

## El Impacto de la Estadística en los Sistemas Organizativos: Un Enfoque Aplicado a la Industria

JONNATAN AVILÉS-GONZÁLEZ<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9868-8488>JULIO MOSQUERA-GUTIERRES<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6122-7469>FERNANDO CÓRDOVA-LEÓN<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7511-688X>GABRIELA DUQUE-ESPIÑOZA<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3783-1791><sup>1, 2, 3, 4</sup>Universidad del Azuay, EcuadorEmail: [javiles@uazuay.edu.ec](mailto:javiles@uazuay.edu.ec)

### Resumen

El impacto y desarrollo de la analítica de datos alrededor del mundo, ha creado una necesidad inminente en el manejo de información en las empresas, es aquí donde la estadística cobra gran relevancia en el mundo actual. El presente trabajo desarrolla una herramienta de enfoque cuantitativo, que permite tener una idea de cuáles son las áreas de mejora desde un enfoque práctico de la estadística, que permitirá identificar posibles rutas de formación continua para las organizaciones en función a sus necesidades. El método de evaluación de la Guía para la Evaluación y la Instrucción en Educación Estadística presentado por la Asociación Americana de Estadística ajustado con enfoques administrativos, los cuales se tomaron como base para evaluar las áreas donde se observa debilidades entre el uso de la estadística y los requerimientos de las empresas. Los primeros resultados indican que existe una brecha entre las necesidades de conocimientos estadísticos a nivel organizativo y la realidad con el sistema educativo de tercer nivel. Estos resultados podrían ser de gran utilidad para las universidades, mismas que, podrían diseñar sus currículos y mallas adecuándolos a las necesidades profesionales propias de cada sector económico.

**Palabras clave:** Estadística; Industria; Evaluación; Productividad; Necesidad.

Recibido: 07/08/2023 • Revisado: 15/08/2023 • Aceptado: 24/09/2023

## The Impact of Statistics on Organizational Systems: An Applied Approach to Industry

### Abstract

The impact and development of data analytics around the world has created an imminent need in the management of information in companies, this is where statistics becomes highly relevant in today's world. The present work develops a quantitative approach tool, which allows to have an idea of which are the areas of improvement from a practical statistical approach, which will allow to identify possible continuous training routes for organizations according to their needs. The evaluation method of the Guide for Evaluation and Instruction in Statistical Education presented by the American Statistical Association adjusted with administrative approaches, which were taken as a basis to evaluate the areas where weaknesses are observed between the use of statistics and the company requirements. The first results indicate that there is a gap between the needs for statistical knowledge at the organizational level and the reality with the tertiary education system. These results could be very useful for universities, which could design their curricula and courses adapting them to the professional requirements of each economic sector.

**Keywords:** Statistics; Industry; Evaluation; Productivity; Need.

### Introducción

La necesidad de aportar a la especialización de la producción industrial es un punto muy importante para el desarrollo de un país, lo que demanda profesionales altamente preparados en los diferentes sectores productivos y en el manejo e interpretación de datos, que les permita tomar las mejores decisiones a favor del desarrollo económico de un país, en ese sentido, el siguiente estudio se desarrolla dentro de la realidad ecuatoriana en donde existen diversos sectores económicos y productivos, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme en su versión 4.0. Estos sectores siempre trabajan en torno a la toma de decisiones basados en datos y evidencia, mostrando así la necesidad del manejo de información, a través de técnicas y metodologías estadísticas. Para tomar estas decisiones, se vuelve indispensable el entendimiento y correcta interpretación de los datos que se generan en las diferentes áreas de cada sector, lo que demanda profesionales altamente preparados en estadística adicional a los conocimientos propios del rol que desempeña dentro de la industria en la que trabaja. En ese sentido, la educación estadística tiene el potencial de ayudar a las personas a desarrollar sus identidades y participar en problemas y contextos sociales apoyando a un mejor desarrollo de habilidades de liderazgo, y transferencia de conocimientos en torno a todos los actores interesados (Souza *et al.*, 2020).

