

# DESARROLLO DEL “RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD DE LOS DATOS” EN PROFESORES DE SECUNDARIA

EMILSE GÓMEZ-TORRES  
Universidad Nacional de Colombia  
egomezt@unal.edu.co

## ABSTRACT

*Este artículo describe el desarrollo de “reconocimiento de la necesidad de los datos” y “pensamiento estratégico”, dos de modos de razonamiento identificados por Wild y Pfannkuch (1999) en su marco para pensamiento estadístico en investigación empírica, así como su importancia en la formación de profesores de matemáticas. La investigación se lleva a cabo con diez profesores de matemáticas en ejercicio, durante una experiencia de formación (Bogotá, Colombia), quienes al inicio del curso mostraron un buen nivel de conocimiento procedimental en análisis de datos. En el marco del Aprendizaje Basado en Proyectos, los profesores propusieron y desarrollaron una encuesta relacionada con las implicaciones de la implementación de un proyecto de ley, relevante para ellos. Los profesores cometieron errores y mostraron dificultades durante las dos primeras partes del ciclo investigativo, formulación del problema y planeación de la investigación, debido a su falta de experiencia en la formulación de un estudio empírico. La orientación del formador, para convertir las debilidades en oportunidades de aprendizaje, y la participación activa de los profesores favorecieron el desarrollo de razonamiento estadístico, especialmente asociado a los dos tipos de razonamientos ya mencionados.*

**Palabras clave:** Investigación en educación estadística; Aprendizaje Basado en Proyectos; formación de profesores; razonamiento estadístico; investigación en educación estadística.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde hace décadas, las políticas educativas de diversos países (en Colombia - MEN, 1998; en Estados Unidos - Franklin et al, 2007) y múltiples investigadores en educación estadística promueven la contextualización de la enseñanza de la estadística, así como la implementación en el aula de diferentes formas de aprendizaje activo, por sus beneficios en relación con el desarrollo de razonamiento estadístico (Estados Unidos - Chance, 2002; Nueva Zelanda - Burgess, 2007; Reino Unido - Marriot, Davies y Gibson, 2009).

En 1999, Wild y Pfannkuch identificaron el reconocimiento de la necesidad de los datos como uno de los modos fundamentales de razonamiento estadístico. Sin embargo, en un curso de posgrado con profesores de matemáticas en ejercicio, llevado a cabo en Bogotá (Colombia), se puso en evidencia que éste era desconocido para ellos. Los participantes argumentaron que, desde su percepción, los datos siempre están disponibles, basados en que, en la actualidad, contamos con bases de datos abiertas y muchos indicadores publicados en diferentes medios.

Tras reflexionar sobre sus comentarios y mis propósitos con el curso, surgió esta propuesta de investigación en el aula, cuyo objetivo fue desarrollar este modo de razonamiento. Para ello, se buscó confrontar a los profesores a desarrollar un proyecto real y completo, que empezara desde la formulación de una pregunta auténtica para un problema local, y sobre el cual no se tuviesen datos en la web, para que experimentaran todas las etapas de una investigación empírica, en particular su planeación. Durante la experiencia y el análisis se evidenció, además, el desarrollo de pensamiento estratégico y su incidencia en la enseñanza de la estadística.

## 2. ANTECEDENTES

Diversos investigadores se han interesado en el aporte de los estudios empíricos (cuantitativos) para los procesos formativos, después que Stuart (1995) explicó y ejemplificó la resolución de problemas

estadísticos como una alternativa para la enseñanza de la estadística. El autor contrastó esta estrategia con el enfoque de enseñanza desde el pensamiento matemático, mencionando específicamente las ventajas pedagógicas de introducir la formulación de un problema y la recolección de los datos como parte del proceso formativo. Su conclusión sigue siendo vigente: “Los problemas de la práctica estadística son diferentes de los de estadística matemática. Ideas estadísticas (y no sus abstracciones matemáticas) deben ser el foco de nuestra enseñanza” (Stuart, 1995, p. 54).

Green, Smith, Kerby, Blankenship, Schmid y Carlson (2018) sintetizan las posturas de diversos autores sobre el desarrollo de razonamiento y pensamiento estadístico, en profesores y estudiantes, asociado a la implementación de la resolución de problemas en sus prácticas de aula.

A continuación se citan solo los artículos más relevantes para este estudio. En primer lugar, se presenta la definición de los modos de razonamiento que centraron el interés de esta investigación. Seguidamente, se sintetizan los estudios conceptuales y observacionales asociados al desarrollo de conocimiento para la enseñanza de la estadística orientados a profesores de matemáticas, en formación o en ejercicio.

## 2.1. RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD DE LOS DATOS Y PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

Wild y Pfannkuch (1999) proponen un modelo, complementario con los modelos matemáticos relacionados principalmente con el análisis de datos, referido a los procesos de pensamiento involucrados en la resolución de problemas estadísticos. Los autores se basaron en antecedentes y análisis de entrevistas a profundidad, hechas a 16 estudiantes de estadística y a seis profesionales de la estadística involucrados en proyectos.

El modelo consta de cuatro dimensiones no excluyentes entre sí que se activan en forma simultánea, referidas a ciclo investigativo, ciclo interrogativo, modos de razonamiento y componente actitudinal (disposiciones). El ciclo investigativo fue adaptado por los autores del modelo PPDAC planteado en 1994 por MacKay y Oldford, está conformado por cinco etapas denominadas Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones (PPDAC) que se activan en forma secuencial en concordancia con el avance del estudio empírico. En tanto el ciclo interrogativo es recursivo y se usa constantemente en la resolución de problemas estadísticos, este ciclo también está compuesto por cinco elementos denominados Generar, Buscar, Interpretar, Criticar, Juzgar. Los modos de razonamiento se clasificaron en dos categorías, unos comunes a los procesos de resolución de problemas y otros inherentemente estadísticos. El componente actitudinal está referido a cualidades personales que inciden en la activación de un modo de razonamiento, identificadas durante las entrevistas a los estadísticos. A continuación solo se describen los dos elementos de interés para esta investigación.

Entre los modos de razonamiento estadísticos se encuentra *reconocimiento de la necesidad de los datos*, descrito por los autores como un impulso estadístico, es el razonamiento que lleva a basar una toma de decisiones en datos recopilados deliberadamente con ese propósito, tras el reconocimiento de que experiencias personales o evidencia anecdótica son insuficientes para esa toma de decisiones.

