
MATERIALES EDUCATIVOS USADOS EN ESTADÍSTICA. CASO CEIPA

Francisco Javier Jaramillo Álvarez

francisco.jaramillo@ceipa.edu.co

Institución Universitaria Ceipa (Colombia)

Asunto: Uso de recursos didácticos o tecnológicos

Temática: Estadística descriptiva e inferencial

RESUMEN

A través de los últimos años se ha destacado la importancia de los conocimientos tecnológico, pedagógico y de contenido para un adecuado desarrollo del proceso educativo, pero no debe desconocerse, además, la importancia de unos buenos materiales educativos; es por eso que en el área de Ciencias Básicas del Ceipa, institución colombiana de educación superior de programas administrativos, ha existido preocupación por construir materiales que faciliten el proceso de aprendizaje del estudiante. En este artículo se destacan algunos de ellos utilizados en Estadística: un texto guía propio con características que lo hacen especial, material para ambientes virtuales de aprendizaje, simuladores, videoblog y la plataforma Brightspace.

284

PALABRAS CLAVES

Contenidos educativos, Materiales estadística, AVA.

INTRODUCCIÓN

Puede demostrarse que, aunque los contenidos impartidos en una asignatura sean los apropiados, que el profesor posea amplia experiencia y conocimientos en el área, y que se cuente con herramientas pedagógicas convenientes, es frecuente que el aprendizaje del discente sea poco significativo por falta de materiales formativos que le permitan una formación idónea en el campo estudiado. El texto que se presenta pretende informar sobre lo que se ha hecho al respecto en una institución de educación superior colombiana.

MARCO DE REFERENCIA

Los investigadores de la Educación Punya Mishra y Matthew Koehler, de la Universidad de Michigan, plantearon el modelo TPACK, que presenta un esquema que invita a integrar tecnología, pedagogía y conocimiento disciplinar en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Dicho modelo está determinado por siete componentes: El

conocimiento de contenido (dominio de la materia de enseñanza), conocimiento pedagógico (procesos y métodos de enseñanza y aprendizaje), conocimiento tecnológico (maneras de pensar y trabajar con tecnología, herramientas y recursos), conocimiento de Contenido Pedagógico (noción de la transformación de la asignatura en cuestión para la enseñanza), conocimiento de Contenido Tecnológico (entendimiento profundo de la manera en la cual la materia de estudio puede ser modificada por la aplicación de determinadas tecnologías), conocimiento Tecnológico Pedagógico (cómo la enseñanza y el aprendizaje pueden cambiar cuando ciertas tecnologías son usadas de modo particular) y conocimiento de Contenido Tecnológico Pedagógico (intersección entre todos los componentes) (Mishra y Koehler, 2006). Hoy, el modelo TPACK se representa como se muestra en la Imagen 1.

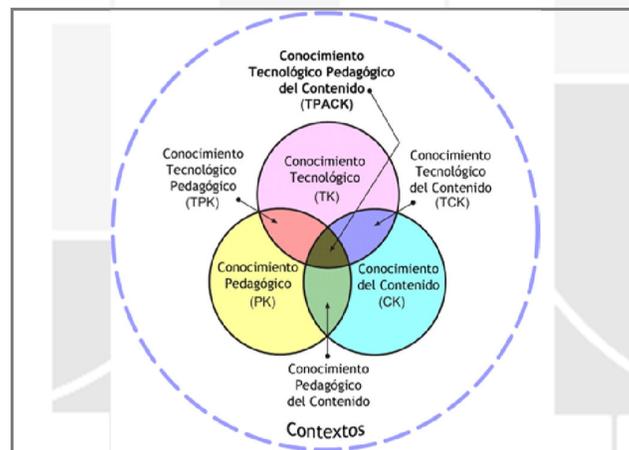


Imagen 1. Modelo TPACK de Mishra y Koehler

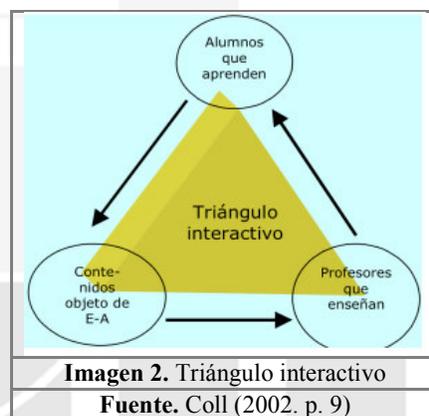
Fuente. Cejas-León, Navío-Gámez y Barroso-Osuna (2016)

