



# Lic. Ciencias de la Computación



UMT

Códigos QR

Lenguaje de Programación LUA

Procesos de Desición de Markov

Y mucho más...

Validación de modelos con Bootstrap

VLSM



# Directorio

## Director

M.C. Michel García García

## Comité Editorial

M.C.C. Michel García García

M.C.C. Cinhtia Maribel González Segura

M.C.C. Víctor Manuel Chi Pech

M.C.C. Lizzie Edmea Narváez Díaz

LM. Teresita del Jesús Montañez May

LM. Manuel Jesús David Escalante Torres

M.C.C. Erika Rosanna Llanes Castro

M.C.C. Carlos Andrés Miranda Palma

M.C.C. Sergio Alejandro González Segura

M.C.C. Maximiliano Canche Euan

M.C.C. Luis Colorado Martínez

Dr. Jose Luis López Martínez

**Diseño de Portada:** Br. Landy G. López Gómez

**Colaboradores Invitados:** Br. Fanny del Rosario Pérez Pech

Br. María Rebeca Aguayo Navarro

Editores

Michel García García

Cinhtia Gonzalez Segura

Maximiliano Canche Euán

# Contenido

<b>Editorial</b> .....	1
Michel García García	
<b>VLSM</b> .....	2
Lizzie E. Narvárez Díaz y Victor M. Chi Pech	
<b>Procesos de decisión de Markov</b> .....	5
Michel García García, Cinthia Gonzáles Segura y Sergio González Segura	
<b>Un Chatbot para niños de Primaria</b> .....	8
Deymi Oy Tec y Carlos Miranda Palma	
<b>Lenguaje de programación LUA</b> .....	14
José Luis López Martínez	
<b>Códigos QR</b> .....	16
Maximiliano Canché Euán y Erika Llanes Castro	
<b>Validación de modelos con Bootstrap</b> .....	19
Luis Colorado Martínez Salvador Medina Peralta Rosalinda G. Balam Lizama	

<b>Confiability de un Instrumento para la recolección de datos</b> .....	27
Neyfis Solís Baas	
<b>Moodle, ¿qué hay detrás de <a href="http://sel.uady.mx?">http://sel.uady.mx?</a></b> .....	31
Cinthia González, Michel García y Víctor Menéndez	
<b>Colabora con Nosotros</b> .....	36



*"Las proposiciones matemáticas, en cuanto tienen que ver con la realidad, no son ciertas; y en cuanto que son ciertas, no tienen nada que ver con la realidad".*

**Albert Einstein**

# E ditorial

## INICIANDO CON ACTITUD

Por: Michel García García

Finalmente, el noveno número de su revista ha salido, en definitiva verán una renovación estructural en las secciones, encontrarán más contenido del área computacional y temas más especializados.

Cómo en todos los números anteriores, ha sido un trabajo cooperativo de alumnos y profesores, mismos que con su dedicación han logrado continuar éste proyecto. He de admitir, que éste número ha sido particularmente difícil, pero a veces es mejor escuchar lo que nuestra mente nos dice, pues al final del día, ahí está todo el control.

En éste número encontrarás una selecta recopilación de contenidos que generalmente no verás en clase, salvo contadas excepciones, la idea principal es enriquecer tus conocimientos en las diversas áreas de las ciencias computacionales, mismos que esperamos contribuyan a sembrar la semilla de la curiosidad y te acerques con tus profesores para conocer más del área y quizá trabajar en conjunto.

Esperamos que el esfuerzo de tus compañeros alumnos y profesores que han trabajado en éste número de la revista sea de su agrado y se vea recompensado en el aprendizaje que de ella adquieran.

**¡Excelente inicio de semestre!**

# VLSM

Por: Lizzie Narváez Díaz y Víctor Chi Pech

En la edición de diciembre de 2014 de la revista presentamos el tema de Subneting o Subneteo en donde la idea era dividir una red “grande” en subredes “más pequeñas” y mencionamos en esa ocasión que en esta edición desglosaríamos un tema que se desprende del subneteo, por lo que en este número hablaremos del VLSM.

En cierta forma el VLSM (Variable LengthSubnetMask) es otro de los paliativos diseñados para prolongar la existencia del protocolo IPv4 que en palabras simples podemos decir que se encarga de dividir lo dividido anteriormente.

Veamos esto con un ejemplo, supongamos que a un administrador se le ha asignado la subred 192.168.1.64 con una máscara de 255.255.255.192, o bien, su equivalente /26, la cual es una red que satisface las necesidades de 62 host como máximo. Sin embargo, la empresa solo estaba utilizando 10 de estos hosts y le restaban 52 hosts sin emplear; por ajustes de la misma empresa surge la necesidad de tener 3 redes más de 14 host cada una por lo que se le encarga al administrador de red volver a dividir la red que tiene asignada.

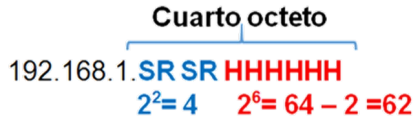
Dada la situación se planea volver a dividir la red 192.168.1.64/26 en 4 subredes, proceso que se describe a continuación.

Partiendo de la subred 192.168.1.64 /26, se observa que si se prestan dos bits más se generarían 4 subredes ya que  $2^2=4$  y cada subred sería de  $2^4=16$  host en total, lo que generaría 14 host útiles que es lo que se necesita.

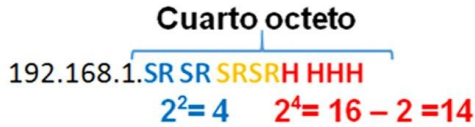
En función de lo anterior tendríamos:

De entrada en la red al ser /26 ya teníamos prestados 2 bits como se muestra en la figura 1, si prestamos dos bits más nos quedaría lo que se aprecia en la figura 2.





**Figura 1.** Préstamos de dos bits



**Figura 2.** Préstamos de dos bits mas

Analizando las condiciones que se presentan nos damos cuenta que el préstamo hecho en la figura 1 lo podemos representar como se aprecia en la tabla 1.

**Tabla 1.** Préstamos de 2 bits a la red 192.168.1.0 /24

No.	SubRed	Dirección de Red	Dirección de Host	Dirección de Broadcast	Máscara
1	0	192.168.1.0	192.168.1.1 – 192.168.1.62	192.168.1.63	/26
2	1	192.168.1.64	192.168.1.65 - 192.168.1.126	192.168.1.127	/26
3	2	192.168.1.128	192.168.1.129 - 192.168.1.190	192.168.1.191	/26
4	3	192.168.1.192	192.168.1.193 - 192.168.1.254	192.168.1.255	/26

De la tabla anterior se selecciona la Subred 1 y se vuelve a dividir. De acuerdo a las necesidades de la empresa se requiere dividir en 4 subredes por lo que se prestan dos bits más generando una subdivisión como la que se aprecia en la tabla 2.