En este escenario es propicio que las universidades tomen un rol relevante como una fuente generadora de cambios desde el conocimiento basado en el crecimiento de la multidisciplinario de la sociedad, tal como lo expresa Salgado Arteaga y Cobos Cali, durante su enfoque a los modelos educativos ecuatorianos (2018). En esta misma línea es necesario preparar a técnicos y profesionales en el empleo de la estadística, es importante que los profesionales no vinculados con la estadística adquieran competencias para analizar, resumir, interpretar y presentar información basada en evidencia (Cárdenas y Jiménez, 2014). En otras palabras, es indispensable la formación adecuada, no sólo de los técnicos que producen estas estadísticas, sino de los profesionales y ciudadanos que deben interpretarlas y tomar a su vez decisiones basadas en esta información (Batanero y Godino, 2005).

Este enfoque, ha sido visto desde varias perspectivas, un ejemplo de ello lo expone Hernández, Estrada y Díaz (2016), quienes indican como la educación debe evolucionar de manera conjunta con la tecnología, sin dejar de lado la importancia al momento de obtener los datos para que las nuevas tendencias impulsen mejores resultados. Lamentablemente esto aún es una utopía, y se observan problemas de conceptualización en diversas áreas científicas. Usualmente estos problemas son, mala interpretación de los datos, manipulación de la información para presentar información no adecuada, confusión en el manejo de conceptos, además, no se observa una valoración suficiente del trabajo estadístico dentro de los equipos de investigación, por ejemplo, se ha reconocido que en algunas ocasiones los conceptos son tratados de manera aislada sin tener en cuenta la relación que debe establecerse entre ellos (Hernández *et al*, 2016).

Sin embargo, no siempre los esfuerzos de la academia van dirigidos a la necesidad del desarrollo de las industrias, de hecho, en ocasiones el comportamiento tradicional de las aulas provoca que se dé, como una verdad, que la enseñanza estadística debe ser en torno a un libro y el contenido más que las necesidades sociales y en un futuro laborales. Una posible fuente de este desajuste es que los empleadores y los educadores tienen diferentes interpretaciones de los tipos de competencias necesarias en el sector productivo. Los educadores creen que están preparando adecuadamente a los jóvenes para el mercado productivo, mientras que los empleadores lamentan la falta de habilidades de los profesionales (Cunningham y Villaseñor, 2016). En este contexto, las Instituciones de Educación Superior deberían volver a evaluar tanto los recorridos de formación profesional como la declaración del perfil y capacidades del profesional para responder a las demandas de un mercado laboral exigente (Reartes *et al.*, 2023). Esto ha llevado a que las universidades modifiquen sus currículos permanentes en relación con la disciplina de estadística a nivel global (Cárdenas y Jimenez, 2014), desafortunadamente, en Ecuador este rediseño no ha sido considerado.

Por otro lado, el crecimiento económico de un país es el resultado de la dinámica de su producción y consumo. Los países con mayor crecimiento económico tienen mayores recursos, lo que mejora la productividad, el consumo y el nivel de vida de la población. En este sentido, la evolución histórica de la actividad científico-tecnológica del Ecuador ha llevado a distintas etapas de transformación en la matriz productiva que influyeron en las estadísticas de la producción nacional y cómo estas son interpretadas (Ronquillo, 2017).

Es así como diversos estudios estadísticos permiten conocer el cómo se desarrollan a nivel nacional los diferentes espacios de productividad. Un ejemplo claro de esto se da en el sector agrícola, en donde, se usan técnicas estadísticas para proporcionar evidencia empírica que permita extender el debate sobre los efectos de la política pública ecuatoriana considerando la productividad agrícola, más allá del simple aumento de las toneladas producidas por hectárea (Bonilla y Singaña, 2019).

Otro sector productivo muy importante del Ecuador que se beneficia por el uso de la estadística es el sector textil, en el cual, por ejemplo, los datos son los principales responsables de la evolución de la tecnología a lo largo de la cadena productiva, con esto es posible determinar cómo se encuentran los procesos industriales de las empresas de este sector, y así, lograr que estas sean cada vez más eficaces, eficientes y competitivas (Villacís y Pazmino, 2018).

