

CARACTERIZACIÓN DE LOS DOCENTES DE ESTADÍSTICA
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS EN LAS
FACULTADES DE INGENIERÍA Y ECONOMÍA DE LA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

Yenny Paola Sierra-Bonilla*, Ana Rosa Rodríguez B.**

Introducción

En la actualidad, la Estadística es considerada una ciencia autónoma, debido a que tiene aplicabilidad en diferentes áreas del conocimiento, ya que toda investigación cuantitativa debe estar sustentada desde esta. Además, brinda las herramientas necesarias para demostrar la validez y la confiabilidad de la información. De la misma forma, permite analizar con eficacia las relaciones entre las variables, lo que facilita hacer predicciones con una mayor precisión y brindar argumentos para la toma de decisiones.

Es importante que la estadística sea impartida de forma que los estudiantes visualicen el potencial de ayuda que les puede brindar en su área de conocimiento. Cuenta con variados paquetes informáticos propios de la disciplina, como Minitab, Statistic, SPSS, Statgraphics, SAS, R, los cuales conducen a la apropiación de los conceptos. Es necesario que los docentes dominen estrategias metodológicas conducentes a la construcción del conocimiento. Afirman Batanero y Godino (2005): “[...] el interés por la enseñanza de la estadística, dentro de la Educación Matemática, viene ligado al rápido desarrollo de la estadística como ciencia y

* ypsierra@ucatolica.edu.co

** arrodriguez@ucatolica.edu.co

como útil en la investigación” (p. 6). De este modo, los estudiantes podrán contextualizar los conceptos teóricos y así obtener un aprendizaje significativo (Batanero y Díaz, 2005).

El proceso de enseñanza debe estar centrado en el estudiante, quien debe concientizarse de que es responsable de su propio aprendizaje y de que el papel del docente es de un facilitador del conocimiento. Es un deber del docente lograr que los estudiantes encuentren sentido a su conocimiento y desarrollen habilidades de aprendizaje autónomo, al enfrentar situaciones que los lleven a analizar, comprender y usar los conceptos aprendidos en clase.

1. Estadística en las Facultades de Ingeniería y Economía

En el área de estadística para ingeniería y economía se busca innovar dentro del aula de clase con una metodología en la que el estudiante sea constructor de su propio conocimiento, líder y protagonista. Su fin es crear en los estudiantes el sentido de trabajo en equipo, para lo cual se organizan en grupos pequeños y plantean el tema dentro del contexto de su formación profesional. El objetivo de esta estrategia es ayudar a que el estudiante sugiera alternativas para solucionar los problemas establecidos. La actividad se lleva a cabo desde las propuestas planteadas del grupo y el acompañamiento del docente, quien orienta el trabajo de los equipos.

La didáctica de trabajo colaborativo posibilita la implementación e interacción de diversos actores, lo que genera una participación constante que conlleva a una construcción colectiva de conocimiento, en la que el docente hace una permanente evaluación y retroalimentación al grupo, con base en los objetivos de aprendizaje. Según Zabalza (2009), es importante que el diseño de los programas esté al alcance de los estudiantes y más en competencias que enriquezcan el aprendizaje en grupo de trabajo. Al adoptar una técnica no solo se deben involucrar elementos teóricos, sino herramientas innovadoras conducentes a que el proceso de enseñanza-aprendizaje esté acorde con las necesidades del grupo.

2. Aprendizaje colaborativo

Los cambios en la educación hacen que tanto el docente como los estudiantes asuman nuevos roles, pues la tarea del profesor va más allá de organizar contenidos: tiene la responsabilidad de planear estrategias acordes con los cambios tecnológicos actuales. Una de ellas es propiciar los aprendizajes colaborativos, con los que los estudiantes tienen la oportunidad de cuestionar sus soluciones y construir conocimiento mediante su participación activa; en este modelo, el estudiante es el centro y el responsable de su proceso (Álvarez, Ayuste, Begoña, Vania y Romaña, 2005).

López (2009) también plantea que el docente debe generar estrategias de enseñanza que desarrollen en los estudiantes las competencias para trabajar en equipo, de tal forma que se propicien experiencias en las que los estudiantes asuman diferentes roles y se estimulen competencias como el pensamiento crítico, la solución de problemas, la toma de decisiones y la de estar a la vanguardia de los avances tecnológicos.

En los ambientes de aprendizaje que ofrece el docente apunta a que el estudiante se apropie del saber y lo plasme en diferentes escenarios; así, el docente no solo evalúa la parte cognitiva, sino también el desempeño en equipo (Duarte, 2003). El uso de la tecnología en la educación ha permitido generar ambientes de trabajo colaborativos, lo cual hace que el modelo presente adaptabilidad, flexibilidad y diversidad (Marcano y Talavera 2007).