Estas formas de conocimiento se interrelacionan, dando lugar a conocimientos específicos; una de esas intersecciones se define como el conocimiento tecnológico del contenido, corresponde a la intersección entre el conocimiento tecnológico y el conocimiento sobre el contenido. Al respecto Tourón (2016) explica:

Los profesores tienen que dominar más que la materia que enseñan; deben tener un profundo conocimiento de la manera en que el objeto (o los tipos de representaciones que se pueden construir) se pueden cambiar mediante la aplicación de tecnologías particulares. Los maestros necesitan entender qué tecnologías específicas son las más adecuadas para abordar el aprendizaje objeto en sus dominios y cómo el contenido dicta o quizás incluso cambia la tecnología, o viceversa.

Otros autores han hablado del “triángulo interactivo” que “define los procesos formales de enseñanza y aprendizaje; es el triángulo formado por las relaciones mutuas entre el alumno que aprende, el contenido a aprender y el profesor que guía y orienta el aprendizaje” (Mauri, Onrubia, Coll & Colomina 2016, p. 2). Este sistema fue planteado inicialmente por Houssaye en 1988, quien lo llamó “triángulo pedagógico”; dando importancia relevante a los materiales de estudio, porque cuando son de buena calidad “permiten al alumno desarrollar una actividad mental constructiva para apropiarse de los contenidos y construir conocimiento” (Mauri, Onrubia, Coll & Colomina, 2016, p. 2).

Dicho triángulo (Imagen 2) podría ser representado de la siguiente manera:



DESARROLLO DEL TEMA

El Ceipa es una institución de educación superior de Colombia cuyo eslogan es “Educación diferente”, expresión que se hace real en el día a día. La Institución ofrece seis programas de pregrado, en modalidades semipresencial, a distancia virtual y mixta (en Ceipa se denomina *blended*). Una de las características de su estructura diferente es que la unidad microcurricular básica de las mallas no es una materia o asignatura sino un núcleo problémico, que en Ceipa se define como una célula de su sistema educativo, que analiza, planea, integra, y construye conocimientos, propendiendo por la solución de problemas de una organización; con ello se busca la articulación de saberes para dar soluciones integradas a problemas sociales y empresariales desde diferentes perspectivas; Estadística es uno de esos núcleos problémicos.

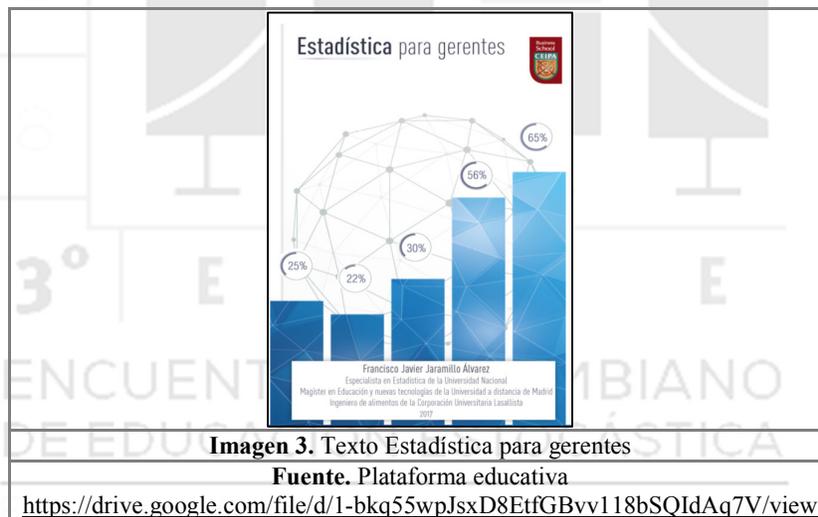
En el desarrollo de dicho núcleo se ha hecho especial énfasis en la creación de materiales que, de acuerdo con las sugerencias del Informe Horizon (2017), contribuyan a la optimización del pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y el aprendizaje autodirigido (New Media Consortium, 2017); informe colaborativo que muestra los desarrollos tecnológicos más destacados que apoyan la enseñanza, el

aprendizaje y la investigación en instituciones de educación superior. Es por eso que se han desarrollado contenidos específicos para aprender Estadística de una manera práctica.