*"La matemática es la ciencia del orden y la medida, de bellas cadenas de razonamientos, todos sencillos y fáciles".*

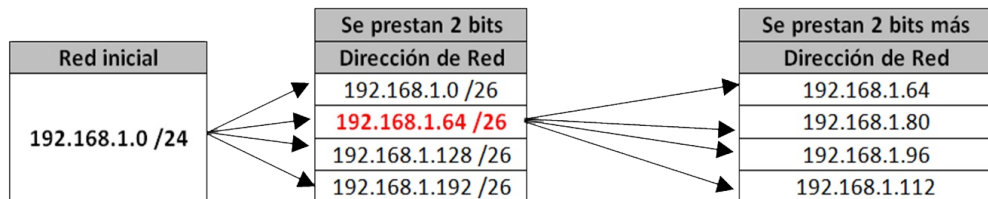
**René Descartes**

**Tabla 2.** Préstamos de 2 bits a la red 192.168.1.64 /26

Subred a dividir	No.	SubRed	Dirección de Red	Dirección de Host	Dirección de Broadcast	Máscara
192.168.1.64/26	1	0	192.168.1.64	192.168.1.65 - 192.168.1.78	192.168.1.79	/28
	2	1	192.168.1.80	192.168.1.81 - 192.168.1.94	192.168.1.95	/28
	3	2	192.168.1.96	192.168.1.97 - 192.168.1.110	192.168.1.111	/28
	4	3	192.168.1.112	192.168.1.112 - 192.168.1.126	192.168.1.127	/28

En resumen lo que estamos haciendo es dividir lo dividido anteriormente, lo cual lo resumimos en la tabla 3

**Tabla 3.** Resumen del proceso de VLSM partiendo de la red 192.168.1.0/24



Información Adicional:

En las páginas siguientes puedes encontrar calculadoras de subredes y tutoriales.

<http://www.ralphb.net/IPSubnet/>

<http://www.techopedia.com/6/28587/internet/8-steps-to-understanding-ip-subnetting>

<http://www.aprendaredes.com/cgi-bin/ipcalc/ipcalc.cgi>

<http://jodies.de/ipcalc>





# P

# Procesos de decisión de Markov

Por: Michel García García, Cinthia Gonzáles Segura y Sergio González Segura

Cuando se enfrenta el problema de que acción tomar entre varias posibles, se tiene un problema de decisión. El problema consiste en determinar cuál es la acción que produciría los mayores beneficios una vez ejecutada. Tal acción es la mejor alternativa y determina la mejor decisión entre las posibles.

Una dificultad de este tipo de problemas es que los efectos inmediatos de las acciones son fácilmente predecibles, pero los beneficios a largo plazo resultan ser complicados de predecir. Los procesos de decisión de Markov (PDM), permiten modelar este tipo de problemas con el fin de automatizar su solución.

Si un problema de decisión puede ser modelado como un proceso de decisión de Markov, se pueden aplicar diversos algoritmos para resolverlo [LittmanKaelbling, 1995]. Si somos capaces de retener toda la información necesaria contenida en un estado para que el agente tome sus decisiones, se dice que el estado es Markoviano, o bien que cumple con la propiedad de Markov.

Para ello, el modelo del estado actual debe ser lo suficientemente informativo. Asumir que los estados de un problema son Markovianos es una estrategia común en Inteligencia Artificial. Si los espacios de estados y acciones son finitos, se dice que el proceso es un PDM finito.

## Definición de los Procesos de decisión de Markov

Un Proceso de Decisión de Markov [Putterman, 1994] es un modelo que permite representar un proceso de decisión en el tiempo, conocido también como proceso de decisión secuencial. Mediante esta modelo es posible representar problemas en los cuales se deben tomar decisiones sobre qué acción realizar, con el fin de minimizar el costo asociado a una serie de interacciones con el ambiente.



Formalmente, un PDM está formulado por los siguientes elementos:

- Un conjunto finito de estados  $S_i (i=1, \dots, n)$ .
- Un conjunto finito de acciones  $A$ , que pueden depender de cada estado.
- Una función de transición  $F: S \times A \rightarrow \Pi(S)$ . Donde  $\Pi(S)$  es una distribución de probabilidades sobre  $S$  y  $F(s, a, s')$  es la probabilidad de realizar una transición al estado  $s'$  cuando se realiza la acción  $a$  en el estado  $s$ .
- Una función de recompensas  $R: S \times A \times S \rightarrow \mathbb{R}$ . Donde  $R(s, a, s')$  es el costo esperado de realizar la acción  $a$ , que conlleva a la transición  $s \rightarrow s'$ .
- Función de valor ( $V$ ): indica lo que es bueno a largo plazo. Es la recompensa total que un agente puede esperar acumular empezando en ese estado (predicciones de recompensas). Se buscan hacer acciones que den los valores más altos, no la recompensa mayor.

## Estados

El estado de un sistema es una estructura matemática que contiene un conjunto de  $n$  variables  $x_1(t), x_2(t) \dots x_i(t), \dots x_n(t)$ , llamadas variables de estado, tales que los valores iniciales  $x_i(t_0)$  de este conjunto y las entradas del sistema  $u_j(t)$  son suficientes para describir en forma única las respuestas futuras del sistema en cualquier tiempo  $t \geq t_0$ .

Existe un conjunto mínimo de variables de estado requeridas para representar al sistema en forma precisa. Las  $m$  entradas,  $u_1(t), u_2(t) \dots u_j(t), \dots u_m(t)$ , son determinísticas, por lo tanto tienen valores específicos para todos los valores de cualquier tiempo  $t \geq t_0$  [D'Azzo, 1988].

## Acciones

Las acciones son el conjunto de alternativas que se pueden tomar para modificar un estado. El problema consiste en determinar cuál es la mejor acción que se debe seleccionar para cada uno de los estados posibles.



## Transiciones

Cuando se decide entre varias acciones posibles, se tiene una idea de cómo la acción seleccionada cambiará el estado actual. Una función de transición de estados especifica cómo cambian los estados al ejecutar cada una de las acciones.

El aspecto más importante de un proceso de decisión de Markov es que los efectos de una acción pueden ser inciertos o imprevistos. Esto significa que la función de transición no es determinista (la misma acción ejecutada en el mismo estado en dos diferentes ocasiones puede resultar en diferentes estados siguientes y/o diferentes valores de refuerzo). Este modelo permite resolver problemas en los que, el resultado de una acción, al aplicarla en un estado dado, no siempre produce el mismo estado final.

La función de transición específica para cada (estado, acción) el conjunto de estados posibles que se puedan producir y la probabilidad de que cada uno de estos cambios ocurra.

En el siguiente número de la revista se continuará con la Función de valor (V), elemento que forma parte de un Proceso de Decisión de Markov.

## Referencias:

[D'Azzo, 1988] **D'Azzo John and HoupisConstantine**, Linear Control System Analysis & Design Conventional and Modern, McGraw-Hill, United States, 1988.

[Littman y Kaelbling, 1995] **Littman M. y Kaelbling L.**, On the complexity of solving Markov decision problems. En proceedings of the Eleventh Annual Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI-95), Montreal, Quebec, 1995

[Puterman, 1994] **Puterman, M. L.** Markov Decision Processes: Discrete Stochastic Dynamic Programming. John Wiley and Sons, Inc., New York., 1994



# Un Chatbot para niños de Primaria

Por: Deymi Oy Tec y Carlos Miranda Palma.

**Resumen.** Este trabajo presenta a AluxBot, un chatbot que se realizó en adobe flash y basado en la tecnología XML. A este chatbot se le evaluó su usabilidad, en este trabajo se presentan los resultados de esta evaluación.

**Palabras Clave:** Software, Usabilidad, Chatbot, Interfaz, XML.

## 1 Introducción

En la actualidad se vive un mundo lleno de tecnología; como lo son las computadoras, teléfonos móviles, tabletas, televisores, entre otros aparatos que se han convertido en herramientas en las que se puede acceder a información, a recursos y para publicar alguna información, esto ha dado crecimiento a los medios de comunicación interactivo entre las personas [1].

