

## Diseño de un Instrumento para enseñanza-aprendizaje en los inicios de Big Data

María Teresa Cruz-Gordillo  
Tecnológico Nacional de México (TecNM),  
Campus Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan, México  
[maria.c.g@huixquilucan.tecnm.mx](mailto:maria.c.g@huixquilucan.tecnm.mx)

Hugo Montes de Oca-Martínez  
Tecnológico Nacional de México (TecNM),  
Campus Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan, México  
[hugo.m.o.m.m@huixquilucan.tecnm.mx](mailto:hugo.m.o.m.m@huixquilucan.tecnm.mx)

Mario Gutiérrez-Ayala  
Tecnológico Nacional de México (TecNM),  
Campus Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan, México  
[mario.gutierrez@huixquilucan.tecnm.mx](mailto:mario.gutierrez@huixquilucan.tecnm.mx)

*Recepción:* 01 de junio del 2023  
*Aprobación:* 15 de agosto del 2023  
*Publicación:* 01 de octubre del 2023

### Resumen

Es evidente la transformación tan radical que está viviendo la sociedad mediante la llegada de la industria 4.0, en vista de que se buscan las mejoras continuas de los procesos mediante la digitalización y el análisis de grandes cantidades de datos.

El presente proyecto de investigación tiene como propósito diseñar un instrumento didáctico para la enseñanza-aprendizaje de las instituciones educativas, así como las organizaciones que quieran incorporarse al mundo de Big Data, para el desarrollo del proyecto se aplicó la metodología didáctica que consta de 3 fases; activa, diseño y cierre, que permite la ejecución de diversos instrumentos de medición como cuestionarios, grupos enfoque y la aplicación de pruebas, con el fin de lograr la eficiencia terminal del proyecto.

También se aplicó el proceso de investigación I+D (investigación y desarrollo) para el uso de herramientas tecnológicas como la distribución libre de Anaconda, Python, R, Jupyter, entre otras. Con la implementación del proyecto se pretende incorporar un instrumento guiado para el apoyo práctico en la inclusión de Big Data.

**Palabras Clave:** Industria 4.0, Big Data, enseñanza-aprendizaje, herramientas tecnológicas.

## Design of an instrument for teaching-learning At the beginning of big data

### Abstract

The radical transformation that society is experiencing through the arrival of industry 4.0 is evident, given that continuous improvement of processes is sought through digitization and analysis of large amounts of data.

The purpose of this research project is to design a didactic instrument for the teaching-learning of educational institutions, as well as organizations that want to join the world of Big Data, for the development of the project the didactic methodology that consists of 3 phases was applied. ; active, design and closure, which allows the execution of various measurement instruments such as questionnaires, focus groups and the application of tests, in order to achieve the terminal efficiency of the project.

The R&D (research and development) research process was also applied for the use of technological tools such as the free distribution of Anaconda, Python, R, Jupyter, among others. With the implementation of the project, it is intended to incorporate a guided instrument for practical support in the inclusion of Big Data.

**Keywords:** Industry 4.0, Big Data, teaching-learning, technological tolos.

### Introducción

La importancia de emplear innovación tecnológica en instituciones y organización se ha vuelto una penuria ya que estamos pasando por una revolución industrial que nos demanda estar interrelacionados con el internet de las cosas ya sea para mejorar procesos, incremento de ingresos y clientes, entre otras.

Según los autores Hernández, Duque, & Moreno, (2017). Definen a “Big Data, pensando en la creación de soluciones que incluyan problemas enmarcados en este enfoque, se pueden encontrar cuatro fases donde se agrupan o clasifican las diferentes tecnologías de soporte, estas son: generación, adquisición, almacenamiento y análisis de datos”.

El siguiente proyecto de investigación tiene como principal objetivo diseñar un instrumento que servirá como práctica al inicio de desarrollo de Big Data y sea empleado en el lenguaje de programación Python o R. Se espera tener como resultado aceptación por las instituciones y organizaciones.

## Materiales

Para la sustentación del proyecto y la identificación de áreas de oportunidad se aplicaron dos cuestionarios de preguntas cerradas al personal educativo, así como el sector productivo. De igual manera se diseñó una matriz de observación como instrumento de apoyo para la unificación de información e identificación de la misma.

