

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

DESARROLLO DE UNA COMUNIDAD VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS EN EL ÁREA BIOLÓGICA.

TESIS

Que para obtener el título de:

BIÓLOGO

PRESENTA **BELÉN CERVANTES RAVELO**

DIRECTOR DE TESIS:

M. EN C. ARMANDO CERVANTES SANDOVAL

ASESOR:

DRA. PATRICIA RIVERA GARCÍA



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Cd. MX. 2017





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto PAPIME PE208816, por el apoyo económico que me otorgaron para la realización de esta tesis.

A la Dr. Patricia Rivera García, por todo su apoyo, su paciencia ante mi torpeza y sus valiosos consejos a lo largo de la elaboración de esta tesis.

Al M en C. Armando Cervantes Sandoval, por darme la oportunidad para trabajar en su equipo de trabajo, su paciencia ante mi torpeza y sus valiosos consejos para la elaboración de esta tesis.

A mi madre, Ma. Carmen Ravelo Andrade, por su apoyo incondicional, el cariño y las enseñanzas que me ha brindado a lo largo de mi vida. Gracias a ti he podido dar este paso importante.

A mi padre, Víctor Manuel Cervantes Guerra, por su apoyo incondicional, el cariño y las enseñanzas que me ha brindado a lo largo de mi vida. Gracias a ti he podido dar esta paso importante.

A mis sinodales; Dr. Antonio Valencia Hernández, Biol. José Luis Guzmán Santiago e I.A. Alejandro Josué Perales Ávila, por su paciencia y sus valiosos consejos para el mejoramiento de esta tesis.

A mis preciados amigos: Cesar Hernández, Salvador Jasso, Gustavo, Víctor Hernández, Ulises Núñez; por darme gratos e inolvidables momentos durante mi estancia en la FES Zaragoza. Gracias por coincidir en esta vida conmigo.

A mis compañeros de laboratorio: Cesar, Noemi, Ricardo, Sandra, quienes me acompañaron a lo largo de la elaboración de esta tesis con su alegría y sus bromas

CONTENIDOS

RESU	JMEN	1
INTF	RODUCCIÓN	2
CAP	ÍTULO I. ESTADÍSTICA EN BIOLOGÍA	5
1.1	La estadística como herramienta de análisis de datos biológicos	5
1.2	Tipos de datos	7
1.3	Aplicación de la estadística en biología	8
1.4	Enseñanza de la estadística en biología	9
	ÍTULO II. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL CESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.	14
2.1	Los entornos virtuales en la educación a distancia	18
2.2	Uso de Blog como <i>Edublog</i>	20
2.3	La enseñanza de la estadística por medio del edublog	26
OBJI	ETIVO GENERAL	28
OBJI	ETIVOS PARTICULARES	28
JUST	TIFICACIÓN	29
MÉT	ODO	30
Fase	de diseño	30
Fase	de implementación	32
Pruel	oa y depuración del blog	33
RESU	ULTADOS	35
ANÁ	LISIS DE RESULTADOS.	54
CON	CLUSIONES	58
REFI	ERENCIAS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tabla de ventajas y desventajas de BLOOGER de acuerdo a Gonzáles (2013)	25
Figura 2. Cuestionario de percepción de los materiales electrónicos.	34
Figura 3. Página de inicio y presentación del blog.	35
Figura 4. Apartado de requisitos previos.	36
Figura 5. Menú con las unidades del blog.	36
Figura 6. Introducción y sub menú de la Unidad I.	37
Figura 7. Acceso al material teórico digitalizado de la Unidad I.	38
Figura8. Acceso a los ejemplos de problemas tipo de la Unidad I.	38
Figura 9. Introducción y sub menú de la Unidad II.	39
Figura 10. Acceso al material teórico digitalizado para la unidad II.	40
Figura 11. Acceso a los ejemplos de problemas tipo para la unidad II.	40
Figura 12. Introducción y sub menú de la Unidad III.	41
Figura 13. Acceso al material teórico de la Unidad III.	. 41
Figura 14. Acceso a los ejemplos de problemas tipo para la Unidad III.	. 42
Figura 15. Introducción y sub menú de la Unidad IV.	43
Figura 16. Acceso al material teórico de la unidad IV.	43
Figura 17. Acceso a los ejemplos de problemas tipo de la Unidad IV	43
Figura 18. Introducción y sub menú de la Unidad V.	44
Figura 19. Acceso al material teórico de la Unidad V.	45
Figura 20. Acceso a los ejemplos de problemas tipo para la unidad V	45
Figura 21. Introducción y sub menú de la Unidad VI.	46
Figura 22. Acceso al material teórico de la Unidad VI.	46
Figura 23. Acceso a los ejemplos de problemas tipo de la Unidad VI.	47
Figura 24. Apartado de créditos de colaboradores de blog.	47
Figura 25. Percepción de los alumnos en cuanto a la calidad de la página principal del blog	. 48
Figura 26. Percepción de los alumnos en cuanto a si la introducción los motiva a leer el contenido del	
blog	48

Figura 27. Percepción de los alumnos en cuanto a la facilidad de acceso y seguimiento del tema por medio de	
la barra de menú	49
Figura 28. Percepción de los alumnos en cuanto a la organización de cada tema	49
Figura 29. Percepción de los alumnos en cuanto a la presentación y el desarrollo de cada tema	50
Figura 30. Percepción de los alumnos en cuanto a la cantidad de ejercicios en cada tema	50
Figura 31. Percepción de los alumnos en cuanto a la solución dada en cada ejercicio propuesto para cada	
tema	51
Figura 32. Percepción de los alumnos en cuanto a la presentación de problemas y las referencias de cada	
tema	51
Figura 33. Percepción de los alumnos en cuanto a la calidad de las imágenes.	52
Figura 34. Percepción de los alumnos en cuanto a la calidad de los gráficos y cuadros	52
Figura 35. Percepción de los alumnos en cuanto a la cantidad de imágenes.	53
Figura 36. Percepción de los alumnos en cuanto a si el blog ayudó en el desempeño académico de la	
asignatura de biometría	53

RESUMEN

En el estudio de sistemas biológicos, es cada vez más importante el análisis estadístico de datos con el fin de entender y explicar la información que se tiene del proceso en estudio. Sin embargo, esto se dificulta debido a deficiencias en el conocimiento de los fundamentos básicos y la correcta aplicación de técnicas estadísticas, lo cual es un reflejo de los altos índices de reprobación en la asignatura de Biometría de la carrera de Biología en la FES Zaragoza. El presente trabajo surge como una alternativa para apoyar en la solución de este problema mediante el desarrollo, diseño e implementación del un *edublog* denominado "Estadística FES Zaragoza".

El blog consta de seis unidades basadas en los contenidos de la carta descriptiva de la asignatura de biometría: Estadística descriptiva, Probabilidad, Distribución de probabilidad, Estadística inferencial, Regresión lineal simple y Análisis de varianza. Como un prototipo de entorno virtual, incluye la explicación de los temas para cada unidad utilizando un lenguaje simple y con un enfoque biológico; seguido de ejemplos resueltos "a mano" que muestran el procedimiento de cálculo número para la solución de problemas tipo con un enfoque biológico; también se proponen ejercicios para que el alumno resuelva y ponga en práctica las habilidades para la solución de problemas en las ciencias biológicas. De este modo se elaboraron 35 archivos en formato .doc con explicación teórica para cada tema dentro del blog, así como 30 ejemplos en imágenes .jpg y 30 ejercicios propuestos para cada tema. El blog cuenta con una barra de menú que facilita la navegación a través del blog.

De esta forma, el entorno virtual "Estadística FES Zaragoza" se constituye como una herramienta que aprovecha las características de las TIC para poner a disposición de los estudiantes de biología información de calidad, ejemplos de problemas tipo, ejercicios para apoyar el proceso de aprendizaje de herramientas estadísticas y complementar las clases de la asignatura de biometría.

INTRODUCCIÓN

La estadística ofrece un conjunto de herramientas que permiten comprender datos; centrando la idea en que los datos no son solo números sino números en un contexto (Cobb y Moore 1997). El conocimiento de estas herramientas se ha vuelto imprescindible en el desarrollo de trabajos de investigación en las ciencias biológicas, para apoyar la interpretación de datos procedentes ya sea de observaciones o mediciones sistemáticas o de experimentos planteados para conocer los efectos de uno o más factores que intervienen en los procesos del estudio en cuestión, como puede ser mediante la formulación y contraste de hipótesis planteadas por el investigador (Moor, 2005).

A pesar de la utilidad que tiene el análisis estadístico en las ciencias biológicas, no siempre se utiliza de manera adecuada debido a que el investigador presenta deficiencias en el manejo de las técnicas estadísticas y su aplicación. Además, los métodos de análisis estadístico en ocasiones tienden a ser complejos en su aplicación e interpretación, lo que impide que el investigador llegue a una conclusión correcta al finalizar el análisis. Es por esto que se buscan nuevas opciones que apoyen el proceso de enseñanza de las técnicas estadísticas más utilizadas en el ámbito de la investigación científica. En este sentido, como un apoyo a este proceso se usan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), pueden desarrollar opciones didácticas y tecnológicas, que pongan a disposición de los usuarios material educativo mediante dispositivos electrónicos tales como las computadoras, de manera que un aula tradicional se trasforma en un entorno virtual; con lo que se pretende que el estudiante se convierta en el responsable de su propio aprendizaje y se apropie de los contenidos del curso virtual (Bejarano y col. 2006). Entonces los entornos virtuales se convierten en una alternativa para desarrollar un ambiente de retroalimentación y de comunicación asíncrono donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se complementa con material de apoyo que se puede consultar dentro del entorno virtual fuera del horario establecido para las clases presenciales (Hernández, 2016).

Existe diferentes tipos de entornos virtuales que son desarrollados con herramientas como Blogger, que es una plataforma que permite crea entonos virtuales que pueden ser utilizados para poner a disposición de los usuarios contenidos de manera fácil y accesible (Salinas y col., 2008). Además de que promueve que los alumnos sean autodidactas y se responsabilicen de su propio aprendizaje, ya que les permite trabajar de acuerdo a su disponibilidad de tiempo (Marques, 2012).

Los blogs se han convertido en una herramienta de uso común en el ámbito educativo, debido a su facilidad de creación y uso, desde el punto de vista técnico, así como por su versatilidad para convertirse en escenarios de muy variadas propuestas de aprendizaje, tanto individuales como grupales. De allí el surgimiento de un tipo específico de blogs, los llamados "edublogs", es decir blogs de contenido educativo, que se utilizan como soporte de procesos de enseñanza-aprendizaje (Salinas y col., 2008).

A partir de la implementación de *edublogs* se puede generar una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA), donde se lleva a cabo un proceso de retroalimentación e intercambio de conocimientos entre los usuarios e instituciones educativas con el fin de apoyar el desarrollo profesional en el área de interés (Sallán, 2006).

Por tanto se considera que es importante generar una CVA en el área de estadística debido a la gran demanda de formación básica en estadística para los estudiantes de la carrera de Biología, ésta es una disciplina que forma parte del currículo de carreras en el área biológica a nivel universitario pero en la que se ha observado que los estudiantes de biología presentan deficiencias tanto en el conocimiento básico como en la aplicación de técnicas estadísticas, lo cual se refleja en el alto índice de reprobación, en el caso de la FES Zaragoza, en la asignatura de Biometría.

Algunas instituciones educativas han implementado el uso de las TIC como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de herramientas estadísticas, pero se encuentran escasos cursos para el área biológica, tal es el caso del trabajo realizado por (González, *et al.*, 2010) en donde se implementó para la asignatura de biología marina un curso semi presencial de estadística inferencial mediante herramientas como blogger, google docs, en conjunto con las clases y las tutorías individuales.

En este sentido, en este trabajo se propone la implementación de un entorno virtual como una alternativa para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de herramientas estadísticas que se utilizan en el área biológica, para lo cual, se diseñó y desarrolló un *edublog* dirigido a los alumnos de la carrera de biología que requieran consultar y repasar temas como el cálculo de probabilidades, estadística descriptiva, inferencia estadística: intervalos de confianza y contrastes de hipótesis, así como las técnicas de análisis de varianza y de regresión lineal. Esta CVA, por medio de una propuesta de *edublog* pone a disposición del usuario material teórico, ejemplos y ejercicios en un lenguaje simple y con un enfoque biológico.

CAPÍTULO I ESTADÍSTICA EN BIOLOGÍA

Debido a la complejidad de los fenómenos naturales, el tipo de datos obtenidos de sus estudios suelen tener un comportamiento que dificulta su análisis e interpretación; y por tanto la toma de decisiones a partir de los resultados obtenidos; de ahí la importancia de generar propuestas que apoyen a los alumnos en la apropiación de los contenidos de los cursos de estadística.