Dentro de los medios tecnológicos de comunicación interactivos, existen programas en las computadoras que usan técnicas de inteligencia artificial conocidos como chatbots o chatterbots (Chat=conversa, bot=robot), con el propósito de simular la habilidad de conversación de un ser humano. Los chatbots se definen como programas, software de computadora que utilizan procesamiento de lenguaje natural en un sistema de preguntas y respuestas. A estos sistemas también se les conoce como sistemas expertos que usan razonamiento basado en casos [2].

Cada día se ve la necesidad de interactuar con interfaces diferentes como los son los cajeros automáticos, consultas de información, búsquedas de información, etc. [3], en estos se debe considerar las interfaces de las aplicaciones informáticas sean accesible, usables y útiles.



De igual manera se debe considerar en el desarrollo del software la usabilidad porque de allí es la obtención de un sistema que hace al usuario más productivo aumentando su eficiencia y satisfacción al utilizarlo. La usabilidad es un tema importante que permite la aceptación del sistema, si el sistema no se percibe como una herramienta que ayuda al usuario a realizar sus tareas dado que puede ocurrir que el sistema no llegue a usarse en absoluto o que se use con una escasa eficiencia.

## 2 Proceso para la evaluación

El proceso que se llevó a cabo en la evaluación de la usabilidad de AluxBot se describe a continuación:

- 1.- Se hizo la presentación al director de la Escuela Primaria “Francisco Alcalá Martín”.
- 2.- Se habilitó una computadora con el software Adobe Flash y un editor de texto.
- 3.- Se estimó un tema del libro de geografía “Las Actividades Primarias”.
- 4.- Se introdujeron las frases reconocidas por el chatbots
- 5.- Se eligió una muestra de un aula de quinto grado y se les explicó que el software sería el evaluado.
- 6.- Se les dio indicaciones a los alumnos participantes antes de usar el AluxBot.
- 7.- Por último, se administró un cuestionario para evaluar la usabilidad y el diseño del chatbot.



**Fig 1.** Interfaz de inicio

### 3 AluxBot

AluxBot está conformado de los siguientes elementos:

- 1.- Adobe Flash: Es una aplicación de creación y manipulación de gráficos, trabaja sobre “fotogramas” y está destinado a la producción y entrega de contenido interactivo para diferentes audiencias.
- 2.- XML (Lenguaje de Etiquetado Extensible): es un meta-lenguaje que nos permite definir lenguajes de marcado adecuados a usos determinados.

La interfaz de inicio del AluxBot se puede apreciar en la Fig. 1 y en la Fig. 2 se presenta la interfaz donde interactúa el usuario, esta interfaz tiene una animación del Alux con su pelota:



**Fig 2.** Interfaz de chat con animación del alun

*"No hay mayor signo de demencia que hacer la misma cosa una y otra vez y esperar que los resultados sean distintos".*

**Albert Einstein**

## 4 Evaluación

La evaluación de la usabilidad Aluxbot se realizó en un aula de la escuela primaria “Francisco Alcalá Martín” de la ciudad de Tizimín, Yucatán, previa autorización de las autoridades escolares.

### 4.1 Población y muestra

La población seleccionada fueron alumnos del 5°B de dicha escuela, en la muestra seleccionada hubieron 4 niñas y 6 niños, siendo el total de 10 estudiantes. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

- La edad se encontraba entre los 10 a 11 años
- El 50% de los estudiantes ya habían tenido contacto con alguna computadora
- El 30% de los alumnos han manejado un programa de mensajería instantánea

### 4.2 Procedimiento

Tomando como referencia que la usabilidad no solo es la interfaz gráfica, sino que también en la interacción con el mismo, de esta manera se realizaron pruebas individuales observando a los usuarios en su interacción con el software. Finalmente los estudiantes respondieron un cuestionario sobre la satisfacción y apreciación con el AluxBot, entre las cuales hubo preguntas abiertas para que expresaran su gusto, disgusto y mejoras.

## 5 Resultados

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- El 70% de los alumnos participantes considero entre “Fácil” y “Muy fácil” para usar el programa, mientras que los demás lo consideraron “Normal” al igual en el entendimiento de los mensajes que emitía.



- El 100% de los alumnos participantes considero que los colores usados en AluxBot eran agradables.
- El 80% considero agradable el personaje del “Alux”, unos decían me gustó mucho platicar con el personaje de Alux
- El 90% les gusto platicar con el Alux
- El 100% de los alumnos participantes considero que las ventanas (interfaz) de AluxBot eran agradables.
- El 30% de los alumnos considero agregarle más color al programa y tamaño a las ventanas.

## 6 Conclusiones

Es muy importante la evaluación de usabilidad en el diseño de los programas informáticos ya que permite tomar en cuenta al usuario final, quién finalmente es quien al utilizar el software se ve beneficiado o perjudicado en su uso. Esto le da un valor agregado al producto final.

Este software al utilizarse en las escuelas o en las casas podría ser una herramienta tecnológica que permita brindar a los estudiantes una manera divertida y simple de repasar los temas visto en clase.

Con esta evaluación de la usabilidad, se puede obtener un prototipo operativo, que tiene cualidades de ser fácil de usar, fácil de aprender, permitiendo al usuario sentir satisfacción en su diseño y en su uso. De manera general se puede concluir que los participantes de la muestra quedaron satisfechos al hacer uso de este software.

## Referencias.

1. García-Valcárcel, A (2001): Las nuevas tecnologías como herramientas didácticas. Universidad de Salamanca. <http://web.usal.es/~anagv/artinntt.htm>.



*“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria”.*

**Mahatma Gandhi**



2. Wallace, R.: *A.L.I.C.E. Artificial Intelligence Foundation red.*  
<http://www.pandorabots.com/pandora/talk?botid=f5d922d97e345aa1>
  
3. Girardi R.; Deagostini, A.; Cormenzana, F.: Interfaces de usuario inteligentes: Sistemas adaptativos. *Interacción humano-computador y diseño de interfaces.* <http://www.crnti.edu.uy/05trabajos/interface/InterfacesdeUsuarioInteligentes.doc>.



# Lenguaje de programación LUA

Por: José Luis López Martínez.

En esta sección se irán presentando lenguajes de programación que en pocas ocasiones son enseñados en las Universidades; pero que están siendo frecuentemente utilizados en el mundo laboral. Toca el turno al lenguaje de programación “Lua”, es un lenguaje de programación multiparadigma e interpretado. Fue creado en 1993 por Roberto Leruslimschy, Luiz Henrique de Figueiredo y Waldemar Celes en la ciudad de Brazil. El nombre del lenguaje significa “Luna” en portugués.

Lua como la mayoría de los lenguajes scripts tiene una asignación de tipos dinámica (dynamicallytyped), es decir, las variables en un programa no tienen tipo, sólo son datos en tiempo de ejecución y pueden ser números, booleanos y cadenas.

Los programas realizados en Lua no son interpretados directamente como ocurre con otros lenguajes de programación (i.e. Matlab), sino que son compilados a código bytecode, el cual es ejecutado por la máquina virtual de Lua, de forma similar al lenguaje de programación Java. Lua, tal como Java, maneja el recolector de basura para gestionar la memoria de la máquina.

Lua es implementado en lenguaje ANSI C y compila sin modificaciones en todas las plataformas que tienen un compilador ANSI C. Lua es muy fácil de compilar e instalar simplemente debes de bajar los archivos necesarios en la página oficial del lenguaje: [www.lua.org](http://www.lua.org).