Por tal motivo, el grupo de docentes de estadística para ingeniería y economía adopta modelos de enseñanza y aprendizaje en los que el estudiante trabaja de manera colaborativa y en red, para forjar nuevas formas de interacción entre docentes y estudiantes.

3. Rol del docente

El rol del profesor en la actualidad es el de un facilitador del conocimiento, un mediador, pues se está ante una revolución tecnológica que ha propiciado el acceso a la información mediante redes sociales o la nube, entre otros recursos, que hacen que el docente se enfrente a nuevas tendencias educativas (Cabero, 2006).

El docente debe implementar estrategias didácticas tendientes a desarrollar y potenciar en el estudiante las habilidades que favorezcan la cimentación de su propio conocimiento y le permitan ser parte activa de una sociedad globalizada. Es importante que el docente considere que no todos los individuos aprenden de la misma manera y modifique los modelos educativos, ya que estos deben estar centrados en el estudiante como primer responsable de su propio aprendizaje. Los cambios también deben estar orientados a dotar al docente con las herramientas tecnológicas actuales (Cabero, 2006).

Torrego (2008) sostiene que el docente no es solo un agente gestor de conocimientos, sino también un agente de cambio de la sociedad, ya que su rol es el de integrador, así como orientador en aprendizaje y en convivencia; además, debe formar en valores y fomentar el desarrollo de una visión crítica de la sociedad, en justicia y ética, entre otros aspectos. Los nuevos retos personales y educativos que le impone la globalización al docente exigen un perfil competitivo, con actualización permanente y nuevas estrategias pedagógicas, que faciliten el aprendizaje en diferentes entornos educativos. Todo este cambio tiene como objetivo

formar estudiantes que sean capaces de asumir posturas críticas ante la sociedad de la información y del conocimiento (Recio y Díaz, 2013).

Los docentes deben propiciar en los estudiantes un total compromiso con su aprendizaje dentro y fuera del aula, ya que la digitalización de la información ha generado apertura y dinamismo en la gestión del conocimiento; el docente ya no es un emisor de la información, sino un mediador que planea un modelo educativo centrado en el estudiante, para que este sea capaz de proyectar, examinar y valorar su propio proceso de formación (Moreno, 2008).

En el quehacer docente es importante implementar diversas estrategias y herramientas con intencionalidades pedagógicas claras, que aporten al desarrollo integral de los estudiantes y propicien experiencias educativas significativas que promuevan el gusto por aprender, investigar, transformar, descubrir, reflexionar, atender, ser conscientes de sí mismos y ser capaces de preocuparse por la consecuencia de sus acciones (Aguilar y Bize, 2011).

En la actividad docente es fundamental plantear de forma adecuada las estrategias de enseñanza, ya que estas permitirán evaluar la asignatura mediante variados recursos pedagógicos. Con ello se evita que lo único que se examine en estadística sea la respuesta y se exige una evaluación más dinámica, en la que se regulen los procesos de enseñar y aprender, de manera que los resultados de aprendizaje sean cada vez más profundos.

De acuerdo con la literatura revisada, se infiere que las tecnologías aplicadas a la enseñanza de la estadística se convierten en tecnologías enfocadas al aprendizaje. Al mismo tiempo son un medio pedagógico para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje. De la misma manera, se fortalecen otros aspectos como el trabajo colaborativo, las relaciones interpersonales entre los miembros del grupo y el uso adecuado de los materiales en línea.

4. Pensamiento estadístico

La estadística es una asignatura con una característica metodológica e instrumental que la hace útil para varias disciplinas científicas y actividades del ser humano. Por ello se ofrece en diversas carreras universitarias y posgrados (Jiménez e Inzunza, 2011); sin embargo, durante mucho tiempo esta se ha impartido a los estudiantes mediante fórmulas y problemas que muchas veces no forman parte de su mundo palpable, lo que genera inquietudes frente a la relación entre la forma de enseñar estadística y el objetivo que se quiere lograr con el curso. Lo que se pretende es que, al terminar su carrera, el estudiante sea capaz de aplicarla cuando lo requiera.

El pensamiento estadístico intenta expresar la necesidad de trascender el conocimiento, entendido como cosas que ahora se saben, pero que pueden olvidarse (Behar y Grima, 2004).

El pensamiento estadístico ha sido difícil de definir y en el tema han contribuido varios autores. Una de las definiciones se encuentra en *Special Publication on Statistical Thinking* (citado en López, 2004), la cual sostiene que es una filosofía de aprendizaje y acción basada en tres principios fundamentales:

1. Todo trabajo ocurre en un sistema de procesos interconectados.
2. Hay variación en todos los procesos.
3. Entender y reducir la variación son las claves del éxito.