Entre los tipos de pensamiento generales, o comunes a los procesos de resolución de problemas, el *pensamiento estratégico* está orientado a responder ¿qué se hará?, ¿cómo se hará? y ¿qué dificultades o limitaciones pueden surgir? para resolver el problema, por tanto se activa principalmente en la etapa de planeación del ciclo investigativo. Los autores además mencionan que este tipo de pensamiento está limitado en calidad y efectividad por cuestiones externas al investigador, como restricción de recursos y malos entendidos en la comunicación con terceros, o internas, como falta de conocimiento, prejuicios, cuestiones actitudinales y habilidades de comunicación inadecuadas.

Chance (2002) presenta una visión de las implicaciones de vincular estos componentes en la formación de futuros estadísticos. Sugiere rutas formativas con el fin de promover el desarrollo de seis hábitos mentales en los futuros estadísticos, así como opciones para evaluar su logro. Estos hábitos incluyen considerar la mejor forma para obtener datos relevantes y significativos para responder la pregunta de interés, reflexionar constantemente acerca de las variables involucradas y sobre mecanismos alternativos de examinar y pensar el problema de interés así como sus datos, ver el proceso completo con una revisión constante de cada componente, mantener un escepticismo omnipresente en relación con los datos obtenidos, relacionar constantemente los datos con el contexto del problema y la interpretación de conclusiones en términos no estadísticos, pensar más allá del libro de texto. La autora

concluye que el desarrollo de los diferentes modos de razonamiento estadístico son multipropósito y menciona la relevancia de incentivar en cada ciudadano la comprensión de la importancia y necesidad de una investigación científica apropiada.

## 2.2. ENFOQUE INVESTIGATIVO EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES

**Marcos teóricos sobre conocimiento del profesor para la enseñanza de la estadística** En 2007 fueron propuestos dos modelos que incluyen entre sus componentes el enfoque investigativo en forma explícita. Cada uno articuló en forma diferente este componente.

El modelo planteado y probado parcialmente por Burgess (2007) combina los componentes del modelo de razonamiento estadístico de Wild y Pfannkuch con cuatro de los componentes del modelo de Ball y colaboradores (Conocimiento Común del Contenido, Conocimiento Especializado del Contenido, Conocimiento del Contenido y los Estudiantes, Conocimiento del Contenido y la Enseñanza). El autor resalta las bondades de llevar a cabo el ciclo investigativo en su totalidad como estrategia de aprendizaje, con respecto a realizar *investigaciones reducidas* en el aula, y pone de relieve los retos que ello implica para el profesor.

El modelo hipotético de Groth (2007) se compone de dos tipos de conocimiento, común y especializado, provenientes de dos orígenes, naturaleza matemática y no matemática. El autor resalta las diferencias de la enseñanza de la estadística con respecto a la enseñanza de las matemáticas, centrándose en actividades asociadas al papel de la estadística en la metodología de investigación.

**Estudios observacionales** En la década siguiente al surgimiento de estos modelos, en diversos países se ha estudiado la contribución de procesos investigativos en la formación de profesores, entre ellos los tres siguientes:

González y Chamoso (2015) analizaron el desempeño de 120 futuros profesores de primaria, españoles, que cursaban *Matemática y su didáctica*. En el curso se diseñaron y desarrollaron 25 proyectos, uno por cada grupo de 4 a 5 participantes, cuyas temáticas fueron seleccionadas por los grupos, de una lista sugerida por los formadores. Los proyectos seguían la metodología de encuesta, usando diferentes métodos para la recolección de los datos. El estudio mostró que formular un problema fue lo más difícil para los participantes, quienes al diseñar las encuestas lograron un aprendizaje intenso. Sus conclusiones resaltan las ventajas de aplicar ese enfoque, en particular asociadas a aspectos motivacionales.

Groth (2017) observa los procesos investigativos seguidos por dos futuros profesores de matemáticas a nivel secundaria (en Estados Unidos), bajo la orientación de un investigador en educación estadística (el mismo autor). Groth se centra en el potencial formativo de los errores, siempre y cuando estos se puedan convertir en oportunidades de aprendizaje y fuentes de discusión. Según sus antecedentes, el término *error productivo* se adoptó de la investigación en ingeniería y se distingue de otros tipos de errores por su capacidad de conllevar a un aprendizaje. Este error productivo se caracteriza por estimular el crecimiento del cerebro debido a que invita a razonar de una manera alternativa, la cual solo se explora cuando se observa ese error. Finalmente, el autor llama la atención sobre la experiencia de aprendizaje debida a la participación de sus estudiantes en investigaciones basadas en el diseño, tanto por la reflexión acerca de sus prácticas docentes como por la discusión con su orientador.

Green et al (2018) analizan aspectos asociados a cada fase del proceso de resolución de problemas estadísticos en nueve tesis de una Maestría para profesores de matemáticas en ejercicio, quienes se desempeñaban en grados 6° a 8° en Estados Unidos. Las tesis elegidas eran investigaciones de aula desarrolladas en el curso *Profesor como practicante académico*, en el cual cada participante desarrollaba un proyecto de investigación-acción y lo reportaba al final del curso, aplicando diferentes métodos de análisis (cualitativos, cuantitativos o mixtos). Los autores estaban interesados principalmente en los proyectos con aplicación de estadística (descriptiva o inferencial) para el análisis de sus datos. Entre los hallazgos mencionan debilidades de los profesores en la planeación de sus estudios y en la recolección de los datos, por ejemplo confusión entre aleatorización y muestreo aleatorio, uso de variables cuantitativas cuando era más adecuado el uso de cualitativas, o articulación forzada de análisis cuantitativo al aplicar métodos mixtos, por cierta necesidad de cuantificación en los resultados a presentar.

Estos estudios muestran el vínculo, potencial u observado, entre la participación de profesores en investigaciones y sus beneficios para la formación. Aunque estos modelos de conocimiento para la enseñanza datan de 2007, la problemática que se expone en esta investigación sigue vigente y es común a varios países, notando que los estudios observacionales son del último quinquenio.

