrativos y egresados), la Vicerrectoría de Investigaciones realizó, durante la vigencia [...] [del 2017], convocatorias para apoyar la gestión administrativa y financiera de proyectos de investigación formativa y científica, así como de innovación y emprendimiento, y [les] dio continuidad a los programas de jóvenes investigadores y asistentes graduados [...]. [Además, continuó apoyando] la conformación de redes científicas, movilidad de docentes, propiedad intelectual y divulgación científica [...]. (Universidad Militar Nueva Granada, 2016a, p. 41)

#### 3.2.1 Investigación científica

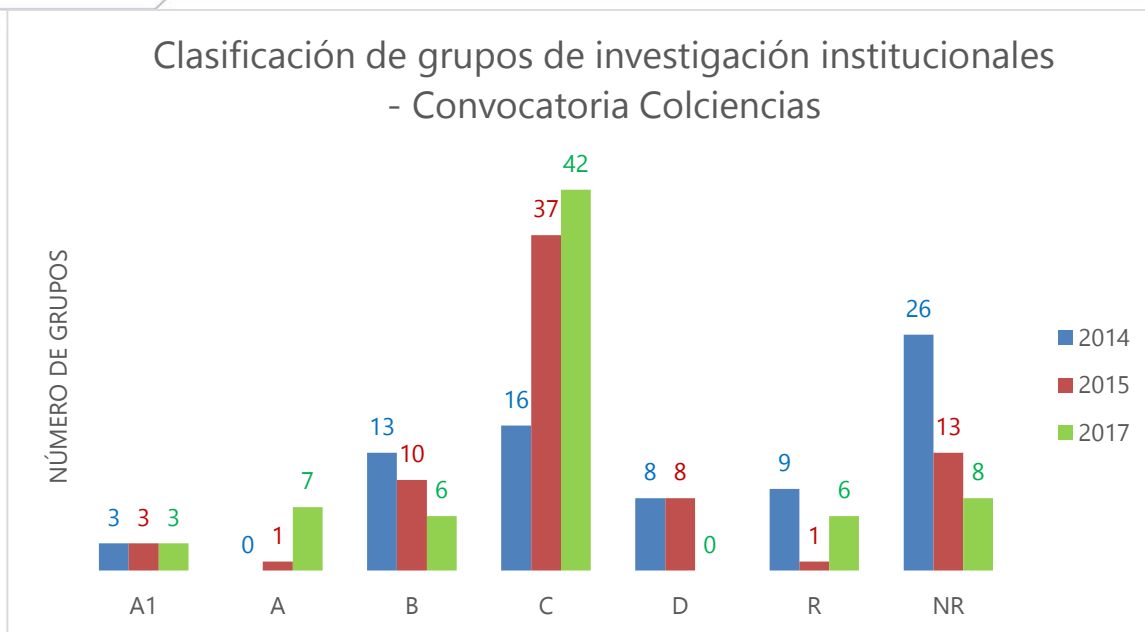
##### 3.2.1.1 Grupos de investigación

En el 2017, la Universidad contó en su gestión con 70 grupos de investigación avalados y coavalados en las diferentes áreas del conocimiento. De estos, 58 fueron clasificados y 6 reconocidos, de acuerdo con la convocatoria 781 de 2017 de Colciencias (Colciencias, 2017), cuyos resultados fueron publicados en diciembre de 2017. Comparativamente con años anteriores, la Universidad Militar presenta un mayor número de grupos de investigación en las categorías superiores, contando con 10 en las categorías A y A1, los cuales representan aproximadamente un 14,3 % del total de grupos avalados por la UMNG. Cabe resaltar que las cifras de clasificación 2016 se ajustaron a partir de los resultados publicados por Colciencias en el 2017.

**Tabla 3.2.1.** Cantidad de grupos de investigación avalados y coavalados por Colciencias en las diferentes áreas del conocimiento, según la categoría, del 2015 al 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Clasificación del grupo	2017	2016	2015
A1	3	3	3
A	7	1	0
B	6	10	13
C	42	37	16
D*	---	8	8
Reconocidos	6	1	9
Avalados No Reconocidos	6	13	26
<b>Total grupos</b>	<b>70</b>	<b>73</b>	<b>75</b>

\* La categoría D se eliminó en los términos de la convocatoria 781 de 2017 de Colciencias (Colciencias, 2017).



**Figura 3.2.1.** Cantidad de grupos de investigación avalados y coavalados, y su clasificación según la convocatoria 781 de 2017 de Colciencias (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

### 3.2.1.2 Equipo de docentes investigadores

Los docentes neogranadinos que realizan investigación tienen carga académica con horas de trabajo destinadas a la formulación, al desarrollo y a la evaluación de proyectos de investigación y actividades sobre su quehacer profesional. De acuerdo con el tipo de vinculación y de la facultad a la que pertenecen los docentes investigadores de la Universidad en el 2017, a continuación se presentan los totales de tal relación.

**Tabla 3.2.2.** Cantidad de docentes neogranadinos según el tipo de vinculación y de la facultad a la que pertenecen, en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Facultad	Tipo de vinculación		Total general
	Docente de planta (tiempo completo)	Docente ocasional	
Ciencias Básicas y Aplicadas	25	8	33
Derecho	21	7	28
Estudios a Distancia	19	7	26
Ciencias Económicas	19	1	20
Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad	19	6	25
Educación y Humanidades	17	2	19
Ingeniería	65	18	83
Medicina y Ciencias de la Salud	15	2	17
<b>Total general</b>	<b>200</b>	<b>51</b>	<b>251</b>

### 3.2.1.3 Convocatorias de investigación

Durante el 2017 se realizaron cinco convocatorias en el marco del programa de investigación formativa e investigación científica, para proyectos con ejecución en las vigencias 2018 y 2019. Cuatro de ellas se desarrollaron por completo durante el 2017. No obstante, el 1.º de diciembre del 2017 se publicó otra convocatoria, que corresponde a la de proyectos de investigación en paz y posacuerdo SUE distrito capital 2018. El cierre se encuentra programado para el 7 de marzo del 2018.

Convocatorias 2017 = 5

Convocatorias 2016 = 5

A continuación, se presenta el resumen de los resultados de las cinco convocatorias adelantadas totalmente durante el 2017:

**Tabla 3.2.3.** Proyectos de investigación desarrollados en el 2017, de acuerdo con las cinco convocatorias (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Nombre de la convocatoria	Total de proyectos presentados	Número de proyectos presentados en la sede Bogotá	Número de proyectos presentados en la sede Campus Nueva Granada	Total de proyectos elegibles	Número de proyectos elegibles en la sede Bogotá	Número de proyectos elegibles en la sede Campus Nueva Granada
Interna para la conformación de un banco de proyectos de investigación elegibles (vigencia 2017)	262	171	91	116	69	47
Interna para la conformación de un banco de proyectos de investigación de alto impacto elegibles (vigencia 2017)	41	34	7	10	8	2
Interna para proyectos de iniciación científica (PIC) (vigencia 2017-2)	48	27	21	43	24	19
Interna para proyectos de iniciación científica (PIC) (vigencia 2018-1)	73	47	26	54	38	16
Interna para proyectos de iniciación científica (PIC), extraordinaria (vigencia 2018-1)	29	16	13	25	13	12
<b>Total de proyectos</b>	<b>453</b>	<b>295</b>	<b>158</b>	<b>248</b>	<b>152</b>	<b>96</b>

Luego de superar las diferentes etapas del desarrollo de las convocatorias de investigación y de alta repercusión, se aprobó la financiación del 66 % de las propuestas que cumplieron los requisitos mínimos, según el detalle presentado por cada facultad, el cual se muestra en la tabla siguiente para las convocatorias.