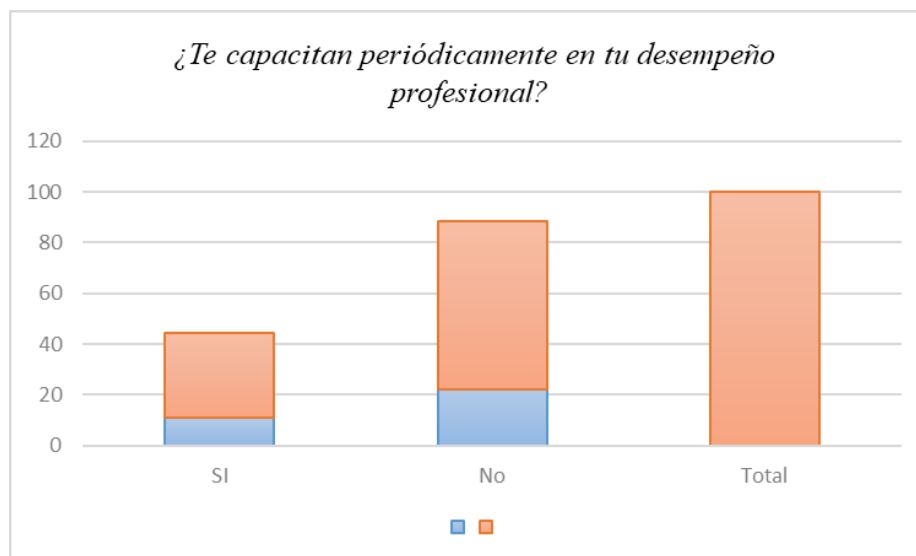
<b><i>Nombre:</i></b>	<b><i>Docente</i></b>	
<b><i>Ocupación:</i></b>	<b><i>Sector productivo</i></b>	

*Cuestionario de aplicación para el personal educativo y sector productivo.*

- 1) ¿Te capacitan periódicamente en tu desempeño profesional?
  - a) Si
  - b) No
- 2) ¿La capacitación va de acuerdo con tu área de profesional?
  - a) Si
  - b) No
  - c) Otra capacitación no acorde a mi actividad productiva
- 3) La capacitación va de acuerdo con tu enfoque de la industria 4.0?
  - a) Si
  - b) No
- 4) ¿La capacitación tiene algún costo?
  - a) Si
  - b) No
- 5) ¿Crees que durante tu capacitación fue lo suficientemente buena como para satisfacer tus expectativas de formación?
  - a) Si
  - b) No
- 6) ¿El curso de capacitación te proporcionó el aprendizajes significativo-prácticos y teóricos?
  - a) Si
  - b) No
- 7) ¿Utilizaste una herramienta de apoyo para evaluar el aprendizaje obtenido en la capacitación?
  - a) Si
  - b) No
- 8) ¿Te sentiste satisfecho después de completar tu capacitación profesional?

- a) Si  
b) No
- 9) ¿Se explicó claramente el objetivo y requerimientos del programa de capacitación?  
a) Si  
b) No
- 10) ¿Después de tu capacitación llegaste a aplicar lo aprendido?  
a) Si  
b) No
- 11) ¿Se te dificultó entender el lenguaje o términos que usaba el capacitador?  
a) Si  
b) No
- 12) ¿Estuviste satisfecho con el material didáctico utilizado durante el programa?  
a) Si  
b) No

En la ilustración 1, representa los índices de capacitación de un muestreo de una población de 33 con un nivel de aceptación de 33% implicando  $\alpha = 67%$  de negación.



*Ilustración 1: Capacitación de Desempeño Profesional*

Nº	Departamento/Área	Criterios de Evaluación	Descripción
1	Ingeniería en Sistemas Computacionales	Recolección de Información Académica	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Capacitación periódica.</li> <li>✚ Diseño de instrumentación actualizada</li> </ul>
	Administración		
	Contabilidad		

	Informática Mercadotecnia		✚ Guía de prácticas aplicadas al contexto productivo
2	Publicidad Análisis de negocios Marketing	Recolección Información en Sector Productivo	✚ Resolución de casos reales ✚ Asesoría Guiada ✚ Emuladores de practica

*Tabla 1: Elaboración propia*

## Métodos

Con el objetivo de diseñar e implementar un instrumento de enseñanza-aprendizaje se aplicaron seis estrategias que permitieron la eficiencia terminal del proyecto de investigación

### Etapa 1 Plan Inicial

- ✚ **Definición del Proyecto:** Se establecerá un cronograma de actividades para el desarrollo y diseño del instrumento didáctico.
- ✚ Se definirá el objetivo y los alcances sobre el proyecto.

### Etapa 2 Planificación

- ✚ **Planificación para tomar acciones:** Se realizará una serie de acciones para planificar las tareas asociadas a cada objetivo para la eficiencia terminal del diseño y desarrollo del proyecto.
- ✚ **Objetivos y planificación para lógralos:** Se establecerá las funciones y procesos necesarios para la identificación del proyecto para conocer las condiciones para su estructuración de cada etapa.

### Etapa 3 Requisitos

- ✚ **Elaboración de encuestas:** Se diseñará un cuestionario para conocer las necesidades del usuario y así buscar áreas de oportunidad.
- ✚ **Análisis de Requerimientos de información:** Se identificará las necesidades del usuario para mejorar los procesos.