Cuando se comprende que el pensamiento estadístico es una filosofía de aprendizaje, cuyo ingrediente principal es una forma de pensamiento y no la realización de cálculos que confunden al estudiante, tiene sentido que él adquiera esta capacidad, aún más cuando se analizan sus tres principios fundamentales: todo lo que se realiza está interconectado, todos los procesos presentan variaciones y dan pie a la incertidumbre en la que se basa la estadística y, al mismo tiempo, permiten aplicabilidad a todos los campos.

La comprensión de los patrones de pensamiento y las estrategias utilizadas por los estadísticos y los profesionales para resolver problemas reales y la forma en la que estos se integran, posibilitan soluciones y, por tanto, mejores habilidades de pensamiento en los estudiantes (Chance, 2002).

La ejecución de proyectos de aula, que incluyen análisis conceptual, interpretación de problemas, diseño de metodologías apropiadas para la toma de datos, resultados e interpretación de resultados estadísticos, constituyen una estrecha relación entre la lógica de la ciencia y la lógica interna del proceso de enseñanza-aprendizaje, como una estrategia de formación del pensamiento estadístico.

Sin embargo, para que los estudiantes adquieran este pensamiento, es necesario que sean dirigidos por los docentes, quienes deben poseer esta competencia (Borgobello, Peralta y Roselli, 2010). Por tanto, conocer el perfil del docente encargado de enseñar estadística es crucial para generar el pensamiento estadístico en los estudiantes.

5. Metodología

La investigación siguió una metodología cuantitativa. Se diligenció un cuestionario estructurado (encuesta) con los docentes pertenecientes al área de Estadística en Ingeniería y Economía. Con los datos recogidos se realizó un análisis univariado y multivariado de las variables, con el *software* SPSS y el *software* de análisis de datos estadístico y gráfico Statgraphics, con el fin de hacer un análisis exploratorio del perfil del docente.

6. Resultados y análisis

El Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Católica de Colombia cuenta con trece docentes encargados de las asignaturas de Estadística, con un promedio de 45 años. Un 25 % tiene menos de 35 años (Figura 1).

		Edad	Años de experiencia docente	Años de docencia en la estadística
N	Válido	13	13	13
	Perdidos	0	0	0
Media		45,385	19,231	12,769
Mediana		43,000	16,000	10,000
Moda		34,0 ^a	10,0 ^a	5,0
Desviación estándar		11,6371	10,6314	9,1575
Varianza		135,423	113,026	83,859
Mínimo		26,0	4,0	4,0
Máximo		62,0	38,0	30,0
Percentiles	25	35,500	11,500	5,000
	50	43,000	16,000	10,000
	75	57,000	29,500	21,500
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño				

Figura 1. Estadísticos de edad y años de experiencia de los docentes de estadística

Fuente: elaboración propia

La mayoría de los docentes del área corresponde a hombres (69,23 %); en contraste, las mujeres representan un 30,77 % (Figura 2). De estos, un 23,08 % presenta títulos de matemáticos; 15,38 % en ciencias de la educación y el resto, una formación diferente (finanzas, física, biología, enseñanza de las ciencias, materiales y procesos de manufacturas) (Figura

3), lo cual indicaría que existe gran diversidad de profesionales involucrados en la enseñanza de la estadística.

