

Semillero de investigación en educación estadística

Hotbed of research in statistical education

Ingrith Álvarez Alfonso y Maritza Méndez Reina

Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

Resumen

Generar escuela en investigación y formar jóvenes investigadores, es un reto al que los programas de licenciatura están enfrentados, no solo por la alta exigencia de las autoridades académicas, las normatividades nacionales y los procesos de medición de calidad que recaen sobre dichos programas, sino por la inminente necesidad de contar con mentes jóvenes que apoyen a docentes/investigadores en ejercicio, cualificando los perfiles profesionales de los futuros docentes que harán parte del relevo generacional de los actuales formadores de formadores. Por ende y en pro de trabajar por la formación en y para la investigación de futuros profesores de estadística, algunos docentes del departamento de matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional nos hemos comprometido con la iniciativa de generar espacios no curriculares tales como el semillero de investigación en educación estadística.

Palabras clave: Educación estadística, investigación formativa, formación de profesores, semillero de investigación.

Abstract

Generating school in research, as well as training young researchers, is a challenge that undergraduate programs are facing, not only because of the high demand of academic authorities, national regulations and quality measurement processes that fall on these programs. We also considered the imminent need for young minds to support teachers/researchers in exercise, qualifying the professional profiles of future teachers who will be part of the generational relay of the present trainers of trainers. Therefore, and in favor of working for the training in and for the research of future teachers of statistics, some teachers of the department of mathematics of the National Pedagogical University have committed ourselves with the initiative to generate non-curricular spaces such as the hotbed of research in statistical education.

Keywords: Statistical Education, Formative research, Teachers training, Hotbed of Research

1. Introducción

Los semilleros de investigación ha sido una iniciativa al interior de las universidades colombianas desde finales de los 90. Estos han sido conformados como grupos de trabajo interesados en el quehacer investigativo, desarrollando competencias, complementando y trascendiendo los modelos tradicionales de enseñanza y aprendizaje en torno a los procesos investigativos, según lo afirma Rojas (2010). Así, los semilleros de investigación concebidos como espacios de formación en y para la investigación (Quintero-Corzo, Molina y Munévar-Quintero, 2008; Restrepo, 2008; Ossa, 2012), aportan en la formación de jóvenes investigadores que propenden por el desarrollo científico de la nación, por ende algunos docentes del grupo de investigación en didáctica de la matemática del departamento de matemáticas [DMA] de la Universidad Pedagógica Nacional [UPN], creamos el espacio *Semillero de Investigación en Educación Estadística* [SIEdEst] a través del cual se aborda el estudio de asuntos propios de este campo, no solo a través de las sesiones de trabajo conjunto inherentes al semillero, sino también a partir del trabajo autónomo que desarrollan sus integrantes, y

de la participación de ellos en ambientes académicos tales como seminarios, congresos, cursos cortos, etc.. Espacios y ambientes de formación, por medio de los cuales se busca desarrollar habilidades, destrezas y capacidades entorno a los procesos propios de la investigación, así como profundizar en el estudio de enfoques teóricos, objetos de estudio, metodologías de investigación y estrategias de enseñanza, en relación con la educación estadística. Con ello se consolida al semillero como un colectivo académico de formación en y para la investigación, que es reconocido al interior del DMA-UPN, a nivel institucional y posteriormente a nivel regional. Dicho semillero centra su atención en el estudio de aspectos teóricos y el desarrollo de experiencias prácticas en el ámbito de la educación estadística, definiendo áreas temáticas y asuntos problemáticos de interés. Se materializan los resultados del proceso de formación, a través de producciones afines con: anteproyectos, trabajos de grado, proyectos de investigación, ponencias para eventos académicos, artículos, etc. socializados en espacios donde la comunidad académica que trabaja en torno a la educación estadística o la formación en investigación se convoca.