1.1.- La estadística como herramienta de análisis de datos biológicos.

La estadística es una disciplina que ayuda al investigador a resumir, analizar e interpretar los datos con el propósito de hacer inferencias, comprobar las hipótesis planteadas y concluir a partir de éstas para tomar decisiones y plantear una solución a la problemática estudiada. Si se usa de un modo adecuado, es muy útil como herramienta para determinar el grado de certeza y confianza en la toma de decisiones y en las conclusiones de un estudio. Es importante mencionar que la estadística es una ayuda o apoyo para la ciencia pero no genera verdades absolutas, ya que las conclusiones siguen siendo responsabilidad del investigador.

De acuerdo a Ramírez (2007) la estadística se clasifica tomado en cuenta diversos factores, tales como:

El número de variables analizadas:

a) Estadística univariada: Realiza análisis sobre una sola variable de estudio. Y se pueden hacer estimaciones del comportamiento de la población sobre dicho variable. Con este mismo enfoque se puede hacer referencia a la descripción de dos variables en una misma población o en dos poblaciones diferentes, esto último posibilita la comparación entre dos grupos, ya sea en su dispersión (varianza o desviación estándar), la

similitud entre sus valores (media, mediana) o el grado de relación entre las variables.

b) **Estadística multivariada:** Toma en cuenta tres o más variables, medidas sobre individuos o muestras de una misma población, lo que da pauta a una serie de técnicas de ordenación y clasificación, tomando como base las medidas de distancia o de disimilitud.

• Por la finalidad del análisis:

- a) Estadística descriptiva: Conjunto de técnicas que se encarga de presentar los datos de manera gráfica, además de usar el análisis exploratorio de datos para revisar las medidas de tendencia central y de dispersión.
- b) **Estadística inferencial:** Utiliza una serie de análisis para realizar inferencias: estimaciones de intervalos o pruebas de hipótesis, a partir de una muestra de datos representativos de la población bajo estudio.

• Según el método:

- a) **Estadística paramétrica:** Las variables a analizar deben ser de tipo cuantitativas y cumplir con los siguientes supuestos:
 - a.1) Se deben obtener de manera aleatoria y ajustarse a una distribución normal.
 - a.2) Contar con un tamaño de muestra mayor o igual a 10 ($n \ge 10$).
 - a.3) El análisis estadístico se realiza con respecto a alguno de los dos parámetros de la distribución normal: la media (μ) o la varianza (σ^2).

Dependiendo de la técnica se pueden requerir el cumplimiento de supuestos específicos como la homogeneidad de varianzas u homocedasticidad.

b) Estadística no paramétrica: Se utiliza a partir de escalas nominales u ordinales con variables cualitativas expresadas de manera numérica, o bien, cuando no se cumple el supuesto de normalidad y se trabaja sobre otras medidas de tendencia central como la mediana o de dispersión como el rango intercuartílico. Esto implica dejar de lado los parámetros de la distribución normal.

1.2.-Tipos de datos.

Estos determinan las diferentes pruebas estadísticas que se pueden aplicar. Los datos colectados se clasifican de acuerdo al tipo de variable que se estudia:

- i. Variables cuantitativas: Son datos numéricos que se obtienen de medir o contar, pueden también ser datos de intervalos o de razón, como: longitud, volumen, velocidades, número de individuos o pH, entre otros. Estas mediciones pueden ser de dos tipos:
 - a) **Variables Continuas:** Hay cualquier valor concebible entre cada par de datos. (Longitud de un pez, temperatura, pH).
 - Variables Discretas: No se presentan valores intermedios entre cada par de datos. (Número de individuos, cantidad de escamas).
- ii. Variables cualitativas o categóricas: expresan atributos o cualidades no medibles, pueden ser:

- a) **Variables Nominales:** La variable es clasificada por una cualidad propia (atributo) sin una secuencia lógica.
 - a.1) **Dicotómicos:** Sólo tienen dos opciones (vivo/muerto, sano/enfermo).
 - a.2) **Policotómicos:** Existen varias posibilidades para asignar (colores, especies de determinado género de plantas o animales.
- iii. **Variables Ordinales:** La variable que tiene un orden jerárquico (ciclo de vida, días de la semana, ciclo estral).

1.3.- Aplicación de la estadística en biología.

Antes de analizar los datos, se debe tener claro cual es el propósito de la investigación, el tipo de datos, las variables a analizar, la comprobación de si estos cumplen con los criterios de normalidad y homocedasticidad, entonces se procede a seleccionar la técnica estadísticas que se ajuste al comportamiento de los datos y en su caso plantear hipótesis o un diseño de los experimentos específicos.

Por lo tanto, es necesario conocer previamente los conceptos básicos, supuestos y las técnicas estadísticas que se pueden aplicar. De ahí la importancia de que los biólogos en su formación académica cuenten con el conocimiento básico de los temas que conforman a la estadística. Sokal y Rohlf (1986) definen a la bioestadística como la aplicación de métodos estadísticos a la solución de problemas biológicos. También se le llama estadística biológica o en algunos casos biometría.

El biólogo al realizar una investigación, trabaja sobre un conjunto de datos (muestra generalmente aleatoria) a partir de los cuales se presentan las características principales de los datos y su representación gráfica para poder hacer una interpretación de su comportamiento mediante el análisis exploratorio de datos. Sobre éste conjunto de datos trabaja organizando, depurando, resumiendo y haciendo con ellos conclusiones parciales de tipo inferencial.

En una segunda etapa, se hace algún tratamiento estadístico específico (comparar, correlacionar, probar hipótesis o modelar, entre otros) que permita alcanzar los objetivos de la investigación. Es por esto que los datos tienen un contexto real, pertenecen a un conjunto mayor y son de naturaleza variable; consideraciones que se deben conocer previamente para no analizarlos como números sin un contexto.

Es importante considerar que la estadística que se enseña en el área biológica, requiere que se ajuste tanto para el nivel como para la orientación académica, con el fin de que se pueda aplicar para resolver situaciones, tanto en lo profesional como en la vida cotidiana. Cuando se utilizan de manera correcta las herramientas estadísticas, pueden ayudar a realizar investigaciones más eficientes y precisas, al agregar un grado de confianza basado en evidencia al momento de discutir los resultados. Esta habilidad para aplicar el análisis correcto a un conjunto de datos y analizar los resultados representa la finalidad de la enseñanza de la estadística (Walz, 2015).

1.4.- Enseñanza de la estadística en biología.

Se considera necesario contar con conocimiento estadístico básico, por ello se ha incorporado la enseñanza de la estadística a nivel medio-superior y superior Con mayor énfasis en posgrado; cualquiera que sea su orientación. La incorporación masiva de ésta disciplina presenta un desafío didáctico, al que se podría llamar: "Enseñanza adecuada de la estadística aplicada" (Walz, 2015, p.18).

Son diversos los autores que han enfatizado estas ideas, algunos de ellos se describen a continuación: Batanero y col. (2013) mencionan que la enseñanza actual de la estadística no está transmitiendo el sentido estadístico que se requiere y consideran que para poner en práctica la estadística es necesario desarrollar el conocimiento básico de los conceptos, la comprensión de sus razonamientos y argumentos en un contexto más amplio y actitud crítica ante las evidencias estadística.

Por otro lado, Pfannkuch y Wild (2004) mencionan que la enseñanza de la estadística se ha centrado en el desarrollo de habilidades para resolver y no para pensar estadísticamente. De lo que se deriva que existen carencias de formación en didáctica en

docentes, que impiden alcanzar el objetivo de transmitirla con sentido estadístico. Es decir, que se requiere que su enseñanza se organice bajo un material didáctico que incluya los métodos y desarrollos que se requieren para construir el conocimiento estadístico.

En este sentido, a partir de la década de los cincuenta, en todas las áreas de la educación, se toma la idea de que el alumno no debe estar pasivo, considerándolo capaz de seleccionar, asimilar, procesar y darle significado a los estímulos. Tomar en cuenta esta perspectiva supone un cambio en la manera de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje; en el que es importante considerar lo que al alumno le interesa, necesita y es capaz de aportar por sí mismo (Coll y col. ,1998). Por lo tanto, para que el alumno participe activamente debe ser estimulado de manera adecuada con actividades centradas en la identificación de un problema a resolver; que requieran del aprendizaje, la reflexión y comprensión que fundamenten su estudio. Así, la enseñanza de la estadística se ha visto en la necesidad de adaptar métodos, contenidos y generar dialécticas específicas para las distintas y cada una de las orientaciones o especialidades en la que se aplica (Pozo, 1999).

Han surgido numerosas investigaciones que buscan evaluar alternativas para mejorar la calidad de la enseñanza de la estadística en las ciencias biológicas, en las cuales se propone enfocar el proceso de enseñanza en la resolución de problemas o proyectos reales (Walz, 2015). Por otro lado, la enseñanza del contenido estadístico se ha centrado en sus cualidades abstractas, lo cual ha provocado el empleo de contextos desvinculados de sus aplicaciones prácticas para explicar los alcances de esta disciplina. Esto ha producido un conocimiento fragmentado, obtenido mediante repetición, fácil de olvidar y que, al momento de solucionar problemas reales, resulta insuficiente. Tales deficiencias en la enseñanza ocasionan que las ideas y conceptos estadísticos no sean comprendidos por los estudiantes (Núñez, 2011).

En este sentido, la mayoría de las medidas tomadas para solucionar las deficiencias en la enseñanza de la estadística coinciden en incorporar estrategias de aprendizaje activo que suplan las sesiones de lectura y escucha pasiva; por actividades que les permitan a los alumnos diseñar, analizar, escribir y presentar sus resultados (Garfield y Ben-Zvi, 2007).

Siguiendo esta línea, una alternativa para generar la participación activa de los alumnos en el proceso de aprendizaje de los temas de estadística, es la incorporación de herramientas informáticas y computacionales como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Pan y Tang, 2005).

En algunas instituciones educativas se han realizado trabajos que buscan apoyar el proceso de enseñanza- aprendizaje de la estadística mediante el uso de las TIC, tal es el caso del trabajo realizado por Villanueva y Moreno (2010) en cual se implementó la utilización de la calculadora Voyage Tm 200 y la computadora con apoyo del software TeeChartOffice como medio didáctico en las clases de estadística que se imparten en la Institución Educativa José Acevedo y Gómez de Acevedo Huila para complementar la explicación de temas de estadística descriptiva desde las medidas de tendencia central. Los autores mencionan que el uso de estos recursos tecnológicos permitió crear situaciones de aprendizaje que favorecieron la apropiación de conceptos y procedimientos matemáticos, mejorando los niveles de comprensión.

En el trabajo realizado por Céspedes y col. (2005) enfatizan la necesidad de usar las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes técnicas estadísticas que constituyen el programas de estudios del área socio empresarial de la Universidad de Granada, y proponen tres aplicaciones de las TIC para la enseñanza de técnicas estadísticas. La primera propuesta sugiere el uso de la hoja de cálculo Excel para analizar una gran cantidad de datos; en la segunda, la utilización de internet, para obtener bases de datos reales y en la tercera el desarrollo de programas de estudio que permitan la comprensión de las técnicas estadísticas.

Por otro lado, Núñez (2011) hace una propuesta de diseño instruccional que sirvió como base para generar un entorno virtual para la enseñanza de las diferentes técnicas estadísticas aplicadas en el área psicológica, además, menciona que el desarrollo de un buen guión didáctico es el punto de partida para la construcción de un sistema multimedia que permitió la creación de un entorno virtual de aprendizaje exitoso.

En el caso del trabajo realizado por Serrano y col. (2009) quién desarrolló un aula virtual para la materia de estadística en la Facultad de Economía de la Universidad de Valencia,

en donde se proporciona material teórico abordando temas de estadística descriptiva y probabilidad, también se proporciona secuencias de video que muestran cómo resolver ejercicios en hojas de cálculo de Excel y cuestionarios de autoevaluación. El propósito de esta aula es transmitir de una forma más dinámica y atractiva los conocimientos básicos de la estadística.

Por otro lado, Ospina (2014) realizó un trabajo en donde se implementó el uso de un *edublog* para la enseñanza de conceptos básicos de la estadística descriptiva que se abordan en las clases impertidas a los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Ana de Castrillón. Éste *edublog* proporciona material teórico basado en los temas vistos en la clases y permite la participación de los alumnos a través de foros de discusión programados cada semana. Pero los autores no proporcionan en el *edublog* ejemplos y ejercicios que permitan a los alumnos relacionar y poner en práctica los conceptos adquiridos mediante el material teórico.