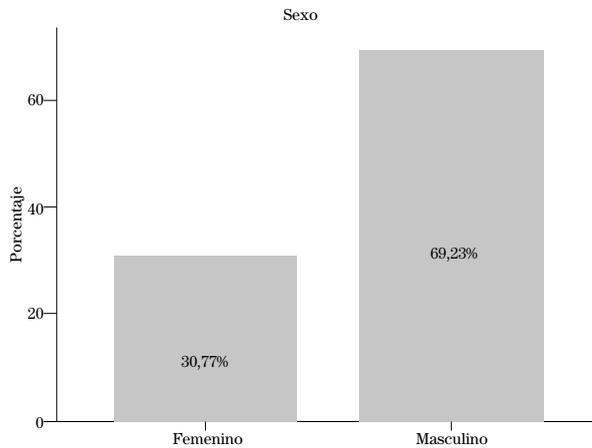


Figura 2. Sexo de los docentes de estadística
Fuente: elaboración propia

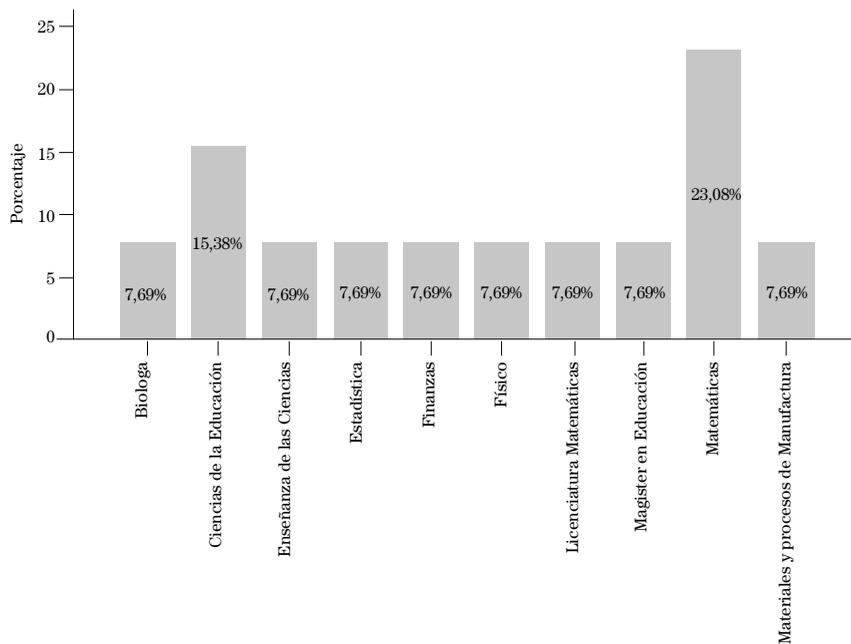


Figura 3. Título profesional de los docentes de estadística
Fuente: elaboración propia

El nivel educativo de los docentes del área de Estadística es principalmente de Maestría, con un 92,31 % y solo un 7,69 % de Especialización (Figura 4). Cuentan con una media de experiencia docente de 19,23 años, de los cuales 12,77 años en promedio se dedican a la docencia de Estadística, lo que demuestra un alto grado de enseñanza en el área, ya que, como se muestra en la Figura 1, más del 25 % de los docentes tiene más de once años de experiencia; un 50 % de los docentes cuenta con más de diez años y más del 25 % presenta como mínimo cinco años en la enseñanza en el área.

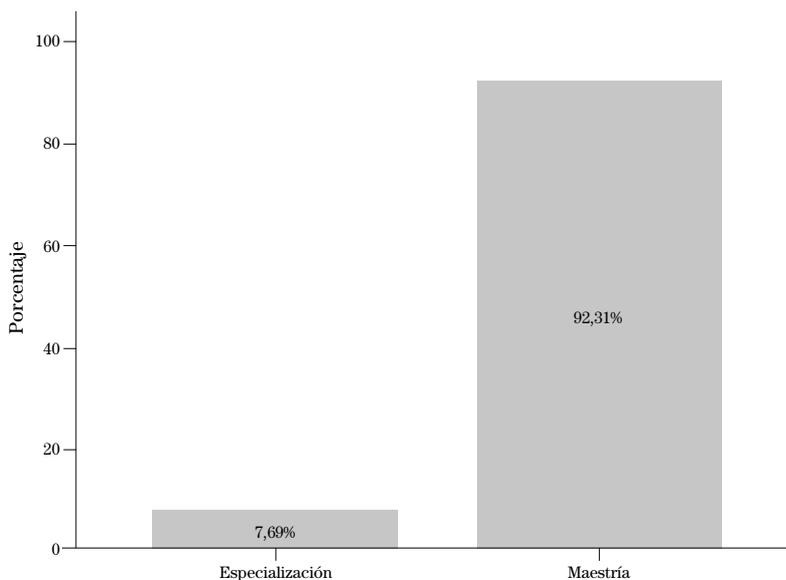


Figura 4. Nivel educativo de los docentes de estadística

Fuente: elaboración propia

A pesar de contar con gran experiencia docente y en la enseñanza en el área, el porcentaje de docentes con alguna formación en estadística es reducido, ya que solo un 30,77 % la tiene (Figura 5). Un 76,92 % no cuenta con título en formación estadística; sin embargo, como se observa en la Figura 6, un 7,69 % tiene título de Maestría en Estadística y Especialización en esta respectivamente.