Esta formación se pone en práctica a través de estrategias tales como el desarrollo de sesiones periódicas de trabajo conjunto, algunas a cargo de los integrantes del semillero y otras de las coordinadoras o académicos externos, en ambientes amplios como congresos, seminarios o talleres de formación. La participación en eventos inherentes a la educación estadística, o relacionados con formación en investigación aportan a la consolidación de habilidades investigativas de sus participantes y sirven de escenario para la divulgación de resultados del trabajo llevado a cabo en el semillero. Esta participación que se prepara de manera previa, en sesiones de trabajo conjunto donde se ponen en discusión los productos a socializar fuera del semillero. La construcción de informes, textos síntesis, reseñas y demás documentos es abordada en sesiones individualizadas según producto, y son implementados como estrategia de divulgación de los avances o resultados de los procesos de formación, lo cual redundo en el desarrollo de las habilidades comunicativas, especialmente a nivel escrito.

2. Antecedentes

La iniciativa del semillero surge a partir de un proyecto de facultad (Facultad de Ciencia y Tecnología), el cual estuvo asociado de manera particular al DMA durante el periodo académico 2017 en el primer semestre en el cual se logró consolidar la fundamentación teórica para la conformación del semillero. Se reconocieron experiencias de semilleros a nivel nacional e institucional en el campo de la educación y de la educación matemática; acciones que permitieron perfilar una agenda académica para semillero y establecer una agenda logística para la constitución y puesta en marcha del mismo durante el segundo semestre de 2017.

**PARTICIPANTES CONSULTA VIABILIDAD
SIEDEST COMUNIDAD ACADÉMICA DMA**

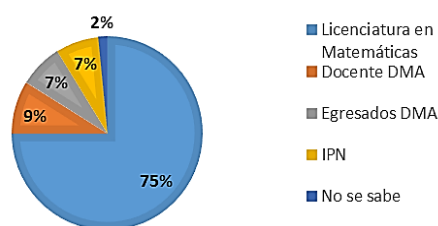


Figura 1. Viabilidad SIEdEst.

Para evaluar la viabilidad de creación SIEdEst se realiza un estudio estadístico durante 2017 el cual consideró las perspectivas de la comunidad del DMA-UPN frente a la constitución del SIEdEst. Para ello se aplicó un instrumento de recolección de información a una muestra aleatoria de 68 personas, entre ellas docentes del DMA, estudiantes de la licenciatura en matemáticas y de la maestría en docencia de la matemática, egresados de estos programas, así como estudiantes del Instituto Pedagógico Nacional [IPN], centro de formación básica y media asociado a la UPN. Los resultados de este estudio muestran en primer lugar, que más de la mitad de la muestra, señala estar interesada en participar de este semillero, las personas que no, manifiestan no contar con el tiempo necesario para este tipo de actividades o que la línea de trabajo no es de su interés profesional, según se puede observar en la Figura 1. En segundo lugar, los núcleos de trabajo considerados como los más relevantes para atender durante el desarrollo del semillero, y en igual proporción, son los enfoques teóricos en educación estadística y las metodologías de investigación en este campo. En tercer lugar, las prioridades que la comunidad le da a los propósitos que pretende seguir el SIEdEst se encuentran inclinadas hacia la formación en investigación, tal y como se expone en la Figura 2.

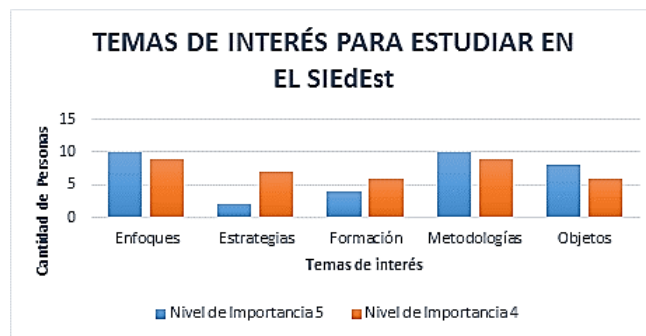


Figura 2. Temas de interés para estudiar en el SIEdEst.