### Etapa 4 Análisis y Diseño

- ✚ **Desarrollo del instrumento:** Se diseñará ejercicios prácticos para lograr la comprensión de Big Data.

### Etapa 5 Implementación

- ✚ **Gestión de Cambio:** Se realizó una prueba piloto para ver la viabilidad y el funcionamiento correcto del proyecto.

### Etapa 6 Prueba

- ✚ **Evaluación de criterios de salida:** Se identificó las características del instrumento.
- ✚ **Evaluar resultados:** Se verificó que el funcionamiento del proyecto sea de un 100%.

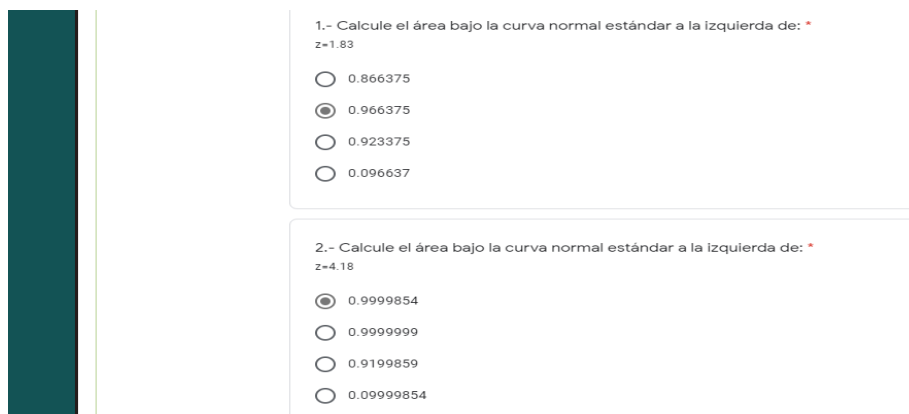
### Documentación y difusión del proyecto

- ✚ **Documentación de las etapas del proyecto:** En todo el proceso del proyecto se documentará cada etapa
- ✚ **Difusión del proyecto:** Publicación del instrumento en repositorios online.

### Resultados

Se desarrolló un sistema web que permite a los usuarios practicar de manera dinámica el aprendizaje construido durante la práctica guía del instrumento de Big Data.

En la ilustración 2. Se muestran las preguntas a resolver en la página online.



1.- Calcule el área bajo la curva normal estándar a la izquierda de:  $z=1.83$

0.866375  
 0.966375  
 0.923375  
 0.096637

---

2.- Calcule el área bajo la curva normal estándar a la izquierda de:  $z=4.18$

0.9999854  
 0.9999999  
 0.9199859  
 0.09999854

*Ilustración 2 Planteamiento de Preguntas*

Se representa en la ilustración 3 los resultados de casos prácticos.

The screenshot shows a web-based statistics workshop. The main window, titled 'Taller 2', contains the following questions:

- 0.03362497
- 2.- Calcule el área bajo la curva normal estándar a la derecha de:  $z=4.18$   
Your answer: \_\_\_\_\_
- 3.- ¿Cuál es la expresión correcta para calcular el área bajo la curva derecha de:  $z=1.67$   
Your answer: \_\_\_\_\_

A floating window displays the formula  $P(z > 4.18) = \int_{4.18}^{\infty} f(x) dx = 1 - P(z < 4.18)$  and a normal distribution curve with the area to the right of  $z=4.18$  shaded.

*Ilustración 3 Resultados Estadísticos*

El instrumentó está construido con los siguientes apartados: portada, índice, objetivo general del curso, introducción, desarrollo de casos prácticos, conclusiones y fuentes de información.

En la ilustración 4. Se muestra la portada del instrumentó de enseñanza-aprendizaje para Big Data.



*Ilustración 4 Portada*

Se muestra parte del procedimiento planteado en el instrumento de enseñanza-aprendizaje.

$t$	5	6	7	8	9	10	11	12
$k_{km}$	3,899	4,000	4,122	4,234	4,330	4,420	4,500	4,595

*Tabla 2: Kilómetros recorridos*

Sintaxis para la representación de kilómetros recorrido

```
t<- c(5,6,7,8,9,10,11,12)
km<-c(3.899,4.000,4.122,4.234,4.330,4.420,4.500,4.595)
```

```
t
5 6 7 8 9 10 11 12
```

```
km
3.899 4 4.122 4 234 4330 4 420 4500 4595
```

```
dim(matrix(t))
dim(matrix(km))

8 1

10 1
```

*Ilustración 5: Elaboración propia*

Para las siguientes matrices, encuentre la matriz inversa, el determinante, la matriz de transposición, los valores y los vectores propios.

```
t(A1) #La traza
```

```
2 5
1 3
```

```
eigen(A1) # valores propios
```

```
eigen() decomposition
$values
[1] 4.7912878 0.2087122

$vectors
      [,1]      [,2]
[1,] -0.3372669 -0.4874447
[2,] -0.9414091  0.8731538
```