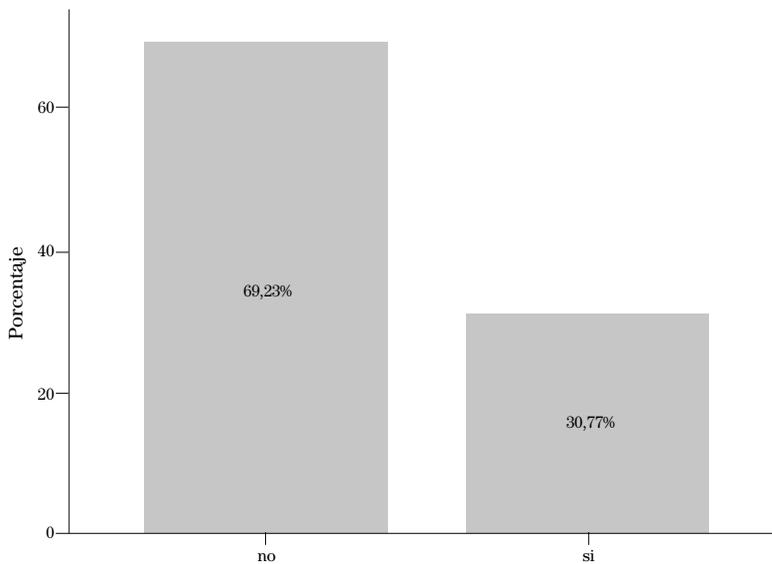


Figura 5. Formación en estadística de los docentes
Fuente: elaboración propia

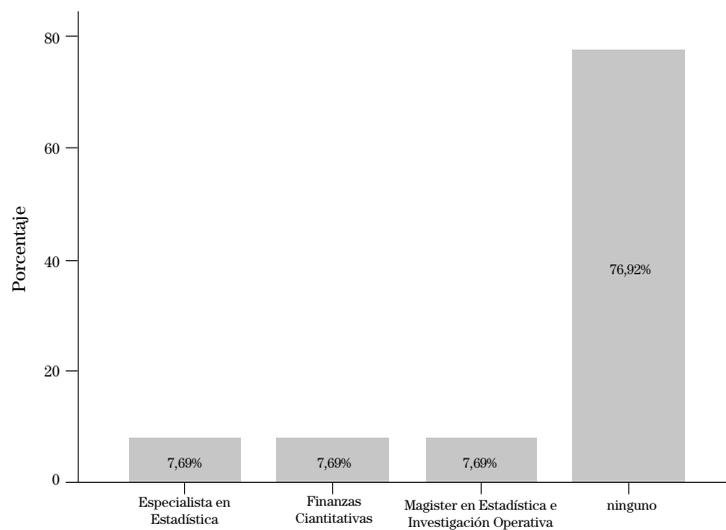


Figura 6. Títulos en formación estadística de los docentes del área
Fuente: elaboración propia

Aunque es baja la formación en estadística y los títulos de los docentes en el área, un 69,23 % ha recibido algún tipo de curso de capacitación en estadística (Figura 7), principalmente en

análisis de datos en SPSS y especialización en estadística, con un porcentaje de 15,38 %. Los otros tipos de cursos son diseño de experimentos, estadística aplicada, procesos estocásticos y métodos cuantitativos en ciencias sociales (Figura 8).