**Tabla 3.2.4** Proceso para participar en las convocatorias para presentar los proyectos de investigación, los cuales se desarrollaron en el 2017, de acuerdo con las cinco convocatorias (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

FACULTAD	RADICADO		CUMPLEN CON LOS REQUISITOS		FINANCIADAS SEGÚN EVALUACIÓN > = 3,8	
	Convocatoria de investigación científica (INVC)	Convocatoria de alto impacto (IMP)	Convocatoria de investigación científica (INVC)	Convocatoria de alto impacto (IMP)	Convocatoria de investigación científica (INVC)	Convocatoria de alto impacto (IMP)
Ciencias Básicas y Aplicadas	37	5	27	3	20	2
Derecho (sede Campus Nueva Granada)	8	2	6	1	5	0
Derecho (sede Bogotá)	14	4	10	1	6	0
Estudios a Distancia	28	0	22	0	12	0
Economía	25	2	20	2	9	1
Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad	38	3	35	0	19	0
Ingeniería (sede Campus Nueva Granada)	18	0	17	0	10	0
Ingeniería (sede Bogotá)	67	23	48	14	28	6
Medicina y Ciencias de la Salud	11	0	4	0	3	0
Educación y Humanidades	16	2	6	1	4	1
Total	262	41	195	22	116	10

El presupuesto total aprobado a partir de las convocatorias del 2017, para ejecución en la vigencia 2018, asciende a \$ 8 125 303 359, distribuidos en \$ 5 683 185 945 para la convocatoria de investigación científica y \$ 2 442 117 414 para la de alto impacto (años 1 y 2), como lo muestra la siguiente gráfica.



**Figura 3.2.2.** Distribución de los recursos según las convocatorias del 2017 con ejecución del 2018 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

### 3.2.1.4 Participación en convocatorias externas

Respecto a la vigencia del 2017, la Vicerrectoría de Investigaciones acompañó el proceso de presentación de proyectos de investigación al Comité Central de Investigaciones, para participar en convocatorias externas. En la siguiente tabla se discrimina dicha presentación por facultades, cantidad de proyectos y la entidad convocante:

**Tabla 3.2.5.** Participación en convocatorias externas para presentar proyectos de investigación, en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Actividad en los programas de ciencia, tecnología e innovación (Ctel)	Facultad	Número de proyectos	Entidad convocante	
Propuestas de investigación científica o de innovación	Educación y Humanidades	2	Convocatoria del Banco de la República de la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología (FPIT)	
	Medicina y Ciencias de la Salud	1	Colciencias	
	Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad	1	Gobernación de Cundinamarca	
	Ciencias Económicas	1	Banco Interamericano de Desarrollo	
	Ingeniería		5	Colciencias
			1	Universidad de Medellín (UdeM)
			1	Sena



		1	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
		2	Agencia Nacional del Espectro (ANE)
		1	Fuerza Aérea Colombiana
		3	Convocatoria Banco de la República de la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología (FPIT)
	Ciencias Básicas y Aplicadas	1	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
		6	Convocatoria Banco de la República de la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología (FPIT)
		1	Comisión Colombiana del Océano (CCO)
		1	Agencia Estatal del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), programa i-COOP (España)
		1	European Commision: Horizon 2020 - Research and Innovation Framework Programme European Union
		3	Colciencias
Movilidad cofinanciada	Ingeniería	1	Colciencias
Seguimiento a preinscripción de programas de investigación	Ingeniería y Ciencias Básicas y Aplicadas	3	Colciencias
Total de proyectos presentados		36	

Del total de 36 proyectos presentados en las convocatorias de los programas de ciencia, tecnología e innovación (Ctel), 25 los avaló el Comité Central de Investigaciones, entre los cuales 15 se han radicado hasta el momento ante la agencia financiadora. En relación con el año anterior, se aumentó el número de propuestas presentadas a convocatorias externas de 19 a 25. Además, del total de proyectos presentados, 3 se seleccionaron durante la vigencia del 2017 para ser cofinanciadas:

- «Turning climate-related information into added value for traditional mediterranean grape, olive and durum wheat food system (med-gold)», Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, del profesor José Ricardo Cure Hakim.
- «Estudio de la vulnerabilidad sísmica y propuestas de mejoramiento de la respuesta sísmica de sistemas estructurales de muros delgados y esbeltos de concreto reforzado en Colombia», Facultad de Ingeniería, del docente Julián Carrillo León.
- «Estudios de transmisión de fitoplasmas por tubérculos y búsqueda de posibles insectos vectores en papa en Cundinamarca - fase 2 (primera parte)», Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, del profesora Liliana Franco Lara.

Cabe resaltar que 9 propuestas aún están pendientes del resultado de financiación.

### 3.2.1.5 Proyectos de investigación

En cuanto a proyectos de investigación, la UMNG tiene a su disposición diferentes modalidades, según el tiempo de ejecución y la finalidad.

- **Proyectos de iniciación científica:** Son [...] [aquellos que fomentan] los procesos científicos e investigativos de estudiantes de pregrado de cualquier semestre, [...] [quienes,] con la trayectoria de los grupos de investigación y bajo la dirección de docentes investigadores[,] realizan trabajos relacionados con su área de estudio. Estos proyectos tienen una duración de [...] [cinco] meses y los financia la Universidad mediante convocatoria.
- **Proyectos de investigación científica:** [...] [Estos] buscan [...] [consolidar] las líneas de investigación de los grupos avalados por la Universidad, y[,] a su vez[,] contribuir con el fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación [de la UMNG]. Estos proyectos tienen una duración de [...] [doce] meses y [...] [se financian por] convocatoria.
- **Proyectos de alto impacto:** Constituyen una modalidad de proyectos que recientemente se vienen llevando a cabo en la UMNG, cuya finalidad es contribuir al fortalecimiento de [los] programas de posgrado [...] [con proyectos de investigación y tesis], dando prioridad a la conformación y al sostenimiento de programas de doctorado, con una duración de [...] [veinticuatro] meses [...]. [Estos] también [...] [se financian] previa convocatoria.

En la siguiente tabla se muestra un comparativo de la ejecución de proyectos del 2015 al 2017.

**Tabla 3.2.6.** Cantidad de proyectos de investigación ejecutados entre el 2015 y el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Tipo de proyecto	2017	2016	2015
Proyectos de iniciación científica	89	138	152
Proyectos de investigación científica	108	92	97
Proyectos de alto impacto	21	15	5
Total de proyectos	218	245	254

**Tabla 3.2.7.** Proyectos de investigación científica y alto impacto en ejecución durante el 2017 por Facultad (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Facultad	Proyectos de iniciación científica	Proyectos de investigación científica	Proyectos de alto impacto	
			Año 1	Año 2
Ciencias Básicas y Aplicadas	7	15	4	0
Derecho (sede Campus Nueva Granada)	7	2	0	0
Derecho (sede Bogotá)	3	4	0	0
Estudios a Distancia	4	8	0	0
Economía	1	9	0	0
Economía (sede Campus Nueva Granada)	1	2	0	1
Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad (sede Campus Nueva Granada)	0	1	0	0
Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad (sede Bogotá)	2	17	1	0
Ingeniería (sede Campus Nueva Granada)	2	2	1	0
Ingeniería (sede Bogotá)	9	35	2	9
Medicina y Ciencias de la Salud	3	4	0	0
Educación y Humanidades	0	9	3	0
Total	39	108	11	10



### 3.2.1.6 Productos de generación de nuevo conocimiento

Los productos que se presentan a continuación son el resultado de los procesos de investigación, en el que participan docentes, estudiantes, asistentes, jóvenes investigadores, asistentes graduados e investigadores invitados.