En el caso de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza también se han realizado algunos trabajos en los que se usó de las TIC para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadista, entre los que se puede citar el trabajo realizado por Pruneda (2012) quién implementó un aula virtual que contiene material teórico, tareas en línea y foros de discusión sobre temas de estadística básica para los alumnos de la carrera de Cirujano Dentista en la FES Zaragoza, además se evaluó si el uso del aula modifica el aprendizaje de la estadística descriptiva e inferencial de manera significativa, con base en esta evaluación el autor concluye que la implementación del aula virtual resultó ser una herramienta que ayudo a mejorar el aprendizaje de la estadística en los alumnos que hicieron uso del aula virtual.

Otro trabajo que aborda temas estadísticos utilizando las TIC, es el de Marqués y col. (2008), quienes desarrollaron un aula virtual usando la plataforma MOODLE, en la cual abordan temas básicos de estadística descriptiva, probabilidad y distribución de probabilidades aplicados al área farmacéutica, como una alternativa para apoyar el proceso de aprendizaje de los alumnos de las carreras de Q.F.B y I.Q. La ventaja de este trabajo es que el alumno al utilizar este sito tiene a su alcance los recursos necesarios

para conocer las técnicas estadísticas en el área farmacéutica, pero no disponen de ejemplos donde puedan apreciar la secuencia de cálculo numérico.

El trabajo más reciente que se ha realizado para el área biológica en la FES Zaragoza, es el realizado por Hernández (2016) quién desarrolló un aula virtual en el que se proporciona material teórico, actividades de evaluación, ejemplos y simulaciones mediante el uso de software de uso estadístico para la selección, aplicación e interpretación de los métodos estadísticos a situaciones reales de análisis de datos, como una herramienta de apoyo a investigadores del área biológica con necesidades de criterios de selección de las técnicas de análisis estadístico.

Los trabajos mencionados anteriormente confirman que es importante proponer alternativas mediante el uso de las TIC y generar material que apoye el proceso de enseñanza de los conceptos básicos de estadística en el área biológica, debido a que la mayoría los trabajos que se han realizado no son dirigidos a alumnos del área biológica, por lo tanto están diseñados con un enfoque para otras áreas. En cuanto a los trabajos que se han realizado dirigidos a alumnos del área biológica, la mayoría de éstos no cubren todos los temas que se abordan en la carta descriptiva de la asignatura o el contenido desarrollado tiene un nivel complejo y está dirigido a investigadores que tienen conocimientos previos de las técnicas estadísticas y necesitan aplicarlas en su trabajo de investigación., por lo tanto no son materiales que les sean útiles a los alumnos del área biológica que están en formación y necesitan aprender los conceptos básicos de la estadística.

En el caso de la FES Zaragoza la problemática que se presenta es que aunque se han desarrollado materiales escritos como apoyo a la asignatura de biometría, no ha sido suficiente para disminuir los índices de reprobación. Por lo que se considera importante utilizar las nuevas herramientas que la tecnología ofrece para poder generar algo material que pueda complementar las clases presenciales de biometría.

CAPÍTULO II

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZAAPRENDIZAJE.

En la actualidad se utiliza con frecuencia en el ámbito educativo herramientas tales como las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) ya que ofrecen espacios y materiales que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que posibilitan la interacción, intercambio y transmisión de la información, además de posibilitar la comunicación entre personas mediante dispositivos electrónicos tales como las computadoras y utilizando como recuso principal internet.

La implementación de las TIC, permite desarrollar entornos didácticos y pedagógicos que se utilizan en los proceso de enseñanza- aprendizaje en el ámbito científico y educativo, de forma que las aulas escolares se trasforman en espacios virtuales, donde la computadora es el medio que pone a disposición del usuario el material de apoyo, lo cual genera la habilidad de consulta y manejo de los contenidos disponibles en el aula virtual (Bejarano y col. 2006).

Las TIC han pasado de una etapa en la que los procesos de comunicación eran unidireccionales, con un bajo nivel de retroalimentación, a otro de procesos multidireccionales, los cuales permiten el intercambio rápido de información y eliminan algunos obstáculos tales como el tiempo y la distancia (Téllez, 2011).

Al respecto Palomar, (2009) expone una lista de ventajas e inconvenientes del uso de las TIC en la educación desde tres puntos de vista: i. como un proceso de aprendizaje, ii. como alumno y iii. como profesor.

i. En cuanto al aprendizaje:

Ventajas:

- a. La motivación del alumno.
- b. La interacción y comunicación.
- c. El aprendizaje a partir de errores.
- d. La iniciativa personal.
- e. El aprendizaje cooperativo.
- f. La alfabetización digital
- g. El acceso a información.

Desventajas:

- a. Pérdida de tiempo por dispersión y distracciones, información no confiable.
- b. Aprendizajes incompletos.

ii. En cuanto al alumno:

Ventajas:

- a. Recursos más atractivos.
- b. Personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- c. Mayor proximidad del profesor.
- d. Autoevaluación.

Desventajas:

- a. Adicción.
- b. Alta inversión de tiempo.
- c. Falta de conocimiento en el uso de los recursos tecnológicos.

iii. En cuanto al profesor:

Ventajas:

- a. Fuente de recursos educativos.
- b. Tratamiento a la diversidad y la individualización de la enseñanza.
- c. Buen medio de investigación en el aula.
- d. Contacto con otros profesores y centros.

Desventajas:

- a. Estrés.
- b. Gran dedicación en tiempo y esfuerzo para generar el material educativo.
- c. Formación permanente.

Una de las ventajas de utilizar las TIC, es la posibilidad de implementar un sistema de autoaprendizaje¹, en el cual el estudiante puede acceder a la información en el momento que lo requiera y pueda consultarlo a su ritmo sin importar si tiene conocimientos mínimos o profundos sobre el tema. A este tipo de modalidad de enseñanza se le llama *e-learning*.

El *e-learning* se define como; un sistema de educación a distancia que aprovecha las cualidades que ofrece internet (compartir e intercambiar información, la comunicación síncrona y asíncrona; la consulta de información a su ritmo y la retroalimentación), convirtiéndose éstas en un medio para llevar a cabo la enseñanza no presencial, sin necesidad de que las partes involucradas coincidan en espacio y tiempo, proporcionando soluciones que conjuntan la adquisición de conocimiento, habilidades y capacidades (Rosenberg, 2001).

A partir de este concepto de educación a distancia, se construye otro modelo de enseñanza virtual-presencial: el *Blended learning* (*b-learning*) en el cual se combinan la enseñanza presencial con la enseñanza a distancia, es decir, los procesos de aprendizaje

¹ En un sistema de autoaprendizaje el alumno se responsabiliza de su propio aprendizaje mediante el uso de entornos virtuales educativos y sin la necesidad de tener un tutor presente.

a través de sistemas y redes digitales, en los que se establecen sesiones semipresenciales (García y col., 2007).

Los *b-learning* se caracterizan por la flexibilidad e interactividad que ofrecen las TIC, fomentando el trabajo en equipo, así como la búsqueda de las respuestas y soluciones a problemas planteados entre los participantes de las sesiones. Las dificultades que se presentan con esto son: la limitación espacio-temporal de las reuniones de los grupos de trabajo, el no compartir la información simultáneamente, la limitación de la información a utilizar, entre otros. Por tanto se puede decir que las TIC y el *b-learning* son una nueva alternativa para el aprendizaje cooperativo, en el que se enfatiza el grupo o los esfuerzos colaborativos tanto de profesores como de alumnos, destacando la participación activa e interactiva de ambos (Sánchez y col., 2005).

Al respecto Fernández (2004) en su trabajo titulado E-Learning. Implantación de proyectos de formación on-line, define las principales características del b-learning como sigue:

- Comunicación intrapersonal, que posibilita el intercambio de información y diálogo entre profesor y alumno, mejorando las funciones tutoriales y docentes.
- Creación de una red de intercambio, compartiendo información y documentos conjuntos entre los usuarios.
- Acceso a la información y contenidos de autoaprendizaje tales como ejemplos, creación de ejercicios para la autoevaluación, textos, libros electrónicos, entre otros.
- Apoyo a la docencia tradicional, posibilitando el acceso a los conceptos fundamentales de la asignatura, ejercicios y bibliografía a través de la red, ya sea asimilando los conceptos adquiridos, o bien, repitiendo los ya explicados.

2.1. Los entornos virtuales en la educación a distancia.

Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio educativo mediado por la computadora, en el cual se pone a disposición material de apoyo y promueve el aprendizaje a partir de la comunicación multidireccional (docente/alumno- alumno/docente y alumnos entre sí), mediante trabajo compartido para la construcción del conocimiento con base en la participación activa y la cooperación de todos los miembros del grupo (Salinas, 2011).

Algunos tipos de entornos virtuales de aprendizaje de uso más común en el ámbito educativo son las plataformas de *e-learning* como Moodle, Dokeos, Claroline o Sakai que permiten crear aulas virtuales, blogs, wikis, entre otros. Estos entornos se caracterizan por ser un apoyo que complementa las actividades de aprendizaje presencial.

Dentro de los entornos virtuales un elemento muy utilizado son las aulas virtuales² que son utilizadas como escenarios de propuestas de enseñanza-aprendizaje. Es el tipo de entorno más complejo en cuanto a cantidad y variedad de herramientas, además la instalación y administración de este tipo de entorno, que requiere de conocimientos informáticos y computacionales, no necesariamente avanzados, pero sí superiores a los del usuario promedio no experto (Hernández, 2016).

Otro tipo de entorno virtual que se utiliza con frecuencia en el ámbito educativo son los blogs, aunque estos no fueron creados originalmente con fines educativos, posteriormente se les adoptó en este ámbito. Los blogs se definen como espacios virtuales que permiten compartir información desarrollada como una alternativa para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de temas complejos y proporcionar al alumno una herramienta para complementar las clases y consultar información fuera del horario de clases.

18

² Las aulas virtuales son espacios educativos que simulan un aula escolar en la cual el profesor se convierte en un moderador y a la vez en el desarrollador del entorno educativo, ya que pone a disposición de los alumnos material electrónico, audios, videos, además de actividades para evaluar y llevar un seguimiento del proceso de aprendizaje de los alumnos.

Este tipo de herramientas tiene como característica que se pueden configurar fácilmente, las opciones de diseño son atractivas, permite la actualización constante del contenido, además de una fácil navegación a través del entorno, también tienen un sistema de comunicación asíncrona que permite la participación activa del usuario por medio de comentario en los apartados disponibles en el blog, así como la interacción y cooperación entre los usuarios por medio de chats.

Además, ya que originalmente no fueron creados para ser utilizados en el campo educativo, son ambientes más cercanos a la experiencia cotidiana en internet que pueden tener los alumnos debido a que están más familiarizados con el uso de redes sociales y no como una herramienta para el aprendizaje (Sánchez y col., 2011).

Conociendo las posibilidades que ofrecen los blogs, se puede generar en ellos un reservorio de información que se puede tener organizada y presentada con animaciones, ilustraciones y multimedia, pero si no existe en estos contenidos un diseño instruccional adecuado que lleve al alumno a construir su propio conocimiento, difícilmente se logrará alcanzar los objetivos formativos.

Por medio del diseño instruccional se dirige el desarrollo del blog analizando las necesidades y metas del proceso de enseñanza, así como los procedimientos de evaluación del aprendizaje. Según Williams y col. (2004), el diseño instruccional se utiliza para describir el proceso en el que:

- Se analizan las necesidades de aprendizaje y el entorno donde se manifestaran.
- Se definen los objetivos de la formación.
- Se identifican, seleccionan y organizan los contenidos.
- Se escogen los recursos más adecuados teniendo en cuenta los procesos de aprendizaje.
- Se desarrollan los contenidos y las actividades.
- Se diseña la evaluación.

2.2.- Uso del Blog como *Edublog*.

Los blogs son una página web que se estructura con base a dos elementos, entradas o publicaciones y comentarios. Los contenidos en las entradas del blog sólo pueden ser desarrollados y editados por el autor y administrador del blog.

El blog puede ser de construcción personal, colectiva o de colaboración, que permite la interacción con sus alumnos, si se aloja con un proveedor de servicio gratuito su costo es mínimo, prácticamente el costo de la conexión a internet o se puede adquirir un software que requiere de un servidor propio para ser instalado. La ventaja que ofrece este tipo de software, es la posibilidad de proporcionar más herramientas para el blog y adaptarlas a las necesidades de éste; otra ventaja es que ofrece un alojamiento gratuito, pero limitado al servicio de almacenamiento que ofrece el sitio WEB; no existen intermediarios en cuanto al control de contenidos (Soto, 2013).