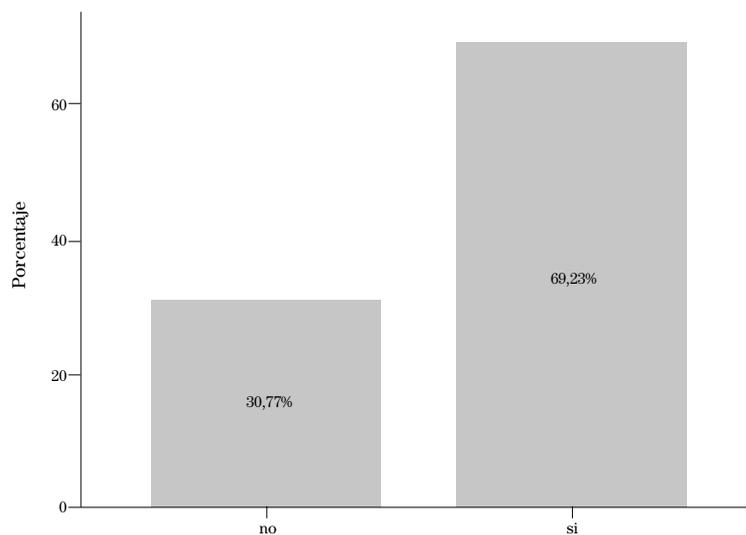


Figura 7. Cursos de capacitación en estadística realizados por los docentes

Fuente: elaboración propia

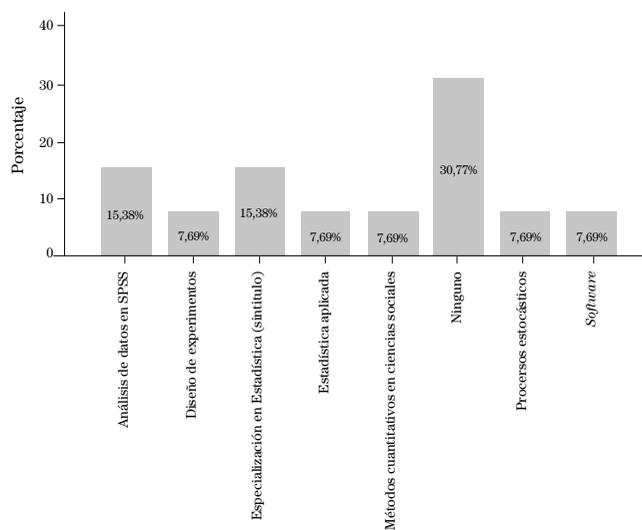


Figura 8. Tipos de cursos de capacitación realizados por los docentes

Fuente: elaboración propia

6.1. Análisis de correspondencias múltiples

Los docentes que no consideran que el sistema de evaluación utilizado refuerza el pensamiento estadístico y que el tiempo que necesitan para el desarrollo de las actividades en las clases no es suficiente algunas veces utilizan la información emitida por los medios de comunicación en las clases (Figura 9).

Con frecuencia, el docente utiliza información emitida por los medios de comunicación en sus actividades y los ejercicios se diseñan con base en la vida del estudiante o su quehacer profesional; por tanto, consideran que los programas estadísticos utilizados facilitan la apropiación de los conceptos que los estudiantes necesitan (Figura 9).

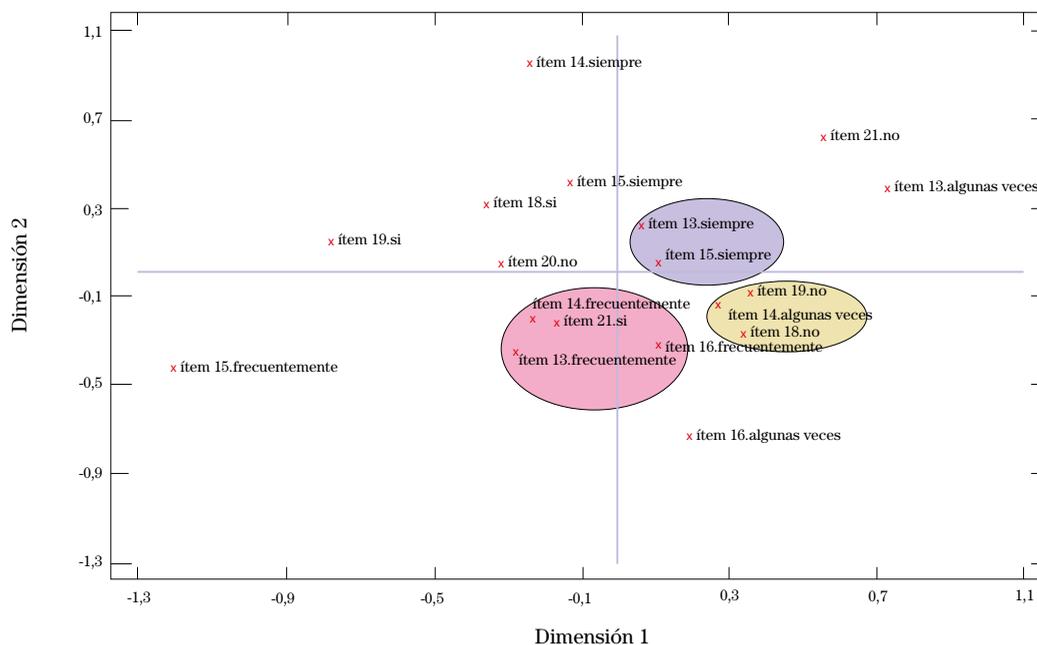


Figura 9. Mapa de correspondencias múltiples sobre actividades de clases desarrolladas por los docentes

Fuente: elaboración propia

Óvalo amarillo: algunas veces utilizan la información emitida por los medios de comunicación en clases; óvalo rosado: frecuentemente utilizan la información emitida por los medios de comunicación en clases; óvalo violeta: siempre disponen de ejercicios con base en un tema significativo.

En el desarrollo de la cátedra siempre se dispone de ejercicios, tanto en clase como extra clase, que se diseñan con base en un tema significativo del estudiante o de su profesión; no obstante, se considera que el sistema de evaluación solo hace énfasis en la aplicación de algoritmos (Figura 9).

En cuanto a las actividades del proyecto de aula, que es un trabajo aplicativo desarrollado durante el semestre, los estudiantes utilizan una temática algunas veces de su actuar profesional o no. El docente hace revisiones periódicas de un trabajo que estimula en los estudiantes la búsqueda de información, el planteamiento de un problema y su justificación, el diseño de herramientas de recolección de información, su posterior análisis y la solución del problema, mediante el uso de la estadística.

Aunque algunas veces y con frecuencia los docentes destacan la estadística como parte de un proyecto integrado con otras asignaturas, consideran que el tiempo destinado para revisión no es suficiente (Figura 10).