Por otra parte, Vaca *et al.* (2016) muestran como la estadística ha sido fundamental para destacar las principales causas que han dado origen al problema de la baja productividad y deficiente calidad del grano dentro del sector cafetalero ecuatoriano y las consecuencias que se han derivado de éste. De igual manera, se puede ver la importancia del uso de la estadística dentro de los sectores empresariales y bancarios (Guijarro Padilla, 2021). De hecho, Massay (2019) explica que a través de técnicas estadísticas se desarrollan análisis sobre la influencia de los créditos productivos de la banca pública y privada en determinados sectores económicos.

El avance de las tecnologías de la información y en general de la sociedad del conocimiento han hecho que la estadística a partir de la primera década del siglo XXI se proyecte como una de las disciplinas más influyentes de este siglo, debido a la importancia que esta ciencia ha adquirido como disciplina transversal de apoyo holístico en el desarrollo educativo y productivo de los países, con la finalidad de incursionar en la construcción de indicadores alternativos del progreso económico y la prosperidad (Barreto-Villanueva, 2012). Es así que, el conocimiento y correcto uso de la estadística por parte de los nuevos profesionales es fundamental para tomar las mejores decisiones que colaboren con el mejor desarrollo en el país, independientemente del rol que desempeñen en sus organizaciones.

De esta manera, definir ¿qué conocimientos estadísticos son necesarios en los diferentes profesionales? Y ¿cómo estos conocimientos estadísticos se encajan en los diferentes roles de las organizaciones de los distintos sectores económicos del país? Es muy relevante para las distintas organizaciones y para las instituciones que enseñan estadística.

En este contexto, el presente estudio tiene como propósito, determinar si el conocimiento en estadística por parte de los profesionales de industrias pertenecientes a los diferentes sectores económicos está a la par de las necesidades que se presentan diariamente acerca del uso de esta ciencia, y de forma inherente evaluar como la educación debe aportar para que esta transición y mejorar sea factible.

La metodología usada en este estudio es caracterizada por un análisis descriptivo, alineado con análisis cuantitativos e inferenciales respecto a las relaciones de indicadores académicos con el desarrollo económico del país. Los primeros resultados obtenidos muestran la necesidad de equilibrar y alinear las cátedras de estadística en las universidades, con los objetivos nacionales de producción y crecimiento económico. Este estudio permite identificar aquellos puntos donde la estadística y su método de enseñanza no está alineado a las necesidades empresariales a través de una propuesta de herramienta de evaluación, un objetivo es dar los primeros indicios de como modificar en un momento dado el currículo y sus respectivos sílabos, para construir entre la academia y la empresa el desarrollo apropiado profesional.

## Método

El estudio tiene una base cuantitativa, de tipo descriptivo-exploratorio, el cual se llevó a cabo en la ciudad de Cuenca, ubicada en la parte sur del Ecuador.

El estudio utilizó una herramienta creada en forma de encuesta, en ese sentido, se encuestaron a 100 profesionales que cumplen diferentes roles profesionales en diversas empresas de la localidad; cada empresa se encuentra enmarcada en el sector económico de la construcción, en el Ecuador existen alrededor de 21 sectores económicos. El objetivo de la encuesta fue determinar el uso de diversos aspectos estadísticos en torno a las necesidades propias de los puestos de trabajo.

Los individuos que participaron en el estudio fueron hombres y mujeres que estaban laborando en el sector construcción en la ciudad de Cuenca Ecuador, estos individuos debían haber laborado al menos un año en la empresa, y estar en puestos administrativos, o tener gente a su cargo, es decir tomar decisiones y desempeñar competencias de liderazgo. Se selecciono el sector de la construcción debido a que es uno de los principales sectores del país. La edad no fue una variable limitante y se procuró que los individuos entrevistados sean parte de las carreras afines al sector construcción, por ejemplo, administración, comercio, ingenierías, arquitectura, diseño de interiores entre otras.

Para iniciar con el estudio de la herramienta propuesta, se tomó los lineamientos de evaluación y enseñanza en Educación Estadística propuesto por la ASA (*American Statistical Association*), en su herramienta GAISE (*Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education*) (Franklin *et al.*, 2007).