*Ilustración 6: Elaboración propia*

Encuentre la raíz cuadrada de  $-3$  y  $+3$ .

```

sqrt(-3)
Warning message in sqrt(-3):
"Se han producido NaNs"
NaN

sqrt(3)
1.73205080756888

```

*Ilustración 7: Elaboración propia*

Cree un vector x desde -10 hasta 11 con un incremento de 3. \*

```

x<-seq(-10,11,3)

x
-10 -7 -4 -1 2 5 8 11

```

*Ilustración 8: Elaboración propia*

Use el vector del problema 3. (a). Encuentre  $\ln(x)$  (el logaritmo natural de x). (b). Encuentre  $\log_{10}(x)$  (el logaritmo base 10 de x). \*

(a). Encuentre  $\ln(x)$  (el logaritmo natural de x).

```

log(x)
Warning message in log(x):
"Se han producido NaNs"
NaN NaN NaN NaN 0.693147180559945 1.6094379124341 2.07944154167984 2.39789527279837

```

*Ilustración 9: Elaboración propia*

(b). Encuentre  $\log_{10}(x)$  (el logaritmo base 10 de x).

```
log10(x)
Warning message in eval(expr, envir, enclos):
"Se han producido NaNs"
NaN NaN NaN NaN 0.301029995663981 0.698970004336019 0.903089986991944 1.04139268515823
```

*Ilustración 10: Elaboración propia*

## Conclusiones

Mediante la llegada de la industria 4.0 que estamos pasando actualmente y ante la necesidad de hacer uso de los medios tecnológicos para la mejora de los procesos, servicios, etc. Se divulga un instrumento para la enseñanza-aprendizaje de Big Data que permite conducir de forma básica y sencilla al área educativa, así como el sector productivo.

El instrumento cumple con las características estructurales de un manual guiado para el alcance de la competencia teoría-práctica en los inicios de Big Data.

Se ha puesto en práctica el instrumento actualmente por dos semestres consecutivos, obteniendo como resultado aceptación por la comunican académica, brindando a apoyo a la enseñanza de los estudiantes para el inicio de Big Data.

## Fuentes de Información

Anonimo. (10 de junio de 2021). *NEXTECH*. Obtenido de NEXTECH:

[https://nextech.pe/que-es-python-caracteristicas-evolucion-y-futuro/#:~:text=Inteligencia%20Artificial%20\(IA\)-,Caracter%C3%ADsticas%20de%20Python,corta%20su%20curva%20de%20aprendizaje.](https://nextech.pe/que-es-python-caracteristicas-evolucion-y-futuro/#:~:text=Inteligencia%20Artificial%20(IA)-,Caracter%C3%ADsticas%20de%20Python,corta%20su%20curva%20de%20aprendizaje.)

Borja, M. E. (16 de mayo de 2019). *Revista la propiedad Inmaterial*. Obtenido de Revista la propiedad Inmaterial:

<https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/propin/article/view/6350/8643#:~:text=El%20Big%20Data%20es%20un,por%20variabilidad%2C%20velocidad%20y%20volumen.>

Gonzalez, L. (2020). *AprendeIA*. Obtenido de AprendeIA:

<https://aprendeia.com/introduccion-a-jupyter-notebook/>

---

Ramírez, L. (19 de abril de 2022). *IEBSchool*. Obtenido de IEBSchool:

<https://www.iebschool.com/blog/mejores-herramientas-big-data/>

Rodríguez Silva, J. L. (3 de mayo de 2019). *Revista Digital Universitaria (RDU)*. Obtenido de Revista Digital Universitaria (RDU):

[https://www.revista.unam.mx/2019v20n3/que-puede-hacer-el-software-r-para-resolver-tus-](https://www.revista.unam.mx/2019v20n3/que-puede-hacer-el-software-r-para-resolver-tus-problemas/#:~:text=R%20es%20una%20herramienta%20inform%C3%A1tica,y%20figuras%20de%20gran%20calidad.)

[problemas/#:~:text=R%20es%20una%20herramienta%20inform%C3%A1tica,y%20figuras%20de%20gran%20calidad.](https://www.revista.unam.mx/2019v20n3/que-puede-hacer-el-software-r-para-resolver-tus-problemas/#:~:text=R%20es%20una%20herramienta%20inform%C3%A1tica,y%20figuras%20de%20gran%20calidad.)

Toro, L. (2018). *Desde Linux*. Obtenido de Desde Linux:

[https://blog.desdelinux.net/ciencia-de-datos-con-python/?utm\\_source=destacado-inside](https://blog.desdelinux.net/ciencia-de-datos-con-python/?utm_source=destacado-inside)