El modelo pedagógico del Ceipa es constructivista; eso significa que cada integrante de nuestra comunidad académica vive una experiencia diferente de aprendizaje, haciéndolo autónomo en su proceso; pero sin olvidar el acompañamiento por parte de los actores académicos, para entretejer vínculos que permitan el avance del alumno, convirtiéndose en una característica importante del modelo pedagógico. En pro de ello se algunas de las herramientas que se han desarrollado o que se utilizan son:

Texto ‘Estadística para gerentes’

En cada uno de los temas desarrollados en el libro (Imagen 3) (actualmente el texto está disponible en formatos ePub (cuyo contenido se adapta a las dimensiones de las pantallas de los diferentes dispositivos) y pdf, se encuentra un contenido conceptual claro y sencillo, acompañado de videos cortos, ejemplos, ejercicios resueltos en video, ejercicios propuestos y preguntas adicionales; todas esas partes son necesarias para una comprensión integral del tema. Igualmente, el texto está diseñado para favorecer el principio de autonomía de los estudiantes, independientemente de la metodología elegida.



Para aprender estadística son mucho más trascendentales el sentido común, el pensamiento crítico y el análisis que la aplicación mecánica de fórmulas y cálculos. La mayoría de los libros de estadística hacen un énfasis exclusivo en la parte numérica, mientras que este texto hace especial énfasis en la parte conceptual y la porción matemática se desarrolla con un software. Se pretende que el lector obtenga una apreciación sobre la utilidad del método estadístico en su campo profesional, que adquiera una comprensión de los parámetros o estadísticos básicos y la lógica que refuerza la

aplicación de las herramientas estadísticas, que sea capaz de seleccionar la técnica estadística apropiada y de realizar los cálculos necesarios, así como interpretar y comprender los resultados de su estudio; por eso, en aras de la claridad y la practicidad, en este libro se sacrifica el rigor matemático.

La mayor parte de los textos guía, producto de investigaciones serias y de fuentes académicamente confiables, que ocasionalmente alcanzan alguna calidad, demoran hoy entre tres y cinco años en ser traducidos -muchos nunca se traducen- y el Internet está compuesto por información y conocimientos que en más de un 90% están escritos en inglés. Eso refuerza la importancia de textos como el propuesto.

Material para Ambientes Virtuales de Aprendizaje

En el marco de la utilización de la tecnología como apoyo a la gestión del conocimiento, en Ceipa se ha implementado, en los últimos años, Ambientes Virtuales de Aprendizaje [AVA], ya que estos posibilitan la interacción y el desarrollo de competencias. Los AVA se pueden entender como entornos en los cuales profesores, estudiantes, contenidos, materiales y estrategias de evaluación interactúan, posibilitando el aprendizaje de acuerdo a lo dispuesto en el modelo pedagógico.

Una de las partes centrales de los AVA es la problémica, que consiste en la recreación de una situación empresarial que entraña un problema administrativo, en cuya solución el desarrollo del objeto de estudio aportará elementos para su análisis y solución. Lo que se busca con la acción problémica (Imagen 4) es situar al estudiante en la aplicación práctica y concreta de los temas vistos en el objeto. Cada objeto de aprendizaje no comienza con la exposición de los contenidos, sino con el caso problémico y a partir de él se desarrollan los conceptos. Con el uso de la problémica se pretende construir el conocimiento desde una realidad socio-económica.