Esta guía presenta 6 objetivos principales: 1) enseñar el pensamiento estadístico, con un enfoque para la resolución de problemas, toma de decisiones, y desde una perspectiva multivariable; 2) enfocar la enseñanza de la estadística al entendimiento conceptual; 3) integrar datos reales en torno a un contexto y propósito; 4) fomentar el aprendizaje activo de la estadística; 5) uso de tecnologías para explorar los conceptos y analizar bases de datos; 6) uso de seguimiento y asesorías para evaluar y mejorar el aprendizaje estudiantil en torno a la estadística. Si bien el GAISE propone unos criterios macro a nivel de secundaria, estos criterios se pueden tecnificar y tomarlos como una base para el nivel de educación superior al considerar un enfoque general administrativo como lo expone Croarkin *et al.* (2006). Este enfoque se basa en el desarrollo de mejora continua de las empresas.

Con estos criterios se diseñó una herramienta de evaluación referente a las necesidades de uso de la estadística considerando los siguientes criterios base administrativos (ver Tabla 1). El GAISE permitió identificar la herramienta de evaluación de los criterios técnicos y administrativos para identificar las necesidades de los profesionales.

Las preguntas utilizadas para la herramienta son:

- ¿En su profesión usted ha utilizado métodos estadísticos para describir comportamientos de la información? El objetivo de esta pregunta es identificar si se utiliza las técnicas de descripción de datos, tales como frecuencias, histogramas, estudios de centralidad, dispersión o forma.
- ¿En su profesión usted ha calibrado o usado escalas o instrumentos de medición? El objetivo de esta pregunta es determinar si en la profesión se están usando técnicas para verificar el funcionamiento de maquinarias, o para crear cuestionarios a través de escalas validadas.
- ¿En su profesión usted ha descrito y ha analizado el comportamiento en una población? El objetivo de esta pregunta es identificar si se están utilizando pruebas de hipótesis, considerando los principios de probabilidad necesarios para su correcto entendimiento.
- ¿En su profesión usted ha planteado modelos para predecir? El objetivo de esta pregunta es identificar si se utilizan modelos para predecir comportamientos, ya sea predicciones a corto plazo o para crear bandas de predicción bajo los supuestos requeridos.
- ¿En su profesión usted ha utilizado técnicas estadísticas para mejorar o tomar decisiones? Esta pregunta tiene como objetivo identificar que se utilizan técnicas para toma de decisiones tales como regresión, contrastes entre otras, además de la posibilidad de aplicar técnicas paramétricas y no paramétricas.
- ¿En su profesión usted ha controlado los datos y resultados de sus análisis? Esta pregunta tiene como objetivo identificar si se utilizan cartas de control o métodos para verificación de la variabilidad en procesos repetitivos.
- ¿En su profesión usted ha comparado la información de diferentes muestras? Esta pregunta tiene como objetivo identificar si se utilizan técnicas de muestreo, desde la selección de la muestra hasta verificación y comparación como distribuciones muestrales y de validación
- ¿En su profesión usted ha utilizado técnicas para garantizar la confianza de sus resultados? Esta pregunta tiene como objetivo identificar si se verifica las herramientas, equipos, encuestas, entrevistas antes, y después de ser utilizadas para estudiar algún evento muestral.

La herramienta propuesta agrupa los conocimientos estadísticos en grupos específicos para poder generar la enseñanza de esta ciencia en torno a competencias sugeridas por Croarkin *et al.* (2006): describir, instrumentos de medición, comportamiento de la población, predicciones, toma de decisiones, control, comparación y garantizar confianza. El esquema de la herramienta es presentado en la Tabla 1. Adicionalmente a los datos presentados en la Tabla 1, los encuestados de manera adicional respondieron preguntas demográficas como género, edad, profesión, el cargo actual en el que se desempeñan sus labores profesionales, años de experiencia laboral.

Con los datos obtenidos de las respuestas de la muestra, se realizó una recodificación de las mismas, por ejemplo, la frecuencia de uso se codificó con 0,1,2, y se etiquetó como poca frecuencia de uso, luego, 3,4,5 como mucho uso. Esta codificación se realizó para un estudio exploratorio según criterios específicos de los investigadores de este artículo.

Esta recodificación permitió entender de una manera más clara las principales necesidades estadísticas que presentaron los participantes del estudio, así como sus niveles de conocimiento sobre los aspectos estadísticos indagados.