Otra característica técnica que facilita el uso de este tipo de herramientas es la posibilidad de unir contenidos, lo que genera una auténtica red virtual, que se constituye al asociar contenidos de uno o más blogs a otro y viceversa. (Fonseca, 2013).

Un aspecto importante de los blogs es su interactividad, especialmente en comparación con un sitio WEB tradicional. Dado que se actualizan frecuentemente y permiten a los visitantes responder a las entradas, los blogs funcionan como herramientas sociales, para conocer a personas que se dedican a temas similares (Jiménez, 2008).

Tal es el impacto de los blogs, que ha llegado a formar una "blogosfera", lo cual se refiere a un sistema virtual, en el que se establecen comunidades de WEBblogs, categorizados temáticamente o por perfiles de interés. Estos conforman el mensaje y la blogosfera, el lugar para hablar en internet. Debido a que los blogs están conectados por medio de enlaces, comentarios históricos y referencias, han creado y definido su propia cultura.

Los blogs se clasifican de acuerdo con el uso que se les da, por lo tanto los blogs de contenido específicamente educativo se denominan "edublogs" que nace de la unión de educación y blog. En este sentido, se puede definir a los edublogs como aquellos blogs cuyo objetivo principal es apoyar un proceso de enseñanza-aprendizaje en un contexto

educativo. Tanto la educación como los blogs comparten una característica fundamental: ambos conceptos se pueden definir como procesos de construcción de conocimiento (Sáez Vacas, 2005).

Existen trabajo referentes al uso de los *edublogs*, como ejemplo de estos trabajos se puede mencionar a Gonzáles (2012), que hace la descripción de algunos tipos de *edublogs*, entre los cuales menciona el *edublog* del profesor, en el que el profesor brinda información suplementaria, material teórico basado en el temario de la asignatura, sube enlaces a contenidos interesantes o propone actividades complementarias, permitiendo la participación del alumnado mediante comentarios.

Este tipo de *edublog* permite al profesor mantener comunicación con los estudiantes en cualquier momento, así como compartir experiencias educativas con colegas en todo el mundo. Es un ambiente enriquecedor y motivador del aprendizaje que se acompaña de un proceso tutorial orientador para el aprendizaje y para interesar al estudiante, superando la mera transmisión de información y promoviendo caminos para solucionar problemas que aprovechan las ventajas de este entorno virtual (García, 2011).

En un *edublog* se consigue publicar información del aula de forma eficiente y estimular al estudiante a profundizar en el aprendizaje realizado en ella. Pero es en la posibilidad de realizar comentarios donde se da un paso más; el estudiante puede usar los comentarios para aportar nuevos enlaces, comentar los proporcionados por el profesor y el resto de estudiantes o para exponer dudas y realizar preguntas, enriqueciendo el aprendizaje y favoreciendo el debate constructivo. Llevar el debate del aula al entorno virtual supone diferentes ventajas, entre las que cabe destacar que el debate asíncrono y mediado por la computadora da lugar a una conversación con mayor nivel de reflexión previa del que es posible obtener en el aula en tiempo real. También facilita la participación de los estudiantes que pueden sentirse excluidos por motivos sociales en el entorno de aula (Sotelo, 2011).

Con un *edublog* se busca lograr los siguientes objetivos:

- Estimular a los estudiantes a leer más sobre los temas tratados en la asignatura.
- Estimular a los estudiantes a buscar información de manera autónoma, proporcionando por medio del *edublog* hipervínculos externos que permiten consultar información en fuentes diversas.
- Estimular el análisis crítico y el proceso de reflexión entre los estudiantes.
- Elevar el nivel de la conversación en el aula.
- Facilitar la participación de todos los estudiantes.
- Compartir trabajos y prácticas entre los estudiantes.

Para que se consigan estos objetivos, se requiere que el *edublog* cuente con explicaciones breves con un lenguaje simple y se necesite una secuencia lógica del contenido buscando que sea acorde a una carta descriptiva de una asignatura o bien a un tema difícil de entender. También se debe establecer categorías temáticas y apartados, que faciliten el acceso y la clasificación del contenido. Ésta característica desarrolla en el alumno la capacidad para aplicar técnicas de selección y clasificación en la publicación de sus contenidos. Además, se debe proporcionar a los alumnos información adicional por medio de hipervínculos y el profesor puede diseñar actividades complementarias utilizando los recursos que ofrecen los blogs (escritura hipertextual, soporte multimedia, comentarios, proposición de enlaces relacionados, entre otros.), y aprovechando la interactividad del medio. Incluso proporcionar contraseñas de autoría a los miembros del grupo para convertirlo en un *edublog* grupal escrito tanto por profesores como por alumnos al mismo nivel (Sánchez y col., 2011).

También el *edublog* debe proporcionar espacios donde se pueda interactuar con otras personas de las que se puede aprender (profesores de la asignatura) y con las que se aprende (otros alumnos), por lo tanto, es importante activar el sistema de comentarios en las entradas del blog. Este espacio hace más dinámico el *edublog*, ya que se puede compartir información en tiempo real. Estos espacios son muy útiles para el trabajo

colaborativo y en grupo. Así mismo, son ideales para el intercambio e interacción a nivel simétrico entre pares, relativo a experiencias de aprendizaje individuales o de grupo.

Es posible crear un *edublog* de manera gratuita con los servidores de blogs más populares servicios como son BLOGGER Y WORDPRESS.

BLOGGER es una de las herramientas favoritas en el ámbito educativo al momento de crear un blog, debido a que es una herramienta sencilla, práctica y que se lleva de maravilla con el buscador de Google (esto gracias a que Google es el propietario de BLOGGER).

Uno de los problemas que tiene este servicio es que nos es posible instalar esta plataforma en un servicio adicional de almacenamiento en la web como se puede hacer con WORDPRESS. Esta situación se puede convertir en una limitante, sobre todo cuando se necesita subir algunos archivos para su uso posterior en el blog.

En BLOGGER el dominio de la dirección electrónica es el nombre del blog en conjunto con la terminación **.blogspot.com** (minombre.blogspot.com). Las herramientas de edición presentes en los blogs de BLOGGER incorporan posibilidades de multimedia, hipertexto e hipermedia. De acuerdo a Gonzáles (2013), las características más importantes de BLOGGER son las siguientes:

- El blog es alojado por su respectiva empresa creadora.
- El servicio es gratuito.
- La opción gratuita implica que el dominio sea de la empresa (.blogspot.com).
- Permite usar dominios propios, pero un dominio propio implica pagar.
- Existe una limitación del espacio para ficheros, imágenes, entre otros.

Ventajas	Desventajas
Tiene un diseñador de plantillas incluido	Tiene un diseñador de plantillas incluido
para modificar el diseño de la pantalla	para modificar el diseño de la pantalla
principal, las fuentes y colores del blog.	principal, las fuentes y colores del blog.
Si se tienen conocimientos en	No disponen de un servicio
programación, permite incluir códigos para	de redireccionamiento como
realizar personalizaciones avanzadas.	WordPress.com, por lo tanto, si se desea
	usar un dominio propio o personalizado,
	no es posible cambiar el dominio
	blogspot.com en la dirección electrónica
	del blog.
Permite de forma gratuita obtener ingresos	Los datos no son tuyos: este punto no es
poniendo anuncios en el sitio web	nuevo. Se hace la cesión de uso de datos
mediante AdSense que es el intermediario	personales a Google.
entre los anunciantes (marcas publicitarias)	
que necesitan espacios en sitios web para	
mostrar sus ofertas, y los publicadores de	
contenido (bloggers, videobloggers,	
creadores de apps) que disponen de esos	
espacios en sus blogs, videos, apps y sitios	
web.	
Es posible usar Google Analytics. Este es	Es posible integrar con Google+: la
un servicio gratuito ofrecido por Google	plataforma Google+, con la consideración
que permite monitorizar todo el tráfico de	de que los comentarios de BLOGGER
tu sitio web, ya que ofrece información	podría ser uno de muchos pasos que al

sobre cómo los visitantes utilizan el sitio,	final llevarán a la desaparición de su
cómo han llegado a él y qué se puede	plataforma de blogs.
hacer para que sigan visitándolo.	
No se muestra anuncios de otras páginas	
sin autorización	

Figura 1. Tabla de ventajas y desventajas de BLOOGER de acuerdo a Gonzáles (2013).

En la actualidad los estudiantes universitarios disponen de una gran cantidad de información en internet mediante el uso de buscadores en la red que suelen utilizar para realizar trabajos y tareas que los profesores solicitan en la clase. Esto presenta ventajas como la rapidez de la búsqueda, la disponibilidad de la información cuando quieran y donde quieran. Sin embargo, la mayoría de esta información no proviene de fuentes confiables, además los alumnos son personas que se están formando y no han adquirido por completo las capacidades para identificar información que se han publicado de forma errónea o sin ninguna base científica. Es aquí donde cobra especialmente importancia el uso de *edublog* como una herramienta que se acerca a la forma en que los estudiante utilizan internet pero con el objetivo de apoya el proceso de aprendizaje poniendo a disposición de los alumnos material educativo confiable. Además los *edublogs* presentan los contenidos de una forma ordenada ya que son desarrollados por personas con conocimientos sobre el tema abordado en conjunto con los alumnos y por lo tanto la información contenida es fiable. También es posible la eliminación o actualización de contenidos siempre que sea necesario.

2.4 La enseñanza de la estadística por medio del *edublog*.

En algunas instituciones educativas se ha observado que los alumnos presentan deficiencias en el manejo y el desarrollo de habilidades matemáticas, lo cual repercute en su desempeño académico en asignaturas como matemáticas, biometría y otras que requieran de cálculos numéricos.

En el caso de la FES Zaragoza se presenta este problema en la asignatura de Biometría, donde existe un alto índice de reprobación, además de que los temas resultan complejos para ser manejados por los alumnos, por lo cual se plantea como una alternativa el uso de los *edublogs* en la enseñanza de la estadística como una herramienta que complemente las clases y brinde apoyo a los alumnos que necesiten cubrir estas deficiencias.

La incorporación del *edublog* como una herramienta de apoyo a las clases presenciales, ofrece la ventaja de proporcionar la información adecuada para el nivel académico, debido a que los temas estadísticos desarrollados en los libros suelen tener un vocabulario técnico y con explicaciones que pueden resultar complicadas para el alumno debido a que los temas son escritos mayormente por matemáticos, por lo tanto no tienen un enfoque biológico. De esta forma, el *edublog*, al estar creado de manera colaborativa por los profesores de la asignatura y por los propios alumnos, presenta la información en un lenguaje claro y con un enfoque adecuado.

Los materiales que contienen temas estadísticos desarrollados con un lenguaje técnico y complejo, suelen dificultar la comprensión de los temas, de acuerdo a esto Zapata (2011) menciona que el lenguaje es una limitante para el aprendizaje de la estadística, ya que es el principal medio para comunicar las ideas estadísticas y por el cual los estudiantes construyen su conocimiento y además procesan ideas. Sin embargo, el lenguaje utilizado en los cursos de estadística es un lenguaje particular. Porque las palabras y expresiones que se usan en la clase de estadística son también usadas por los estudiantes de manera cotidiana. Palabras como asociación, confianza, significativo, independencia, sesgo, condición y error son parte del lenguaje habitual de los estudiantes pero cuando se llega a la clase de estadística estas palabras tienen un significado diferente. Este doble uso de palabras crea ambigüedad en la clase de estadística y dificulta el aprendizaje.

En este sentido, el uso del *edublog* como medio para poner a disposición de los alumnos materiales desarrollados con un lenguaje simple y la demostración de ejemplos en un contexto biológico basados en los temas que se abordan en la carta descriptiva de la asignatura de biometría, puede significar un gran paso para superar algunos obstáculos que arrastra la enseñanza de la estadística en la carrera de Biología como son: la falta de motivación del alumnado, la enseñanza pasiva, la enseñanza centrada en el aprendizaje de conocimientos teóricos descontextualizados y el divorcio entre la ciencia, tecnología y sociedad.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y desarrollar una comunidad virtual de aprendizaje mediante un *edublog* para la adquisición de conocimientos y habilidades en el manejo de herramientas estadísticas básicas, como apoyo a los estudiantes de la carrera de Biología en la FES Zaragoza.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Elaborar material explicativo para que el alumno comprenda los conceptos básicos de las herramientas estadísticas, abordando los contenidos de la carta descriptiva de las asignaturas de Biometría que se imparte en la carrera de Biológica en la FES-Zaragoza.
- Elaborar ejemplos de problemas tipo para que el alumno aprenda paso a paso el procedimiento del cálculo numérico.
- Proponer ejercicios de problemas tipo que permita al alumno poner en práctica los conocimientos y desarrolle habilidades en el manejo de herramientas estadísticas.
- Implementar un *edublog* en la plataforma BLOGGER; abriendo un puente de comunicación con el alumno para el intercambio de información y la aclaración de dudas por medio chat's y sesiones tutoriales.
- Evaluar la utilidad de la comunidad virtual de aprendizaje y depurar los contenidos.