De este mismo estudio se pudo inferir que los productos por los cuales se muestra interés y que deben generarse por los integrantes del SIEdEst se encaminan a artículos académicos para publicar en revistas, seguidos de ponencias para la participación en eventos académicos, formulación de proyectos de investigación para participar en convocatorias de investigación, y anteproyectos para trabajos de grado o tesis (Figura 3). En suma, este estudio permitió consolidar asuntos adicionales en la agenda académica, referidos a los posibles núcleos de trabajo, propósitos del semillero, productos esperados y posibles horarios para los encuentros.

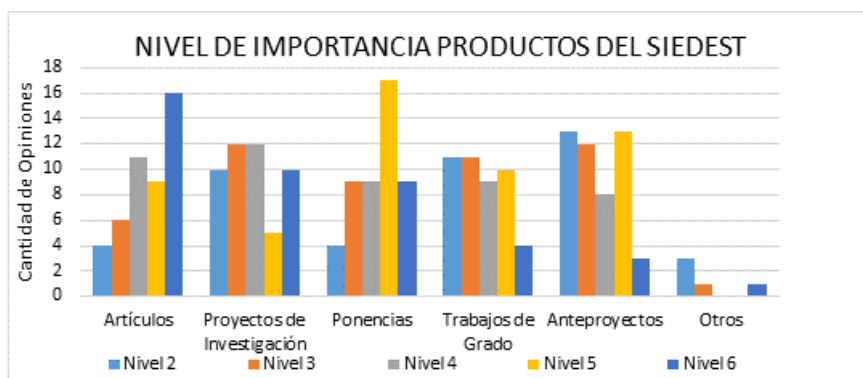


Figura 3. Productos del SIEdEst con mayor nivel de relevancia.

Por otra parte, después de un rastreo de antecedentes sobre semilleros de investigación en el campo de la educación estadística, es difícil encontrar reporte sobre estos (hasta el primer semestre académico de 2017), aunque posiblemente con otro nombre existan equipos de trabajo centrados en la formación investigativa. En todo caso, se vislumbra un prometedor escenario para iniciar el trabajo en esta área de formación y estudio, por lo que el SIEdEst se propone contribuir a los procesos de investigación que se desarrollan al interior del DMA-UPN, constituyéndose un espacio que ofrece la posibilidad de fortalecer el componente de formación en y para la investigación. Se intenta que provea experiencias personales y grupales a sus integrantes (de manera particular a los estudiantes y egresados de los tres programas de formación licenciatura en matemáticas, especialización en educación matemática y maestría en docencia de la matemática) y que propicien el desarrollo de actitudes y procedimientos de sistematización, innovación e investigación en educación estadística.

3. Objetivos

Atendiendo a los dos grandes pilares académicos por los que propende un semillero de investigación, como lo es la formación investigativa y la investigación formativa, el SIEdEst procura:

- Impulsar la formación en investigación para alcanzar rigor científico y responder a los retos del quehacer investigativo en una sociedad en constante desarrollo.
- Implementar la investigación como estrategia formativa complementaria a las distintas alternativas metodológicas de formación de los profesionales de la educación, para promover la capacidad investigativa en estudiantes y docentes.
- Propiciar la interacción entre profesores, investigadores y estudiantes a un nivel de pares que se encuentran en pro de un mismo propósito: investigar.
- Favorecer la capacidad de trabajo en grupo y la interdisciplinariedad, desde el desarrollo de habilidades sociales, el trabajo colaborativo, la solidaridad, etc.
- Fomentar una cultura de aprendizaje autónomo a través de la pedagogía de la pregunta, potenciando la curiosidad, tomando distancia de la dependencia del docente y tomando la iniciativa para encontrarse con nuevo conocimiento.
- Generar talento humano pre-calificado en investigación, mediante un ambiente indagativo donde cabe la posibilidad de exponer dudas y conocimientos, con la libertad de controvertir, opinar y proponer dinámicas flexibles y acordes al ritmo de aprendizaje e intereses de los integrantes.