Con la base de datos recodificada, se procedió a realizar un análisis de clasificación mediante estudios descriptivos, y de tablas conglomeradas. Es importante mencionar que el enfoque de estudio fue no paramétrico, con la finalidad de no hacer supuestos sobre la distribución de los datos subyacentes y cuya finalidad es clasificar en torno a etiquetas de agrupamiento (Fletcher e Islam, 2019).

## Resultados

La herramienta fue validada a través de un análisis de expertos en cuanto a su diseño y construcción utilizando cuatro categorías; adecuación, claridad, coherencia, pertinencia; según lo presentado por Escobar y Cuervo (2008). El parámetro W de Kendall fue evaluado con un grupo de expertos de 8 personas, a través de una entrevista individual y su valor p fue 0.00254, lo que muestra su significancia estadística. Por otro lado, la escala de fiabilidad de las respuestas se estableció mediante el Alfa de Cronbach, a través de los resultados de los mismos jueces. Los valores obtenidos para las partes que miden la frecuencia es de 0.88. Esto indica los datos y la herramienta construida entrega resultados fiables.

Tabla 1: *Esquema de la herramienta propuesta para medir el uso y la experticia en diferentes aspectos estadísticos.*

¿En qué sector ha tenido más experiencia?	Sector construcción					
	ASPECTOS DE LA PROFESIÓN					
	FRECUENCIA EN EL USO					
	NUNCA			SIEMPRE		
	0	1	2	3	4	5
¿En su profesión usted ha utilizado métodos estadísticos para describir comportamientos de la información?						
¿En su profesión usted ha calibrado o usado escalas o instrumentos de medición?						
¿En su profesión usted ha descrito y ha analizado el comportamiento en una población?						
¿En su profesión usted ha planteado modelos para predecir?						
¿En su profesión usted ha utilizado técnicas estadísticas para mejorar o tomar decisiones?						
¿En su profesión usted ha controlado los datos y resultados de sus análisis?						
¿En su profesión usted ha comparado la información de diferentes muestras?						
¿En su profesión usted ha utilizado técnicas para garantizar la confianza de sus resultados?						

Luego de validar la herramienta, se inició un análisis desde un enfoque de clasificación de eventos, con el objetivo de identificar cuáles de los aspectos de aplicación de la estadística son las más usadas por los encuestados considerando la subjetividad que pueden generarse en las respuestas. El sector económico “Construcción” fue el seleccionado para realizar el análisis de las respuestas obtenidas.

Con la información obtenida a través de los pesos de clasificación de los métodos no paramétricos, las Tablas 2 y 3 fueron diseñadas en forma de resumen de resultados para todas las preguntas de la herramienta obtenidas de los profesionales del sector “Construcción”.

Tabla 2: Resumen de resultados para la frecuencia de uso del sector Construcción

Aspectos de Evaluación de la Estadística – Frecuencia de uso								
Sector	Describir comportamientos	Elaborar, usar escalas, instrumentos de medición	Analizar comportamientos de datos en una población	Aproximar a la realidad y hacer predicciones	Optimizar	Monitorizar y controlar	Comparar y analizar información	Garantizar confianza de los datos
Sector Construcción	✓	✓	●	✗	✗	✓	✓	✗

En la Tabla 2 se pueden apreciar las necesidades estadísticas entre los participantes del sector Construcción. Los símbolos presentes en la tabla tienen la siguiente interpretación: el visto verde indica que los profesionales usan mucho el aspecto estadístico especificado; la x roja indica que ese aspecto estadístico no es muy usado por los diferentes profesionales y el círculo amarillo indica que esos aspectos estadísticos pueden ser usados esporádicamente.

Al hacer una comparación macro con algunos contenidos curriculares del área de la estadística de algunas universidades ecuatorianas cuya información se encuentra disponibles se identificó, que efectivamente, la mayor carga se encuentra enfocada en la primera clasificación “Descripción de comportamientos”, además de enfocarse en la carga probabilística y teoría de distribuciones estadísticas. Siguiendo los comportamientos tradicionales de varios libros guía como por ejemplos Devore (2009) o Wallpole *et al.* (1999).

Lamentablemente, los resultados indican que los profesionales del sector seleccionado para el estudio, utilizan más técnicas y metodologías como manejo de calibraciones de instrumentos, monitoreo y control, comparación de información entre grupos. Pero estas áreas están descuidadas según el estudio de mallas curriculares disponibles de manera abierta.