### 3. MÉTODO

La metodología seguida en el estudio fue investigación-acción participativa y el análisis se enmarca en el paradigma cualitativo en concordancia con las caracterizaciones dadas en Cohen, Manion y Morrison (2018).

**Descripción del grupo participante** La experiencia se llevó a cabo entre septiembre y noviembre de 2018 en el curso *Enseñanza de la estadística*, una asignatura optativa sin requisitos previos en una Maestría orientada a profesores de secundaria en ejercicio, cuyo propósito es mejorar su formación disciplinar, denominada Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. En particular, este curso proporciona herramientas a los docentes para promover el desarrollo en sus estudiantes del pensamiento aleatorio (en concordancia con la terminología de MEN, 1998). Las clases semanales se realizan en sesiones de dos horas presenciales y dos horas telepresenciales, que se complementan con trabajo autónomo.

Al inicio del periodo académico el curso contaba con doce inscritos, después de algunas semanas dos de ellos se retiraron, de manera que el grupo participante estuvo conformado solo por los diez que finalizaron el curso.

Los doce profesores inicialmente inscritos en el curso respondieron a dos cuestionarios el primer día de clases, uno para conocer sus prácticas para la enseñanza de la estadística y su motivación con el curso, y el otro para identificar su nivel de conocimiento disciplinar. El segundo mostró que la mayoría tenían un alto dominio en los procedimientos estadísticos evaluados, con algunas imprecisiones en aspectos conceptuales.

Todos tenían entre 5 y 15 años de experiencia como profesores de matemáticas en educación secundaria (estudiantes entre 11 y 17 años). Cuatro de los participantes en el estudio utilizaban datos reales, que descargaban de alguna página web, para una enseñanza contextualizada. Ellos trabajaban en colegios cuyo paradigma pedagógico era el Aprendizaje Basado en Proyectos, por tal razón tenían interés particular por profundizar en él. Este atiende a los mismos propósitos formativos pretendidos con el proceso de resolución de problemas estadísticos como estrategia de enseñanza, referido en los antecedentes, compartiendo ventajas motivacionales, dificultades y retos para el profesor, con la adición de promover el trabajo interdisciplinario (Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial y Palincsar, 1991).

Al inicio del curso, entre todos decidimos dos aspectos, ellos experimentarían Aprendizaje Basado en Proyectos desde el rol de estudiantes (para un módulo del curso, 8 a 10 semanas), y que uno de los objetivos de aprendizaje sería desarrollar el *reconocimiento de la necesidad de los datos*. El proyecto se planteó en común entre los doce profesores que conformaban el grupo, sin embargo, después de unas semanas y el retiro de dos de ellos, el proceso se llevó a cabo en grupos de tres a cuatro integrantes debido a las dificultades de comunicación entre ellos y la desigualdad en el nivel de interés que les despertaba involucrarse en el proyecto.

### 4. RESULTADOS

A continuación se presentan los principales hallazgos asociados a los dos modos de razonamiento de interés en esta investigación, así como algunos aspectos actitudinales que incidieron en el proceso.

#### 4.1. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

Tres de los participantes habían contextualizado la enseñanza de la estadística, su fortaleza estaba en el análisis de datos debido a que, en general, utilizaban fuentes secundarias para los proyectos que trabajaban con sus estudiantes. Los primeros pasos del ciclo investigativo se omitían y se perdía la

ocasión de profundizar en los retos del diseño y el vínculo entre la estadística y la metodología de la investigación.

La ausencia de pensamiento estratégico para resolver un problema estadístico en la etapa de planeación se evidenció cuando los participantes asumieron que la primera tarea sería crear un cuestionario para recopilar datos. Esa tarea se asoció con desarrollar *reconocimiento de la necesidad de los datos*. Los profesores pasaron por alto la relevancia de acotar antes una pregunta problema, definir objetivos de investigación y población objetivo.

Es de notar que todos ellos tenían experiencia en planeación desde el punto de vista docente, como profesores en ejercicio programan la parcelación de sus clases y establecen fechas límite para temáticas y evaluaciones, siguiendo los lineamientos de cada una de sus instituciones escolares. En tal sentido, se resalta que su bajo desarrollo de pensamiento estratégico se refiere al tipo de problema que debían enfrentar, aunque fuese medio o alto para otras situaciones.

La situación problemática fue rápidamente seleccionada, uno de los participantes propuso analizar el impacto de un proyecto de ley, anunciado días antes en medios de comunicación, acerca de la prohibición del porte y uso de dispositivos móviles en instituciones educativas. Todos estuvieron de acuerdo en que era un tema de interés común a los participantes y pertinente para el propósito del curso. Todos coincidieron en que el alcance del estudio sería exploratorio y una encuesta sería la metodología de investigación apropiada para esa situación, siguiendo la estructura sugerida por Cohen, Manion y Morrison (2018).

Sin embargo, fue un reto promover en los participantes la comprensión del *problema como objeto de estudio*. Ellos replicaron en este proyecto sus prácticas con uso de fuentes secundarias: después de identificar un problema de interés se enfocaban en “ir a los datos”. Empezaron a hablar de variables y preguntas abiertas o cerradas, sin tener acotado el problema, de nuevo estaban centrados en diseñar el cuestionario.

En ese momento, el problema planteado era muy amplio y las interpretaciones de cada uno de los artículos del proyecto de ley diferían de una persona a otra. La intervención del formador, preguntando a cada uno en el aula y generando discusiones grupales, fue necesaria para que evidenciaran la importancia de la etapa de formulación, ligada a cada una de las definiciones que delimitan el estudio. Durante esas discusiones se notó otra dificultad, dejar a un lado sus preconcepciones sobre la conveniencia de la implementación del proyecto de ley.

La definición de la pregunta orientadora requirió tres semanas, debido a que las discusiones solo se daban en las sesiones presenciales, único espacio en que todos se comunicaban, y varios no realizaban las tareas extra-clase propuestas por el formador. Además, en las sesiones por el aula virtual fallos de conectividad dificultaban la participación activa por parte de todos los profesores. Esas sesiones se destinaron a analizar aspectos metodológicos de la planeación, en estudios por encuestas publicados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE (equivalente al INE en otros países), con el propósito de identificar elementos relevantes del pensamiento estratégico y pautas acerca de los pasos a seguir en su propio proyecto.