4. Líneas de investigación, intereses y temáticas

A partir de los resultados del Proyecto de investigación *La investigación en educación estadística en el DMA-UPN: una mirada para transformar* desarrollado por Andrade, Álvarez y Fernández (2016), se logran identificar temas que han de servir como eje central para el desarrollo del SIEdEst. Una vez se ha logrado poner en marcha el semillero se decantan estos temas y se centra la atención en asuntos de estudio tales como:

- *Enfoques teóricos en educación estadística:* Alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico y probabilístico, y educación estadística crítica.

- *Metodologías de investigación en educación estadística*: Diseño de instrucción (experimentos de enseñanza), y estudio de casos.
- *Objetos (temas, procesos, nociones)*: Estadística descriptiva y probabilidad.
- *Estrategias para la enseñanza de la estadística*: Proyectos estadísticos; escenarios de aprendizaje; ciclo de investigación; recursos de mediación (didácticos y tecnológicos).

Respecto a la formación en y para la investigación: investigación formativa y formación investigativa, se centra la atención en:

- La investigación e innovación como estrategias para mejorar la calidad educativa.
- Propuestas de indagación o investigación: Diseño, ejecución y evaluación.
- Enfoques metodológicos para la investigación en el campo de la educación.

5. Metodología de trabajo

Identificados los propósitos de formación y los núcleos temáticos a tratar en el SIEdEst, se pretende propiciar un estudio teórico, analítico y práctico, desde la discusión y reflexión acerca de los procesos asociados a la acción de investigar. Ello implica que los participantes vivencian situaciones propias del rol de investigador (identificar y formular problemas, diseñar e implementar posibles soluciones, evaluarlas y generar reportes acerca de sus hallazgos). De esta manera, los partícipes asumen un rol activo dentro del ambiente académico, siendo los encargados de preparar los insumos [*trabajo independiente*] necesarios para su participación constante y asertiva en las sesiones de trabajo. Dichas sesiones son guiadas por las coordinadoras del semillero [*acompañamiento directo*] bajo el rol de orientadoras, a partir de la preparación de las tareas/actividades y material de apoyo que favorezca la formación de los participantes en investigación. Así, la metodología se fundamenta en tres tipos de trabajo:

El *trabajo independiente* desarrollado por los participantes, conlleva la ejecución de manera autónoma, y en tiempos diferentes a los de los encuentros, de actividades necesarias para consolidar y preparar las participaciones en las sesiones de trabajo conjunto, con el propósito de generar producciones, a nivel escrito, como resultado de las indagaciones y lecturas analíticas. Aquí, los participantes deben llevar a cabo actividades que son evidencia de su nivel de autonomía, responsabilidad y avance formativo, así:

- Generar resúmenes, ensayos, relatorías, reseñas, etc., de diversas fuentes de consulta, contruidos a través de procesadores de texto, imágenes, videos, etc., lo cual implica el uso responsable de la tecnología y las herramientas que esta ofrece.
- Consultar fuentes de información que permitan enriquecer el desarrollo de las sesiones de trabajo conjunto, y apoyar la comprensión y profundización de los núcleos de trabajo abordados.
- Asistir y participar en las sesiones de trabajo conjunto, con el propósito de compartir sus avances en relación con los asuntos propios del semillero.

El *trabajo con acompañamiento directo* con la orientación de las coordinadoras del semillero, el cual se lleva a cabo, en dos escenarios:

- Sesiones de trabajo conjunto, donde se promueve la participación en actividades tales como: lecturas, exposiciones, charlas, talleres, plenarias, en un ambiente donde prima la intervención de los integrantes del semillero a través de la discusión, el diálogo, la controversia y el consenso de ideas sustentadas. En este escenario las coordinadoras tienen como papel principal, el orientar las discusiones y los temas de discusión, proponer situaciones en las que los participantes deben asumir posturas y tomar decisiones de manera crítica y fundamentada, proponer documentos y material de apoyo para el desarrollo de las sesiones, y atender y apoyar el proceso de formación de los integrantes del semillero.
- Sesiones de trabajo personalizado. Allí se avanza en la construcción de productos de difusión del conocimiento de diferente índole, entre los que se desarrollan ponencias para eventos académicos o artículos; o, la proyección y desarrollo de anteproyectos para trabajos de grado, en el marco de los programas del DMA-UPN.