**Tabla 3.2.8.** Producto de los procesos de investigación, en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Tipo de producto	2017	2016	Total acumulado entre 1991 y 2017
Artículos publicados e indexados en Web of Science (WOS)	39	40	303
Otros documentos en Web of Science	11	24	127
<b>Total de documentos en WOS</b>	<b>50</b>	<b>64</b>	<b>430</b>
artículos publicados e indexados en Scopus	82	107	592
Otros documentos en Scopus	35	30	198
<b>Total documentos en Scopus</b>	<b>117</b>	<b>137</b>	<b>790</b>
Artículos en revistas nacionales indexadas	30	101	101
Número de patentes otorgadas	7	1	38
<b>Total</b>	<b>204</b>	<b>303</b>	<b>1359</b>

### 3.2.1.7 Actividades de investigación

Durante la vigencia del 2017, se llevaron a cabo diversas actividades que contribuyeron a la participación de la comunidad neogranadina, y que hicieron posible el fortalecimiento tanto de las relaciones con la comunidad científica como de los procesos mismos de investigación e innovación que la UMNG desarrolla.

**Tabla 3.2.9.** Actividades desarrolladas para fortalecer la investigación neogranadina y las relaciones con la comunidad científica, en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Evento	Actividad
Sistema Universitario Estatal (SUE), nodo Distrito Capital, Capítulo de Investigación	<p>Se trabajó en la mesa de investigación con las cinco universidades estatales del distrito capital, con el objetivo de generar mecanismos de cooperación para el fomento de la investigación en las universidades.</p> <p>Uno de los resultados corresponde a la convocatoria de proyectos de investigación en paz y posacuerdo por un valor de \$ 1 000 000 000 de inversión. Con esta se pretende apoyar el desarrollo de proyectos de investigación, la creación, la proyección social y la innovación, en la que se articulan investigadores, docentes y estudiantes, bajo el esquema de alianzas entre las universidades participantes, y así se responde al Plan de Acción 2016-2018 en la línea de acción n.º 5. Este esfuerzo de las cinco universidades busca fortalecer los grupos de investigación, mediante alianzas interinstitucionales, las cuales fortalecerán las líneas de investigación de cada uno en las temáticas de esta convocatoria.</p> <p>Se realizaron dos encuentros de investigadores. El primero de ellos fue el Encuentro de Investigadores del SUE Distrito Capital, desarrollado en el Campus Nueva Granada el viernes 9 de junio de 2017, donde se hicieron los primeros reconocimientos entre los investigadores de las cinco universidades, con una asistencia total de 129 investigadores. El segundo correspondió a un segundo foro académico denominado Visibilidad de la Ciencia y la Producción Académica: Acciones y Medios, desarrollado el 9 y el 10 de noviembre de 2017, cuyo objetivo fue realizar una discusión académica para</p>

	<p>analizar las diferentes corrientes alrededor de la visibilidad científica, métricas, retos, su forma de mejorar y los diferentes intereses sobre esta; se contó con la participación de veintidós ponentes invitados, de los cuales cinco fueron conferencistas reconocidos internacionalmente. Este encuentro tuvo una asistencia de 350 participantes.</p>
VI Concurso de Investigación Formativa	<p>En el Concurso participaron estudiantes, asistentes de investigación, asistentes graduados y jóvenes investigadores de la UMNG. Este se desarrolló en varias fases. En la primera, los 33 participantes asistieron al Curso Teórico de Escritura Científica impartido por el experto Álvaro Andrés Hamburger basado en su libro titulado <i>Escritura para objetivar el saber</i>, el cual se le distribuyó a cada uno de los participantes. En la segunda, se realizó un taller práctico en el que el experto revisó, corrigió y retroalimentó el proceso de escritura de los participantes. Las evaluaciones de los trabajos de investigación, realizadas por jurados internos, las coordinaron los centros de investigación; con estos resultados, se seleccionaron los ganadores en las categorías estudiantes y graduados para los tres primeros puestos, por medio de un ejercicio de normalización estadística en relación con los resultados de cada facultad para cada una de las categorías.</p>
XII Encuentro Institucional de Investigaciones	<p>Se organizó y se desarrolló, en conjunto con los centros de investigación de las facultades, el Decimosegundo Encuentro Institucional de Investigaciones, cuyo objetivo era resaltar los aportes que los grupos de investigación han hecho al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible —también conocidos como Objetivos Mundiales— del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). La apertura se realizó con la premiación del Sexto Concurso de Investigación y con una conferencia dictada por el doctor en Física de Partículas y reconocido youtuber Javier Santaolalla. Adicionalmente, este divulgador científico les dictó el curso-taller <i>Cómo Ser un Youtuber Científico</i> a los estudiantes neogranadinos. En total se contó con la asistencia de 177 personas en la primera jornada y 106 personas en la segunda.</p> <p>Durante la semana del Encuentro, cada una de las facultades realizó jornadas de presentaciones y reflexiones en torno a la investigación en la UMNG.</p>

### 3.2.1.8 Otras actividades de investigación

En los diferentes espacios y durante todo el 2017, se desarrollaron también talleres, cursos o conferencias relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación.

**Tabla 3.2.10.** Otras actividades para incentivar la investigación en la UMNG, desarrolladas en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Tema	Descripción	Asistentes	Fecha
Comités de ética de la investigación	Los doctores Constanza Ovalle y Jaime Escobar de la Universidad El Bosque, mediante los comités, sensibilizaron y capacitaron a la comunidad sobre los comités de ética, su constitución y mejores prácticas	10	7 de abril
Derechos de autor (sede Campus Nueva Granada)	Por medio de Carlos Alberto Ortiz, abogado de la Universidad Católica de Colombia, con Especialización en Propiedad Industrial, Derecho de Autor y Nuevas Tecnologías de la misma universidad, y Maestría en Gerencia para la Innovación Empresarial, se	18	27 de octubre

	generó una contextualización normativa en derechos de autor		
Divulgación científica: El bosón de Higgs	Conferencia realizada por el Dr. Javier Santaolalla y dirigida a estudiantes, para fomentar la divulgación científica y las posibilidades de transmitir los resultados de investigación de una forma creativa. El experto ha realizado avances en física de partículas en uno de los mejores institutos del mundo: Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN)	283	7 y 8 de noviembre
Cómo Ser un Youtuber Científico	Curso corto dirigido por el Dr. Javier Santaolalla, dirigido a estudiantes interesados en incursionar en procesos de divulgación científica. En esta actividad participaron estudiantes de las cinco universidades del SUE de Bogotá	12	8 de noviembre
Ética e integridad científica	Deyanira Duque, de Colciencias, socializó los elementos que constituirán la política de ética de la investigación, bioética e integridad científica, con la cual se busca aportar en la solución de conflictos, a los resultados poco fiables y a la repercusión en la comunidad científica internacional	19	8 de noviembre
Derechos de autor	El abogado Camilo Reyes - Olarte & Moure socializó el contexto normativo sobre los derechos de autor, los principales elementos que se incluyen en estos y las diferentes aplicaciones en los resultados de investigación	11	8 de noviembre
Formulación de proyectos (sede Campus Nueva Granada)	Eliana Hernández, bióloga de la Universidad Nacional de Colombia, con Especialización en Docencia Universitaria de la Universidad El Bosque, asesora metodológica y temática en la formulación y la ejecución de proyectos, socializó una ruta crítica que el investigador debe seguir para presentar un proyecto de investigación ante una convocatoria, así como para su desarrollo y su finalización	7	8 de noviembre
Metodologías cuantitativas y cualitativas y mixtas en investigación	Javier Guerrero, sociólogo de la Universidad Nacional de Colombia, con Maestría y Doctorado en Estudios Sociales de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de la Universidad de Edimburgo, y Alexander Sabogal,	17	9 de noviembre