Durante estas sesiones se evidenciaron dos dificultades referidas en investigaciones previas: falta de comprensión (de los aprendices) acerca de cómo la elección de la pregunta incide en todas las demás fases de la investigación (Heaton y Mickelson, 2002 citado por Groth, 2007) y formulación de preguntas muy generales, sin especificar variables medibles (Konold y Higgins, 2003 citado por Groth, 2007).

A continuación se transcriben las propuestas de algunos estudiantes durante las sesiones relacionadas con la definición del problema y las acciones de la formadora para orientar el proceso.

Medir o conocer la opinión de la comunidad educativa en cuanto a las ventajas y desventajas del proyecto de ley. (E1 en la primera sesión)

Caracterizar la percepción en cuanto a las ventajas y desventajas del uso de celular en el aula de clase. (E2 en la primera sesión)

La formadora pregunta el significado de cada uno de los verbos empleados y si ese verbo realmente corresponde a su interés de investigación. Seguidamente, les pide a los estudiantes identificar en cada una de esas formulaciones cuál sería el objeto de estudio y la población objetivo. Las respuestas dadas a estos cuestionamientos generan diversidad de posiciones con respecto al propósito del estudio, notando que las diferentes redacciones implican más allá que un cambio de forma, en el fondo los proyectos imaginados por E1 y E2 tienen una intencionalidad distinta, que también difiere del sentir de sus compañeros.

En la siguiente sesión, las propuestas para el planteamiento del problema se fueron plasmando en la redacción de un objetivo general. La redacción de E3, acogida por la mayoría, fue: “Determinar el impacto que podría generar la implementación de la ley que busca prohibir a los estudiantes de Educación Básica y Media el uso de dispositivos electrónicos en las Instituciones Educativas.” De nuevo, la formadora pregunta el significado de algunas palabras o frases y su correspondencia con los intereses de investigación, fragmentando el párrafo para llamar la atención en algunos aspectos que podrían tener diferentes interpretaciones, como “impacto”, “implementación de la ley”, “uso de dispositivos electrónicos en las Instituciones Educativas”.

Después de algunas discusiones, ese objetivo generó dos opciones de redacción con finalidades parcialmente diferentes, reflejando la diversidad de visiones del problema por parte de los profesores:

Determinar el uso que los jóvenes le dan a los dispositivos electrónicos en las jornadas escolares de las distintas Instituciones Educativas de Bogotá con el fin de encontrar alguna relación de éstos y su desconcentración en sus actividades escolares. (E4 en la segunda sesión)

Determinar el impacto que tiene el uso en la jornada escolar de los dispositivos electrónicos por parte de los estudiantes de las distintas Instituciones Educativas de Bogotá sobre las actividades escolares. (E2 en la segunda sesión)

Estas dos redacciones muestran los preconceptos de los participantes en cuanto a la conveniencia de la implementación del proyecto de ley y su propia posición acerca del uso de los dispositivos móviles dentro del aula o de las escuelas. La formadora los invitó a volver a leer cada uno de los cuatro artículos del proyecto de ley y reflexionar si estos planteamientos atendían a su propósito inicial de “medir el impacto por la implementación de la ley”, nuevamente enfatizando en el significado y articulación de las palabras y frases que estaban empleando así como las posibles interpretaciones tanto de los planteamientos formulados por los participantes como del articulado en el proyecto de ley.

En una siguiente aproximación, la formulación fue:

Determinar el posible impacto que podría generar la implementación del segundo artículo del proyecto de ley que busca prohibir a los estudiantes de educación preescolar, básica y media el uso de dispositivos electrónicos en las aulas de clase desde el punto de vista de los docentes. (producción conjunta de E5 y E6 para la tercera sesión)

Para analizar la pertinencia de esta redacción y hasta qué punto reflejaba los intereses de investigación por parte de los estudiantes, se examinó en detalle la redacción de ese artículo, cuyo texto era:

Artículo 2. Se prohíbe el uso de dispositivos de telefonía móvil dentro de las aulas de clase de todos los establecimientos de los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media. Esta restricción aplicará tanto para los estudiantes, como para los profesores.

Ese análisis conjunto entre los participantes permitió delimitar en forma más clara el problema de interés común a todos y lo que sería su población objetivo. Después de varias modificaciones y ajustes se llegó como versión final al siguiente planteamiento de objetivo general:

Indagar acerca del impacto que podría generar la implementación del artículo 2 del Proyecto de ley 099, que busca prohibir el uso de dispositivos de telefonía móvil dentro de las aulas de clase de educación preescolar, básica y media, en algunas Instituciones Educativas de Bogotá y municipios aledaños. (producción conjunta de E4, E7 y E8 en la tercera sesión)

La definición de objetivos se hizo en dos semanas y se ajustó en la siguiente, cuando empezó la discusión sobre las variables relevantes y el diseño del cuestionario. Establecer los objetivos fue el resultado de los avances logrados durante la formulación de la pregunta orientadora. La redacción final para los objetivos específicos fue:

1. Caracterizar el uso que realmente dan los estudiantes de educación básica secundaria a los dispositivos de telefonía móvil en las aulas de clase de algunas instituciones educativas.
2. Caracterizar el empleo que dan los docentes de educación preescolar, básica y media a los dispositivos de telefonía móvil en las aulas de clase de algunas instituciones educativas.

Surgieron ajustes cuando los participantes notaron sus restricciones para acceder a la población objetivo que inicialmente pretendían y a las especificidades de los grupos a quienes entrevistarían, por limitaciones de logística y tiempo. Condicionamientos que aparecieron gradualmente durante el diseño del cuestionario, como se mencionará en el siguiente apartado.

Los profesores replicaron situaciones que podrían darse con escolares en cuanto a: bajo nivel de acuerdo acerca de lo que querían y baja comunicación fuera del aula, escasa revisión bibliográfica o de

otras fuentes que les ayudara a acotar el problema y necesidad de recibir instrucciones para seguir (pedían una plantilla o una guía). Esto permitió que durante las sesiones, la formadora pusiera en evidencia el origen de las dificultades y la forma como ellos podrían afrontarlas en su futura práctica docente, denotando los pros y contras del uso de fuentes secundarias frente al enfoque investigativo en su completitud.