Y, *trabajo de formación complementaria* en el cual participan tanto integrantes, coordinadoras y personas de la comunidad académica no integrantes del semillero, y en donde se hace parte de sesiones a modo de talleres, conferencias, seminarios, congresos, etc. ofrecidos por otros académicos, ya sean del área específica del conocimiento (Educación Estadística) o relacionados con asuntos propios de la formación en y para la investigación, en el marco de eventos académicos, cursos cortos, o jornadas de formación.

6. Alcances y productos

Bajo estas dinámicas, propósitos y ejes de estudio, después de estar en marcha durante tres semestres académicos (segundo de 2017 a segundo de 2018) y de haber tenido un semestre de construcción y proyección académica, teórica y logística (primero de 2017), se logran sistematizar los siguientes productos, fruto del trabajo y la responsabilidad de los constantes participantes (fundadores) y de todos aquellos que de una u otra manera (en diversos tiempos, momentos) han pasado por el semillero. Así hemos logrado:

- Fundamentar teóricamente la constitución de un semillero de investigación en el campo de la Educación Estadística (Álvarez y Méndez, 2017a).
- Generar una agenda académica y logística para promover la constitución y desarrollo de un semillero en el campo de la educación estadística en el DMA-UPN vinculado al grupo de investigación didáctica de la matemática (Álvarez y Méndez, 2017b).
- Evaluar la viabilidad (conformación y consolidación) de un semillero de investigación en el campo de la educación estadística, a partir de las perspectivas de la comunidad estudiantil del DMA (pregrado y posgrado), para ponerlo en práctica en el 2017-2 (Álvarez y Méndez, 2017c).
- Ejecutar acciones logísticas para la conformación del semillero (v.g. registro ante el centro de investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional [CIUP]).

Para el 2017-2 se realiza la primera convocatoria a la comunidad del DMA-UPN, constituyéndose el primer colectivo del SIEdEst, con la participación constante 14 estudiantes de los programas de licenciatura en matemáticas y de maestría en docencia de la matemática. Desde entonces y hasta la fecha los productos logrados son:

- Taller de conformación del semillero y registro de integrantes (Molineros, 2010).
- Consolidación del código de ética que orienta el trabajo que se desarrolla al interior del SIEdEst y su respectiva divulgación (SIEdEst, 2018).
- Consolidación de la identidad del semillero (logo, sitio web y su contenido) y su divulgación y promoción a través del sitio web propio <https://siedest.wixsite.com/siedest>
- Proyección y puesta en marcha de la agenda académica investigativa centrando la atención en los enfoques de la educación estadística (educación estadística crítica, alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico [ARPE]) y las metodologías de investigación (Escenarios de aprendizaje, investigación-acción, análisis documental) (SIEdEst, 2017).
- Anteproyectos de trabajo de grado para el programa de licenciatura en matemáticas UPN (Cárdenas y Cuervo, 2018; Barajas y Salinas, 2018; Murcia, 2018).
- Anteproyecto para proceso de admisión al programa de maestría en docencia de la matemática (Guerrero, 2017).
- Artículo fruto de trabajo de grado culminado en la licenciatura en matemáticas (Guerrero, Álvarez y Torres, 2018).
- Socialización de los avances de trabajos de grado asociados al programa de maestría en docencia de la matemática (León y Vega, 2018; Guerrero, 2018; Medina y Molina, 2018).
- Proyección de anteproyecto de trabajo de grado para la licenciatura en matemáticas (Martínez, en curso).