En la página oficial de Lua, se menciona que es el lenguaje más rápido entre todos los demás lenguajes scripts de la actualidad. Por último Lua es gratuito, distribuido bajo la licencia conocida como MIT-license, y puede utilizarse para cualquier propósito, incluyendo los comerciales.



A continuación se presenta un ejemplo del lenguaje de programación:

```
function hipotenusa(a,b)
    local a2= a*a
    local b2 = b*b
    returnmath.sqrt(a2+b2)
end
```

Como se puede observar, es muy sencillo de aprender a programar. Te invito a que profundices un poco más en este lenguaje, visitando la página web de Lua, viendo su manual de referencia, descargando la aplicación, instalándola y programando en ella!!!



# Códigos QR

Por: Maximiliano Canché Euán y Erika Llanes Castro.

Un código QR es un sistema para almacenar información y ofrecerla de forma rápida a las personas que lo visualizan. Las siglas QR corresponden al acrónimo Quick Response, haciendo referencia a la inmediatez de la respuesta una vez consultado.

Los códigos QR son matrices bidimensionales de cuadrados capaces de almacenar mucha más información que los tradicionales códigos de barras. Un código QR puede almacenar hasta 7,089 caracteres numéricos o 4,269 caracteres alfanuméricos. [1]

A continuación algunos ejemplos:



Al principio los códigos QR los utilizaban los fabricantes de automóviles para la administración y el control de inventarios o aquellas empresas que disponían de lectores diseñados exclusivamente para su lectura. Actualmente, se emplean en varios sectores: empresas de TI, desarrolladores de software, agencias de publicidad, prensa, entre las principales y su lectura se realiza desde cualquier dispositivo que cuente con cámara digital fotográfica y un lector compatible de los que existen muchos libres en la Internet. [2]



Para crear un código QR basta con un **generador de códigos QR**, existen aplicaciones gratuitas para Windows, Linux y Mac. El tipo de información que pueden almacenar va desde un texto llano, enlazar una URL, hacer una llamada a un número de teléfono, enviar un SMS, enviar nuestra tarjeta digital (vCard), enviar un email, enlazar con perfiles de redes sociales, añadir eventos en calendarios, entre los más comunes. [1]

A continuación se describen algunas aplicaciones interesantes de los códigos QR:

- Taller i6, el cual sirvió para clases prácticas "destornillador en mano" de los módulos Montaje y Mantenimiento del Instituto Clara del Rey de Madrid. Se utilizaron códigos QR para inventariar el material del taller. En vez de ponerle una etiqueta con un número a cada equipo, se crearon códigos QR apuntando a la página correspondiente de un wiki con toda la información sobre el equipo. El móvil permitió comprobar el inventario hardware de cada PC, su estado de funcionamiento y también generar o consultar partes de averías. [3]
- QRtur, un sistema de información turística para dispositivos móviles, cuyo funcionamiento se basa en la ubicación junto a los lugares de interés de tu localidad, de una pequeña placa que muestra el nombre del lugar, un código QR que al escanearlo accede a una dirección web y visualiza una ficha online con una descripción del lugar, una locución guía, una galería de fotos, videos y otros elementos. [4]
- QR-Store, que es una tienda online que ha aprovechado el éxito de esta tecnología para vender camisetas con mensajes cifrados. [5]
- Daqri, el cual es una aplicación de Realidad Aumentada basada en códigos QR que permite crear aplicaciones con códigos QR e insertar imágenes, vídeo, mapas, archivos pdf, enlaces, texto y Realidad Aumentada. [6]

*"Los encantos de esta ciencia sublime, las matemáticas, sólo se le revelan a aquellos que tienen el valor de profundizar en ella".*

**Carl Friedrich Gauss**

*"Si la gente no piensa que las matemáticas son simples, es solo porque no se dan cuenta de lo complicada que es la vida".*

**John Von Neumann**

## CONCLUSIONES

Los códigos QR son una manera muy útil y práctica para agrupar información y obtenerla. Su éxito se debe a su estándar abierto y a su uso asociado con los teléfonos móviles lo cual ofrece muchas oportunidades en el ámbito comercial, aunado al hecho de que el ámbito educativo también puede beneficiarse de esta tecnología. Existen distintas aplicaciones donde el uso de estos códigos demuestra todo su potencial para almacenar y recuperar información por lo que actualmente se considera una buena y factible alternativa para instituciones y organismos de diversos entornos.

*¡¡En este artículo hay tres retos ocultos, sé el primero en enviar a [erikallanes@hotmail.com](mailto:erikallanes@hotmail.com) las respuestas correctas y llévate un premio sorpresa!!*

## REFERENCIAS

- [1]Tendencias\_emergentes\_en\_educacin\_con\_TIC.pdf. Hernández Ortega, José;PennesiFruscio, Massimo; et al. Monográfico publicado con una licencia CreativeCommons. Editorial Asociación Espiral, Educación y Tecnología.
- [2]<http://articulos.softonic.com/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-los-codigos-qr>. Fecha de última consulta 12 de junio de 2015.
- [3] <https://sites.google.com/site/taller6iesclaradelreymadrid/>. Fecha de última consulta: 3 de junio de 2015.
- [4] <http://www.qrtur.com/web/turismo/>. Fecha de última consulta: 7 de junio de 2015.
- [5] <http://qrcode.spreadshirt.es/>. Fecha de última consulta: 7 de junio de 2015.
- [6] <http://dagri.com/>. Fecha de última consulta: 7 de junio de 2015.



*"Sería posible describir todo científicamente, pero no tendría ningún sentido; carecería de significado el que usted describiera a la sinfonía de Beethoven como una variación de la presión de la onda auditiva".*

**Albert Einstein**

# Validación de modelos con Bootstrap

Por: Luis Colorado Martínez, Salvador Medina Peralta y Rosalinda G. Balam Lizama

## Introducción

La regresión lineal es una de las técnicas más utilizada para evaluar la exactitud y precisión de un modelo (Mayer y Butler, 1993; Mayer et al. 1994; Analla, 1998; Tedeschi, 2006); un modelo es exacto si el intercepto y la pendiente de la recta ajustada, entre los valores observados y predichos son estadísticamente cero y uno respectivamente; un modelo es preciso si el coeficiente de determinación se encuentra cercano a uno. Un inconveniente que tiene la técnica de regresión lineal al evaluar la exactitud, es el incumplimiento de los supuestos de normalidad y/o igualdad de varianzas; además, la precisión se evalúa de manera determinista, ya que no se cuantifica el error para la estimación del coeficiente de determinación.

La regresión Bootstrap es un método alternativo que permite evaluar la exactitud y la precisión de un modelo cuando los supuestos de normalidad y/o varianza constante no se cumplen (Balam, 2012). Cuando el supuesto de normalidad no se cumple pero sí el de varianza constante, se usa el Bootstrap balanceado en la muestra de residuales, cuando la varianza no es constante se usa el Bootstrap balanceado en la muestra pareada entre los valores observados y predichos, en ambos casos se obtienen muestras para el intercepto, pendiente y coeficiente de determinación, las cuales permiten construir intervalos de confianza.

En la construcción de los intervalos para el intercepto y la pendiente se utiliza el método percentil con sesgo corregido y para el coeficiente de determinación se implementa el método percentil con sesgo corregido y acelerado.