Al finalizar esa sección del curso se hizo un balance de los aprendizajes logrados y se verificó que los profesores adquirieron consciencia de la importancia de planear cada una de las etapas del proyecto, identificar subtarear en cada etapa, integrar un equipo de trabajo funcional, distribuir responsabilidades, anticipar problemas y planear como evitarlos, prever la incidencia en la planeación de las limitaciones para el desarrollo del trabajo. Sin embargo, su autoconfianza para liderar ellos mismos un proyecto con sus estudiantes seguía siendo baja, por considerar que aún les faltaba experiencia para afrontar los distintos tipos de problemas que podrían ser de interés para sus alumnos.

En conclusión, la planeación fue una práctica errática que necesitó la intervención del formador para (1) su orientación, debido a la premura de los participantes por llegar a los datos y su falta de experiencia con el ciclo investigativo, y (2) la solución de conflictos, porque ninguno asumió el liderazgo del grupo y algunos no reconocían el conocimiento o información aportado por sus compañeros.

#### **4.2. DESARROLLO DEL “RECONOCIMIENTO DE LA NECESIDAD DE LOS DATOS”**

La experiencia formativa contó con tres momentos asociados a promover en los participantes el reconocimiento de la necesidad de los datos, siguiendo parcialmente las sugerencias de Chance (2002). El primero se dio en simultánea con la definición de la pregunta orientadora. El grupo discutía posibles formulaciones de preguntas; cuando se decantaban algunas, la formadora les cuestionaba si las respuestas podrían surgir desde estudios teóricos, estudios empíricos publicados en otros países o sus experiencias personales.

El antecedente más cercano a la problemática de interés era una iniciativa similar en Francia, de la cual no había estudios relacionados publicados. La puesta en común de esa búsqueda de información se constituyó en uno de los momentos en que se reconoce la necesidad de buscar datos propios, del contexto colombiano, para responder a sus inquietudes y generar unas conclusiones que sirvieran de argumento a favor o en contra de la aprobación del proyecto de ley.

Estas reflexiones ayudaron a la delimitación del problema porque ellos mismos se dieron cuenta de que algunas de las preguntas formuladas se podían responder con revisión de literatura y otras excedían los propósitos del curso. Por ejemplo, “las ventajas y desventajas del uso de celular en el aula de clase” se podrían obtener mediante la revisión de literatura teniendo en cuenta que el uso de TICs en el aula se ha promovido en las últimas décadas, por ejemplo diversas investigaciones han indagado sobre usos con fines pedagógicos. Por otra parte, se identificó que “la comunidad educativa” denotaba una población muy amplia, se excederían los propósitos del curso en cuanto a la posibilidad que tendríamos de acceder a esa comunidad que incluye varias subpoblaciones, por lo cual la población objetivo se restringió a profesores y estudiantes vinculados a las instituciones educativas en donde trabajaban los participantes.

El segundo momento (dos semanas) correspondió al diseño del cuestionario, que implica identificar características estadísticas, contextuales y metodológicas de las variables involucradas, cómo su medición se refleja en los datos y cómo se articulan entre sí. En la primera sesión, después de sugerir algunas variables sociodemográficas, comunes en estudios sociales, los profesores empezaron a definir operacionalmente variables, mediante formulación de potenciales preguntas para el cuestionario con sus posibles respuestas, en lugar de definir las conceptualmente. Las variables sugeridas por E2, quien tenía un poco más de experiencia en estudios empíricos por su formación (ingeniero químico), fueron: Porte de dispositivo móvil en la Institución Educativa, uso del dispositivo móvil en la Institución Educativa en el aula de clase, tiempo de uso del dispositivo móvil en la Institución Educativa, aceptación del uso del dispositivo móvil en la Institución Educativa, restricción de uso, tipo de relación (Estudiante, Docente), estrato, escolaridad.

Para la segunda sesión, algunos propusieron preguntas extraídas de otros estudios o de cuestionarios que abordaran temas similares, que consultaron por iniciativa propia. Esta información promovió una lluvia de ideas, que fue redirigida por la formadora para favorecer el aprendizaje, es decir se buscó

convertir en oportunidad el error común en el grupo, confundir variables con preguntas. Para cada pregunta propuesta la formadora sugirió analizar cuál era la variable asociada, a cuál objetivo estaba ligada, si su intencionalidad era similar a la de otra pregunta, si era complementaria con otra pregunta, y su factibilidad de medición en sus propios colegios. La tercera versión de la propuesta de variables se observa en el Anexo 1, acompañada de algunas de las respuestas a las preguntas que formuló la formadora. Esta indagación favoreció la identificación precisa de cada variable, su papel dentro del estudio, su necesidad de medición, sus relaciones y agrupamientos; asimismo, permitió reconocer los condicionamientos del proyecto que ayudaron a ajustar los objetivos.

La formadora en esas cuatro sesiones les cuestionó sobre aspectos como ¿Esas variables son pertinentes y relevantes? ¿Sobraría alguna? ¿Cómo creen que se comportarán en la población objetivo? ¿Existirán otras variables relevantes para el problema? Después de tener un conjunto de preguntas establecidas ¿Con este conjunto de variables – preguntas se logran todos los objetivos propuestos para este proyecto?

La sucesiva reflexión, asociada a estos cuestionamientos, llevó a establecer tres instrumentos de recolección, uno por cada grupo de 3 a 4 personas, relativamente completo para los propósitos del estudio y se procedió a su aplicación, porque el tiempo se estaba agotando para las etapas restantes. Estos grupos de 3 a 4 integrantes se fueron estableciendo conforme avanzaba el diseño del cuestionario por dos motivos: la afinidad entre compañeros y las diferencias en las poblaciones objetivo a las que tenían acceso. Un ejemplo de estos cuestionarios finales se observa en el Anexo 2.

La identificación de una población objetivo se había mencionado desde la primera sesión y en apariencia todos estaban de acuerdo en que era una sola, común al grupo, sin embargo las diferencias en las características de sus estudiantes se fueron reflejando al diseñar el cuestionario por algunas de las variables propuestas y las respuestas a ¿Cómo creen que se comportarán en la población objetivo? Esta situación permitió evidenciar que la necesidad de datos para responder a la misma pregunta orientadora era diferenciada, según las características de la población objetivo, motivo que promovió discusiones adicionales sobre variabilidad, subpoblaciones, estudios estratificados y alcance de los estudios exploratorios.