Entre las actividades más relevantes, a parte del desarrollo sistemático de las sesiones de trabajo conjunto, se tiene que los integrantes del semillero han:

- Asistido al Congreso Internacional de semilleros de Investigación-Educación-Tecnología (CISIET-2017); el 3° Encuentro de semilleros Facultad de Ciencia y Tecnología, y al curso corto ofertado por la maestría en docencia de la matemática: ¿Cómo enseñar estadística a través de proyectos? (Pinto, 2017).
- Desarrollado ponencias en eventos académicos tales como 3° Encuentro Colombiano de Educación Estadística (Barajas, Salinas y Álvarez, 2018; Guerrero y Álvarez, 2018; Vega, León y Álvarez, 2018) y en el II Congreso Internacional sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de Matemáticas mediadas por TIC [CIMATIC 2] (Corzo, Cerero y Méndez, 2018).

Durante 2018 en el SIEdEst continúan las labores, con la coordinación de dos docentes del DMA-UPN, y la participación de 12 integrantes (estudiantes de pregrado, postgrado y egresados del DMA y una profesora de Estadística que trabaja para el Departamento de Biología de la misma Universidad [DB-UPN]). Ellos han asumido el reto de trabajar en la formulación de un proyecto de investigación bajo el marco de referencia alfabetización estadística. Continuando con la proyección de productos de diferente índole, entre los que priman ponencias para eventos académicos, y Trabajos de grado y/o Anteproyectos, en el marco de los programas del DMA-UPN. A su vez, se continúa con la acción de dar a conocer los productos académicos de los integrantes a través del sitio web del SIEdEst y por medio del registro de los mismos en las herramientas de

Colciencias CvLAC y GrupLAC, proceso que tiene como fin familiarizarse con el registro de hojas de vida como investigadores en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación, y que las mismas se vinculen al grupo de investigación didáctica de la matemática de la UPN, lo cual se viene desarrollando a través de jornadas de capacitación abiertas a toda la comunidad académica.

El panorama descrito permite mostrar como el semillero desde su constitución, ha fortalecido el grupo de investigación didáctica de la matemática y en particular la línea de investigación educación estadística, ampliando o profundizando las agendas investigativas de la línea, abordando algunos enfoques teóricos en Educación Estadística, y haciendo que los participantes se inicien o profundicen en el uso de metodologías de investigación en el ámbito de la educación, aspectos que han surgido de los intereses investigativos y de formación de los participantes del SIEdEst, y se han plasmado de manera amplia en los diversos productos que ya se divulgan en ámbitos académicos y de los cuales se pueden encontrar resúmenes en <https://siedest.wixsite.com/siedest/productos>.

7. Participantes

A lo largo de la constitución y puesta en marcha del SIEdEst se ha contado con un grupo base de integrantes denominado los fundadores, siendo principalmente las dos docentes coordinadoras y nueve estudiantes, siete del pregrado Licenciatura en Matemáticas y dos de la Maestría en Docencia de la Matemática de la UPN. A ellos se han sumado diversos participantes, de estos mismos programas, egresados de la licenciatura en matemáticas de la UPN, de la licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y actualmente dos profesoras más, una asociada al DMA que trabaja en el área de estadística para los programas de licenciatura en ciencias sociales y otra asociada al departamento de biología quien tiene a cargo espacios académicos en el área de estadística. En la Figura 4 se presenta la información sobre la cantidad de integrantes a lo largo de los semestres de vigencia del semillero.

Algunos de los perfiles de los participantes se presentan a continuación. Los mismos se pueden encontrar en <https://siedest.wixsite.com/siedest/sobre-nosotros>.