	biólogo de la Universidad Nacional de Colombia, con Maestría en Ciencias Agrarias, trataron la historia, la tecnología, los enfoques, los retos y la estadística del análisis cualitativo de datos. En cuanto a esto último, se presentaron las definiciones fundamentales, los tipos de variables, las fases en la investigación, el ajuste de los datos, el flujograma de tipo de datos, la clasificación de pruebas, la prueba de hipótesis y la búsqueda de esquemas de análisis		
Bibliometría	Orlando Gregorio-Chaviano, licenciado en Información Científico-Técnica y Biotecnológica, y con Maestría en Información y Comunicación Científica, socializó las principales definiciones que involucran la bibliometría, las herramientas más usadas y los principales comandos o procesos lógicos para su utilización en beneficio del proceso de visibilidad científica	49	1.º de diciembre
Redacción de artículos con herramientas bibliométricas	Orlando Gregorio-Chaviano, licenciado en Información Científico-Técnica y Biotecnológica, y con Maestría en Información y Comunicación Científica, dio a conocer las principales herramientas que le permiten al investigador realizar adecuadas elecciones en el proceso de construcción de los artículos, con miras al aseguramiento de una mayor visibilidad y repercusión	49	1.º de diciembre
Procesos y procedimientos de la Vicerrectoría de Investigaciones	Los funcionarios Armando Sánchez y Fernando Ortiz, de la Vicerrectoría de Investigaciones, convocados por la Facultad de Economía, socializaron los procedimientos de liquidación de proyectos y presentación de proyectos externos, con el fin de aclarar dudas específicas de los docentes de dicha facultad	17	15 de diciembre

### 3.2.2 Desarrollo tecnológico e innovación

Por un lado, los procesos de tecnología e innovación, en la Universidad Militar Nueva Granada, los coordina la Vicerrectoría de Investigaciones, y, más concretamente, la División de Desarrollo Tecnológico e Innovación, en donde se gestionan las relaciones y las interacciones entre la Universidad, el sector empresarial, el sector social, los investigadores y los innovadores. Como resultado, se generan procesos de transferencia tecnológica y patentes, lo que garantiza siempre los derechos de propiedad intelectual.

### 3.2.2.1 Convocatorias de innovación interna

Las convocatorias realizadas [...] [con el apoyo de] la División de Desarrollo Tecnológico e Innovación cumplen con las fases del proceso de innovación, partiendo de la financiación de proyectos para ideas innovadoras, incubación fase cero para el diseño del plan de negocio, y proyectos de incubación fase uno para la formación e implementación del modelo de empresa de base tecnológica. (Universidad Militar Nueva Granada, 2016a, p. 48)

**Tabla 3.2.11** Convocatorias de innovación, desarrolladas en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Nombre de la convocatoria	Objetivo	Duración	Número de convocatorias realizadas
Ideas Innovadoras	Conformar un banco de ideas con alto valor agregado en invención e innovación en las siguientes tres modalidades: formulación de proyectos de innovación, proyectos de innovación tecnológica en desarrollo y transferencia	1 año	1
Emprendimiento Base Tecnológica Fase 0	Generar un banco de proyectos innovadores de base tecnológica, elegibles para ser incubados en la Fase 0, denominada «Diseño del plan de negocio», con alto potencial de transferencia a la sociedad y que han sido validados por alguno de los grupos de investigación avalados por la UMNG	6 meses	1
Emprendimiento con Proyectos de Base Tecnológica, Fase 1 de Incubación	Constituir un banco de emprendedores con proyectos de base tecnológica elegibles que se encuentren en la fase de desarrollo emergente, generados durante los procesos de investigación de la UMNG	3 años	1

Los siguientes datos corresponden a los resultados de las convocatorias de innovación para el 2018:

**Tabla 3.2.12.** Resultados de las convocatorias de innovación para desarrollar en el 2018 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Convocatoria	Postulados	Aprobados	Facultad
Ideas Innovadoras	1	0*	Medicina y Ciencias de la Salud
Ideas Innovadoras	1	1	Ciencias Básicas y Aplicadas
Ideas Innovadoras	1	0	Estudios a Distancia
Ideas Innovadoras	4	3	Ingeniería
Fase 0	1	1	Ingeniería
Fase 1	0	0	-
Total	8	5	4 facultades

\*El investigador retiró el proyecto luego de la evaluación de los pares.



### 3.2.2.2 Convocatorias de innovación externas

Durante la vigencia 2017 se realizó una (1) convocatoria externa de brigada de patentes que se realizó por medio de Colciencias y la empresa Connect Bogotá, con los siguientes resultados para la Universidad:

Nombre convocatoria	Descripción	Postulados	Proyectos con potencial de patentabilidad
Convocatoria 793 de Colciencias para la selección de beneficiarios de la Estrategia Nacional de Fomento a la Protección de Inventiones	El objetivo de este proyecto es cofinanciar actividades relacionadas con la protección nacional de invenciones derivadas de actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), en la modalidad de patentes en todos los sectores tecnológicos que sean susceptibles de protección mediante patente.	21	14

### 3.2.2.3 Proyectos de innovación desarrollados en la vigencia del 2017

«Estos proyectos se establecieron para el desarrollo de productos o procesos con alto valor agregado, con la participación de la comunidad neogranadina [...] estudiantes, docentes, funcionarios administrativos y egresados» (Universidad Militar Nueva Granada, 2016a, p. 49). Los siguientes son los proyectos financiados durante la vigencia.

**Tabla 3.2.13.** Proyectos de innovación desarrollados en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Tipo de proyecto	Facultad	Título del proyecto	Producto comprometido
Emprendimiento	Ingeniería	Servicio de Big Business Analytics	Idea de negocio
Innovación	Ingeniería	Impresión 3D de ecografías	Impresora 3D DLP; <i>software</i> de conversión de archivos de ecografías
Innovación	Ciencias Económicas	UMNG innova y emprende	Prototipo virtual
Innovación	Medicina y Ciencias de la Salud	Coma inteligente EATSMART	Desarrollo de un prototipo de aplicación para teléfonos móviles con sistema operativo Android en IOS
Ciencia al Servicio de la Paz	Ingeniería	Deshidratador de frutas basado en la utilización de energías alternativas	- Artículo científico asociado con la algoritmia de control implementada para el funcionamiento del sistema deshidratador.  - Cartilla sobre el funcionamiento del equipo y la importancia de las energías alternativas para el aumento de la competitividad en las regiones agrícolas.  - Ponencia sobre el funcionamiento del sistema de deshidratación
Ciencia al Servicio de la Paz	Derecho	El derecho humano a la paz; su proyección en la función de la Fuerza Pública como constructora y garante de la paz	- Propuesta de contenido para la transversalización del derecho humano y constitucional a la paz en los programas de Maestría en Derechos Humanos y Derecho Internacional de los Conflictos Armados, de la Escuela Superior de Guerra (Esdegue), e