## Metodología

Sea el modelo  $Y=H(\Theta)$  y suponga que se desea validarlo con la técnica de regresión simple, para ello se requiere de una muestra pareada  $(y_1, z_1), (y_2, z_2), \dots, (y_n, z_n)$  de valores observados y predichos respectivamente por el modelo  $Y=H(\Theta)$ . Bajo estas condiciones se considera el modelo de regresión lineal:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 z_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n \quad (1)$$

donde  $\beta_0$  es el intercepto,  $\beta_1$  la pendiente y  $\varepsilon_i$  es el error aleatorio correspondiente a  $y_i$ . Los estimadores de mínimos cuadrados para  $\beta_1$  y  $\beta_0$  son respectivamente:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum y_i z_i - n \bar{y} \bar{z}}{\sum z_i^2 - n \bar{z}^2} \quad (2)$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{z} \quad (3)$$

donde  $\bar{y}$  y  $\bar{z}$  son las medias muestrales de los valores observados y predichos respectivamente por el modelo  $Y=H(\Theta)$ .

El coeficiente de determinación está dado por:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (4)$$

donde  $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 z_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , son los predichos por el modelo (1).



*"Las matemáticas poseen no sólo la verdad, sino cierta belleza suprema. Una belleza fría y austera, como la de una escultura".*

**Bertrand Russell**



Para la validación del modelo  $Y=H(\Theta)$  se evalúan los conceptos de exactitud y precisión. Se dice que el modelo es exacto si estadísticamente  $\beta_0$  es igual a cero y  $\beta_1$  es igual a uno en el modelo (1). La evaluación de la exactitud y precisión depende de la existencia o no de los supuestos de normalidad y de varianza constante de los errores  $\varepsilon_i$  en el modelo (1).

Los residuales  $e_i = y_i - \hat{y}_i$  son estimaciones de los errores  $\varepsilon_i$  en el modelo (1), el supuesto de normalidad se verifica aplicándole a los residuales  $e_1, e_2, \dots, e_n$ , las estadísticas de prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. El supuesto de varianza constante se verifica con el gráfico de dispersión entre los predichos  $\hat{y}_i$  y los residuales  $e_i$  del modelo (1), si este gráfico no presenta algún patrón se dice que los residuales cumplen el supuesto de varianza constante, en caso contrario no se cumple este supuesto.

Ante el incumplimiento de los supuestos de normalidad y/o varianza constante, se usan algoritmos de remuestreos basados en la regresión Bootstrap (Montgomery et al. 2006; Givens y Hoeting, 2005; López y Oliden, 2004) para obtener muestras de las distribuciones de  $\hat{\beta}_0$ ,  $\hat{\beta}_1$  y  $R^2$ , definidas en (3), (2) y (4) respectivamente, que permitan construir intervalos de confianza.

*Evaluación de la exactitud y precisión cuando se cumple el supuesto de varianza constante pero no el de normalidad*

Para evaluar la exactitud se proponen intervalos de confianza Bootstrap de residuales para  $\beta_0$  y  $\beta_1$  con muestreo balanceado y con el método Percentil con sesgo corregido y para evaluar la precisión se propone un intervalo de confianza Bootstrap de residuales para  $R^2$  con muestreo balanceado con el método Percentil con sesgo corregido acelerado BCa. A continuación se muestra el algoritmo para calcular estos intervalos con probabilidades  $1-\alpha$  y con *Bremuestras*.



*"Cuando las leyes de la matemática se refieren a la realidad, no son ciertas; cuando son ciertas, no se refieren a la realidad".*

**Albert Einstein**

Algoritmo 1

1. Obtener  $\mathbf{e}=(e_1, e_2, \dots, e_n)$  donde  $e_i = y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 z_i$ .  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$  se obtienen con (3) y (2) respectivamente.
2. Generar el vector  $\mathbf{N} = (1, 2, \dots, n, 1, 2, \dots, n, \dots, 1, 2, \dots, n)$  de longitud  $nB$ .
3. Obtener una permutación aleatoria  $\mathbf{N}^*$  de  $\mathbf{N}$ .
4. Obtener la muestra Bootstrap  $\mathbf{e}_1^*, \mathbf{e}_2^*, \dots, \mathbf{e}_B^*$  de la siguiente manera:
  - $\mathbf{e}_1^*$  = Los Elementos de  $\mathbf{e}$  cuyas posiciones son los primeros  $n$  elementos de  $\mathbf{N}^*$ .
  - $\mathbf{e}_2^*$  = Los Elementos de  $\mathbf{e}$  cuyas posiciones son los  $n$  elementos de  $\mathbf{N}^*$  comprendidos desde la posición  $n+1$  hasta la posición  $2n$ .
  - $\mathbf{e}_3^*$  = Los Elementos de  $\mathbf{e}$  cuyas posiciones son los  $n$  elementos de  $\mathbf{N}^*$  comprendidos desde la posición  $2n+1$  hasta la posición  $3n$ .
  - $\vdots$
  - $\mathbf{e}_B^*$  = Los Elementos de  $\mathbf{e}$  cuyas posiciones son los últimos  $n$  elementos de  $\mathbf{N}^*$ .
5. Obtener  $y_1^*, y_2^*, \dots, y_B^*$  donde  $y_i^* = e_i^* - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 z$ .  $y z = (z_1, z_2, \dots, z_n)$ .
6. Obtener las muestras Bootstrap  $\hat{\beta}_{10}^*, \hat{\beta}_{20}^*, \dots, \hat{\beta}_{B0}^*$ ;  $\hat{\beta}_{11}^*, \hat{\beta}_{21}^*, \dots, \hat{\beta}_{B1}^*$  y  $R_1^{2*}, R_2^{2*}, \dots, R_B^{2*}$ ; donde  $\hat{\beta}_{i0}^*$ ,  $\hat{\beta}_{i1}^*$  y  $R_i^{2*}$  son el intercepto, la pendiente y el coeficiente de determinación respectivamente, del modelo de regresión entre los vectores  $y_i^*$  y  $z$ , para  $i=1, 2, \dots, B$ .
7. Obtener  $\hat{\beta}_0$ ,  $\hat{\beta}_1$  y  $R^2$ , del modelo  $y_i = \beta_0 + \beta_1 z_i + \varepsilon_i$ ;  $i = 1, 2, \dots, n$ .
8. Determinar  $p_0$ , la proporción de las  $\hat{\beta}_{i0}^*$  que son mayores o iguales a  $\hat{\beta}_0$ .
9. Determinar  $p_1$ , la proporción de las  $\hat{\beta}_{i1}^*$  que son mayores o iguales a  $\hat{\beta}_1$ .
10. Determinar  $p_R$ , la proporción de las  $R_i^{2*}$  que son mayores o iguales a  $R^2$ .



11. Determinar  $Z_0 = Z_{p_0}$ ,  $Z_1 = Z_{p_1}$  y  $Z_R = Z_{p_R}$ , donde  $Z_{p_0}$ ,  $Z_{p_1}$  y  $Z_{p_R}$  son los cuantiles en la distribución normal estándar tal que  $P(Z > Z_{p_0}) = p_0$ ,  $P(Z > Z_{p_1}) = p_1$  y  $P(Z > Z_{p_R}) = p_R$  respectivamente.