El tercer momento estuvo ligado a la presentación un informe final escrito, con tres partes en la primera resumían el procedimiento seguido por ellos al desarrollar el proyecto desde la elección del tema a trabajar hasta la presentación del informe. En la segunda, analizaban los elementos de razonamiento estadístico involucrados a lo largo del proceso. En la última, los hallazgos se exponían contextualizados, las interpretaciones y las conclusiones debían basarse en la evidencia suministrada por los datos recolectados, mencionando cuáles hallazgos coincidían con sus suposiciones iniciales y cuáles les sorprendían por diferir de lo esperado por el grupo. Los profesores mostraron buen desempeño en esta parte porque en sus prácticas de aula solían interpretar en contexto los resultados de los procedimientos que aplicaban.

Cabe notar que medir con validez y fiabilidad es un reto importante en una investigación social, en especial cuando el objeto de investigación es un constructo, como sucedía en el proyecto que plantearon los participantes. Durante esta etapa de la experiencia formativa, los profesores evidenciaron cómo su comprensión incompleta del problema o sus prejuicios con respecto al uso de los dispositivos móviles en el aula incidían en la identificación de variables y en sus previsiones acerca de su medición.

En consecuencia, la dificultad que percibieron los profesores en los dos primeros momentos descritos en este apartado sería una vivencia que también experimentarán sus estudiantes cuando implementen el aprendizaje basado en proyectos en sus propias aulas. Los participantes en este estudio no solo desarrollaron este modo de razonamiento, también identificaron algunos elementos del componentes pedagógico, asociados al conocimiento específico del profesor.

### **4.3. NIVELES DE LOGRO**

Los logros de esta experiencia formativa fueron diferenciados entre los participantes, como se describe a continuación.

Tres profesores dedicaron el tiempo extra-clase previsto para complementar los temas, aportaban a la discusión desde su conocimiento o desde su genuino interés por aclarar inquietudes relacionadas con el proceso o el contenido. Estas personas realmente querían profundizar en el aprendizaje basado en proyectos para implementarlo en sus aulas de una forma más completa, y en contextos auténticos para



sus estudiantes. Ellos ya dominaban los conocimientos disciplinares de la estadística asociados al análisis de datos, pero les faltaba la integración con el contexto en un sentido más conceptual. Estos tres participantes lograron un mayor desarrollo del pensamiento estratégico y del reconocimiento de la necesidad de los datos.

Tres participantes cumplían solo con los mínimos requeridos para la aprobación del curso, rara vez realizaban las lecturas sugeridas, sus comentarios durante las discusiones en el aula y en las sesiones telepresenciales eran vacías, en ocasiones emitían observaciones repetidas denotando falta de atención. Su desarrollo del pensamiento estratégico y del reconocimiento de la necesidad de los datos fue mínimo.

Los otros cuatro participantes dedicaron el tiempo extra-clase previsto para complementar los temas en las primeras sesiones, pero ese tiempo disminuyó para las últimas sesiones. Sus aportes a la discusión se afectaron en forma similar. Conservaron el interés por comprender el proceso y su trasfondo hasta el final del curso. Sus limitaciones de tiempo minaron el proceso, la falta de continuidad en las reflexiones sobre el problema y en el avance del proyecto afectó su desarrollo de los dos modos de razonamiento, que se ubica en un nivel intermedio.

El balance general de la experiencia formativa es positivo. La mitad de los participantes conservaron su interés por aplicar estrategias de aprendizaje activo para la formación en estadística o el desarrollo de pensamiento estadístico: uno orientó su Trabajo Final de Maestría al Aprendizaje Basado en Problemas, tres al Aprendizaje Basado en Proyectos, otro va a implementar esta estrategia en su aula durante el próximo año escolar.

A continuación, se enuncian limitaciones del estudio asociadas al componente actitudinal, notando que solo la primera fue común a todos los participantes.

Los profesores sintieron ansiedad durante las etapas de planeación y diseño del instrumento. La inseguridad que sentían por enfrentar un proceso desconocido les generaba incomodidad, salir de su zona de confort fue un reto. Solo unos pocos fueron propositivos, involucrándose en la formulación del proyecto. Los demás pedían una plantilla o una guía que les facilitará realizar la tarea, un procedimiento o algoritmo que los llevara a una respuesta.

La motivación de los profesores disminuyó cuando se dieron cuenta que cada problema estadístico tiene una solución diferente, dependiendo de los objetivos; aunque existan patrones para la resolución, los primeros pasos son únicos. Este descubrimiento les generó cierta frustración en relación con sus posibilidades de aplicación en la práctica, porque esta estrategia pedagógica implica que para cada proyecto nuevo se debe documentar el contexto e indagar sobre las formas de medir, tras la comprensión real del problema, entendido como objeto de estudio más que como una excusa para aplicar procedimientos.

Finalmente, el tiempo disponible para las actividades extra-clase afectó la participación de los profesores, dos cancelaron en las primeras tres semanas del curso (inicialmente eran 12 inscritos), tres empezaron con la dedicación esperada disminuyendo en la medida que sus compromisos laborales aumentaron debido a la finalización del año escolar.

## 5. CONCLUSIONES

Esta investigación pretendía desarrollar el reconocimiento de la necesidad de los datos en un grupo de profesores participantes de un programa de formación posgradual. Se evidenció este desarrollo, así como el de pensamiento estratégico, mediante la participación activa de los profesores en el diseño y desarrollo de una encuesta, ligada a una experiencia de aprendizaje basado en un proyecto, propuesto por los participantes y acotado bajo la orientación del formador. Además se analizó su implicación en la enseñanza de la estadística.

La experiencia fue exitosa, replicando ventajas como las observadas por Marriot et al (2009) y González y Chamoso (2015), y mostrando limitaciones relacionadas con la dificultad para acotar la pregunta problema, la comprensión intrínseca del problema, los fallos en la comunicación entre pares, la desmotivación por no evidenciar resultados rápidamente y la elección del tema. Es de notar que el tema parecía altamente motivante por la vigencia de la discusión, pero su pertinencia real se cuestionó cuando se vieron limitados en su capacidad propositiva. Una dificultad observada, no reportada en estudios previos, fue la disponibilidad de tiempo, posiblemente debido a que en los antecedentes la población objetivo eran estudiantes universitarios, en tanto los profesores en ejercicio trabajan tiempo completo en sus colegios y, en general, tienen familia con hijos.