JUSTIFICACIÓN

Existe una gran demanda de formación básica en el área estadística para los biólogos, ya que esta herramienta, es de gran utilidad en la investigación y en la práctica profesional, por lo tanto, forma parte del currículo de carreras en el área biológica a nivel universitario; pero se ha observado que los estudiantes de biología presentan deficiencias en el conocimiento básico y aplicación de técnicas estadísticas, lo cual se refleja en el alto índice de reprobación en la asignatura de Biometría.

Además, respecto a los temas estadísticos desarrollados en los libros, estos son escritos mayormente por matemáticos; pudiendo ocasionar perder el sentido biológico y el objetivo de generar o motivar la actividad estadística aplicada. Por lo que se torna indispensable una enseñanza orientada al significado conceptual de los objetos, caracterizarlos en su sentido y aplicaciones, más que ahondar en demostraciones de propiedades, supuestos o en la teorización de los modelos.

Debido a esta problemática, se propone un *edublog* para complementar la enseñanza de la asignatura de biometría, en el cual se pone a disposición de los alumnos material teórico apegado al programa de estudios de la asignatura con información de calidad y expresada en un lenguaje sencillo; ejemplos que muestran la secuencia de cálculo numérico y ejercicios de problemas tipo con un enfoque biológico. De esta manera el alumno puede consultar el material a su ritmo y en el momento que lo requiera para repasar temas vistos en clase y preparar exámenes.

MÉTODO

El trabajo se desarrolló en dos fases: i) Fase de diseño, 2) Fase de desarrollo e implementación del entono virtual.

Fase de diseño.

Como primer paso se procedió a definir el tema a desarrollar tomando como punto de partida la carta descriptiva de la materia de biometría de la carrera de Biología de la FES Zaragoza. Una vez definidos los contenidos se procedió a realizar la búsqueda bibliográfica referente a los temas contenidos en la carta descriptiva, una vez recopilada la información se llevo a cabo la selección, organización y sistematización de éstos para su desarrollo en el entorno virtual.

A la par se seleccionó el medio o el servidor para desarrollar el entorno virtual, en este caso se optó por un blog en el servidor BLOGGER ya que es una herramienta de fácil configuración, y diseño, además de ser de acceso libre. Posteriormente se asignó una dirección electrónica para accesar al blog. Después de asignar la dirección electrónica se diseñó y configuró la plantilla para generar la página principal del blog. Posteriormente se implementó la barra de menú, la cual se dividió en nueve apartados, los cuales se planearon enlazar a otros contenidos mediante hipervínculos y de esta forma enlazar estos temas en el blog.

Una vez configurado el blog, se procedió a desarrollar los materiales del blog, los cuales se generaron archivos en formato .doc, a la vez que se procedió a seleccionar las imágenes, tablas y gráficos que complementaran la explicación de cada apartado.

Se activó una sección de chats que permite a los usuarios dejar comentarios en las entradas del blog.

También se hizo el diseño instruccional del blog definiendo a la bioestadística básica como la temática principal para abordar en el blog, con el objetivo de desarrollar un curso que proporcione a los alumnos de la carrera de Biología material de apoyo disponible en el momento que requieran repasar temas vistos en la clase de Biometría y estudiar para presentar exámenes.

Posteriormente se definió el temario del blog con base en el programa de estudio de la asignatura de biometría, los cuales se trataron de conservar como en la carta descriptiva aunque el orden en algunos temas tuvo algunas variaciones. Estos temas se organizaron de la siguiente manera:

- Unidad I. Estadística Descriptiva y Análisis Exploratorio de Datos.
- Unidad II. Probabilidad.
- Unidad III. Distribuciones de Probabilidad.
- Unidad IV. Estadística Inferencial.
- Unidad V. Modelos Lineales Generalizados.

Se definió y organizó la estructura para cada unidad (entrada a cada tema expuesto), que corresponde a los apartados que conforma la barra del menú principal. Los cuales tienen la siguiente estructura:

En la parte superior se presenta la introducción al tema que se aborda para cada unidad, adicionalmente se muestran los apartados que contienen cada tema, enlazado a un hipervínculo de texto que presenta la exposición de la información referente al tema a tratar, la cual esta desarrollada en archivos en formato .doc, los cuales se almacenaron en la nube de BOX.com. También se despliega un apartado de ejemplos para todos los temas, los cuales se enlazan en cada página correspondiente a ejemplos de problemas tipo; en el caso del apartado de ejercicios también se tiene con un hipervínculo de texto que enlaza con una página que contiene ejercicios a resolver para cada tema desarrollado.

Para la elaboración de ejemplos de problemas tipo, se recopilaron exámenes extraordinarios de bioestadística aplicados por algunos profesores de la FES Zaragoza, de los cuales se tomaron los ejercicios que tuvieran un enfoque biológico para la elaboración de los ejemplos que muestran el procedimiento del cálculo numérico para la resolución de problemas tipo. Para plasmar los ejemplos se utilizó un dispositivo electrónico (Tableta gráfica Intuos) el cual es una tableta táctil que se conecta a la

computadora por medio de un cable USB, Intuos incluye un software creativo descargable gratuito (Autodesk SketchBook Express) este software se instaló en la computadora. La tableta gráfica y el software trabajan en con junto, haciendo posible crear toda clase de notas y documentos permitiendo al usuario aunar texto escrito a mano mediante un lápiz óptico (Stylus), el cual está diseñado para escribir en la tableta gráfica.

Para complementar el curso, se seleccionaron ejercicios con el fin de proporcionar a los alumnos ejercicios para resolver tomados de diferentes exámenes de bioestadística que fueron aplicados anteriormente; de los cuales se seleccionaron 5 ejercicios para que el alumno resuelva por temas con el fin de que practique la forma de resolver dichos problemas. Finalmente se da la respuesta a cada ejercicio para que el alumno pueda verificar el resultado y autoevaluar su proceso de aprendizaje.

Depuración de la información contenida en el blog.

El entorno se sometió a prueba, con alumnos que están cursando la asignatura y los profesores que la imparten, para validarlo en cuanto a su calidad y pertinencia. Además se verifico que los enlaces funcionen adecuadamente y que el sistema no se caiga.

• Fase de Implementación.

Para esta fase se requirió hacer uso del el sitio WEB Box.com (es una herramienta *online* que permite almacenar en su versión gratuita hasta 5GB en la nube) con el fin de tenerlo disponible para cuando el usuario lo requiera.

Para el ensamblado del material teórico dentro de la plataforma BLOGGER se generaron entradas dentro del blog, en las que se desarrolló un apartado para la explicación de cada tema, siguiendo el diseño de entrada previamente establecido. Posteriormente se insertaron hipervínculos de texto en cada tema de la lista del sub menú para enlazar los archivos de Word almacenados en la nube de Box.com, de este modo se pone a disposición del alumno la información referente a cada tema.

Con respecto a los ejemplos y ejercicios en la plataforma BLOGGER se generaron entradas nuevas para insertar los ejemplos elaborados y guardados en un formato .jpg. Posteriormente se enlazaron las entradas de los ejemplos por medio de hipervínculos de texto en el sub menú correspondiente a la entrada que aborda el tema al que hacen alusión los ejemplos. De igual forma se generaron nuevas entradas para los ejercicios, las cuales, se enlazaron por medio de hipervínculos de texto en el sub menú de la entrada correspondiente a cada unidad. Además el blog cuenta con una sección de comentarios para cada una de las entradas que conforman el sistema.

Una vez ensamblado y almacenado todo el material dentro del blog, se procedió a configurar la privacidad del blog como acceso a todo público.

• Prueba y depuración del blog.

Para esta fase se seleccionó una muestra de 30 alumnos para verificar que el *edublog* sea robusto al uso y "haga" lo que tiene que hacer. Adicionalmente, se aplicó un cuestionario a los alumnos para conocer su percepción al utilizar el *edublog*. Este cuestionario contiene 16 preguntas (Figura 2), en el cual se pregunta al alumno su percepción acerca del *edublog*; cómo califica la organización de los temas, (página principal, introducción, organización), así como de los materiales incluidos (presentación, imágenes, contenido, referencias). El cuestionario incluye también una sección para sugerencias sobre el contenido y el entorno virtual en general.

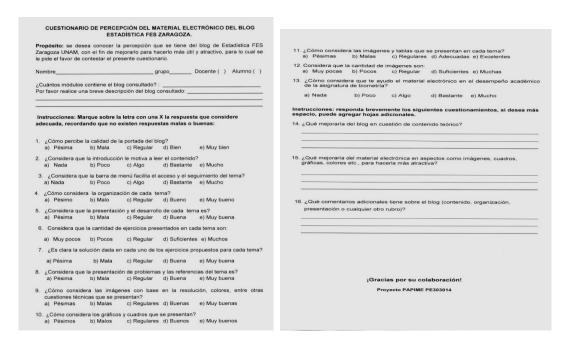


Figura 2. Cuestionario de percepción de los materiales electrónicos.

Recursos hardware que se utilizó para el desarrollo:

Intuos pen tablet Pen. Para la realización de los ejemplos de cálculo numérico dentro del curso.

Recursos software que se utilizó para el desarrollo:

Sistema operativo Microsoft Windows 7

Blog- Plataforma virtual Blogger. Para la implementación del curso en un blog, en una modalidad de educación semi-presencial.

Microsoft Word 2010 versión 14.0.719.5000. Para la realización del material teórico explicativo.

Autodesk SketchBook Express 2.9.2. Para la realización de los ejemplos de cálculo numérico dentro del curso.

RESULTADOS

Se desarrolló un entorno virtual mediante un *edublog* que contiene la revisión de los temas que se abordan en la asignatura de biometría, el cual se mantiene disponible en el momento que el usuario lo requieran permitiendo que consulte la información y trabaje a su ritmo.

El *edublog* contiene material de apoyo explicativo, ejemplos resueltos "a mano" que muestran el procedimiento de cálculo matemático, así como la propuesta de problemas tipo adecuados a cada tema en donde se haga la resolución de los problemas planteados y que requieran del manejo de herramientas estadísticas en un lenguaje sencillo tal como el alumno habla y piensa, es decir un material desarrollado por un alumno para la consulta de otros alumnos.

El blog se implementó en el servidor BLOGGER. Se asignó la dirección electrónica como: http://feszesta.blogspot.mx/.

Al ingresar en la dirección electrónica del blog se muestra la página principal, la cual contiene el nombre del blog: "Estadística FES Zaragoza, UNAM" y la bienvenida al curso; así como una breve introducción del curso y un menú con los temas disponibles.

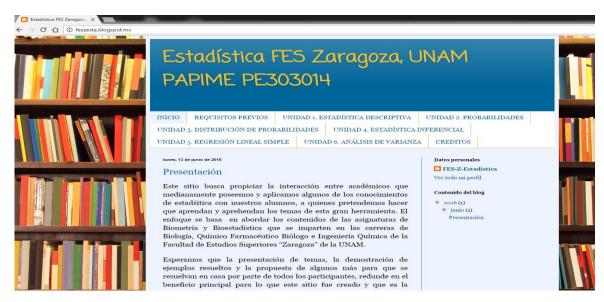


Figura 3. Página de inicio y presentación del blog.

La barra de menú se encuentra en la parte superior de la página principal del blog, contiene nueve apartados que permiten el acceso rápido al contenido del blog. Ver (Figura 3). La opción REQUISITOS PREVIOS muestra lo que el usuario debe conocer para tener un mejor aprovechamiento del material, además se cuenta con un hipervínculo que enlaza con el manual de uso de la calculadora científica CASIO fx-570ES (en formato .pdf). También se tienen otros dos hipervínculos que se enlazan a la información referente a la teoría de conjuntos y sumatorias.



Figura 4. Apartado de requisitos previos.

Para cada apartado del menú se muestran el título del tema principal, un submenú con los temas, una sección de ejemplos, otra de ejercicios y una sección más con hipervínculos que lo llevan a consultar más información referente al tema.

Dentro de la barra de menú se desglosa las seis unidades de la carta descriptiva del curso de biometría y uno más que son los créditos a los autores del blog y de la institución.

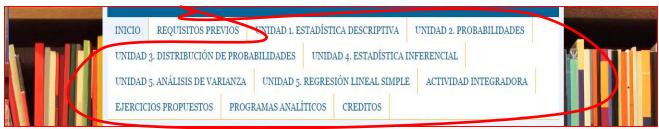


Figura 5. Menú con las unidades del blog.