12. Determinar las probabilidades  $q_{10} = \Phi(2Z_0 - Z_{\alpha/2})$ ,  $q_{20} = \Phi(2Z_0 + Z_{\alpha/2})$  y  $q_{11} = \Phi(2Z_1 - Z_{\alpha/2})$ ,  $q_{21} = \Phi(2Z_1 + Z_{\alpha/2})$ , donde  $P(Z > Z_{\alpha/2}) = \alpha/2$ .

13. Determinar los cuantiles  $Z_{L0}$  y  $Z_{U0}$  en la muestra Bootstrap  $\hat{\beta}_0^*, \hat{\beta}_{20}^*, \dots, \hat{\beta}_{B0}^*$ , con probabilidades  $P(\hat{\beta}_0^* < Z_{L0}) = q_{10}$  y  $P(\hat{\beta}_0^* < Z_{U0}) = q_{20}$ , respectivamente.

14. Determinar los cuantiles  $Z_{L1}$  y  $Z_{U1}$  en la muestra Bootstrap  $\hat{\beta}_{11}^*, \hat{\beta}_{21}^*, \dots, \hat{\beta}_{B1}^*$ , con probabilidades  $P(\hat{\beta}_1^* < Z_{L1}) = q_{11}$  y  $P(\hat{\beta}_1^* < Z_{U1}) = q_{21}$ , respectivamente.

15. Los Intervalos de confianza Bootstrap al  $(1-\alpha)\%$  para  $\beta_0$  y  $\beta_1$  están dados por  $(Z_{L0}, Z_{U0})$  y  $(Z_{L1}, Z_{U1})$ , respectivamente.

16. Obtener la constante de aceleración  $a$  dada por

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (R_{-iprom}^2 - R_{-i}^2)^3}{6(\sum_{i=1}^n (R_{-iprom}^2 - R_{-i}^2)^2)^{3/2}} \quad (5)$$

Donde  $R_{-i}^2$  es la estimación con los datos originales quitando la  $i$ -ésima observación y  $R_{-iprom}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_{-i}^2$ .

17. Obtener  $Z_L = \frac{Z_R - Z_{\alpha/2}}{1 - \alpha(Z_R - Z_{\alpha/2})} + Z_R$  y  $Z_U = \frac{Z_R - Z_{\alpha/2}}{1 - \alpha(Z_R - Z_{\alpha/2})} + Z_R$ , donde  $Z_{\alpha/2}$  es el cuantil en la distribución normal estándar tal que  $P(Z > Z_{\alpha/2}) = \alpha/2$ .

18. Determinar los cuantiles  $LI$  y  $LS$  en la muestra Bootstrap  $R_1^{2*}, R_2^{2*}, \dots, R_B^{2*}$ , con probabilidades  $P(R^{2*} < LI) = \Phi(Z_L)$  y  $P(R^{2*} < LS) = \Phi(Z_U)$ , respectivamente.



19. El Intervalo de confianza Bootstrap al  $(1-\alpha)\%$  para  $R^2$  está dado por  $(LI, LS)$ .

*Evaluación de la exactitud y precisión cuando no se cumple el supuesto de varianza constante.*

Para evaluar la exactitud se proponen intervalos de confianza Bootstrap pareado para  $\beta_0$  y  $\beta_1$  con muestreo balanceado y con el método Percentil con sesgo corregido y para evaluar la precisión se propone un intervalo de confianza Bootstrap pareado para  $R_2$  con muestreo balanceado con el método Percentil con sesgo corregido acelerado BCa. A continuación se muestra el algoritmo para calcular estos intervalos con probabilidades  $1-\alpha$  y con  $B$  remuestras.

### Algoritmo 2

1. Considere  $\mathbf{w}=(w_1, w_2, \dots, w_n)$ , donde  $w_i=(y_i, z_i)$  para  $i=1, 2, \dots, n$ .
2. Generar el vector  $\mathbf{N} = (1, 2, \dots, n, 1, 2, \dots, n, \dots, 1, 2, \dots, n)$  de longitud  $nB$ .
3. Obtener una permutación aleatoria  $\mathbf{N}^*$  de  $\mathbf{N}$ .
4. Obtener la muestra bivariada Bootstrap de orden  $n$ ,  $\mathbf{w}_1^*, \mathbf{w}_2^*, \dots, \mathbf{w}_B^*$  de la siguiente manera:

$\mathbf{w}_1^*$  = Los Elementos de  $\mathbf{w}$  cuyas posiciones son los primeros  $n$  elementos de  $\mathbf{N}^*$ .

$\mathbf{w}_2^*$  = Los Elementos de  $\mathbf{w}$  cuyas posiciones son los  $n$  elementos de  $\mathbf{N}^*$  comprendidos desde la posición  $n+1$  hasta la posición  $2n$ .

$\mathbf{w}_3^*$  = Los Elementos de  $\mathbf{w}$  cuyas posiciones son los  $n$  elementos de  $\mathbf{N}^*$  comprendidos desde la posición  $2n+1$  hasta la posición  $3n$ .

⋮

$\mathbf{w}_B^*$  = Los Elementos de  $\mathbf{w}$  cuyas posiciones son los últimos  $n$  elementos de  $\mathbf{N}^*$ .

5. Obtener las muestras  $\mathbf{y}_1^*, \mathbf{y}_2^*, \dots, \mathbf{y}_B^*$  y  $\mathbf{z}_1^*, \mathbf{z}_2^*, \dots, \mathbf{z}_B^*$ , donde  $\mathbf{w}_i^* = (\mathbf{y}_i^*, \mathbf{z}_i^*)$ .



6. Obtener las muestras Bootstrap  $\hat{\beta}_{10}^*, \hat{\beta}_{20}^*, \dots, \hat{\beta}_{B0}^*; \hat{\beta}_{11}^*, \hat{\beta}_{21}^*, \dots, \hat{\beta}_{B1}^*$  y  $R_1^{2*}, R_2^{2*}, \dots, R_B^{2*}$ ; donde  $\hat{\beta}_{i0}^*, \hat{\beta}_{i1}^*$  y  $R_i^{2*}$  son el intercepto, la pendiente y el coeficiente de determinación respectivamente, del modelo de regresión entre los vectores  $y_i^*$  y  $z_i^*$ , para  $i=1, 2, \dots, B$ .

7. Proceder de manera idéntica al algoritmo 1 desde los pasos 7 al 19 para obtener los Intervalos de confianza Bootstrap al  $(1-\alpha)\%$  para  $\beta_0$  y  $\beta_1$  y  $R^2$ .

## Conclusión

La metodología propuesta en este apartado permite usar la regresión Bootstrap para validar un modelo, cuyas condiciones no son las apropiadas para ser validado por el método de regresión lineal tradicional.

## Referencias

- Analla, M. "Model validation through the linear regression fit to actual versus predicted values," *Agricultural Systems*, Vol. 57, No. 1, 1998, 115-119.
- Balam, R. "Evaluación de la Exactitud y Precisión de un Modelo con Regresión Lineal," *Tesis de Maestría*, Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán, 2012.
- Givens, G.H. y Hoeting, J.A. "Computational statistics," *Wiley-Interscience*, New Jersey, USA, 2005.
- Mayer, D.G. y Butler, D.G. "Statistical validation," *Ecological Modelling*, Vol 68, No. 1-2, 1993, 21-32.
- Mayer, D.G., M.A. Stuart y A.J. Swain "Regression of real world data on model output: an appropriate overall test of validity," *Agricultural Systems*, Vol 45, No. 1, 1994, 93-104.
- Montgomery, D.C., Peck, E.A. y Vining, G.G. "Introduction to linear regression analysis," 4a Ed. *Limusa Wiley*, United States of America, 2006.

