

## UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS

Edwin Chaves, Mario Castillo

Universidad Nacional de Costa Rica. Universidad de Costa Rica  
echa@una.ac.cr, mcastill@una.ac.cr

(Costa Rica)

**Resumen.** El presente artículo corresponde a un planteamiento didáctico para la enseñanza de la Estadística basado en la formación por competencias desde el pensamiento complejo. Debido a los tradicionales problemas que enfrenta la enseñanza de esta disciplina en el ámbito universitario, la cual se caracteriza por altos índices de deserción y reprobación de los estudiantes, se hace necesario buscar alternativas didácticas tendientes a revertir el proceso. La propuesta está dirigida hacia un módulo de Estadística Descriptiva dentro de un curso básico de Estadística y Probabilidad o Estadística General, y propicia una ruptura con la metodología tradicional que se ha venido empleando. Con ello se espera propiciar conocimientos y habilidades estadísticas que el estudiante pueda utilizar en concordancia con su perfil profesional.

**Palabras clave:** educación estadística, formación por competencias

**Abstract.** This paper corresponds to a didactic approach to the teaching of statistics based on competences from complex thinking. Because the traditional problems on the teaching of this discipline in the universities, which are characterized by high dropout and failure of students, it is necessary didactical alternatives to reverse the process. The proposal is directed toward a Descriptive Statistic Module for a basic course in Statistics and Probability or Basic Statistics, and generates a breakdown with the traditional methodology that has been used. With this, it is expected to promote statistics knowledge and skills that students can use according with their professional profile.

**Key words:** statistic education, competences complex thinking

### Introducción

La Estadística ha tenido un impresionante desarrollo en los últimos 60 años. Por su naturaleza, el conocimiento estadístico se ha convertido en una herramienta fundamental para la mayoría de disciplinas, esto ha provocado que en la formación específica de sus profesionales se incluyan diferentes cursos en esta área (Chaves, 2007; Batanero, 2002). A pesar de la anterior, se han determinado importantes críticas en el desarrollo de dichos cursos. Se les reprocha que, a pesar que enfatiza en el análisis de diferentes contenidos específicos, no se presenta una formación integral que propicie habilidades y destrezas para emplear esos conceptos en concordancia con las exigencias de su área profesional (Batanero, 2002).

En este sentido, el presente estudio es una contribución para atender la problemática anterior. Se plantea una propuesta que, desde el enfoque “Formación por competencias desde el pensamiento complejo”, permita atender, de una forma diferente a la tradicional, la enseñanza de la Estadística Descriptiva en un curso universitario básico de Probabilidad y Estadística o de Estadística General.

La conceptualización del término competencia resulta difícil y depende del ámbito en donde se le ubique. En este sentido, han surgido varias definiciones, en el presente artículo, se analizan dos de las más utilizadas en esta línea: la sugerida por Sergio Tobón, desde una perspectiva general y la definición aportada por el Proyecto PISA (Programme for International Student Assessment), específicamente relacionada con las competencias matemáticas y que tiene una importante trascendencia para el estudio. Seguidamente se detallan los principales aspectos teóricos relacionados con el tema.

### **Formación por competencias**

Tobón (2008) considera que aunque las competencias se vienen abordando en los procesos educativos desde diferentes enfoques, es dentro del enfoque sistémico-complejo donde logra desarrollar el mayor potencial. Esto se debe a la prioridad que se le da a la formación de personas con compromiso ético, en busca de la autorrealización y capaces de convertirse en profesionales idóneos e integrales. Desde esta perspectiva, dicho investigador define a las competencias como:

Procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas (Tobón, 2008, p.4).

Dentro de los elementos más interesantes en esta definición destaca el hecho de considerar las competencias como un verdadero proceso, es decir, dinámico y con fin bien determinado, capaces de articular el conocimiento que se produce con criterios de eficacia, eficiencia, efectividad y pertinencia, y responsabilidad social.

Diferentes especialistas señalan que las competencias no pueden considerarse como un modelo pedagógico sino como un enfoque educativo teórico (Vasco, 2003 y Tobón, 2008). De acuerdo con esto, las competencias se focalizan en determinados aspectos conceptuales y metodológicos, así como en la gestión de la capacidad humana. Para los procesos de formación profesional, Tobón (2008) indica que, el modelo complejo sistematiza, las competencias con base en los siguientes principios:

1. Las competencias se determinan a partir de la identificación de problemas sociales, profesionales y disciplinares, presentes o del futuro.
2. Los problemas se asumen como retos que a la vez son la base para orientar la formación.
3. Cada competencia se describe como un desempeño íntegro e integral, en torno a un para qué.
4. En cada competencia se determinan criterios con el fin de orientar tanto su formación como evaluación y certificación.
5. Los criterios buscan dar cuenta de los diferentes saberes que se integran en la competencia. Es así como se tienen criterios para el saber ser, criterios para el saber conocer y criterios para el saber hacer (Tobón, 2008, p. 9).