En la era de la información, el acceso a bases de datos con diferentes características ha generado una percepción errada entre los ciudadanos: cualquier dato está disponible y es fácil de obtener, como expresaron algunos de los participantes al inicio del curso. La experiencia formativa les permitió darse cuenta que existen preguntas de interés, para una comunidad con problemáticas locales, cuyas respuestas no se obtienen con las fuentes disponibles y por tanto se requiere la recopilación de datos relacionados específicamente con esa problemática.

La mitad de estos participantes enseñaban estadística aplicando algoritmos a datos de un problema resuelto (ya publicado) que se acompañaba de una interpretación situada, procurando un aprendizaje contextualizado y significativo en sus estudiantes, pero descuidando el proceso de resolución de problemas en su conjunto, prácticas concordantes con la observación de Stuart (1995). La vivencia como aprendices permitió que los profesores experimentaran dificultades para obtener datos de calidad, rompiendo con la idea de información fácil y rápida, y generando una consciencia de la relevancia del ciclo investigativo y de la necesidad de desarrollar pensamiento estratégico para lograr los propósitos planteados o responder a problemáticas reales.

Esta experiencia favoreció que los profesores desarrollaran algunos de los hábitos mentales sugeridos por Chance (2002) para futuros estadísticos: pensar en la mejor forma de obtener datos relevantes y significativos para responder a la pregunta de investigación; reflexionar constantemente sobre las variables involucradas; relacionar constantemente los datos con el contexto del problema, en términos no estadísticos. Además, el reconocimiento de la incidencia de sus preconcepciones en el proceso se considera un primer paso para promover en ellos el escepticismo con respecto a los datos obtenidos, en los informes finales algunos evidenciaron resultados contrarios a sus expectativas, en tanto otros perseveraron en sus posiciones personales aunque los datos no eran concluyentes en ese sentido.

Los resultados del análisis permiten concluir que el nivel de desarrollo del pensamiento estratégico y del reconocimiento de la necesidad de los datos en estos profesores estuvo afectado por la diversidad en los niveles de: conocimiento disciplinar, participación, tiempo destinado a las actividades extra-clase, motivación e interés. Es de notar que el Aprendizaje Basado en Proyectos, como estrategia de aprendizaje activo, requiere una participación alta y comprometida para construir el conocimiento o desarrollar las competencias que el proyecto pretende promover desde el punto de vista formativo (Blumenfeld et al, 1991).

Un valor agregado de esta experiencia formativa fue que los participantes ampliaron su visión de la estadística, al inicio del curso la veían como una herramienta que los dotaba de procedimientos para el análisis de datos, al final reconocieron su relevancia a lo largo del proceso de investigación y su incidencia en las decisiones metodológicas.

## 6. DISCUSIÓN

Como se citó en la introducción, en varios países sigue vigente la necesidad de desarrollar en los profesores los diversos componentes de razonamiento estadístico para que sientan la confianza de llevar a cabo prácticas de aprendizaje activo en sus aulas. Con frecuencia se expresa que profesores de matemáticas centran su enseñanza de la estadística en procedimientos algorítmicos, sin embargo surge la inquietud acerca de las posibilidades reales de lograr conocimiento conceptual profundo sin tener contacto con las aplicaciones en el mundo real. Este cuestionamiento fue una de las bases para los modelos de Burgess (2007) y Groth (2007), así como otros autores que han propuesto diversas estrategias de formación inicial o continua.

Esta investigación pretendió aportar en tal sentido, en especial para los profesores de habla hispana e idiosincronía latinoamericana, quienes suelen echar en falta publicaciones afines con sus dificultades, ya sea por diferencias de contexto o por barreras en cuanto al idioma, debido a que la mayoría de publicaciones académicas se encuentran en inglés y, en Colombia, un alto porcentaje de los profesores de colegio tienen un bajo nivel de lectura técnica en ese idioma.

Reconocer la necesidad de los datos es fundamental para un profesor que pretenda implementar Aprendizaje Basado en Proyectos, en especial de estadística, por cuanto cada proyecto es único en esencia y sus particularidades se derivan de la diversidad de problemáticas existentes en nuestro mundo. Los datos son el reflejo de la variabilidad en las poblaciones y de las diferentes formas de medir la multiplicidad de características que pueden ser de interés, dado nuestro universo multifactorial y multivariado.

Los datos responden a unas preguntas problema, y podrían responder a preguntas afines, pero no a preguntas de otra índole. Reconocer la necesidad de los datos implica ser consciente de que cada pregunta se responde con datos propios y que cada dato refleja una historia particular según su contexto, por tanto las tendencias o los patrones que se observen en un conjunto de datos darán cuenta de las realidades de una población, no cualquier población. Los datos disponibles en la web pueden corresponder a una comunidad muy diferente a la población de interés para los estudiantes que se están formando como futuros ciudadanos, miembros de una sociedad en un contexto local, por tanto los profesores deben ser conscientes de las limitaciones que conllevan las *investigaciones reducidas*.

Esta experiencia formativa está en línea con las reflexiones de Green et al (2018) sobre la relevancia de la experimentación y el contacto de los profesores de colegio con oportunidades de aprendizaje asociadas a cada una de las etapas del ciclo investigativo, y ratifica su conclusión sobre la necesidad de expandir la investigación acerca del desarrollo de conocimiento, tanto disciplinar como pedagógico, de los profesores de matemáticas para la enseñanza de la estadística.

## AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a los profesores que participaron en el curso y aceptaron aportar a esta investigación.