Se puede inferir que las necesidades de desarrollar competencias en torno a la estadística en esta área profesional son grandes, los profesionales lo perciben de esta manera, pero las casas de estudio aún no se alinean a los requerimientos de las empresas y organizaciones. Ahora en un mundo tan hiperconectado y que genera grandes cantidades de información con cada segundo entrenar en el manejo de datos es fundamental. Varios de estos resultados coinciden con el punto de vista de Ferla (2007) y Model (2007) quienes menciona que las personas que posean competencias y disposición para involucrarse en la investigación cuantitativa están preparadas para una vida profesional competente en torno a datos y sus desarrollos post estudios usualmente se enfocan en cubrir estas necesidades.

Esta evidencia sugiere que es hora de construir diseños curriculares donde estudiantes, organizaciones, academia participen en conjunto con opiniones en torno a la estadística, debido a que esta disciplina es de carácter transversal y holística, además de ser relevante en el contexto de globalizado hacia donde apunta la nueva academia.

Definitivamente no es necesario desechar y empezar todo desde cero, sino es necesario mejorar y realizar cambios, las bases tradicionales con esenciales, pero se debe construir para mejorar e innovar las mallas curriculares.

## Conclusiones

Indudablemente, resulta crucial impartir conocimientos estadísticos adecuados para fomentar en las personas las aptitudes necesarias en el manejo de información, el cultivo del pensamiento estadístico y una comprensión estadística acorde con la época actual y las necesidades del país, por no decir que podría ser tratado como una exigencia global debido a los grandes avances tecnológicos actuales.

A través de este estudio se puede inferir que los profesionales que actúan en organizaciones pertenecientes al sector económico “Construcción” usan de manera no tan adecuada las virtudes de la estadística como una ciencia de análisis de datos, debido, en cierta manera a que sus conocimientos no se ajustan a las necesidades presentadas durante la actividad profesional, en otras palabras, su formación académica tiene grandes áreas de oportunidad y mejora en torno al manejo correcto de las herramientas necesarias en su campo de actuación, cómo pudo ser observado en cada uno de los resultados obtenidos con la herramienta propuesta. Si bien este criterio puede ser considerado como una exploración general, es posible que estos resultados se repliquen bajo el enfoque de otras áreas de estudio, comercio, servicios, turismo, entre otras.

Desde otro punto de vista, los resultados encontrados podrían ser de gran utilidad para la educación universitaria, misma que, por ejemplo, podría rediseñar currículos enfocados a las necesidades profesionales propias de cada sector económico o en su defecto establecer programas de aprendizaje activo en torno a necesidades reales de los sectores económicos de un país. Este estudio muestra indicios de la brecha entre la universidad y las empresas, es una arista que los gobiernos deberían enfocarse para fortalecer y apuntalar a los profesionales futuros.

La herramienta propuesta puede mejorarse aumentando los criterios de análisis estadístico, además que podría robustecerse mediante estudios de clasificación no supervisados, o con métodos de trabajo de inteligencia artificial para predecir el comportamiento de las necesidades de análisis que requieren las áreas de estudio y diferentes profesiones.

A pesar de haber obtenido resultados, que se validaron con pruebas no paramétricas, el proceso de levantamiento de datos y procesamiento de los mismos se vio sesgado a la subjetividad de los encuestados, lo que implica que estos resultados podrían estar parcializados y requieren un análisis confirmatorio en un futuro. De igual manera, es necesario analizar profesionales de otros sectores económicos, a fin de determinar su comportamiento en torno a la estadística y sus necesidades profesionales. En un futuro de manera adicional es necesario vincular la herramienta con las mallas curriculares de una muestra universitaria mucho más grande.

Es importante seguir llevando a cabo investigaciones que promuevan la mejora de la calidad en la enseñanza de estadística, demostrando su relevancia en la educación integral de los estudiantes, permitiéndoles adaptarse de manera más rápida y efectiva a la vida laboral.