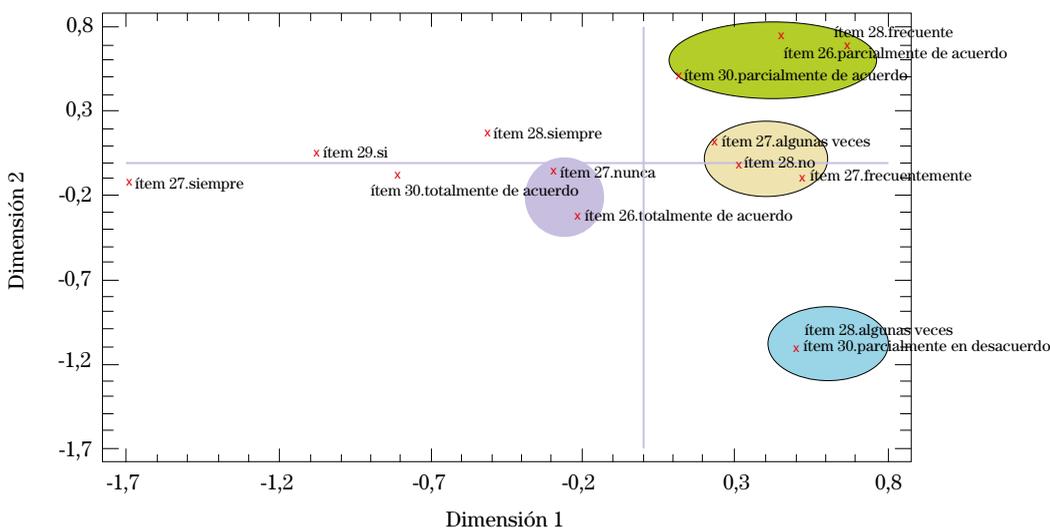


Imagen 10. Mapa de correspondencias múltiples sobre el proyecto de aula

Fuente: elaboración propia

Óvalo amarillo: algunas veces; óvalo verde: frecuentemente; óvalo celeste: algunas veces; óvalo morado: totalmente de acuerdo.

Quienes frecuentemente piensan que los proyectos brindan una mayor motivación hacia la estadística se encuentran parcialmente de acuerdo con que la experiencia docente favorece la aplicabilidad de los conceptos y consideran parcialmente que el proyecto contribuye a la generación de conocimiento (Figura 10).

Los docentes que creen que los proyectos algunas veces ofrecen una mayor motivación de los estudiantes hacia la estadística (Figura 10) se encuentran parcialmente en desacuerdo con que el proyecto aporta a la generación de conocimiento.

Al no entablar relación entre la estadística y otras áreas o temáticas en los proyectos de aplicación, se está totalmente de acuerdo con que estos proyectos contribuyen a la generación de conocimiento en los estudiantes (Figura 10).

7. Discusión

Según lo encontrado, la mayoría de los docentes considera que la evaluación propuesta no aporta al pensamiento estadístico, ya que se basa en solución de problemas mediante la utilización de procedimientos algorítmicos. Ello puede causar confusión en los estudiantes, ya que no se observa aplicabilidad ni relación entre procesos (López, 2004).

En el quehacer docente es importante implementar estrategias y herramientas que propicien experiencias educativas significativas, como las que mencionan Aguilar y Bize (2011). Este tipo de experiencias corresponde al desarrollo de proyectos de aula, el cual es considerado por los docentes del área como una experiencia educativa que aporta al conocimiento, ya que promueve el gusto por aprender, investigar, transformar, descubrir, reflexionar, atender, ser conscientes de sí mismos y ser capaces de preocuparse por la consecuencia de sus acciones.

Conclusiones

Dentro del marco de la educación superior se hace factible la implementación de una metodología que innove y motive, por un lado, a estudiantes a adquirir y generar conocimientos que les serán útiles en su labor profesional y por otro, al docente, para que su labor de facilitador del conocimiento esté enriquecida por nuevas prácticas pedagógicas y didácticas. En el auge de la sociedad de la información, se debe buscar que la implementación de la tecnología en la educación favorezca el aprendizaje y el trabajo colaborativo, de tal forma que el estudiante sea protagonista de su proceso y sepa transferir el conocimiento dentro y fuera de la institución educativa (Fernández, Gewerc y Álvarez, 2009).

Se aborda la importancia de la enseñanza de la estadística como herramienta fundamental en la formación superior, con estrategias pedagógicas que influyan en la asimilación de los conceptos y procedimientos que tiene esta disciplina, ya que en la actualidad se habla de la sociedad de la información y multiculturalidad, en la que los procesos de investigación toman mayor relevancia para la producción del conocimiento.