			<p>instituciones de la Fuerza Pública de la UMNG, así como en los programas de pregrado neogranadinos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación pedagógica de la Fuerza Pública, mediante la elaboración de un manual sobre el derecho a la paz.</li> <li>- Foro regional acerca del derecho a la paz.</li> </ul>
Ciencia al Servicio de la Paz	Estudios a Distancia	Importancia de la transferencia del conocimiento en la creación de futuras unidades productivas de jóvenes víctimas del conflicto armado, a partir de saberes tradicionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artículo C en Publiindex.</li> <li>- Dirección de trabajo de grado de pregrado.</li> <li>- Ponencia nacional.</li> </ul>
Ciencia al Servicio de la Paz	Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad	La participación de la UMNG en un escenario de posconflicto y construcción de paz en los municipios de Tumaco y Buenaventura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artículo académico con los resultados de avance de la investigación (categoría C).</li> <li>- Capacitaciones interdisciplinarias en los municipios.</li> <li>- Folletos y cartillas.</li> <li>- Proyecto de cátedra interdisciplinaria.</li> </ul>
Ciencia al Servicio de la Paz	Derecho	Reparación cultural a los pueblos indígenas víctimas del conflicto armado en situación de desplazamiento y refugiados en Bogotá	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artículo (indexado en B).</li> <li>- Ponencia de nominada «Propuesta de ampliación a la normatividad que regula la reparación integral, para incluir criterios de reparación cultural».</li> </ul>
Ciencia al Servicio de la Paz	Derecho	Mediación de las TIC hacia los procesos de formación de personas con necesidades educativas especiales (NEE) víctimas del conflicto (fase 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento de selección de «Buenas prácticas» en la responsabilidad social empresarial (RSE), presentado a través de una de las siguientes opciones: mapas conceptuales y diagramas o flujograma.</li> <li>- Documento contentivo de los resultados de la investigación y las propuestas de lineamientos de política pública en materia de remediación en el marco de la RSE.</li> <li>- Documento que sistematiza base de datos contentiva de la información de las buenas prácticas en materia de remediación.</li> <li>- Documento de metodología de socialización y sensibilización de buenas prácticas de la RSE y los derechos humanos, con énfasis en remediación.</li> </ul>
Ciencia al Servicio de la Paz	Derecho	Escuela de liderazgo ciudadano, un modelo para la reconstrucción del tejido social	Tres ponencias ante cuerpo colegiado (concejos municipales o comités municipales de justicia transicional)

### 3.2.2.4 Productos

A continuación, se presentan los productos de la labor innovadora y tecnológica de la UMNG, obtenidos de las convocatorias de la vigencia del 2016 y entregados en el 2017 una vez se finalizaron.

**Tabla 3.2.14.** Productos de innovación y tecnología de la vigencia 2016 y entregados en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Proyecto	Nombre del producto	Tipo de producto (diseño de sistemas, dispositivo, plan de negocio, <i>software</i> , documento, artículo, etc.)	Facultad
INO-ING-2024	Informe del proyecto para la planta de tratamiento móvil de tipo convencional	Informe	Ingeniería
EMP-ECO-2026	Plan de negocios con estudios de viabilidad técnica, financiera y operativa	Plan de negocios	Ciencias Económicas
PAZ-DER-2028	Documento presentado a través de mapas conceptuales y diagramas o flujograma, matrices, criterios de selección de «buenas prácticas», arquitectura de <i>software</i> con base de datos y fichas técnicas de captura de información	Documento	Derecho
	Base de datos contentiva de la información de las buenas prácticas sistematizadas	Documento	Derecho
	Documento contentivo de los resultados de la investigación y las propuestas de lineamientos de política pública	Documento	Derecho
PAZ-EES-2029	Documento de lineamientos de formación docente para el posconflicto, transferible al Ministerio de Educación Nacional	Documento	Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad
PAZ-EES-2030	Documento de protocolo de adaptabilidad de la escuela para la acogida e inclusión social de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes víctimas del conflicto	Documento	Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad
PAZ-DER-2031	Análisis de política pública en el marco de la reincorporación	Ponencia	Derecho
	Política pública y educación	Ponencia	Derecho
	Principios constitucionales del proceso penal militar	Artículo	Derecho
	La interculturalidad en su laberinto: el derecho a la educación superior	Ponencia	Derecho
PRO-ING-2204	Prototipo-patente	Prototipo-patente	Ingeniería Campus

### 3.2.2.5 Patentes y transferencia tecnológica

El resultado del trabajo realizado por los inventores e investigadores neogranadinos —quienes han contado con el apoyo de la Universidad Militar Nueva Granada a través de la gestión de la Vicerrectoría de Investigaciones—, sobre los procesos de patentes por invención y el modelo de utilidad (Universidad Militar Nueva Granada, 2016a), aparece en la siguiente tabla donde se reflejan las concesiones en materia de patentes:

**Tabla 3.2.15. Patentes concedidas en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)**

	Concesión	Título de las patentes de invención concedidas	Nombre del (los) investigador(es)	Facultad
<b>Patentes invención</b>	10 de febrero de 2017	Ortesis para hemipelvectomía y desarticulación de cadera bilateral	Mauricio Plaza Torres, Andrés Cifuentes Bernal y William Aperador Chaparro	Ingeniería
	4 de abril de 2017	Sistema de mecatrónica de estimulación del túnel del carpo anterior	Noel Giovanni González Peñuela, Astrid Rubiano Fonseca y Ángela Marcela Mejía Fajardo	Ingeniería
	5 de mayo de 2017	Máquina para la fabricación de ladrillo prensado en forma continua	Luis Eduardo Llano Sánchez y Wilmer Julián Carrillo León	Ingeniería
	4 de diciembre de 2017	Dispositivo para sujeción de múltiples transductores en ensayos de losas	Wilmer Julián Carrillo León, Felipe Alejandro Riveros Enciso y Luis Eduardo Llano Sánchez	Ingeniería
	4 de diciembre de 2017	Orientador Universal / multimira de acople de prismas sobre un cilindro o tubo	Aurora Velasco Rivera y Carlos Alberto Porras Suárez	Ingeniería
	Concesión	Título de la patente del modelo de utilidad concedida	Nombre de los investigadores	Facultad
<b>Modelo de utilidad</b>	Junio de 2017	Dispositivo de termoterapia que incluye un módulo de aplicación de fluido frío y caliente de forma independiente	Astrid Rubiano Fonseca y Noel Giovanni González Peñuela	Ingeniería

Además, como producto de la gestión realizada, se presentaron veintiuna tecnologías o invenciones al programa de Brigada de Patentes, gestionado por Connect para la presentación dirigida al fondo de Colciencias para cubrir los costos de patentamiento.