López, J.A. y Oliden, P.E. "Estimaciones Bootstrap para el coeficiente de determinación: un estudio de simulación," *Revista Electronica de Metodología Aplicada* , Vol. 9, No. 2, 2004, 1-14.

Tedeschi, L.O. "Assessment of the adequacy of mathematical models," *Agricultural Systems*, Vol. 89, No. 2-3, 2006, 225-247.



*"Las matemáticas son uno de los descubrimientos de la humanidad. Por lo tanto no pueden ser más complicadas de lo que los hombres son capaces de comprender".*

**Richard Phillips Feynman**

# Confiabledad de un instrumento para la recolección de datos

Por: Neyfis Solís Baas

El propósito de este escrito es proporcionar, la información propuesta en la literatura sobre las técnicas relacionadas con la confiabilidad y que sirva como referencia para futuros trabajos relacionados con la confiabilidad de un instrumento para la recolección de datos.

Un instrumento de medición para la recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. Estos pueden ser pruebas psicológicas, encuestas, entrevistas, cuestionarios de escala de actitudes y listas de cotejo que consiste en un listado de aspectos a evaluar: contenidos, capacidades, habilidades, conductas, etc.

La problemática al momento de la recolección de datos, en los trabajos de investigación, es que por lo regular el investigador debe adaptar o crear su instrumento, de manera que le permita recabar información que proporcione una base relevante para el logro de los objetivos planteados y sustente los hallazgos que realicen con sus investigaciones.

La construcción de un instrumento no se reduce a la simple presentación de un listado de preguntas en un formato determinado, más bien, para acometerla con éxito todo instrumento de medición ha de reunir, por lo menos, dos características fundamentales: confiabilidad y validez. La primera “se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto, produce resultados iguales (consistentes y coherentes)” y la segunda “denota el grado en que el instrumento mide lo que se supone que debe medir”.



El investigador debe averiguar la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados en el estudio, e incluir esto en el informe. La razón, es que si los datos no son el producto de instrumentos válidos y confiables, los resultados y las conclusiones basadas en ellos merecen poco crédito.

La confiabilidad y la validez de un instrumento no son cualidades completamente independientes. Un instrumento de medición que no sea confiable no puede ser válido, pues si es errático, incongruente e inexacto tampoco medirá con validez el atributo en cuestión. Sin embargo, un instrumento de medición puede ser confiable y no obstante carecer de validez; más aún, un alto grado de confiabilidad no comprueba la validez de un instrumento para determinado propósito.

### Enfoques y procedimientos para estimar la confiabilidad.

Existen varias maneras para estimar la confiabilidad de una medida. Estos enfoques aunque parten de modelos teóricos idénticos, siguen procedimientos distintos y sus resultados no pueden interpretarse exactamente del mismo modo. En el siguiente cuadro se resumen los métodos y técnicas para estimar la confiabilidad de un instrumento de medición.

Método	Técnica	Propósito
<b>Test-Retest</b>	Coefficiente de correlación $r$ de Pearson	Consistencia en el tiempo de los puntajes
<b>Formas equivalentes</b>	Coefficiente de correlación $r$ de Pearson	Coefficiente de equivalencia, variación en el tiempo de los puntajes
<b>División por mitades</b>	Correlación de Pearson Correlación de Spearman-Brown Coefficiente de Rulon Coefficiente de Guttman	Establecer la homogeneidad de los ítems al medir el constructo
<b>Homogeneidad de las preguntas o ítems</b>	Coefficiente Alfa de Cronbach Coefficiente de Kuder Richarson 20 Coefficiente de Kuder Richarson 21	Para escalas policotómicas como las tipo Likert Para ítems con escalas dicotómicas

Fuente: Tomado de Palella y Martins (2003).





El coeficiente de confiabilidad es un coeficiente de correlación, significa la correlación del test consigo mismo. Sus valores oscilan entre 0 y 1. Una manera práctica de interpretar la magnitud de un coeficiente de confiabilidad puede ser guiada por las escalas mostradas en los siguientes cuadros.

Coeficiente de Correlación	Magnitud
0,70 a 1,00	Muy fuerte
0,50 a 0,69	Sustancial
0,30 a 0,49	Moderada
0,10 a 0,29	Baja
0,01 a 0,09	Despreciable

**Fuente:** Tomado de Sierra Bravo (2001).

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

**Fuente:** Ruiz Bolívar (2002) & Palella y Martins (2003).

No hay normas para determinar que coeficiente de confiabilidad resulta aceptable, algunas valoraciones pueden encontrarse en libros de texto y por diversos autores, pero son solo orientadoras. En la práctica cada coeficiente hay que valorarlo en su situación: tipo de instrumento, tipo de muestra y uso pretendido del instrumento (mera investigación sobre grupos o toma de decisiones sobre sujetos).



*“No hay certidumbre allí donde no es posible aplicar ninguna de las ciencias matemáticas ni ninguna de las basadas en las matemáticas”.*

**Karl Weierstrass**

Finalmente, cabe destacar que, existen instrumentos para recabar datos que por su naturaleza no ameritan el cálculo de la confiabilidad, como son: entrevistas, listas de cotejo, guías de observación, hojas de registros, inventarios, rúbricas, entre otros. A este tipo de instrumentos, sin embargo, debe comprobarse su validez, para establecer si los reactivos que lo integran se encuentran bien redactados y miden lo que se pretende medir.

La comprobación de la validez sigue métodos distintos y salvo en casos específicos (como cuando se habla de validez predictiva) no se concreta en el cálculo de un coeficiente determinado. Es por ello, que más adelante nos centraremos principalmente en conocer los diferentes aspectos y técnicas para determinar la validez de un instrumento de medición.

### **Bibliografía.**

Corral Yadira (2009): Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. Revista Ciencias de la educación. Vol.19, n.33, pp:228-247.

Cortina, J. M. (1993): What is coeficient alpha? an examination of theory and applications. Journal of Applied Psychology, Vol.78, pp: 98-104.

Cronbach, L. J. (1951): Coeficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika Vol.16, pp: 1-16.

Parella, S. y Martins, F. (2003): Metodología de la investigación cuantitativa. Fedupel, Caracas.

Ruiz Bolivar, Carlos. (2002): Instrumentos de Investigación Educativa. Venezuela, Fedupel

Sierra Bravo, R. (2001): Técnicas de Investigación Social. Teoría y Ejercicios. Madrid, Paraninfo S.A.

Kuder, G. F. y Richardson, M. W. (1937): The theory of estimation of test reliability. Psychometrika, Vol.2, pp: 151-160.

# Moodle, ¿qué hay detrás de <http://sel.uady.mx>?

Por: Cinhtia González, Michel García y Victor Menéndez

Moodle es una plataforma de aprendizaje diseñada para docentes, estudiantes y administradores que permite crear ambientes de aprendizaje personalizados, los cuales pueden ser empleados tanto para cursos en línea como para complementar el aprendizaje presencial. Su nombre surgió como acrónimo de *Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (*Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos*).

Moodle es proporcionado gratuitamente como programa de código abierto, bajo la Licencia Pública General GNU, por lo que cualquier persona puede adaptar, extender o modificar el código fuente de Moodle, tanto para proyectos comerciales como no comerciales, sin que para esto requiera pagar cuotas por licenciamiento, lo cual otorga una gran flexibilidad a esta plataforma, disponible actualmente en su versión 2.9. Los archivos están disponibles para su descarga e instalación en <https://download.moodle.org/> y una vez instalado el entorno, éste puede ser modificado libremente, personalizando la apariencia y organización de los elementos disponibles. Una alternativa ofrecida a la comunidad que no desee realizar la instalación del servidor personalizado es el sitio <https://moodle.org/index.php>, ya que permite crear un curso en línea únicamente registrándose como usuario de la plataforma.