Haz clic sobre el computador para conocer la información

Francisco Posada es el nuevo director de mercadeo de supermercado Burkina, principal distribuidor en el país de productos agroindustriales, tiene sucursales en 6 ciudades de Colombia: Medellín, Bogotá, Cali, Cartagena, Bucaramanga e Ibagué.

Como parte del empalme del cargo, el anterior director de mercadeo me envió un correo con unos datos sobre una encuesta que realizó. Veámoslo.

Imagen 4. Acción Problemática
Fuente. Plataforma educativa
<http://icontent.ceipa.edu.co/icontent/faces/jsp/despliegue/contenido/despliegueContenido.jsp?codigo=EST-ES-IN&itemid=65742>

Otra parte muy importante del material AVA es el árbol conceptual, que se define como el planteamiento de la estructura temática del objeto en términos de conceptos y contenidos mediante el símil de un árbol, estableciendo bases teóricas, conceptos fundamentales, ideas derivadas y aplicaciones prácticas, según el caso. Los planteamientos del árbol conceptual, deben proveer información para la elaboración de un diagrama claro, profundo y acertado de todo el proceso (Ceipa, 2010, p. 39).

El árbol conceptual está conformado por raíces, tronco, ramas, hojas y frutos (Imagen 5): las raíces constituyen el marco teórico que da fundamentación y contextualización al objeto; el tronco es la idea principal con argumento; las ramas presentan las ideas secundarias; las hojas constituyen un espacio planteado de manera problematizadora, de tal forma que conduzca a la discusión y al debate; y los frutos señalan la aplicación práctica a la realidad empresarial.

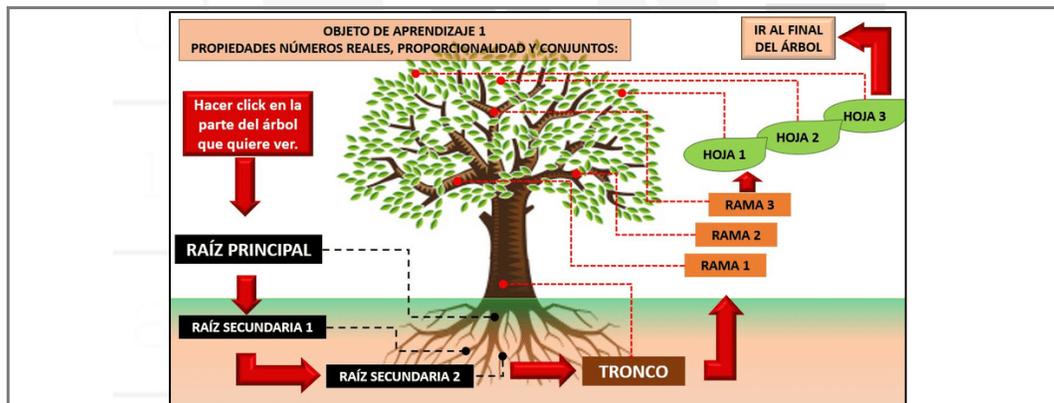


Imagen 5. Árbol conceptual

Fuente: Plataforma educativa

https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Boada/publication/310828077/figure/fig5/AS:432389043298309@1480100989946/Figura-5-Arbol-Conceptual-Plataforma-Sakai-CEIPA-Business-School_W840.webp

El material AVA también incluye talleres de profundización y autoevaluaciones. En los talleres de profundización “se plantean al estudiante actividades para aplicar los conocimientos desarrollados, le ayudan a precisarlos y a construir con mayor solidez su saber” (Ceipa, 2010, p. 40). Las autoevaluaciones son espacios que contienen preguntas o ejercicios que le sirven al estudiante para foguarse antes de una evaluación real; el sistema le reporta automáticamente su calificación y le informa en qué falló y su justificación. Los exámenes se generan aleatoriamente de una batería de preguntas, pero estas preguntas son iguales para todos.