**Tabla 3.2.16.** Tecnologías o invenciones que se le presentaron a la Brigada de Patentes en el 2017  
(Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Tecnologías o invenciones	Nombre del inventor	Facultad
Estructura funcional para armado, fijación y ajuste de partes de un sistema para procesos de observación y registro de paquetes en banda transportadora, mediante <i>software</i> de visión artificial	German Andrés Garnica Gaitán	Ingeniería
Corrector postural	Oscar Buitrago Suescún	Ingeniería
Pañal autónomo reutilizable	Arnoldo Emilio Delgado Tobón	Ingeniería
Medidor de flujo de biogás	Tatiana Rodríguez Chaparro	Ingeniería
Sistema de simulación de acceso intraóseo con realidad virtual	Byron Alfonso Pérez Gutiérrez	Ingeniería
Sistema electrónico para corrección de posición de columna	José Guillermo Cogollo Rincón y José Arturo Lagos Sandoval	Estudios a Distancia
Material flexible, adaptable e inteligente para ser aplicado en las industrias de la moda y la publicidad	José Guillermo Cogollo Rincón, Astrid Rubiano Fonseca y Andrés Cogollo	Estudios a Distancia e Ingeniería
Tubo de superficie extendida con árboles fractales para intercambiadores de calor	Luis Eduardo Llano Sánchez	Ingeniería
Disipador de calor con superficie de árbol fractal para semiconductores electrónicos de potencia	Luis Eduardo Llano Sánchez	Ingeniería
Intercambiador de calor con distribución fractal de Sierpinski	Luis Eduardo Llano Sánchez	Ingeniería
Sistema y método de diagnóstico y predicción de patologías, usando la dinámica cardíaca	Leonardo Juan Ramírez López y Javier Rodríguez V	Ingeniería
Sistema IoT para el seguimiento de las actividades físicas en un centro deportivo	Edward Paul Guillen Pinto	Ingeniería
Muestreador de fondos (seleccionada y radicada para financiación, Fondo de Colciencias)	Luis Felipe Pinzón Uribe	Ingeniería
Muestreador de agua en columna de agua	Luis Felipe Pinzón Uribe	Ingeniería
Dispositivo de mecatrónica flexible e inteligente de rehabilitación de rodilla	José Guillermo Cogollo Rincón	Estudios a Distancia
Dispositivo robótico inteligente y multidimensional para rehabilitación de la articulación tibio peroneoastragalina	José Guillermo Cogollo Rincón, Astrid Rubiano Fonseca y José Luis Ramírez Arias	Estudios a Distancia e Ingeniería
Ceres Robot - UMNG	Leonardo Enrique Solaque Guzmán	Ingeniería
Preparador de suelo para cultivo	Leonardo Enrique Solaque Guzmán	Ingeniería
Sistema móvil de emisión y medición de señales radioeléctricas para creación, prueba, validación, diagnóstico y control de escenarios de comunicación inalámbrica	José de Jesús Rúgeles y Juan Carlos Martínez Quintero	Ingeniería
Método de medición de respuesta en frecuencia en magnitud y fase para componentes de radiofrecuencia (RF), usando tecnología de radio definido por <i>software</i> (SDR)	José de Jesús Rúgeles Uribe y Juan Carlos Martínez Quintero	Ingeniería



A continuación, se presenta el resumen de las patentes para el corte de diciembre de 2017:

**Tabla 3.2.17.** Total de patentes según su proceso en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Tipo de proceso	Cantidad
Patentes de invención concedidas	25
Patentes modelos de utilidad concedidas	13
Patentes internacionales	3
Publicadas en gaceta oficial (examen de fondo)	5
Radicadas en Colombia (examen de forma)	5
Radicadas internacionalmente (examen de fondo - PCT)	10
Procesos de búsqueda autorizados	2
En proceso de autorización (brigada de patentes con resultado favorable)	12

### 3.2.2.6 Registros de autor

El registro de autor es el derecho que otorga la Dirección Nacional de Derechos de Autor al creador de obras literarias o artísticas. Las obras que se prestan a la protección por derecho de autor van desde los libros, la música, la pintura, la escultura y las películas hasta los programas informáticos, las bases de datos, los anuncios publicitarios, los mapas y los dibujos técnicos. (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, s. f., 1)

Los siguientes son los registros de autor concedidos en el 2017:

**Tabla 3.2.18.** Registros de autor que se concedieron en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

N.º	OVAS/AVAS y PLISE (Facultad de Estudios a Distancia)
1	Vigilancia epidemiológica
2	Ergonomía
3	Seguridad indemnizatoria
4	Normativa de salud ocupacional y riesgos profesionales
5	Seguridad informática
6	Seguridad en el transporte terrestre
7	Auditoría en riesgos laborales
8	Investigación de operaciones II
9	Plise Authorware
10	Plise SWF
11	Control de pérdidas
12	Toxicología
13	Gestión de calidad en salud ocupacional
14	Seguridad bancaria y comercial

15	Gestión de crisis
16	Ecología y medioambiente
17	Editor de desarrollo de recursos educativos (EDD)

### 3.2.2.7 Actividades de innovación

Las siguientes actividades de innovación las realizó la Universidad o esta tuvo participación en su organización, durante la vigencia 2017, con el apoyo de docentes, estudiantes y egresados.

**Tabla 3.2.19.** Actividades de innovación realizadas en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Actividad de innovación	Descripción
«Hub» de innovación y conocimiento UMNG	Definición y presentación de la propuesta para la creación de un <i>hub</i> de innovación y conocimiento cuyo objetivo es promover una cultura para la innovación en la UMNG, que permita fortalecer las capacidades de investigación y desarrollo e innovación, y las habilidades para innovar de sus grupos de interés. Esto corresponde a la primera etapa para la creación del parque científico y tecnológico, con el que se contribuirá al desarrollo de la Universidad como actor relevante del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTeI).
Convocatoria Brigada de Patentes	El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) abrió una convocatoria cuyo operador fue la corporación Connect Bogotá Region denominada Brigada de Patentes, con el fin de conformar un inventario de creaciones intelectuales posiblemente patentables o protegibles por otros sistemas de propiedad intelectual. La Universidad participó con veintiuna tecnologías, de las cuales catorce resultaron susceptibles de protección vía patente.
Fondo de patentes	De acuerdo con el resultado de la convocatoria Brigada de Patentes, «los beneficiarios del fondo [...] [obtuvieron] apoyo en la financiación del proceso de preparación de la solicitud de protección de su desarrollo en el territorio colombiano, incluyendo una revisión preliminar del estado de la técnica, verificación del nivel de novedad, análisis preliminar de riesgos para la transferencia, comercialización o licenciamiento[,] así como la redacción y [la] radicación de una solicitud de patente [...] [en] la Superintendencia de Industria y Comercio [...]» (Innovación Abierta, s. f., ¶ 3). La Universidad Militar fue favorecida en esta convocatoria para la protección vía patente de la tecnología «Muestreador de fondos», en la que Colciencias asumió el 80 % del costo de protección y la Universidad el 20.
Open Summit	<p>El evento se realizó los días 18 y 19 de octubre en el Centro de Convenciones de Compensar, y reunió a emprendedores, empresas y universidades, para una asistencia de 1300 personas. La iniciativa estuvo liderada por Connect Bogotá Region, junto a la Cámara de Comercio de Bogotá, la Secretaría Distrital de Desarrollo Económico de Bogotá y Colciencias.</p> <p>La UMNG participó con varios grupos de investigación y se logró un acercamiento con algunas empresas para resolver algunos retos planteados. Además, intervino con la tecnología «Planta de recuperación de agua», la cual se presentó en la galería de innovación, y realizó un <i>pitch</i> ante varios empresarios.</p>
Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI)	Se realizó el acercamiento con la Superintendencia de Industria y Comercio para evaluar la posibilidad de firmar un convenio interadministrativo con la Universidad Militar, cuyo objeto es aunar esfuerzos técnicos, administrativos y humanos para crear y poner en funcionamiento el Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI). «El Centro [...] es un programa liderado por la Superintendencia de Industria y Comercio y por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI)[,] con el propósito de facilitar el acceso de los innovadores a servicios de información sobre tecnología y a otros servicios conexos» (Superintendencia de Industria y Comercio, s. f.b, ¶ 1). Entonces, «su objetivo es facilitar el acceso a la información tecnológica y fomentar la capacidad para utilizarla eficazmente a favor de la innovación y el crecimiento económico del país» (Superintendencia de Industria y Comercio, s. f.a, ¶ 11).
Mapeo tecnológico	Con el fin de evaluar el potencial de transferencia y comercialización de las 37 patentes de invención y modelo de utilidad que se le han sido concedido a la Universidad, en el segundo semestre del 2017 se realizó un mapeo tecnológico con la firma Inventta Colombia; los resultados del 2017 se presentaron en diciembre del mismo año. Se concluyó que la UMNG tiene altas capacidades científicas y tecnológicas,

aunque no siempre están enfocadas en problemas u oportunidades de mercado. Se recomendó trabajar con grupos de investigación en la identificación de oportunidades del mercado para que investigaciones aplicadas sean pertinentes y tengan mayor repercusión.