## Referencias

- Barreto-Villanueva, A. (2012). El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo. *Papeles de población*, 18(73), 241–271. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s1405-74252012000300010&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s1405-74252012000300010&script=sci_arttext)
- Batanero, C. y Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas*, 203-226. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Perspectivas.pdf>
- Bonilla Bolaños, A. G., y Singaña Tapia, D. A. (2019). La productividad agrícola más allá del rendimiento por hectárea: Análisis de los cultivos de arroz y maíz duro en Ecuador. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 29(1), 70–83. <https://doi.org/10.17163/lgr.n29.2019.06>
- Cárdenas Poblador, J., y Jiménez Valderrama, M. T. (2014). Enseñanza de la estadística: una propuesta curricular en la Universidad de La Salle. *Actualidades pedagógicas*, 1(63), 197–210. <https://doi.org/10.19052/ap.1748>
- Cunningham, W., y Villaseñor, P. (2016). Employer Voices, Employer Demands, and Implications for Public Skills Development Policy Connecting the Labor and Education Sectors. *The World Bank Research Observer*, 31(1), 102–134. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkv019>
- Croarkin, C., Tobias, P., Filliben, J. J., Hembree, B. y Guthrie, W. (2006). NIST/SEMATECH e-handbook of statistical methods. *NIST/SEMATECH*, July. <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>
- Devore, J. L. (2009). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. Cengage Learning Editores.
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36. <https://www.researchgate.net/publication/302438451>
- Ferla, J. R. (2007). *Can authentic assessment help in delivering competent consumers of statistics for non-academic professions?* [https://iase-web.org/documents/papers/sat2007/Schuyten\\_Ferla.pdf?1402524994](https://iase-web.org/documents/papers/sat2007/Schuyten_Ferla.pdf?1402524994)
- Fletcher, S. e Islam, M. Z. (2019). Decision tree classification with differential privacy: A survey. *ACM Journals. Computing Surveys*, 52(4), 1-33. <https://doi.org/10.1145/3337064>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., y Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report*.
- Guijarro Padilla, M. S. (2021). *La productividad empresarial como factor determinante del desempeño financiero en las empresas importadoras del sector automotor pertenecientes a la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE)*. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/33963>

- Hernández, Y. C., Estrada, I. M. S. y Díaz, M. H. (2016). La enseñanza de la estadística: antecedentes y actualidad en el contexto internacional y nacional. *Atenas*, 3(35), 125-140. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478055145009>
- Massay Loor, S. P. (2019). *Influencia de los créditos productivos en la productividad de las Pymes del sector agrícola del Ecuador período 2000-2017*. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12862>
- Model, S. P. (2007). Can authentic assessment help in delivering competent consumers of statistics for non-academic professions?. *ISI Satellite*. [https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/sat07/Schuyten\\_Ferla.pdf](https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/sat07/Schuyten_Ferla.pdf)
- Reartes, S. L. R., Uriburu, R. B. y Scandaliaris, M. (2023). Desarrollo de Competencias Genéricas en la Formación de Agronomía en la Universidad Nacional de Córdoba. *Transformar*, 4(2), 27-46. <https://revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/91>
- Ronquillo, S. C. S. y Ronquillo, E. A. S. (2017). Las recaudaciones tributarias y el crecimiento económico. Un análisis a través del PIB de Ecuador. *Empresarial*, 11(44), 33-39. <https://doi.org/10.23878/empr.v11i44.109>
- Salgado-Arteaga, F. y Cobos-Cali, M. (2018). El Modelo Educativo de la Universidad del Azuay. *Universidad-Verdad*, 1(74), 139-144. <https://universidadverdad.uazuay.edu.ec/article/view/232>
- Souza, L. D. O., Lopes, C. E., y Fitzallen, N. (2020). Creative insubordination in statistics teaching: Possibilities to go beyond statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, 19(1), 73-91. <https://doi.org/10.52041/serj.v19i1.120>
- Vaca, L. A. P., Suarez, K. D. O. y Velázquez, I. R. A. (2016). Diagnóstico y propuesta de un sistema de innovación tecnológica cafetalera en Ecuador. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 4(2), 120-129. <http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/138>
- Villacís, J. M. I. y Pazmino, M. A. B. (2018). Contribución de la tecnología a la productividad de las pymes de la industria textil en Ecuador. *Cuadernos de economía*, 41(115), 140-150. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2017.05.002>
- Walpole, R. E., Myers, R. H. y Myers, S. L. (1999). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. Pearson educación.