Simuladores

El reto en cualquier institución de educación superior es que sus estudiantes tomen decisiones y apliquen el conocimiento en cualquier contexto de la vida cotidiana. Diversos estudios establecen que el conocimiento matemático (y en general de las ciencias básicas) debe involucrarse más con el contexto del estudiante, de modo que se pueda hallar coherencia entre el saber que se obtiene y el contexto donde se pueda aplicar. Así, la simulación empresarial en el área de ciencias básicas de Ceipa consiste en aplicar diversos conceptos matemáticos y estadísticos para analizar el comportamiento de unas variables predefinidas al interior de una empresa real o ficticia, con el fin de que los estudiantes tomen decisiones frente a las operaciones que deben realizar para que la estrategia de producción y ventas de la empresa sea la más eficiente. En Ceipa, los simuladores (Imagen 6) pretenden hacer más práctico el aprendizaje del campo del saber de las ciencias básicas.

| | | |
|---|--|--|
| | Nivel de confianza Inicial | Margen de error Inicial |
| | Nivel de confianza Gerente | Margen de error Gerente |
| | Nivel de confianza jefe Depto. | Margen de error jefe Depto. |
| | TAMAÑO | ¿CONSIDERAN QUE ES APROPIADO? ¿POR QUÉ? |
| Tamaño de muestra según condiciones iniciales | #DIV/0! | |
| Tamaño de muestra según condiciones del gerente | #DIV/0! | |
| Tamaño de muestra según últimas condiciones | #DIV/0! | |
| | ¿CUÁL CONSIDERAN QUE ES MÁS APROPIADO Y POR QUÉ? | |
| | ¿QUÉ PUEDE CONCLUIRSE DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA SEGÚN EL MARGEN DE ERROR SI EL NIVEL DE CONFIANZA ES CONSTANTE? | |

Imagen 6. Simuladores
Fuente. Creación propia

Videoblog núcleo de estadística

Un videoblog (vlog) es un blog que contiene videos en sus entradas o post, generalmente complementado con algo que ayude a ubicar a la persona que lo ve, como un resumen del contenido de cada vídeo o un texto que complementa lo que se diga o cualquier otro elemento. Los videoblogs son herramientas útiles para aproximar la ciencia a la sociedad. Los videoblogs educativos son catalogados como un excelente recurso didáctico que ofrece mayor dinamismo y motivación en el trabajo con los estudiantes.

Desde que se está utilizando el texto con videos, no se ha utilizado el videoblog (Imagen 7) para que no exista competencia entre herramientas propias.



Plataforma Brightspace

Desde hace aproximadamente un año, la Institución utiliza la plataforma Brightspace, la cual estimula el aprendizaje activo. Algunas ventajas de Brightspace son:

- Permite dar cuenta del aprendizaje adaptativo; así, el estudiante podrá tener su propia ruta de formación con el material que el profesor le provea (multimedia, escrito, etc.)
- Creación de exámenes aleatorios con diversos formatos de preguntas (selección múltiple, elección múltiple, respuesta corta, respuesta aritmética, etc.)
- Seguimiento constante por parte del profesor de las actividades de los estudiantes en los módulos (el profesor puede saber a qué recursos entra cada estudiante, cuánto tiempo lo visualizó y cuántas veces entra en promedio al campus).
- La plataforma se integra fácilmente con servidores externos como Zoom y Turnitin. Seguramente esto se deba a un código sencillo de programación que se ajusta a las necesidades de los clientes.
- Permite la gestión de núcleos maestros, asunto práctico porque le permite a la Universidad tener cierta "homogeneidad" de los núcleos sin perder de vista las propias disposiciones de los profesores.

Plantillas para estadística inferencial

En la actualidad no tiene mucho sentido desarrollar un curso de Estadística sin ayuda de un software ya que existen muchos programas estadísticos interesantes. Teniendo en cuenta la facilidad de acceso a ellos, se ha decidido realizar todo el curso en Excel, ya que su aplicabilidad es amplia en todos los contenidos del núcleo Estadística en Ceipa, excepto en Estadística inferencial; por ello se han construido plantillas propias (Imagen 8) para tamaño de muestra, intervalos de confianza y pruebas de hipótesis.