A continuación se hace una breve descripción de los apartados correspondientes a cada unidad desarrollada dentro del blog.

Unidad 1: Estadística Descriptiva. En este apartado de desglosan los métodos de análisis exploratorio de datos mas comúnmente utilizados, así como los que se utilizan para realizar diversos gráficos de datos. Esto con el fin de facilitar la identificación de las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión mas importantes dentro de los datos muestreados.

Cada apartado contiene una breve introducción y un sub menú que lleva al usuario a la pagina en donde se desglosan los temas de medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados (Figura 6); cada uno de ellos se enlaza a mas paginas que contienen información con definiciones de cada tema (media, mediana, moda), así como de las medidas de dispersión mas comunes tales como varianza y desviación estándar para datos agrupados y no agrupados. Además se cuenta con dos enlaces que muestran información referente a la elaboración del diagrama de tallo y hoja y del diagrama de caja y bigotes (Figura 7). Se tienen otros dos enlaces a una pagina que muestra ejemplos referentes a los temas expuestos y cada ejemplo muestra la secuencia de calculo numérico hechos "a mano" para llegar a la solución del problema planteado (Figura 8), y otra muestra una lista de ejercicios propuestos para que el alumno resuelva, así como la respuesta a cada ejercicio para que el alumno pueda comparar sus resultados.



Figura 6. Introducción y sub menú de la Unidad I.



Figura 7. Acceso al material teórico digitalizado de la Unidad I.

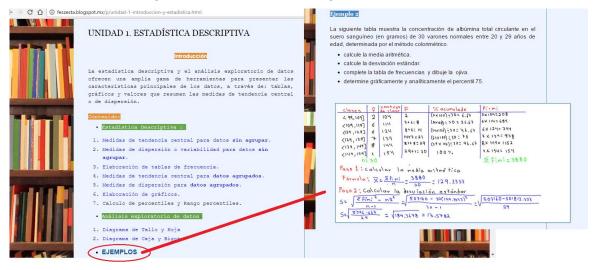


Figura 8. Acceso a los ejemplos de problemas tipo de la Unidad I.

Unidad 2: **Probabilidades.** En esta unidad se da la definición del cálculo de probabilidad, eventos aleatorios y conjuntos, seguido de las técnicas de conteo que se utilizan para analizar los datos, posteriormente se desglosa el análisis combinatorio específicamente las permutaciones y combinaciones, para entrar a definir los tipos de probabilidad que pueden ser utilizados (clásica, frecuencial y matemática), para terminar con la definición de probabilidad condicional con eventos independientes y finalmente la regla de Bayes (Figura 9).

Al igual que en el apartado anterior se muestra una breve introducción y un sub menú conformado por cinco temas enlazados a archivos en formato doc. almacenados en la nube de Box.com, los cuales contienen el texto explicativo correspondiente a cada tema (Figura 10), en los últimos dos enlaces, el primero muestra la página que contienen los ejemplos de problemas tipo para la unidad correspondiente y el segundo enlaza con la página que muestra los ejercicios propuestos para que el alumno resuelva (Figura 11).

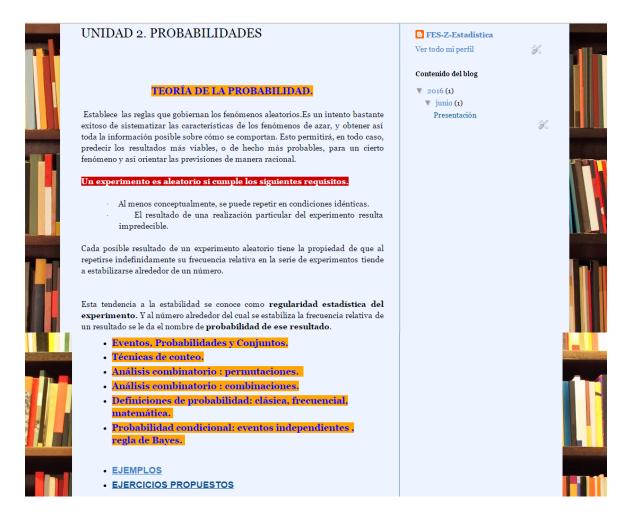


Figura 9. Introducción y sub menú de la Unidad II.

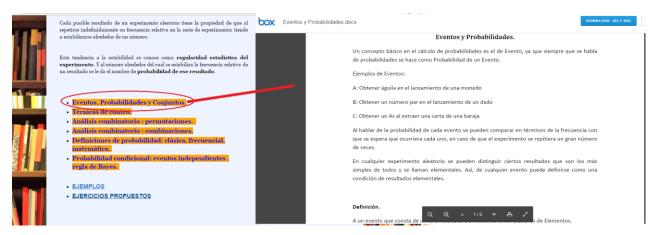


Figura 10. Acceso al material teórico digitalizado para la unidad II.

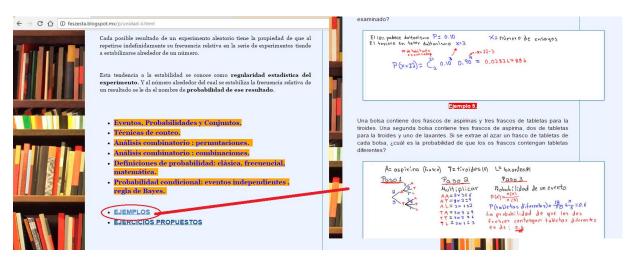


Figura 11. Acceso a los ejemplos de problemas tipo para la unidad II.

Unidad 3: Distribución de probabilidades. En esta unidad se da la definición de los tipos de variables (aleatoria, discreta y continua), seguido de las funciones de probabilidad y útiles para analizar variables aleatorios, así como la definición de esperanza matemática y varianza en una distribución de probabilidad, posteriormente se desglosan las diferentes distribuciones de probabilidad para variables discretas (binomial, multinomial, hipergeométrica, geometrica, poisson, binomial negativa) y continuas (distribución normal), para terminar con las aproximaciones de la distribución binomial (binomial-poisson, normal-binomial, normal-poisson), (Figura 12).

Este apartado se inicia con una breve introducción sobre el tema y un sub menú que consta de seis temas enlazados con archivos en formato doc., los cuales contienen el texto explicativo correspondiente a cada tema que se desarrollar (Figura 13) Además se presenta otro enlace que despliega la página con ejemplos de problemas tipo planteados para la unidad y se anexa también un archivo con una lista de ejercicios propuestos para que el alumno resuelva (Figura 14).

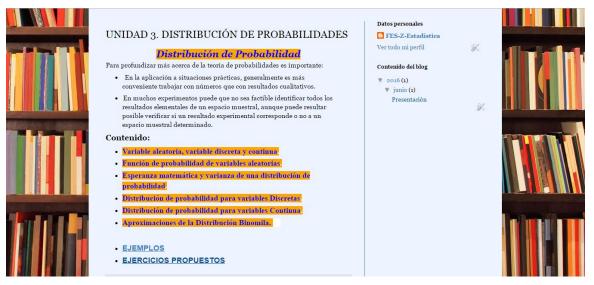


Figura 12. Introducción y sub menú de la Unidad III.



Figura 13. Acceso al material teórico de la Unidad III.

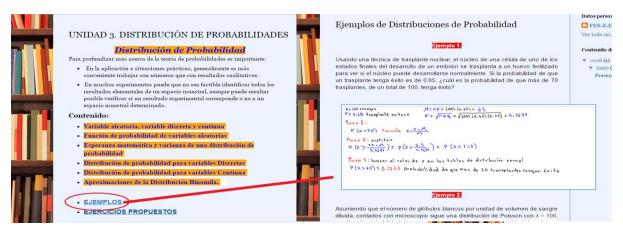


Figura 14. Acceso a los ejemplos de problemas tipo para la Unidad III.

Unidad 4: Estadística inferencial. En esta unidad se explican las técnicas para la toma de decisiones en una población de estudio, basada en el muestreo de la población, con un nivel de confianza establecido. También se describe la forma de diseñar intervalos de confianza, los cuales se utilizan para estimar el valor real de alguna variable dentro de la población, considerando la variación (varianza) dentro de ella. Se termina este apartado con el tema de contraste y prueba de hipótesis (Figura 15).

Aquí se muestra una breve introducción y el sub menú conformado por cuatro temas que enlazan con archivos en formato .doc, que contienen el texto explicativo correspondiente a cada tema (incertidumbre y distribución estadística, distribución normal y teorema del limite central, estimación por intervalo de confianza, contraste y prueba de hipótesis) (Figura 16). También se tiene otro enlace que desglosa ejemplos de problemas tipo hechos "a mano" planteados para esta unidad y un último enlace que muestra la página con la lista de ejercicios propuestos para que el alumno resuelva (Figura 17).



Figura 15. Introducción y sub menú de la Unidad VI.

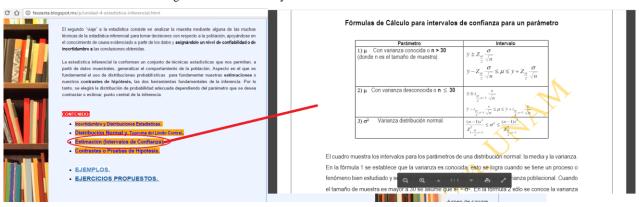


Figura 16. Acceso al material teórico de la unidad IV.

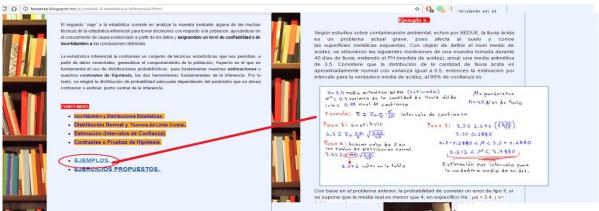


Figura 17. Acceso a los ejemplos de problemas tipo de la Unidad IV.

Unidad 5: Regresión lineal simple. Aquí se define que es la regresión lineal simple y los cálculos correspondientes para evaluar la relación entre una variable de respuesta a una controlada por medio del coeficiente de correlación; para finalizar con la realización de inferencias de acuerdo a los resultados obtenidos a partir del análisis de regresión lineal (Figura 18).

También se muestra una breve introducción y un sub menú que consta de cuatro temas enlazados con archivos que desarrollan los temas regresión lineal simple, coeficiente de relación y correlación e inferencias en la regresión lineal (Figura 19). Además se cuenta con otro enlace que despliega los ejemplos de problemas tipo hechos "a mano" planteados para los temas desarrollados en esta unidad y los ejercicios propuestos para que el alumno resuelva (Figura 20).

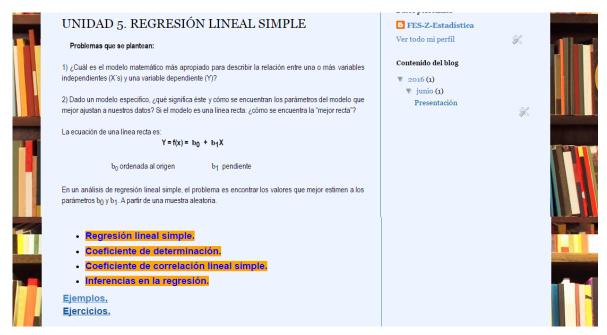


Figura 18. Introducción y sub menú de la Unidad V.

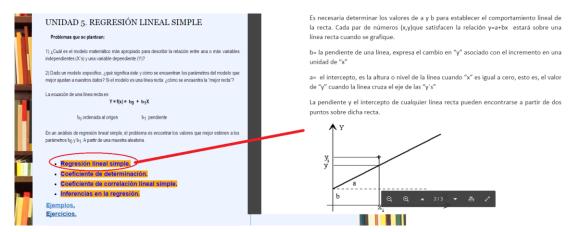


Figura 19. Acceso al material teórico de la Unidad V.

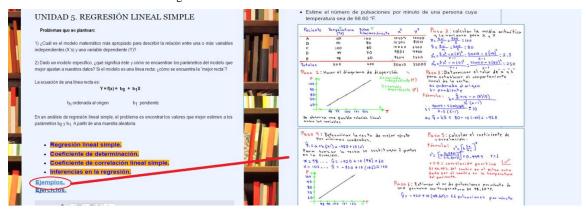


Figura 20. Acceso a los ejemplos de problemas tipo para la unidad V.

Unidad 6: Análisis de varianza. Se hace una descripción de que es el análisis de varianza y las características que presenta para comprobar si existen diferencias estadísticamente significativas entre medias para dos muestras o tratamientos en una misma población, así como el ANOVA para conocer si existe igualdad de varianza, seguido de las pruebas de normalidad y finalmente la realización de diseños factorial para comprobar si existe un cambio entre tres o más tratamientos experimentales (Figura 21).