## Actividades en Moodle.

A continuación se describen algunas de las actividades disponibles en Moodle a partir de la versión 2.x (<https://docs.moodle.org/all/es/Actividades>) aunque únicamente algunas de ellas son comúnmente utilizadas. Cabe mencionar que actualmente se encuentra disponible en la plataforma institucional de la UADY (<http://sel.uady.mx>) la versión 2.7.3.



**1. Recursos.** Un recurso es un objeto que un profesor puede usar para asistir el aprendizaje, como un archivo o un enlace. Moodle soporta un rango amplio de recursos que los profesores pueden añadir a las secciones del curso. En el modo edición, un profesor puede añadir recursos a través de un menú desplegable. Los recursos aparecen como un simple enlace con un icono delante que representa el tipo de recurso y pueden ser los siguientes:

- **Archivo.** Puede ser una imagen, un documento PDF, una hoja de cálculo, un archivo de sonido, un archivo de video.
- **Carpeta.** Al igual que en un sistema operativo, las carpetas ayudan a organizar los archivos. Las carpetas a su vez pueden contener otras carpetas.
- **Etiqueta.** Puede incluirse como un texto (pocas palabras), una imagen o un video para separar recursos y actividades en un tema o una lección. También pueden ser descripciones largas o instrucciones para las actividades.
- **Libro.** Son recursos multi-página con aspecto similar al de un libro, puede estar conformado por archivos, imágenes, textos o videos. Si el administrador lo permite (otorgándole los permisos necesarios al rol de maestro), los docentes pueden exportar sus Libros como paquete IMS.
- **Paquete de contenido IMS.** añada material estadístico desde otros recursos en el formato IMS estándar.
- **Página.** El profesor puede crearla directamente desde el editor de html incluido, permite proporcionar al alumno una página web navegable y simple.
- **URL.** Permite incluir un hipervínculo para los participantes del curso, que será visitado a través del navegador. Se debe incluir la dirección URL completa.

**2. Actividades.** Una actividad es una acción o trabajo que un estudiante realizará, ya sea individual o grupalmente, interactuando con sus compañeros de clase o con el instructor.

- **Asistencia.** Permite a los maestros un acceso rápido a la funcionalidad del registro de asistencias y permite a los estudiantes un acceso rápido a un reporte resumido de su propia asistencia.



- **Asistencia.** Permite a los maestros un acceso rápido a la funcionalidad del registro de asistencias y permite a los estudiantes un acceso rápido a un reporte resumido de su propia asistencia.
- **Base de Datos.** Permite que los usuarios incorporen datos en un formulario diseñado por el profesor del curso; los participantes pueden crear, mantener y buscar información dentro de un banco de registros. El maestro o el estudiante, pueden mostrar y buscar un banco de entradas de registros acerca de cualquier tópico concebible. El formato y la estructura de estas entradas son casi ilimitados, incluyendo imágenes, archivos, URLs, números y texto, entre otras cosas.
- **Chat.** Permite a los participantes tener una discusión sincrónica en tiempo real, mediante mensajes de texto.
- **Consulta.** Permite obtener la opinión de un grupo de participantes. Un maestro hace una pregunta y especifica una variedad de respuestas de opción múltiple. No existe una respuesta correcta sino únicamente estadísticas de las respuestas dadas por los usuarios.
- **Cuestionario.** Permite al maestro diseñar y armar exámenes, que pueden ser calificados automáticamente o se puede dar retroalimentación o mostrar las respuestas correctas.
- **Encuesta.** Para recolectar datos de los estudiantes, para ayudarlo a los maestros a conocer sus alumnos y reflexionar sobre su enseñanza.
- **Foro.** Les permite a los participantes tener discusiones asincrónicas.
- **Glosario.** Les permite a los participantes crear y mantener una lista de definiciones, a semejanza de un diccionario.
- **Herramienta externa.** Les permite a los participantes interactuar con recursos y actividades de enseñanza compatibles con LTI en otros sitios web.
- **HotPotatoes.** Aunque es un software educativo independiente de Moodle, las aplicaciones creadas con éste pueden ser incorporadas directamente a un curso utilizando esta herramienta.
- **Lección.** Para proporcionar contenido en formas flexibles, conformando secuencias de aprendizaje a partir de los contenidos atómicos creados en el curso.



- **Retroalimentación.** Para crear y conducir sondeos que permitan recolectar retroalimentación.
- **Paquete SCORM.** Permite que se incluyan paquetes SCORM como contenido del curso.
- **Taller.** Habilita la evaluación por pares.
- **Tarea.** Les permite a los maestros calificar y hacer comentarios sobre archivos subidos y tareas creadas en línea y fuera de línea.
- **Wiki.** Una colección de páginas web en donde cualquiera puede añadir o editar.

En la figura 1 se muestran algunas de las principales herramientas que proporciona Moodle, clasificadas según su utilidad: comunicación, aprendizaje y evaluación.



**Figura 1.** Actividades de aprendizaje, comunicación y evaluación en Moodle.

**Fuente:** <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA7.wiki?6>

Además, es posible añadir otras actividades que han sido desarrolladas como complementos y se encuentran disponibles en el sitio web de Moodle (<https://moodle.org/plugins/>) de donde pueden descargarse y añadirse al servidor instalado, para añadirse posteriormente a un curso específico. Actualmente se cuenta con 1,045 plugins disponibles, creados y mantenidos por una comunidad de 713 desarrolladores, registrando un total de 7.8 millones de descargas.

## Moodle en la opinión de la comunidad universitaria

En la Universidad Autónoma de Yucatán, la plataforma Moodle se está utilizando cada vez más, especialmente a partir de la implementación del Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI). De manera informal, se han externado diversas inquietudes y observaciones, tanto desde el punto de vista de los profesores como de los estudiantes. Sin embargo, todavía no se ha recopilado la opinión de la comunidad universitaria al respecto.

A los interesados en emitir su opinión, los invitamos a enviarla a través de las siguientes encuestas disponibles.

- **Para estudiantes:**
- **Para docentes:**

Agradecemos tu opinión y los 5 minutos de tu valioso tiempo invertido para emitirla.

## Referencias bibliográficas

López, José M, Romero, Eva, & Roper, Eva. (2010). Utilización de Moodle para el desarrollo y evaluación de competencias en los Alumnos. *Formación Univesitaria*, 3(3), 45-52. Recuperado en 25 de mayo de 2015 desde <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v3n3/art06.pdf>

Moodle (2015). Documentación del Sitio web oficial [https://docs.moodle.org/all/es/Acerca\\_de\\_Moodle](https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle)

Universidad de Valencia (2015). Entornos virtuales de Formación. Sitio web disponible desde <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA7.wiki>



# Colabora con Nosotros

¿Deseas publicar avisos clasificados o enviar tus comentarios y sugerencias? puedes hacerlo a:

**[michel.garcia@uady.mx](mailto:michel.garcia@uady.mx)**

¿Deseas colaborar y/o participar en alguna sección? no dudes en contactarnos y acércate a tus profesores.

**Equipo responsable del octavo número:**