| TAMAÑO MUESTRAL PARA DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA Y MÁRGENES DE ERROR AL ESTIMAR UNA PROPORCIÓN EN POBLACIONES FINITAS | | | | TAMAÑO MUESTRAL PARA DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA Y MÁRGENES DE ERROR (Valor Absoluto) AL ESTIMAR UNA MEDIA ARITMÉTICA EN POBLACIONES FINITAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|--|----------|----------|----------|-----------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|---|--|--|--|------------------|------------|------------|------------|-----------------|-----|-----|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|----|---|---|---|
| $n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N-1)e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$ | | | | $n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{(N-1)e^2 + Z^2 \cdot \sigma^2}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Los campos resaltos con color azul deben ser modificados, según la necesidad | | | | Los campos resaltos con color azul deben ser modificados, según la necesidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tamaño población: 5000 Prob. de ocurrencia: 0.5 | | | | Tamaño población: 5000 Desviación Estándar (Valor Absoluto): 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor de Z (t/c)</th> <th>2.575829</th> <th>1.959964</th> <th>1.644854</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Margen de error</td><td>99%</td><td>95%</td><td>90%</td></tr> <tr><td>100%</td><td>3312</td><td>3320</td><td>3324</td></tr> <tr><td>150%</td><td>3584</td><td>3640</td><td>3684</td></tr> <tr><td>2.00%</td><td>3937</td><td>4191</td><td>4584</td></tr> <tr><td>2.50%</td><td>4460</td><td>4840</td><td>5300</td></tr> <tr><td>3.00%</td><td>5117</td><td>5624</td><td>6300</td></tr> <tr><td>3.50%</td><td>5968</td><td>6611</td><td>7641</td></tr> <tr><td>4.00%</td><td>7096</td><td>7871</td><td>9360</td></tr> <tr><td>4.50%</td><td>8541</td><td>9455</td><td>11500</td></tr> <tr><td>5.00%</td><td>10361</td><td>11421</td><td>14100</td></tr> <tr><td>5.50%</td><td>12621</td><td>13851</td><td>17200</td></tr> <tr><td>6.00%</td><td>15391</td><td>16841</td><td>21000</td></tr> <tr><td>6.50%</td><td>18751</td><td>20501</td><td>25600</td></tr> <tr><td>7.00%</td><td>22801</td><td>25001</td><td>31200</td></tr> <tr><td>7.50%</td><td>27601</td><td>30501</td><td>38000</td></tr> <tr><td>8.00%</td><td>33301</td><td>37201</td><td>46400</td></tr> <tr><td>8.50%</td><td>39901</td><td>45401</td><td>56800</td></tr> <tr><td>9.00%</td><td>47501</td><td>55401</td><td>69600</td></tr> <tr><td>9.50%</td><td>56201</td><td>67601</td><td>85200</td></tr> <tr><td>10.00%</td><td>66101</td><td>82401</td><td>104000</td></tr> </tbody> </table> | | | | Valor de Z (t/c) | 2.575829 | 1.959964 | 1.644854 | Margen de error | 99% | 95% | 90% | 100% | 3312 | 3320 | 3324 | 150% | 3584 | 3640 | 3684 | 2.00% | 3937 | 4191 | 4584 | 2.50% | 4460 | 4840 | 5300 | 3.00% | 5117 | 5624 | 6300 | 3.50% | 5968 | 6611 | 7641 | 4.00% | 7096 | 7871 | 9360 | 4.50% | 8541 | 9455 | 11500 | 5.00% | 10361 | 11421 | 14100 | 5.50% | 12621 | 13851 | 17200 | 6.00% | 15391 | 16841 | 21000 | 6.50% | 18751 | 20501 | 25600 | 7.00% | 22801 | 25001 | 31200 | 7.50% | 27601 | 30501 | 38000 | 8.00% | 33301 | 37201 | 46400 | 8.50% | 39901 | 45401 | 56800 | 9.00% | 47501 | 55401 | 69600 | 9.50% | 56201 | 67601 | 85200 | 10.00% | 66101 | 82401 | 104000 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor de Z (t/c)</th> <th>2.57582924</th> <th>1.95996397</th> <th>1.64485397</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Margen de error</td><td>99%</td><td>95%</td><td>90%</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1.5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2.5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3.5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5.5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6.5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7.5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>8.5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>9.5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> | | | | Valor de Z (t/c) | 2.57582924 | 1.95996397 | 1.64485397 | Margen de error | 99% | 95% | 90% | 1 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5.5 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 7.5 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8.5 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 9.5 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Valor de Z (t/c) | 2.575829 | 1.959964 | 1.644854 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Margen de error | 99% | 95% | 90% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100% | 3312 | 3320 | 3324 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 150% | 3584 | 3640 | 3684 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.00% | 3937 | 4191 | 4584 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.50% | 4460 | 4840 | 5300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.00% | 5117 | 5624 | 6300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.50% | 5968 | 6611 | 7641 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.00% | 7096 | 7871 | 9360 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.50% | 8541 | 9455 | 11500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.00% | 10361 | 11421 | 14100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.50% | 12621 | 13851 | 17200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.00% | 15391 | 16841 | 21000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.50% | 18751 | 20501 | 25600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.00% | 22801 | 25001 | 31200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.50% | 27601 | 30501 | 38000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.00% | 33301 | 37201 | 46400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.50% | 39901 | 45401 | 56800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.00% | 47501 | 55401 | 69600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.50% | 56201 | 67601 | 85200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.00% | 66101 | 82401 | 104000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor de Z (t/c) | 2.57582924 | 1.95996397 | 1.64485397 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Margen de error | 99% | 95% | 90% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.5 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.5 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.5 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.5 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.5 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.5 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.5 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.5 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Si se quiere usar un margen de error diferente: | | | | Si se quiere usar un margen de error diferente: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Imagen 8. Plantilla Tamaño de muestra
Fuente. Creación propia