## REFERENCIAS

- Arnold, P. M. (2013). *Statistical investigative questions: An enquiry into posing and answering investigative questions from existing data*. [Doctoral dissertation, University of Auckland] <http://iase-web.org/documents/dissertations/13.PipArnold.Dissertation.pdf>
- Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(1), 14–46. <http://hdl.handle.net/2027.42/65072>
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26(3–4), 369–398.
- Burgess, T. A. (2007). *Investigating the nature of teacher knowledge needed and used in teaching statistics*. [Tesis no publicada, Massey University] <http://iase-web.org/documents/dissertations/07.Burgess.Dissertation.pdf>
- Chance, B. (2002). Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. *Journal of Statistics Education*, 10(3). <http://jse.amstat.org/v10n3/chance.html>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8a ed.). London, New York: Routledge.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report*. American Statistical Association.
- González, M. T., & Chamoso, J. M. (2015). Enseñanza por proyectos: Una propuesta para la formación de maestros en la educación estadística. En Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León (Eds.), *Congreso: Las nuevas metodologías en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas*. Academia de Artillería de Segovia.
- Green, J. L., Smith, W. M., Kerby, A. T., Blankenship, E. E., Schmid, K. K., & Carlson, M. A. (2018). Introductory statistics: Preparing in-service middle-level mathematics teachers for classroom research. *Statistics Education Research Journal*, 17(2), 216–238. <https://doi.org/10.52041/serj.v17i2.167>
- Groth, R. E. (2007). Toward a conceptualization of statistical knowledge for teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(5), 427–437.
- Groth, R. E. (2017). Developing statistical knowledge for teaching during design-based research. *Statistics Education Research Journal*, 16(2), 376–396. <https://doi.org/10.52041/serj.v16i2.197>
- Marriott, J., Davies, N., & Gibson, L. (2009). Teaching, learning and assessing statistical problem solving. *Journal of Statistics Education*, 17(1). <https://ww2.amstat.org/publications/jse/v17n1/marriott.pdf>

- Ministerio de Educación Nacional – MEN (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Colombia.
- Stuart, M. (1995). Changing the teaching of statistics. *Journal of the Royal Statistical Society, Series D (The Statistician)*, 44(1), 45–54. <http://www.jstor.org/stable/2348615>
- Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 221–248.

EMILSE GÓMEZ-TORRES  
Department of Statistics, Faculty of Sciences  
National University of Colombia, Avenida Carrera 30 45-03  
Office 329, Building 404  
Bogotá, Colombia  
ZIP code 111321

**ANEXO 1:  
LISTADO DE VARIABLES EN LA TERCERA REVISIÓN**

Propuesta del grupo 1 para las variables a incluir en el estudio, relacionando cuál sería el objetivo con el que se relaciona cada variable.

<b>Variable</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Pregunta</b>
<b>Centro Educativo</b>	<b>Socio-demográfico</b>	Nombre del centro educativo
<b>Curso</b>		Curso: 1. Sexto 2. Séptimo 3. Octavo 4. Noveno
<b>Edad</b>		Edad: Pregunta Abierta
<b>Estrato</b>		Estrato: A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5 F. 6
<b>Sexo</b>		Sexo: A. Femenino B. Masculino
<b>Porte del móvil</b>	<b>1 y 2</b>	¿Tiene teléfono móvil? A. Si B. No C. Utilizo otra herramienta tecnológica
<b>Utilidad del móvil</b>	<b>1 y 2</b>	¿Para qué utiliza el teléfono móvil en la institución? (ABIERTA)
<b>Frecuencia de uso</b>	<b>1 y 2</b>	¿Con qué frecuencia utiliza las siguientes aplicaciones/ servicios de tu teléfono móvil? (tabla) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámara de fotos/video</li> <li>• Reproductor de música</li> <li>• Juegos</li> <li>• Calculadora</li> <li>• Reloj</li> <li>• Agenda</li> <li>• Llamadas</li> <li>• Mensajes de texto</li> </ul>
<b>Disponibilidad datos</b>	<b>1 y 2</b>	¿Dispone de conexión a internet en su teléfono móvil? A. Si, siempre B. Solo mediante Wifi C. No
<b>Aplicaciones</b>	<b>1 y 2</b>	¿Con qué frecuencia utiliza las siguientes aplicaciones del teléfono móvil con servicio de internet? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegadores</li> <li>• Redes sociales (Facebook, Instagram, Snapchat)</li> <li>• Whatsapp</li> <li>• Aplicaciones de geo-localización (Waze, Google Maps)</li> <li>• Youtube o reproductores de música</li> <li>• Descarga de aplicaciones</li> <li>• Correo</li> </ul>

		En caso de utilizar otra aplicación con conexión a internet indica cual es (ABIERTA)
<b>Implementación en el aula</b>	<b>1</b>	<p>¿Usa el teléfono móvil para realizar las tareas del colegio?</p> <p>A. A menudo B. Algunas veces C. Poco D. Nunca</p> <p>Indica los dispositivos y aplicaciones que usas para realizar las tareas del instituto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámara fotos /video</li> <li>• Calculadora, Agenda o Grabadora voz</li> <li>• Navegadores</li> <li>• Redes Sociales</li> <li>• WhatsApp</li> <li>• Mapas/Planos/GPS J.</li> <li>• Youtube</li> <li>• Ninguno</li> <li>• Otra:</li> </ul> <p>¿Tus profesores han utilizado el teléfono móvil para trabajos o actividades del colegio?</p> <p>A. Si B. No C. Algunas veces</p> <p>En caso afirmativo en qué asignatura/s los has utilizado:</p> <p>A. Lengua y Literatura Castellana B. Lengua Extranjera C. Artes D. Ciencias Sociales, Geografía e Historia E. Ciencias Naturales e integradas F. Matemáticas G. Educación Física H. Tecnología I. Ética J. Música K. Otra:</p> <p>Especifica en qué asignatura crees que es más interesante el uso del teléfono móvil para para realizar las tareas del colegio:</p> <p>A. Lengua y Literatura Castellana B. Lengua Extranjera C. Artes D. Ciencias Sociales, Geografía e Historia E. Ciencias Naturales e integradas F. Matemáticas G. Educación Física H. Tecnología I. Ética J. Música K. Otra:</p>
	<b>General</b>	<p>¿Cuáles considera que son las ventajas de la aplicación de la ley ....?</p> <p>¿Cuáles considera que son las desventajas de la aplicación de la ley...?</p>

**ANEXO 2:**  
**EJEMPLO DE CUESTIONARIOS FINALES GENERADOS POR LOS PARTICIPANTES**

Cuestionarios aplicados por el grupo 2 a las subpoblaciones (estudiantes y docentes), elaborados con la opción de Formularios de Google (Archivo en pdf, su inclusión en el archivo Word está pendiente del visto bueno del editor).