Esta página se muestra una breve introducción con un sub menú conformado de cuatro temas que contienen el texto explicativo correspondiente a cada tema (Figura 22). También se muestra otro enlace que desglosa los ejemplos de problemas tipo hechos "a mano" planteados para la los temas de la unidad y un ultimo enlace que muestra la página con la de ejercicios propuestos para que el alumno resuelva (Figura 23).



Figura 21. Introducción y sub menú de la Unidad VI.

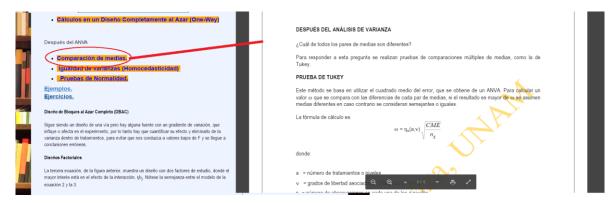


Figura 22. Acceso al material teórico de la Unidad VI.

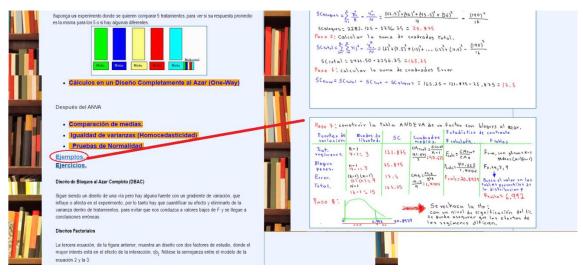


Figura 23. Acceso a los ejemplos de problemas tipo de la Unidad VI.

El noveno apartado del menú titulado "Créditos" muestra el listado de colaboradores en el desarrollo y la implementación del blog y los créditos a la institución.

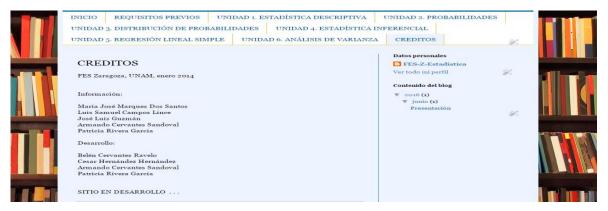


Figura 24. Apartado de créditos de colaboradores de blog.

Prueba de percepción del blog "Estadística FES Zaragoza".

Esta prueba se realizó con el fin de medir que tan útil es el blog desarrollado, así como la percepción del alumno al consultar este blog en conjunto con la parte teórica presentada. La muestra tomada fue de 30 alumnos de la FES Zaragoza de la carrera de Biología, los cuales utilizaron el blog conforme iban revisando los temas de manera presencial, y se obtuvo lo siguiente:

i. En cuanto a cómo perciben los alumnos la página principal del blog se obtuvo que el 63.33% considera que es muy buena la presentación de la página principal; un 30% considera que es buena y el 6.66% que es regular.

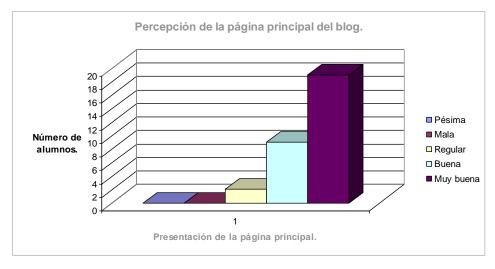


Figura 25. Percepción de los alumnos en cuanto a la página principal del blog.

ii. Para la pregunta 2 en cuanto a si consideran que la introducción les motiva a leer el contenido del blog el 46.66% considera que la motivación fue regular, el 40% que fue bastante motivadora y el 13.33% que fue muy motivadora.



Figura 26. Percepción de los alumnos en cuanto a si la introducción los motiva a leer el contenido del blog.

iii. Con respecto a esta pregunta en cuanto a que si los alumnos consideran que la barra de menú facilita el acceso y el seguimiento del tema se obtuvo que el 53.33% considera que es muy fácil el acceso, el 36.66% que bastante y el 10% que regular.



Figura 27. Percepción de los alumnos en cuanto a la facilidad de acceso y seguimiento del tema por medio de la barra de menú.

iv. En cuanto a cómo consideran los alumnos la organización de cada tema del blog, el 60% considera que la organización de los contenidos es buena, el 33.33% que es muy buena y el 6.66% que es regular.



Figura 28. Percepción de los alumnos en cuanto a la organización de cada tema.

v. Sobre la percepción que tienen los alumnos de la presentación y el desarrollo de cada tema se obtuvo que el 53.33% considera que la presentación y el desarrollo de temas es buena, el 23.33 % que es muy buena y el 23.33% que es regular.



Figura 29. Percepción de los alumnos en cuanto a la presentación y el desarrollo de cada tema.

vi. Con respecto a la cantidad de ejercicios que se presentan en cada tema se obtuvo que el 43.33% de los alumnos considera que son suficientes, el 30% que son muchos y el 26.66% que la cantidad es regular.



Figura 30. Percepción de los alumnos en cuanto a la cantidad de ejercicios en cada tema.

vii. En cuanto a si es clara la solución dada en cada uno de los ejercicios propuestos para cada tema se obtuvo que el 56.66% de los alumnos considera que es muy buena, el 23.33% que es buena y el 20% que es regular.

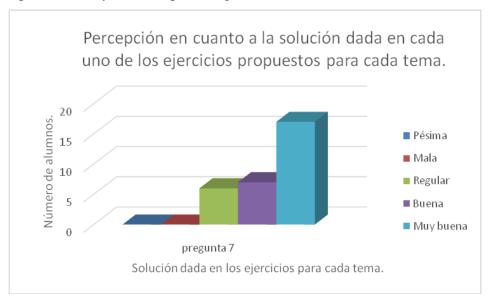


Figura 31. Percepción de los alumnos en cuanto a la solución dada en cada ejercicio propuesto para cada tema.

viii. Sobre la presentación de los problemas y las referencias de cada tema el 53.33% de los alumnos considera que son buenas, el 26.66% que son muy buenas y el 20% considera que son regulares.

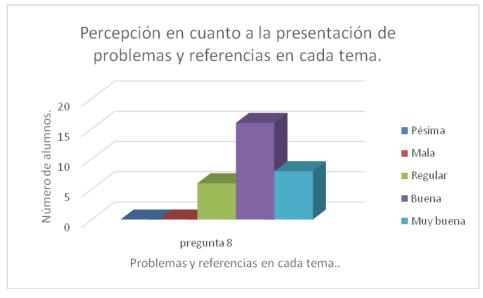


Figura 32. Percepción de los alumnos en cuanto a la presentación de problemas y las referencias de cada tema.

ix. En cuanto a la resolución, colores, entre otras cuestiones técnicas de las imágenes que se presentan en el blog se obtuvo que el 43.33% de los alumnos considera que las imágenes son muy buenas y útiles en los temas, el 33.33% que son buenas, el 20% que son regulares y el 3.33% que les falta resolución a las imágenes.

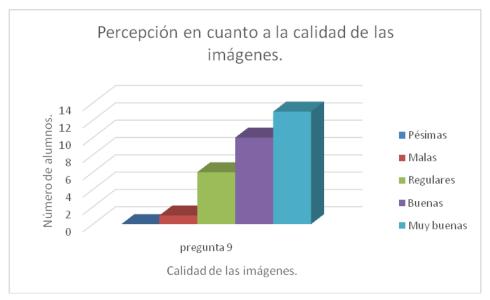


Figura 33. Percepción de los alumnos en cuanto a la calidad de las imágenes.

x. Con respecto a los gráficos y cuadros que se presentan en el blog el 43.33% de los alumnos considera que la cantidad presentada de figuras es buena, el 36.66% que se presentan es muy buena, el 16.66% que son regulares y el 3.33% que faltan imágenes ilustrativas.



Figura 34. Percepción de los alumnos en cuanto a la calidad de los gráficos y cuadros.

xi. En cuanto a la cantidad de imágenes que se presentan en cada tema se obtuvo que el 33.33% de los alumnos considera que son suficientes, el 30% que son muchas, el 23.33% que son pocas y el 13.33% que es regular.



Figura 35. Percepción de los alumnos en cuanto a la cantidad de imágenes.

Con respecto a si los alumnos consideran que el material electrónico ayudó en el desempeño académico de la asignatura de biometría se obtuvo que el 56.66% considera que ayudó bastante, el 33.33% que ayudó mucho y el 10% que ayudó de forma regular.

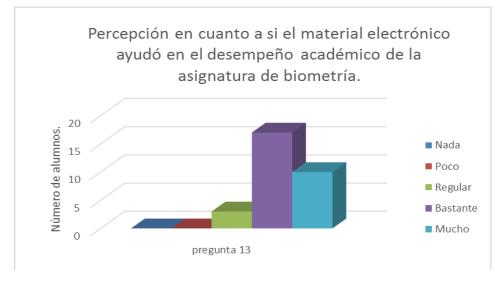


Figura 36. Percepción de los alumnos en cuanto a si el blog ayudó en el desempeño académico de la asignatura de biometría.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una parte importante para el desarrollo del *edublog* es la definición del tema porque partiendo de este y de la complejidad del tema a desarrollar dependerá el tipo de herramienta a utilizar para diseñar e implementar el entorno virtual y por tanto el diseño instruccional.

Una vez definido el tema es conveniente definir la cantidad de información a implementar y la profundidad que se desarrolle para cada uno, por ello es muy importante una búsqueda dirigidas específicamente a lo que se quiere decir, así como una buena depuración y organización de los temas, para poder así definir el tipo de diseño instruccional a desarrollar, por ello es tan importante en esta fase diseñar que parte se va a incluir, en que formato se van a guardar los archivos de apoyo, qué imágenes de incluirán y la secuencia a consultar cada uno de los temas para así garantizar una adecuada navegación dentro del blog.

También es importante definir los grandes temas para desarrollar un adecuado diagrama de navegación que apoye el trabajo del alumno y no lo entorpezca con información que no requiere para entender el tema, por ello es importante contar con índices por tema, glosarios y referencias bibliográficas adicionales disponibles en otros sitios. Por lo tanto, la correcta y clara definición del diseño instruccional es de gran importancia para el desarrollo del material debido a que de éste dependerá que el estudiante encuentre una clara explicación de los temas y los contextualice en el ámbito biológico.

Por otro lado, el alumno tendrá los elementos básicos para regular su proceso de aprendizaje, en este sentido, el diseño instruccional busca llevar al estudiante a utilizar su propia iniciativa para cumplir con sus metas de acuerdo a sus necesidades académicas. Además este diseño permite el acceso a la información de manera compartida, así como la interacción entre alumnos y profesores mediante herramientas de comunicación asincrónica y sincrónica, también se proporciona material educativo confiable, dado que fue elaborado y revisado por expertos en el área estadística. Además este material integra información proveniente de diferentes áreas de conocimiento, la cual se conjunta en el

edublog con un desarrollo y organización dirigida hacia un enfoque biológico, por lo tanto el material se desarrolló pensado en las necesidades y deficiencias que presentan los alumnos de la carrera de Biología en la FES Zaragoza, así como desde la perspectiva de un estudiante de biología, ya que el desarrollador del material educativo es un egresado de la carrera, en este sentido se busca generar una comunidad virtual de aprendizaje mediante un ejercicio de pares, en donde los alumnos enseñan a sus compañeros en conjunto con los profesores mediante trabajo colaborativo.

En el blog desarrollado fue importante generar enlaces a sitios WEB con el fin de que el alumno tuviera a su disposición mas fuentes de información en el caso que desee profundizar y ampliar los temas, también fue importante desarrollar la resolución de ejemplos "a mano" de cada tema que se fue desarrollando a la par de incluir la interpretación biológica de acuerdo a los resultados obtenidos. También se considero necesario incluir ejercicios para que el alumno tenga a la mano para resolverlos, y así ejercitar y fomentar la retroalimentación y hacer su propia autoevaluación, ya que puede comparar el resultado obtenido con la respuesta correcta. Además el material permite a los alumnos tener una idea de cómo se pueden plantear las preguntas en los exámenes de la asignatura ya que los ejemplos que se muestran en el *edublog* fueron tomados de exámenes extraordinarios de la asignatura.

Con estos elementos se pretende que el alumno utilice las herramientas estadísticas adecuadas, así como realice el cálculo numérico correspondiente y finalmente llegue a la solución del problema planteado, pero el objetivo principal no es resolver el problema; éste sólo sirve como medio de aprendizaje y la finalidad es que el alumno domine los contenidos, además de que contextualice los temas en el ámbito biológico y adquiera las habilidades necesarias para que posteriormente pueda aplicar las técnicas de análisis estadístico en trabajos de investigación o en el ámbito profesional.