Desde esta perspectiva, la situación actual de globalización y crisis mundial refleja la necesidad de realizar cambios trascendentales en los sistemas educativos. Ante estos nuevos retos se requiere formar ciudadanos con espíritu creativo, capacidad de innovación, autonomía y capacidad de organización y planeación, entre otras competencias que deben poseer los estudiantes. El desarrollo de estas habilidades supera la enseñanza tradicional, donde el dominio de los contenidos se ha considerado como requisito necesario y suficiente para el ingreso al campo laboral.

Así entonces, la enseñanza por competencias desde el pensamiento complejo resulta de gran impacto para integrar el proceso formativo con las dinámicas sociales y políticas del contexto y paralelamente con el proyecto de vida y de autorrealización personal. En este sentido, como bien se expone en Tobón (2008), el enfoque de competencias puede llevarse a cabo desde cualquiera de los modelos pedagógicos existentes, o también desde una integración de ellos. El enfoque de competencias implica cambios y transformaciones profundas en los diferentes niveles educativos, y seguir este enfoque es comprometerse con una docencia de calidad, buscando asegurar el aprendizaje de los estudiantes.

### **La enseñanza de la matemática por competencias**

Para el proyecto PISA, competencia matemática es sinónimo de alfabetización matemática y se define como las habilidades o capacidades que tienen los estudiantes para analizar, razonar y resolver problemas, así como comunicar de una manera eficaz las soluciones en una variedad de situaciones. Es decir, tiene ver con la capacidad para comprender el papel de las matemáticas para satisfacer las necesidades de la vida personal y profesional. (Rico, 2006)

Las matemáticas en sus conceptos, habilidades y procesos son fundamentales para el desenvolvimiento en la vida cotidiana, resulta innegable el impulso que ellas le han dado al desarrollo científico y tecnológico, debido a que constituye un medio de comunicación importante para representar, interpretar, explicar y predecir. Las matemáticas son más que destrezas y conceptos, conllevan investigación, razonamiento, comunicación, conocimiento del contexto y desarrollo de la confianza en sí mismo. (Rico, 2006)

Se puede indicar que el enfoque por competencias y específicamente en el área de la matemática es el fundamento para el desarrollo de las habilidades básicas y las destrezas de pensamiento que todo individuo necesita. Es importante desarrollar habilidades como la expresión oral y escrita del lenguaje matemático y desarrollar destrezas de pensamiento para planear, formular, resolver y analizar.

En un estudio realizado por Villanueva (s.f) se recoge las opiniones de expertos en el área de la formación por competencias matemáticas y las clasifica en transversales y específicas.

Dentro de las transversales se encuentran las siguientes:

- Competencia Interpretativa
- Competencia Argumentativa
- Competencia Propositiva
- Competencia de pensamiento lógico
- Competencia de Pensamiento Analógico
- Competencia de Pensamiento Deliberativo
- Competencia de Resolución de Problemas

Las competencias específicas del área de matemáticas son:

- Competencia Lógica
- Competencia Numérica
- Competencia Geométrica
- Competencia Métrica
- Competencia Algebraica
- Competencia Estadística

Además del reconocimiento de las competencias y de su importancia, destaca un elemento primordial en lo que se refiere al proceso educativo, el cual es el papel que juega la evaluación, dentro de la propuesta de enseñanza por competencias.

En el proceso tradicional se evalúa la adquisición de procedimientos y se fomenta la memorización de algoritmos, sin importar la aplicación correcta de conocimientos matemáticos a situaciones reales. En el enfoque por competencias, el eje primordial se centra en la manera como los estudiantes utilizan lo aprendido para resolver problemáticas de la vida real. (Rico, 2006)

No se puede olvidar que las competencias tienen tres dimensiones fundamentales, el saber hacer, el saber ser y el saber conocer, los cuales integran la teoría, la práctica, habilidades y actitudes en busca siempre de la autorrealización humana. Esto conlleva una modificación en el protagonismo del docente y en su rol dentro del proceso educativo, convirtiéndose en un facilitador y administrador del proceso, asimismo los estudiantes juegan un papel de mayor compromiso y dedicación. De igual manera exige una adecuación de los programas de estudio y un compromiso real para el cambio.

