

# **Un caso de Estudio para la Enseñanza y Aprendizaje de Probabilidad y Estadística, con aplicación de las TIC, a estudiantes universitarios de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Tecnológica Nacional. F.R.C.**

**Cra. Righetti Andrea, Ing. Rómoli Irene, Ing. Savi Cecilia  
Ing. Stefanich Clarisa, Ing. Strub Ana María.**

***Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba***

## **ABSTRACT**

*La estadística es una disciplina importante en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, aporta a la formación y desarrollo de las competencias de un alumno con el perfil de Ingeniero en Sistemas de Información. A partir de ello y como parte de las estrategias que la cátedra permanentemente revisa y mejora, y teniendo muy presente el uso de las tecnologías por parte de los alumnos, se delineó un proyecto que se basa en la aplicación del análisis estadístico en un caso de estudio para los estudiantes que cursan la asignatura Probabilidad y Estadística de la carrera. El diseño del caso de estudio está conformado por un conjunto de materiales didácticos y tecnológicos, en pos de cumplir con un objetivo medular que busca la integración de los contenidos de la estadística descriptiva e inferencial. Como objetivos derivados, con el proyecto se pretende incorporar el uso de medios tecnológicos, para la mejor resolución de problemas y valorar el uso de un lenguaje preciso y técnico, como organizador de las habilidades y destrezas individuales y/o grupales. En sus aspectos metodológicos el caso utiliza una "Base de datos" que presenta ciertas variables de una población hipotética, a partir de la cual se deberán aplicar las herramientas estadísticas para obtener conclusiones o realizar inferencias, generando los informes de análisis correspondientes. Permite el uso adecuado de las herramientas estadísticas con interpretaciones apropiadas al contexto del problema y el conocimiento y la aplicación de un software conveniente.*

*La aplicación del proyecto durante un ciclo académico (1er. Cuatrimestre 2013), ha permitido tener algunos resultados preliminares, el análisis de alcances, limitaciones y la recopilación de la opinión de los estudiantes, lo que posibilita esbozar algunas conclusiones. La propuesta promueve a la integración de contenidos*

*estadísticos y la utilización de las tecnologías informáticas y de comunicación, destinados a fomentar el intercambio de conocimientos entre alumnos, el trabajo colaborativo y significativo.*

## **PALABRAS CLAVE**

Caso de estudio Estadístico. TIC y la Estadística. Aprendizajes con TIC

## **INTRODUCCIÓN**

La integración adecuada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) favorece a una mayor dosis de participación, creatividad, aprendizaje significativo y motivación por parte del estudiante y permite la generación de nuevos y mejores recursos didácticos y de autoaprendizaje. La educación superior debe capitalizar las ventajas y el potencial de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, velando por la calidad, manteniendo niveles elevados en las prácticas y los resultados del aprendizaje con un espíritu de apertura, equidad y cooperación. La enseñanza de la estadística por lo tanto no es ajena a este proceso.

Aún hoy la enseñanza está centrada, en muchos casos, básicamente en la figura del profesor. Sin embargo, de acuerdo con la filosofía que subyace en el proceso de Bolonia y la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior, en Bruner, J (2008) [1], el alumno es el verdadero protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que necesariamente debe implicar cambios en las estrategias y

diseños curriculares, que deben estar orientados al desarrollo de competencias (conocimientos, habilidades y actitudes), subrayar el papel activo y responsable del estudiante en su propio proceso de aprendizaje y que sean capaces de diseñar las estrategias de resolución de problemas de los modelos estudiados, las apliquen e interpreten los resultados obtenidos.

El uso de prácticas innovadoras y cambios en la estructura pedagógica imperante hasta el momento ha de estar ubicado dentro de un contexto que integre los niveles de acción que caracterizan a la enseñanza universitaria. Este marco se concibe como un proceso dinámico de enseñanza y aprendizaje de modo que se modifiquen las actitudes, los valores, las habilidades y los conocimientos de los estudiantes. Con ello, se pretende que los destinatarios del proceso adquieran las competencias necesarias para desenvolverse adecuadamente en un ámbito profesional específico.