El material AVA y el uso de la plataforma Brightspace constituyen apuestas institucionales, pero el diseño de un libro con las características reseñadas, el uso de simuladores y la construcción de videoblogs son decisiones del área de Ciencias básicas (que incluye Matemáticas, Estadística y Métodos cuantitativos para negocios). Se pretende extender la experiencia a otros núcleos Ceipa.

CONCLUSIONES

De acuerdo con lo planteado por el modelo TPACK es importante tener disponibles materiales formativos en donde las tecnologías disponibles estén adecuadas con los objetivos planteados. La enseñanza de la Estadística no debe reducirse a una implementación de métodos y cálculos. El empleo de materiales formativos que faciliten el autoaprendizaje es necesario en cualquier metodología de estudio, pero es particularmente relevante en la educación virtual.

REFERENCIAS

Cejas-León, R., Navío-Gámez, A., & Barroso-Osuna, J. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (49), 105-119. doi:10.12795/pixelbit.2016.i49.07

Coll, C. (2002) Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje”. En Coll, C., Palacios, J. & Marchessi, Á. (Ed.), *Desarrollo Psicológico y Educación*. Tomo II. Madrid, Alianza Editorial. Recuperado de http://upn291.edu.mx/wp-content/uploads/2017/10/lec_2.5b_Concepcion_constructivista_de_la_ensenanza_y_el_aprendizaje.pdf

- Jaramillo, F. J. (18 de enero de 2017). Video blog núcleo de estadística [Archivo de video y blog] Recuperado de <http://nucleodeestadisticapacho.blogspot.com.co/2013/07/videoblog-nucleo-de-estadistica.html>
- Mauri, T., Onrubia, J., Coll, C., & Colomina, R. (2016). La calidad de los contenidos educativos reutilizables: diseño, usabilidad y prácticas de uso. *RED - Revista de Educación a Distancia*, (50), 1-9. doi:10.6018/red/50/8
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054
- New Media Consortium (2017). Tendencias clave que aceleran la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior. Recuperado de <https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2017-higher-education-edition-spanish/tendencias-clave-que-aceleran-la-adopcion-de-nuevas-tecnologias-en-la-educacion-superior/>
- Tourón, J. (2016). TPACK: un modelo para los profesores de hoy. Universidad internacional de La Rioja. Recuperado de <https://www.javiertouron.es/tpack-un-modelo-para-los-profesores-de/>