### **Competencia Estadística**

Los elementos anteriores resultan claves para el favorecimiento de la enseñanza de la Estadística. De acuerdo con Chaves (2008), en Costa Rica esta actividad se ha desarrollado en forma equivocada, pues se ha dado más énfasis a la aplicación de procedimientos y fórmulas vacías, sin tomar en cuenta la naturaleza de la disciplina, por lo que se desaprovecha su potencial. El énfasis, dentro de la Estadística Descriptiva ha estado basado en la elaboración de cuadros, gráficos, y al cálculo de medidas estadísticas, sin que prive la discusión del para qué se hace esto y el rol que ello juega dentro de un proceso de análisis estadístico; es decir se enfatiza en los conceptos y no así en su papel dentro de un marco más complejo.

Por su parte, Godino (1995) indica que la comprensión estadística deja de ser meramente un proceso mental y se convierte en un proceso social, por medio de la interacción de estos conceptos con el contexto. La destreza en la lectura crítica de los datos es un componente de la alfabetización cuantitativa y una necesidad para lograr una cultura estadística. Al respecto, Curcio (1989, citado por Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos, 1994) describe tres niveles distintos de comprensión básicos para el análisis estadístico:

1. Leer los datos: este nivel de comprensión requiere una lectura literal; no se realiza interpretación de la información.
2. Leer dentro de los datos: incluye la interpretación e integración de los datos; requiere la habilidad para comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas matemáticas.

3. Leer más allá de los datos: requiere que el lector realice estimaciones y deducciones a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente (Curcio, 1989, citado por Batanero et al, 1994, p.3)

Como puede notarse, estos aspectos pueden ser muy bien capitalizados al emplear una estrategia didáctica vinculada al enfoque por competencias desde el pensamiento complejo.

### **Propósito de la propuesta**

Como se indicó al inicio, la propuesta va dirigida a un módulo de Estadística Descriptiva, de un curso de Probabilidad y Estadística, o un curso de Estadística General.

En la Universidad Nacional de Costa Rica, se ha determinado que este tipo de cursos presenta una alta tasa de reprobación y deserción, por lo que una hipótesis sobre dicha problemática podría estar asociada con el proceso de mediación pedagógica que se ha venido utilizando, el cual está basado en estrategias didácticas tradicionales, donde las lecciones magistrales son el componente fundamental. Al respecto Martín (s.f.) indica que en estas lecciones “el profesor era el portador oficial de los conocimientos y su papel fundamental era la transmisión de los mismos en el aula, ante un auditorio, que lo consideraba como fuente principal, cuando no única del conocimiento” (Martín, s.f., p.2).

De acuerdo con lo planteado por Rico (2006) y Villanueva (s.f.) y discutido en este mismo artículo, hay evidencias que esta problemática podría mostrar una mejora significativa si buscan alternativas que modifiquen el enfoque tradicional basado en contenidos y la estrategia didáctica empleada en el proceso.

Por lo anterior, se ha considerado pertinente llevar a cabo una intervención en el proceso de mediación pedagógica en el módulo de Estadística Descriptiva, con el fin de evaluar los logros de dicha propuesta. La misma consiste en replantear este módulo, determinar las competencias que en dicha materia un especialista en el área requiere para realizar su labor profesional. Para ello se propone una estrategia pedagógica en la cual el estudiante tenga una fuerte participación dentro del proceso de aprendizaje y el docente sea un mediador, con la responsabilidad de institucionalizar los contenidos al final del proceso. Para esto se propone complementar la labor con el uso de tecnologías digitales.

### *Descripción de la propuesta*

### **Elementos de la propuesta**

A continuación se detallan los principales componentes que constituyen el cuerpo de la propuesta:

**Unidad de aprendizaje:** Enseñanza de la Estadística por medio de competencias: módulo de Estadística Descriptiva

**Descripción:** Esta unidad ofrecerá al estudiante la oportunidad de desarrollar habilidades y destrezas en el área de la Estadística básica, lo que le permitirá adquirir las principales nociones de esta disciplina y su implementación en procesos de sistematización, análisis y presentación de información que se genere en su entorno.

**Competencia:** Comprender los principios básicos asociados con el uso de la Estadística Descriptiva dentro del entorno profesional.