### 3.2.2.8 Actividades de capacitación en innovación

A continuación, se relacionan algunas actividades de capacitación en innovación y emprendimiento que se realizaron en la Universidad Militar, durante la vigencia del 2017.

**Tabla 3.2.20.** Actividades de capacitación en innovación y emprendimiento realizadas en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Actividad	Público	Número de participantes
Capacitación de la firma Clarivate en el manejo de las herramientas Thomson Innovation y Thomson Data Analyzer para el análisis y el manejo de datos	Profesional de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva	2
Entrenamiento en gestión de patentes en el marco del programa Brigada de Patentes 2016-2017	Investigadores y gestores de otras instituciones de educación superior	211
Taller Herramientas Bibliométricas	Directores de centros de investigación, docentes e investigadores	12
Taller Design Thinking por Elsevier, para identificar necesidades y soluciones que permitan mejorar la visibilidad de resultados de proyectos de investigación, innovación y emprendimiento	Directores de centros de investigación, jefes de división, y funcionarios de la editorial y de la biblioteca	22
Taller Que No te Roben las Ideas, con el fin de identificar los aspectos jurídicos indispensables para no cometer errores al momento de gestionar y negociar derechos de propiedad intelectual	Directores de centros de investigación, estudiantes, docentes e investigadores	18
Taller internacional Transferencia de Resultados de Investigación: Un Reto para las Universidades; evento organizado en conjunto con las universidades de los Andes, del Rosario, de La Sabana y la Militar Nueva Granada, así como con la Pontificia Universidad Javeriana	Universidades, empresas, sector gubernamental y otras organizaciones de Bogotá y la Región	130

### 3.2.2.9 Actividades de emprendimiento

En el 2017 se realizaron actividades de sensibilización y formación, con el fin de promover e impulsar el emprendimiento institucional, las cuales fueron lideradas por la profesora María Carolina Ortiz Riaga, docente de la Facultad de Ciencias Económicas.

### 3.2.2.9.1 Actividades de Sensibilización

- Jornada de sensibilización en temas de emprendimiento para los estudiantes de la sede Bogotá.
- Jornada informativa sobre el Fondo Empezar (abril).
- Apoyo y acompañamiento a la representación estudiantil de la UMNG para la realización del Día del Emprendimiento Neogranadino «Open Mind» (el 17 de agosto, en la sede Bogotá, y el 24 de agosto, en la sede Campus Nueva Granada).

### 3.2.2.9.2 Actividades de formación

- Elaboración del formato de anteproyecto para la opción de grado: innovación para el emprendimiento, formalizado en la Resolución 4166 de 2016 (Universidad Militar Nueva Granada, 2016f).
- Asesoría a diez estudiantes interesados en presentar la opción de grado «Innovación para el emprendimiento».
- Elaboración de la propuesta de electiva transversal en emprendimiento, la cual fue aprobada por el Consejo de Facultad de Ciencias Económicas y presentada en el Consejo Académico de la Universidad. Se está a la espera de que se pueda ofertar a los estudiantes en el 2018.
- Charla sobre innovación a estudiantes del programa de Administración de Empresas, de la sede Campus Nueva Granada, en el marco del Día Cero.

### 3.2.2.9.3 Club de Emprendedores Neogranadinos

El Club de Emprendedores Neogranadinos es una estrategia que busca promover el emprendimiento, apoyando la generación de planes de negocio y modelos mediante el intercambio de experiencias y casos de éxito. Las siguientes son las actividades que se desarrollaron en el Club para la vigencia del 2017.

**Tabla 3.2.21.** Actividades que se realizaron en el Club de Emprendedores Neogranadinos, en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

2017-1	2017-2
<p>Se llevaron a cabo diez sesiones con periodicidad semanal en la sede Bogotá, y dos, en la sede Campus Nueva Granada. Los contenidos que se trataron fueron: competencias emprendedoras, innovación, modelo de negocios Canvas, fuentes de financiación para crear empresa y presentación de ideas de negocio de los participantes</p>	<p>Se realizaron diez sesiones con periodicidad semanal en la sede Bogotá, y tres, en la sede Campus Nueva Granada. Los contenidos abordados fueron: tipos de innovación, modelo de negocio Canvas y tendencias mundiales alrededor de la tecnología, al igual que la presentación de <i>pitch</i> de los estudiantes interesados en postularse al concurso Innovo, liderado por la División de Bienestar Universitario.</p> <p>Se contó con la participación de dos invitadas empresarias egresadas de la UMNG. Para la última sesión se hizo una charla de liderazgo transformacional y un taller de negociación y trabajo en equipo. Además, participaron alrededor de setenta personas, entre estudiantes, egresados y funcionarios neogranadinos.</p>

### 3.2.2.10 La UMNG en redes de emprendimiento

#### Red Universitaria de Emprendimiento (Reúne)-Asociación Colombiana de Universidades (Ascún)

- Participación como universidad organizadora en el V Simposio de Emprendimiento Universitario: El Poder de las Regiones, que se llevó a cabo los días 13 y 14 de septiembre, en el Hotel NH Bogotá Metrotel, cuyos temas de que se abordaron fueron emprendimiento verde, turismo sostenible, industrias creativas y culturales y emprendimiento regional, con cuatro invitados internacionales. La UMNG contó con treinta cupos para funcionarios, estudiantes o interesados en participar.
- Participación en la investigación «Trayectorias y prácticas de los docentes de emprendimiento en Colombia». Se trabajó en la recopilación de las prácticas curriculares desde el análisis de los contenidos de las cátedras de emprendimiento en las universidades colombianas.
- Coordinación del proyecto editorial adelantado por la Reúne desde el 2014, titulado «De la U a la E: experiencias del emprendimiento universitario en Colombia». El segundo tomo de este libro se lanzará en febrero del 2018.
- Proyecto sobre ecosistemas de emprendimiento en Colombia, con la participación de universidades de Ibagué, Medellín, Bogotá, Cali y Villavicencio.
- Participación en el proyecto de investigación sobre ecosistemas de emprendimiento en Latinoamérica, con la participación de universidades de Argentina, Uruguay, México y Colombia.
- Participación en el curso-taller Incubación y Aceleración de Empresas, liderado por la Ascún, en los meses de marzo y abril del 2017. Adicionalmente, se colaboró en el diseño de uno de sus módulos.
- Asistencia a las diez plenarias mensuales realizadas en Bogotá y a las dos plenarias nacionales que se llevaron a cabo en Cartagena y Manizales. La UMNG fue anfitriona de la plenaria del mes de agosto.
- Conferencias sobre Balance Score Card, para los estudiantes de la Maestría en Administración, del Instituto Tecnológico de Costa Rica, coordinadas por el Centro de Innovación y Emprendimiento Neogranadino (CIEN). Los conferencistas fueron el profesor Pedro Sanabria, de la Facultad de Ciencias Económicas, y el doctor William Castro, jefe de la Oficina Asesora de Planeación. Esta actividad se hace en el marco del acuerdo que tiene la Red Reúne, en el que sus estudiantes visitan, durante una semana, algunas universidades colombianas.