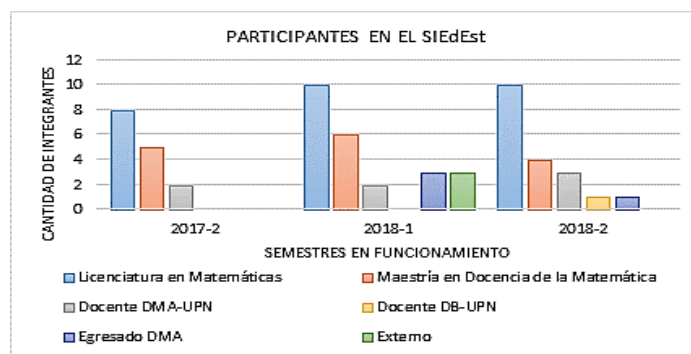


Figura 4. Participantes en el SIEdEst.

8. Retos

Desde esta amplia perspectiva se hace un análisis concienzudo sobre los retos a los que se enfrenta actualmente el semillero, entre los que se destacan:

- Promover la continuidad de los fundadores una vez estos se hayan graduado del pregrado, con el fin de que sigan vinculados como egresados docentes en ejercicio y/o estudiante de maestría, con el fin de continuar con el proceso de formación más allá del marco académico que los acoge como estudiantes de la Licenciatura.
- Suscitar la participación de nuevos integrantes, tanto de la comunidad académico del DMA y de la UPN como de otras esferas académicas, con el fin de fortalecer la nueva generación que ha de estar al frente del semillero.
- Expandir las redes de comunicación y visibilización del semillero para dar a conocerlo en ámbitos nacionales e internacionales con el fin de procurar lazos académicos que apoyen el desarrollo del mismo.
- Sistematizar los procesos de formación en y para la investigación, con el fin de valorar el impacto del semillero en el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas investigativas de sus participantes.
- Consolidar la formulación del proyecto de investigación que se encuentra en curso (Alfabetización probabilística de los formadores de formadores), para iniciar su desarrollo en los próximos semestres, con el fin de abordar otras etapas de los procesos de investigación.
- Continuar con la elaboración y visibilización de diversos productos que sean de interés para los participantes.

Referencias

- Álvarez, I. y Méndez, M. (2017a). *Constitución y propósitos de un semillero de investigación. Indagación para la formulación de un semillero en el campo de la educación estadística*. Bogotá: autores.
- Álvarez, I. y Méndez, M. (2017b). *Agenda logística Semillero de Investigación en Educación Estadística [SIEdEst-DMA]*. Bogotá: autores.
- Álvarez, I. y Méndez, M. (2017c). *Estudio cuantitativo perspectivas de la comunidad del DMA frente a la constitución del semillero de Investigación en Educación Estadística [SIEdEst-DMA]*. Bogotá: autores.
- Andrade, L., Álvarez, I., y Fernández, F. (2016). *La investigación en educación estadística en el DMA-UPN: una mirada para transformar*. Informe técnico. Bogotá: autores.
- Barajas, F. A. y Salinas, L. Y. (2018). *Concepciones de los estudiantes para profesor de matemáticas sobre azar y aleatoriedad. Propuesta de Anteproyecto de trabajo de grado de la Licenciatura en Matemáticas DMA-UPN*. Bogotá: autores.
- Barajas, F. A., Salinas, L.Y., y Álvarez, I. (2018). ¿Sabes leer e interpretar gráficos estadísticos? En I. Álvarez (Ed.), *Memorias del III Encuentro Colombiano de Educación Estocástica*, (pp. 171-193). Bogotá: Asociación Colombiana de Educación Estocástica.
- Cárdenas, L. V. y Cuervo, C. G. (2018). *Variación (en el cálculo) vs variabilidad (en la estadística). Un marco de referencia*. Propuesta de Anteproyecto de trabajo de grado de la Licenciatura en Matemáticas DMA-UPN. Bogotá: autores.
- Corzo, E., Cerero, P., y Méndez, M. *La enseñanza de la probabilidad simple a través de un software de creación propia que utiliza experimentos aleatorios típicos*. II Congreso Internacional sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de Matemáticas mediadas por TIC [CIMATIC 2].