**Elementos de la competencia:**

- Comprender los conceptos básicos relacionados con la naturaleza de la Estadística
- Utilizar adecuadamente técnicas especializadas para la presentación y el análisis de información estadística.
- Utilizar adecuadamente medidas de posición y variabilidad para la caracterización y el análisis de la información estadística.

El Cuadro 1 complementa la información anterior, se describen los distintos componentes asociados con los saberes esenciales de la competencia y de sus elementos.

Cuadro 1: Saberes esenciales de la competencia

CONOCER	HACER	SER
1) Conceptos básicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia de la Estadística en el desarrollo científico</li> <li>• Unidad estadística</li> <li>• Observación</li> <li>• Característica o variable</li> <li>• Población</li> <li>• Muestra</li> </ul>	1) Reconoce la importancia de la Estadística dentro de su campo laboral y dentro de la cultura general del ciudadano. 2) Identifica los conceptos básicos relacionados con un problema cuya solución requiera de un análisis estadístico.	1) Valora el papel de la Estadística en la formación del ciudadano 2) Reconoce la importancia de la Estadística como instrumento básico para la producción del conocimiento. 3) Valora la necesidad de comprender los conceptos básicos de la Estadística para entender la naturaleza de la disciplina.
2) Tipo de variable <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantitativas (discretas y continuas)</li> <li>• Cualitativas (nominales y ordinales)</li> </ul>	3) Diferencia entre los tipos de variables o características dentro de una base de datos con información estadística.	4) Distingue los diferentes tipos de variables o características según su naturaleza.
3) Recolección de información estadística	4) Distingue entre las diferentes técnicas de recolección de	5) Aprecia la importancia de emplear diferentes estrategias

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> <li>• Observación</li> <li>• Registro</li> </ul>	<p>información estadística.</p> <p>5) Caracteriza los procesos de recolección de información mediante: entrevista, observación o registro.</p>	<p>para el proceso de recolección de información estadística.</p>
<p>4) Presentación de información estadística</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabular</li> <li>• Gráfica</li> <li>• Distribuciones de frecuencias</li> </ul>	<p>6) Identifica los problemas relacionados con el proceso de presentación de la información estadística para su análisis y discusión</p> <p>7) Identifica los principales elementos que deben incluirse en una tabla, cuadro o gráfica donde se resuma la información estadística.</p> <p>8) Elabora correctamente cuadros, tablas o gráficos que resumen información estadística</p> <p>9) Caracteriza las distribuciones de frecuencias como un caso particular de cuadro estadístico de gran utilidad práctica.</p>	<p>6) Valora la importancia de utilizar cuadros, tablas o gráficos para resumir y analizar la información estadística de modo que se pueda comunicar un mensaje coherente y simplificado al lector.</p> <p>7) Reflexiona sobre las diferencias en el tipo de información que se desea comunicar al lector según el tipo de cuadro, tabla o gráfico que se vaya a utilizar.</p>
<p>8) Medidas de resumen de información estadística</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de posición (moda, mediana, media aritmética, cuartiles y percentiles)</li> <li>• Medidas de variabilidad (rango, variancia, desviación estándar y coeficiente de variación)</li> </ul>	<p>10) Identifica la importancia de las medidas de posición en los procesos de resumen y análisis de la información estadística.</p> <p>11) Calcula las principales medidas de posición a un conjunto de datos estadísticos.</p> <p>12) Interpreta las principales medidas de posición a un conjunto de datos estadísticos.</p> <p>13) Reconoce la importancia del concepto de variabilidad para los análisis estadísticos.</p> <p>14) Calcula las principales medidas de variabilidad a un conjunto de datos estadísticos.</p> <p>15) Interpreta las principales medidas de variabilidad a un conjunto de datos estadísticos.</p>	<p>9) Valora la importancia de las medidas de resumen estadístico (posición y variabilidad) dentro de los procesos de análisis de información.</p> <p>10) Reflexiona sobre el rol de la variabilidad para un análisis estadístico.</p>

### Orientación metodológica propuesta

Para acompañar la implementación del enfoque descrito, se requiere un cambio del paradigma en la dinámica del trabajo en el aula. Como lo indican los estudios de PISA, sin una transformación en las estrategias metodológicas de enseñanza no es posible propiciar un aprendizaje significativo (Rico, 2006). Para ello, las estrategias metodológicas deben basarse “en la construcción e investigación del conocimiento, basado en las experiencias concretas, vivencias

cotidianas, hechos científicos y tecnológicos, de tal manera que el aprendizaje sea significativo para el estudiante” (MEP, 2005, p.34).