De acuerdo con lo expresado, es de suma importancia que los estudiantes de educación superior tengan conocimientos sólidos en el campo de la estadística, ya que esta es fundamental para los procesos de interpretación y análisis de la realidad.

En un mundo cada vez más globalizado, es preciso que el pensamiento estadístico no solo esté presente en los docentes de estas áreas, sino en áreas transversales, ya que todos los procesos están interconectados y en todos se intenta reducir su variabilidad.

El pensamiento estadístico se encuentra implícito en la mayoría de docentes del área, a pesar de no contar con la formación académica en estadística; sin embargo, el hecho de que ellos la utilicen en campos diferentes de la enseñanza posibilita la interdisciplinariedad y el enriquecimiento de su enseñanza.

Referencias

Aguilar, M. y Bize, R. (2011). *Pedagogía de la intencionalidad, educando para una conciencia activa*. Santa Fe: Homo Sapiens.

Álvarez, I., Ayuste, A., Gros, B., Guerra, V. y Romaña, T. (2005). Construir un conocimiento con soporte tecnológico para un aprendizaje colaborativo. *Revista iberoamericana de educación*, 36(1), 1-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie3612835>

Batanero, C. y Díaz, C. (octubre, 2005). *El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística*. Ponencia presentada en el I Congreso sobre investigación estadística y operaciones de Galicia y norte de Portugal y VII congreso gallego de estadística e investigación de operaciones, Guimarães, Universidade do Minho y Sociedad galega para a promoción da estatística e da investigación de operacións.

Batanero, C. y Godino, J. (2005). Perspectivas de la estadística como área de investigación. En R. Luengo (ed.), *Líneas de investigación en didáctica de las matemáticas* (pp. 203-226). Badajoz: Universidad de Extremadura.

Behar, R. y Grima, P. (mayo, 2004). La estadística en la educación superior: ¿Formamos pensamiento estadístico? *Ingeniería y competitividad*, 5(2). Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu>.

co/bitstream/10893/1562/1/Rev.Ing.%20y%20Competitividad%20Vol%205%2C%20No%202%2CP.84-90%2C2004.pdf

Borgobello, A., Peralta, N. y Roselli, N. (enero-junio, 2010). El estilo docente universitario en relación al tipo de clase y a la disciplina enseñada. *Liberabit*, 16(1), 7-16. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272010000100002

Cabero, J. (abril, 2006). Bases pedagógicas del *e-learning*. *Revista de universidad y sociedad del conocimiento*, 3(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/780/78030102.pdf>

Chance, B. (2002). Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment. *Journal of Statistics Education*, 10(3). Recuperado de <https://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>

Duarte, D. J. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. *Estudios pedagógicos* (29). Recuperado de <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=173514130007>

Fernández, M. D., Gewerc, A. y Álvarez, Q. (julio, 2009). Proyectos de innovación curricular mediados por TIC: un estudio de caso. *Revista latinoamericana de tecnología educativa*, 8(1), 65-81. Recuperado de <https://relatec.unex.es/article/view/481/391>

Jiménez, J. e Inzunza, S. (junio, 2011). *Razonamiento y pensamiento estadístico en estudiantes universitarios*. Ponencia presentada en XIII Conferencia interamericana de educación matemática, Recife, Comité Interamericano de Educación Matemática.

López, J. (2009). *Un modelo para integrar las TIC al currículo escolar; coordinación y docencia TIC*. Recuperado de <https://eduteka.icesi.edu.co/modulos/8/247/889/1?url=8/247/889/1>

López, L. (2004). Pensamiento estadístico: directivos con nuevas tecnologías de información y comunicación. *Espacios*, 25(3). Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a04v25n03/04250321.html>

Marcano, Y. y Talavera, R. (enero-abril, 2007). Metodologías para el desarrollo de ambientes de aprendizaje en entornos colaborativos: una reflexión teórica. *Multiciencias*, 7(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90470108>

Moreno, M. (2008). El estudiante ante la diversidad de situaciones en la era digital. *Apertura*, 8(8). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68811215001>

Recio, C., Saucedo, M. y Díaz, J. (2013). Aprender, clave de la sociedad del conocimiento desde la perspectiva del docente. *Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo RIDE*, (10). Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/fb4b/e5aa562ca2896e7e58880ccbdc0adeba8cb3.pdf>

Torrego, J. (2008). El profesor como gestor del aula. En A. de la Herrán y J. Paredes (eds.), *Didáctica general: la práctica de la enseñanza en educación infantil, primaria y secundaria* (pp. 197-213). Madrid: McGraw-Hill.

Zabalza, M. A. (2009). *Diseño y desarrollo curricular* (11a. ed). Madrid: Narcea.