- Guerrero, M. A. (2018). *Desarrollo del pensamiento matemático a través del pensamiento aleatorio en la educación acelerada*. Trabajo de Maestría en Docencia de la Matemática DMA-UPN. Manuscrito inédito. Bogotá, Colombia.
- Guerrero, M. A., y Álvarez, I. (2018). Enfoque teórico para el desarrollo del pensamiento aleatorio y la formación ciudadana - dimensión de convivencia y paz, en aulas aceleradas. En I. Álvarez (Ed.), *Memorias del III Encuentro Colombiano de Educación Estocástica*. (pp. 278-289). Bogotá: Asociación Colombiana de Educación Estocástica.
- Guerrero, Y. A. (2017). *Influencia de la tecnología en la superación de errores y dificultades en relación con la construcción e interpretación de tablas de frecuencia*. Propuesta Anteproyecto para ingresar a la Maestría en Docencia de la Matemática DMA-UPN. Manuscrito inédito.
- Guerrero, Y. A., Álvarez, I., y Torres, Y. D. (2018). Errores y dificultades en el aprendizaje de tablas de frecuencia. Manuscrito en preparación.
- Martínez, J. C. (en curso). *Análisis de las concepciones de los estudiantes de primaria sobre probabilidad*. Propuesta de Anteproyecto de trabajo de grado de la Licenciatura en Matemáticas DMA-UPN. Bogotá: autores.
- Medina, D., y Molina, H. (2018). *Propuesta que promueve el pensamiento crítico y actitudes dialógicas desde asuntos de índole financiero en estudiantes de grado noveno a partir de la implementación de proyectos estadísticos*. Tesis de Maestría DMA-UPN. Bogotá: autores.
- Molineros, L. (2010). ¿Cómo conformar un semillero de investigación? En. L.F. Molineros (Ed.), *Orígenes y dinámica de los semilleros de investigación en Colombia. La visión de los fundadores*. (pp. 185-191). Popayán: Universidad del Cauca.
- Murcia, J. S. (2018). *Construcción de tablas de frecuencia en un aula regular de matemáticas con estudiantes sordos*. Propuesta de anteproyecto de trabajo de grado de la Licenciatura en Matemáticas DMA-UPN. Bogotá: autores.
- Pinto, J. (2017). *¿Cómo enseñar estadística a través de proyectos?* Curso Corto. Maestría en Docencia de la Matemática, Universidad Pedagógica Nacional.
- Quintero-Corzo, J., Molina, A. M., y Munévar-Quintero, F. I. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores. *Educación y Educadores*, 11(1), (pp. 31-42).
- Rojas, E. (2010). Presentación el movimiento de semilleros de investigación visto desde la Universidad del Cauca. En. L.F. Molineros (Ed.), *Orígenes y dinámica de los semilleros de investigación en Colombia. La visión de los fundadores*. (pp. 4-8). Popayán: Universidad del Cauca.
- Semillero de Investigación en Educación Estadística [SIEdEst]. (2018). *Código de ética Semillero de Investigación en educación estadística SIEdEst*. Bogotá: autores.
- Semillero de Investigación en Educación Estadística [SIEdEst]. (2017). *Plan de trabajo y perspectivas a corto plazo*. Documento interno de trabajo. Bogotá: autores.
- Vega, A, y León, C. (2018). *Enseñanza de la estadística a través de problemáticas ambientales*. Trabajo de Maestría en Docencia de la Matemática DMA-UPN. Manuscrito inédito. Bogotá, Colombia.
- Vega, A., León, C. A., y Álvarez, I. (2018). Educación estadística y educación en ciencias naturales y ciencias sociales para la formación ciudadana: un enfoque teórico. En I. Álvarez (Ed.), *Memorias del III Encuentro Colombiano de Educación Estocástica* (pp. 374-388). Bogotá: Asociación Colombiana de Educación Estocástica.