Para satisfacer estas estos requerimientos, se propone actividades que permitan una mayor integración del estudiante en la generación del conocimiento, de modo que el rol del docente sea el de orientar y guiar el proceso. Pero además tienen la responsabilidad de institucionalizar y articular los conceptos teóricos que surjan de los análisis realizados por los estudiantes. Para ello, estrategias fundamentadas en la resolución de problemas se consideran un importante vehículo para lograr el objetivo. El docente diseña situaciones, con las características requeridas, y luego propone, guía, orienta, organiza y anima las actividades; pero son los estudiantes quienes, motivados con el reto que representa el problema, deciden la forma en que lo resuelven.

La evaluación debe verse como un proceso permanente, por medio del cual el profesor interactúa con los estudiantes y recopila información cuantitativa y cualitativa sobre el nivel de avance en el aprendizaje. El docente debe interpretar y valorar la información recopilada para establecer estrategias tendientes a definir si se están logrando los diferentes componentes de la competencia establecida, de modo que pueda establecer un plan de acción que brinde las condiciones al estudiante para comprender, fortalecer y facilitar aquellos aspectos que no haya podido alcanzar a plenitud. Este propósito se logra si el carácter formativo de la evaluación prevalece sobre el sumativo.

## Discusión

El documento se ha concentrado en formular una propuesta para la enseñanza de la Estadística Descriptiva en un curso universitario básico, basado en un enfoque por competencias desde el pensamiento complejo. El objetivo fundamental consiste en generar una ruptura con la estrategia tradicional basada en contenidos específicos, la cual ha demostrado que no es eficiente para lograr un aprendizaje significativo en el estudiante. Al mismo tiempo se propone que las estrategias metodológicas y evaluativas que acompañen esta visión estén en concordancia con los fundamentos teóricos del enfoque.

Por lo anterior, se espera que al modificar la orientación curricular, en donde el contenido pasa a un segundo plano y el proceso se enfoque hacia las competencias que se generarían con el análisis de esos conceptos, se pueda romper con la enseñanza tradicional. De esta manera la formación de profesionales que logren integrar competencias cognitivas, transversales y genéricas, les permitirá estar en la capacidad de enfrentar los retos que la profesión le exija al momento de integrarse al campo laboral; pero, al mismo tiempo, se espera que la adquisición de estas habilidades le conviertan en un ciudadano más integral.

## Referencias bibliográficas

- Batanero, C., Godino, J., Green, D.; Holmes, P., y Vallecillos, A. (1994). Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25 (4), 527-547.
- Batanero, C. (2002). *Los retos de la cultura estadística*. Conferencia inaugural de las Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires.
- Chaves, E. (2007) Inconsistencia entre los programas de estudio y la realidad en el aula en la enseñanza de la estadística de secundaria. *Actualidades Educativas en Educación*. Vol. 7, N° 3, Setiembre – Diciembre 2007. <http://revista.inie.ucr.ac.cr/>
- Chaves E (2008). *Problemas de formación matemática en graduados de Bachillerato*. Ponencia presentada en el Sexto Festival Internacional de Matemática, celebrado entre el 29 y 31 de mayo del 2008 en Palmares, Costa Rica.
- Godino, J. (1995). ¿Qué aportan los ordenadores a la enseñanza y aprendizaje de la estadística?. *UNO*, 5, 45-56.
- Martín, F (s.f.) *El papel o función del profesor en el aula*. Recuperado el 05 de noviembre del 2009 de [http://www.profes.net/rep\\_documentos/Monograf/PTEI%20Papel\\_profesor.PDF](http://www.profes.net/rep_documentos/Monograf/PTEI%20Papel_profesor.PDF)
- Ministerio de Educación Pública [MEP] (2005). *Programas de estudios de matemática: Tercer Ciclo*. San José, Costa Rica.
- Rico, L. (2006). *La competencia matemática en PISA*. *PNA*, 1(2), 47-66.
- Tobón, S. (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo*. Universidad Autónoma de Guadalajara. México.
- Vasco, C. (2003). Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias ¿y ahora estándares? *Educación y Cultura*, 62, 33-41.
- Villanueva, G. (s.f.). *Las Matemáticas por competencias*. Recuperado el 5 de agosto del 2010 de [http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro3/Memorias/Ponencia\\_67.pdf](http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro3/Memorias/Ponencia_67.pdf)