A partir del diseño implementado se considera que el *edublog* "Estadística FES Zaragoza, UNAM" tiene una presentación atractiva, además permite navegar y consultar los contenidos con facilidad, debido a que en su diseño está estructurado vía menús que enlazan a cada uno de los temas desarrollados, por lo que el alumno puede consultar la información en un orden jerárquico iniciando en temas básicos y finalizando con los más

complejos, lo cual evita que el alumno pierda la secuencia de los temas, cualidad que otros *edublog* no contienen, ya que suelen "subir" la información de forma cronológica y sin un orden predeterminado lo que hace que el alumno se pueda perder en la secuencia de los temas. Cuestión que enfatiza García (2011) en cuanto a que el diseño de la estructura de un blog facilita la navegación y la posibilidad de estructuración de contenidos son dos requisitos clave a la hora de elaborar un blog.

Los temas desarrollados en el *edublog* parten de la revisión de saberes previos por lo que permite al alumno realizar una hilación entre los conceptos abordados anteriormente en las clases de biometría, además la explicación de los temas esta expresada en un lenguaje simple acorde al que emplean los alumnos lo que facilita el seguimiento y la comprensión de los temas.

Al ser presencial la enseñanza de la asignatura de biometría se considera al blog como una buena herramienta ya que al no alcanzar a ver algún tema es posible consultar la información fuera del horario de clase y mantenerse en contacto con el profesor aunque no sea de forma presencial. El único requisito es contar con Internet y Microsoft Word para poder consultar la información. El uso del *edublog* tiene un papel importante, no para reemplazar al profesor, pero si para brindarle apoyo en su tarea y darle una opción más al alumno para la consolidación de su aprendizaje.

Sobre el cuestionario de percepción del material electrónico del blog; 27 de los 30 alumnos encuestados consideran que el material electrónico que se pone a disposición en el blog fue de ayuda en su desempeño académico en esta asignatura. Además la mayoría de los alumnos opinaron que la página principal del blog, la presentación de los temas y ejemplos resueltos son buenos, además que la organización de los temas y la accesibilidad al material del blog facilita la consulta de información, el repaso y el seguimiento de los temas.

Con respecto al contenido de la información la mayoría de los alumnos consideran que la explicación de los temas y de la solución de los ejemplos es clara, mientras que 7 de los 30 alumnos encuestados señalaron que hacen falta más imágenes en los documentos y consideran que faltan más ejercicios resueltos.

Por otro lado, a pesar de su gran atractivo, el tiempo y los recursos que se requieren para crear un blog son importantes ya que no solamente es crearlo sino actualizarlo en contenidos y en material, además de estar permanentemente al pendiente de los comentarios y sugerencias, lo que hace que este panorama no sea tan alentador para el desarrollador.

CONCLUSIONES

El *edublog* "Estadística FES Zaragoza" es útil como herramienta de apoyo al curso de biometría para alumnos de la carrera de biología, ya que cubre todos los temas de la asignatura, así como otros conceptos básicos para la correcta aplicación de las técnicas estadísticas de uso más común en el área biológica.

El material resulta atractivo para la mayoría de los alumnos, ya que muestra los temas en un lenguaje simple y con un enfoque biológico que permite repasarlos con mayor detalle o claridad. Para la explicación de los ejemplos resueltos "a mano" se cuido manejar un lenguaje fácil de entender para apoyar la resolución ejercicios y problemas. Generando una cercanía con el alumno quien también debe resolver estos ejercicios sin utilizar herramientas computacionales para el cálculo numérico.

Este *edublog* promueve que el alumno comente y participe con sus pares así como con el profesor de la asignatura generando un puente de comunicación entre ellos de manera síncrona vía chat y asincrónica mediante los comentarios generados en las entradas a nivel general o particular lo que permite una primera aproximación hacia una comunidad virtual de aprendizaje.

El *edublog* es una herramienta útil para estudiar y repasar los temas vistos en las clases de biometría ya que facilita la trasmisión y manejo de información en un sistema libre para la consulta, accesible a cualquier hora y desde cualquier sitio con conexión a internet, que permite al estudiante trabajar a su propio ritmo e interés.

Es un material en constante desarrollo que puede mejorar de manera continua, por ejemplo adicionando más imágenes y ejemplos con diferentes niveles de dificultad para complementar el desarrollo de cada tema invitando a los usuarios a realizar apuntes para enriquecerlo

La generación de una comunidad virtual de aprendizaje se logra cuando los alumnos participan activamente y se responsabilizan de su aprendizaje, actitud que debe promover el profesor, quien sigue siendo el responsable directo de todo lo que sucede en el aula concerniente al proceso de enseñanza-aprendizaje, en especial en temas con un alto nivel de complejidad como lo es la estadística.

REFERENCIAS

Bejarano, L.A; Puerto, D. C; Bulla, M. E. (2006). Diseño y elaboración de un software educativo como herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química de los carbohidratos. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia.10 pp.

Céspedes, J. C; Aróstegui, M. N. P. (2005). *Aplicación de las TIC a la enseñanza de métodos cuantitativos*. Universidad de Granada. 11pp.

Cobb G.W y Moore D.S. (1997). *Mathematics, Statistics and Teaching*. The American Mathematical Monthly, 104(9), 801-823.

Coll, C; Solé, I; Onrubia, J. (1998). *La psicología de la educación: una disciplina aplicada*. En C. Coll (ed.). Psicología de la educación. Primera parte, 1-109. Editorial de la Universitat Oberta de Cataluña: Barcelona.

Fernández, E. I. (2004). E-Learning. Implantación de proyectos de formación on-line. México: Alfa Omega editores. 145 pp.

Fonseca, M. C. (2013). "Los Edublogs como elementos de un PL". *Revista de Educación Mediática y TIC*, *volumen* 2(1), 22-38.

García, A. (2011). "Blogs y wikis en tareas educativas. Aplicaciones de la web 2.0 en secundaria y bachillerato Teoría de la Educación". *Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 12, núm. 1. 430-432.

García, L; Ruiz, M; Dominguez, D. (2007). De *la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona, España. Editorial Ariel. 303 pp.

Garfiel, J. y Ben-Zvi, D. (2007). "How students learn statistics revisited: A current review of research on teaching and learning statistics". *International Statistical Review*, 75 (3), 372-396.

González, A. T. (2012). "La utilización de los blogs como recurso educativo en el área de Lengua Castellana y Literatura". *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, volumen 15(4), 127-137.

Gonzales, E. (2013). *Manual de instrucción: Creación de edublogs con Blogger, uso básico*. Universidad de Puerto Rico en Aguadilla. Centro de Tecnología Educativa en Multimedios. 29 pp.

González J. M.; Giménez, F; Zubcoff, J. J; Hernández, M. P; Fernández, Y. (2010). "Experiencia práctica de integración de conocimientos entre las asignaturas de biología marina e inferencia estadística de segundo curso de Biología". *VIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Nuevas titulaciones y cambio universitario.* 17pp. Recuperado de https://hdl.handle.net/10045/25833

Hernández, H. C. (2016). *Estadística en Biología. Desarrollo de un entorno virtual para su aplicación*. (Tesis de licenciatura en Biología). UNAM, México.71 pp.

Jiménez, R. (2008). La gran guía de los Blogs 2008. España: Ediciones el Cobre. 82-90 pags.

Marqués, M. J; Mora, J. L. A; Cervantes, A. (2008). "Una experiencia de aprendizaje de Probabilidad y Estadística Descriptiva en línea para ciencias Químico Biológicas". *IX Congreso Internacional y XII Nacional de Material Didáctico Innovador. Nuevas Tecnologías Educativas.* México. 2, 3,4 de diciembre de 2008.

Marqués, M. J; Mora, J. L. A; Cervantes, A. (2012). "Curso online de apoyo al laboratorio de microbiología general II y su relación con los estilos de aprendizaje". *V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje. Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias.* Santander, 27, 28 y 29 de junio de 2012.

Moore, D. S. (2^aed.).(2005). *Estadística aplicada básica*. Barcelona, España. Antoni Bosch editor.841 pp.

Núñez, A. M. (2011). Diseño institucional para un entorno virtual: desarrollo y validación de un guión didáctico para la enseñanza de la elección de una prueba estadística. Tesis de licenciatura en psicología. UNAM, México. 210 pp.

Ospina, D. B. (2015). Edublog: mediador para los procesos de comunicación en la enseñanza de conceptos relacionados con la estadística descriptiva en estudiantes de quinto grado. Tesis de doctorado. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

Palomar, M. J. (2009). "Ventajas e inconvenientes de las TIC en la docencia". *Revista Digital innovación y Experiencias Educativas*, 45, 1-8.

Pan, W., & Tang, M. (2005). "Students' perceptions on factors of statistics anxiety and instructional strategies". *Journal of Instructional Psychology*, 32(3), 205 pp.

Pfannkuch, M. y Wild, C. (2004). *Towards an understanding of statistical thinking*. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (eds.). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*, 17-45. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht

Pozo, J.I. (1999). *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid, España. Alianza Editorial. 384 pp.

Pruneda, J. F. M. (2012)."Enseñanza de la estadística a alumnos de la carrera de Cirujano Dentista bajo la modalidad b-learning". *V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje*. *Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias:* Santander, 27, 28 y 29 de junio de 2012.

Ramírez, A. (2007). *Ecología. Introducción a la aplicación matemática*. Bogotá., Colombia. Fundación Cultural Javeriana. 224 p.

Rosenberg, M. J. (2001). *E-Learning: estrategias para trasmitir conocimiento en la era digital*. Bogotá. McGraw-Hill Interamericana. 344 pp.

Sáez Vacas, F. S. (2005)."La blogosfera: un vigoroso subespacio de comunicación en Internet". *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, *Volumen* (64), 14-17.

Salinas, M. (2011)."Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente". *Revista UCActualida. Volumen* (141).3-8.

Salinas, M. I. y Viticcioli, S. M. (2008)."Catalogación Innovar con blogs en la enseñanza universitaria presencial". EDUTEC, *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. *Volumen* (27), 3-8.

Sallán, J. G. (2006). "Las comunidades virtuales de aprendizaje". Universidad Autónoma de Barcelona. *Revista Educar* (37), 41-64.

Sánchez, R. G; Muiña, F. E. G; Hevia, N. G. (2011). "Los edublogs como herramienta facilitadora en comunidades virtuales de aprendizaje". *RELADA-Revista Electrónica de ADA-Madrid, Volumen* 5 (3), 250-254.

Sánchez, R; García, A; Sánchez, J; Moreno, P. y Reinoso, A. (2005). "B-Learning y Teoría del Aprendizaje Constructivista en las Disciplinas Informáticas: Un esquema de ejemplo a aplicar". *Recent Research Developments in Learning Technologies*, 1-6.

Serrano, V. C. y Blasco, O. B. (2009). "Aprendizaje de la estadística económico-empresarial y uso de las TICs". *Edutec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, Volumen (28), 5 p.

Sokal, R. R. y Rohlf, F. J. (1986). *Introducción a la Bioestadística*. Sevilla, España: Editorial Reverté, S. A.

Sotelo, L. E. (2011). Formando al docente universitario en tecnologías de la información y la comunicación interactivas web 2.0 en la facultad de estudios superiores Aragón. Tesis de maestría. UNAM. México.

Soto, L. A. M. y Aguilera, M. C. A. (2013). "Representaciones discursivas en comentarios de blogs de ciberperiódicos chilenos". *Revista Cadernos de Linguagem e Sociedade*, volumen (14), 278-304 pags.

Téllez, A. D. (2011). Estudio exploratorio sobre la influencia del internet como una de las tecnologías de la información y la comunicación en las actitudes a afiliarse los jóvenes de 15 a 22 años del Municipio de Ecatepec. Tesis de licenciatura. Universidad Oparin. México.

Villanueva, H., & Moreno, M. F. (2010). Aprendizaje basado en problemas y el uso de las Tic para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central. Tesis de maestría. Universidad de la Amazonia, Florencia—Caquetá.

Walz, M. F. (2015). "Programa de Estadística aplicada a la Biología: una propuesta". *Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Volumen (88), 17-29 pags.

Williams, P; Schrum, L; Sagra, A; Guardia, L. (2004). *Modelos de diseño instruccional, Fundamentos del diseño instruccional con e-learning*. Barcelona, España. Universitat Oberta de Catalunya. 73 pp.

Zapata, L. (2011). "¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística?". Revista Virtual Universidad Católica del Norte, volumen 1(33), 234-247 pags.