#### 3.2.2.11 Actividades de coordinación interinstitucional en emprendimiento

- Elaboración de la propuesta para operar un convenio con la Secretaría de Desarrollo Económico, de la Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Gestión con la Cámara de Comercio de Bogotá para firmar un convenio de cooperación con la UMNG, relacionado con el emprendimiento.
- La Universidad Militar fue una de las universidades invitadas por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), para discutir el proyecto de ley sobre emprendimiento, que está elaborando este gremio.



### 3.2.2.12 Relación Universidad-empresa-Estado

Las actividades de relación entre Universidad-empresa-Estado (UEE) las lideró la División de Desarrollo Tecnológico e Innovación, y el doctor Fernando Cantor Rincón, profesor de la Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas.

#### Colombia Científica

Como resultado de las actividades de acercamiento con otras instituciones para fortalecer la alianza entre actores del ecosistema, la Universidad Militar Nueva Granada participó en la convocatoria de Colombia Científica, que

es un programa del Gobierno nacional que busca mejorar la calidad de las instituciones de educación superior, en las dimensiones de investigación, docencia e internacionalización, así como [...] apoyar a la consolidación de un sistema de investigación e innovación de excelencia científica articulada con el sector productivo, para contribuir a mejorar la competitividad, productividad y desarrollo social del país. (Colombia Científica, s. f., ¶ 1)

#### Roadmap, Universidad de Cambridge

Con el fin de fortalecer la articulación entre la Universidad Militar y la empresa, con recursos de la Royal Academy of Engineering, del Reino Unido, en marzo del 2017 se dio inicio al desarrollo de la red Roadmap 1 con Prodensa y el Instituto de Manufactura (IfM) de la Universidad de Cambridge (Inglaterra), para buscar una asociación entre la academia y la industria. Por tal razón, se contó con la participación de representantes de varias universidades y empresas de la región, en una primera etapa, al igual que de empresas de la región e investigadores y funcionarios neogranadinos, en una segunda etapa, la cual finalizó en septiembre del mismo año. En términos generales, se logró definir e identificar cuatro proyectos de interés, con el propósito de consolidar su desarrollo articulado entre la Universidad y las empresas para resolver retos y necesidades de manera conjunta.

En diciembre se presentó otra propuesta a la convocatoria Roadmap 2 de nuevo con Prodensa y el Instituto de Manufactura IfM de la Universidad de Cambridge, la cual, de ser aprobada, se desarrollará en el 2018.

### 3.2.3 Programas institucionales en investigación e innovación

#### 3.2.3.1 Programa de Jóvenes Investigadores y Asistentes Graduados

Con fundamento en el artículo 17 del Acuerdo 08 de 2013 (Universidad Militar Nueva Granada, 2013), el programa de Jóvenes Investigadores y Asistentes Graduados facilita

que los egresados neogranadinos se acerquen a grupos de investigación e innovación, por medio de un estímulo económico que les permita durante un año participar en actividades que contribuyan al sostenimiento y a la proyección del grupo, así como al entrenamiento en investigación del joven talento. (p. 9)



La convocatoria para el programa de Jóvenes Investigadores y Asistentes Graduados, creada por la Universidad, se basa en el modelo del mismo programa de Colciencias, en el cual se financia la participación de estudiantes y egresados en procesos de investigación. Además, en el proceso, se gestiona administrativamente la participación de jóvenes investigadores en la convocatoria de Colciencias. El programa de asistentes graduados permitió la posibilidad de financiar apoyos adicionales para el fortalecimiento de la investigación.

En la tabla siguiente se presentan los jóvenes y asistentes graduados vinculados en la investigación durante el 2017

**Tabla 3.2.22.** Estudiantes por facultad vinculados como joven investigador o asistente graduado, en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Facultad	Tipo de vinculación		
	Joven investigador de la UMNG	Joven investigador de Colciencias	Asistente graduado
Medicina y Ciencias de la Salud	1	0	0
Ciencias Básicas y Aplicadas	2	1	5
Derecho	1	0	0
Ciencias Económicas	9	0	0
Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad	9	0	0
Educación y Humanidades	0	0	3
Ingeniería	4	0	13
Total general	26	1	21

### 3.2.3.2 Programa de divulgación científica - Revistas institucionales

En cumplimiento de las metas de alta calidad y eficiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje [y de brindar] aportes significativos en el campo de la investigación, la Universidad Militar Nueva Granada cuenta con revistas institucionales elaboradas por las diferentes unidades académicas [...] [que] cumplen con los criterios del sistema de indexación Publindex-Colciencias en las diferentes categorías. (Universidad Militar Nueva Granada, 2016a, p. 47)

En la clasificación de revistas indexadas del 2017, la Universidad Militar Nueva Granada categorizó seis del total de sus revistas.

**Tabla 3.2.23.** Revistas neogranadinas y su clasificación según Publindex-Colciencias, en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Nombre de la revista	Clasificación en Publindex
Revista Latinoamericana de Bioética	B
Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad	B
Ciencia e Ingeniería Neogranadina	B
Revista de la Facultad de Ciencias Económicas	B
Revista de la Facultad de Ciencias Básicas	C
Prolegómenos: Derechos y Valores	C
Revista Educación y Desarrollo Social	Reconocida
Revista Med	No Reconocida
Academia y Virtualidad	No Reconocida

### 3.2.3.3 Programa de Movilidad de docentes investigadores

«El programa de Movilidad de docentes investigadores financia la participación de docentes investigadores en eventos científicos nacionales e internacionales, con el fin de divulgar los resultados parciales y finales de los proyectos de investigación» (Universidad Militar Nueva Granada, 2016a, p. 47). Un total de 63 movilizaciones se aprobaron en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017).

**Tabla 3.2.24.** Movilidades de docentes investigadores en eventos científicos, durante el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Facultad	Evento internacional	Evento nacional	Total
Ciencias Básicas y Aplicadas	10	1	11
Derecho	1		1
Ciencias Económicas	6	4	10
Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad	4	7	11
Educación y Humanidades	7	2	9
Ingeniería	10	6	16
Estudios a Distancia	5		5
Total	43	20	63

### 3.2.3.4 Programa de Redes Científicas y Académicas

«Uno de los programas institucionales es el de apoyo a la formación de redes científicas, orientado a facilitar el establecimiento de redes de cooperación científica» (Universidad Militar Nueva Granada, 2016a, p. 48). A continuación, se relacionan las redes establecidas, mediante este programa.

**Tabla 3.2.25.** Participación neogranadina en el programa de Redes Científicas y Académicas, en el 2017 (Vicerrectoría de Investigaciones, 2017)

Nombre de la institución	País	Facultad	Investigador(es) que se desplaza(n)
Universidad de Valencia	España	Educación y Humanidades	Amparo de Jesús Zárate Cuello y Sergio Néstor Osorio García
Universidad de Valencia	España	Derecho	Melba Luz Calle Meza
Universidad Ateneo Pontificio Regina Apostolorum (Roma)	Italia	Educación y Humanidades	Amparo de Jesús Zárate Cuello
Centro de Estudio de las Tradiciones de Sabiduría (CETR), que tiene convenio con la Universidad Autónoma de Barcelona	España	Educación y Humanidades	Sergio Néstor Osorio García