En relación a la importancia de la resolución de problemas reales y la relevancia del trabajo grupal, Begg (1997) [2] señala que la estadística es un buen vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, mediante el uso de computadoras y trabajo cooperativo y en grupo, a las que se da gran importancia en los nuevos currículos. La probabilidad y la estadística se pueden aplicar fácilmente, puesto que no requieren técnicas matemáticas complicadas. Sus aplicaciones, proporcionan una buena oportunidad para mostrar al estudiante la utilidad de la matemática para resolver problemas reales, siempre que su enseñanza se lleve a cabo mediante una metodología

heurística y activa, enfatizando la experimentación y la resolución de problemas.

Acerca del modo en que los estudiantes aprenden Estadística es de interés el trabajo de Vardeman (1994) referenciado por Campos, C (2008) [3] quien propone dirigir la enseñanza de Estadística hacia la resolución de problemas y casos prácticos.

Al analizar investigaciones respecto al uso de TIC en la enseñanza y aprendizaje de la Probabilidad y Estadística se encuentran una investigación realizada por Padrón, M et al (2010) [4]. El propósito de la misma fue el de analizar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de la asignatura Estadística Aplicada a la Educación en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, desde el enfoque de la teoría de Cabero (2007) [5]. La metodología está enmarcada en un estudio de tipo descriptivo, con un diseño de campo no experimental transaccional. La población estuvo conformada por veintidos (22) docentes y la muestra por once (11) profesores a quienes se les aplicó una encuesta tipo Likert de treinta y siete ítems. Del análisis de los datos en lo concerniente al uso de las TIC en la enseñanza de los contenidos de la asignatura Estadística Aplicada a la Educación, se concluye:

1. El empleo de los Multimedia, se enfoca hacia los Paquetes Estadísticos como medios para inducir las actividades de los estudiantes.
2. El desarrollo de las clases por parte de los docentes generalmente es usando el Proyector Multimedia.
3. El uso de las Herramientas de Internet presentó poca frecuencia. No obstante, existe una porción de la muestra

favorable a la inclusión de los Foros de Discusión Virtuales y al Correo Electrónico como medios para compartir información y realizar debates, tutorías grupales y seminarios sobre los contenidos correspondientes a la asignatura.

Las TIC se han convertido en un eje transversal de todos los saberes, y sin lugar a duda una necesidad de uso para los profesionales de todas las disciplinas.

Teniendo como premisa que los estudiantes de la U.T.N. no serán profesionales de la Estadística sino que se valdrán de ella como una herramienta para la toma de decisiones, se optó por utilizar el Excel. Como software presenta, entre otras utilidades, un módulo estadístico. El Excel es un programa de amplia accesibilidad y posee entre sus mayores fortalezas las enunciadas por López y otros:

“La Hoja de Cálculo puede convertirse en una poderosa herramienta para crear ambientes de aprendizaje que enriquezcan la representación (modelado), comprensión y solución de problemas (...) y ofrece funcionalidades que van más allá de la tabulación, cálculo de fórmulas y graficación de datos, permitiendo crear y hacer uso de simulaciones que posibilitan a los estudiantes para realizar representaciones que permiten construir un puente entre las ideas intuitivas y los conceptos formales”(López et al., 2006) [6]. Mientras que Pamela Lewis, autora del libro “La Magia de la Hoja de Cálculo”, citada por (López et al, 2006) considera que el uso de la hoja de cálculo desarrolla en los estudiantes diversas habilidades (entre ellas las que se enumeran a continuación):

1. “Organizar datos (ordenar, categorizar, generalizar, comparar y resaltar los elementos claves);

2. Realizar diferentes tipos de gráficas que agreguen significado a la información ayudando en la interpretación y análisis;

3. Utilizar gráficas para reforzar el concepto de porcentaje;

4. Identificar e interpretar para un conjunto de datos, el máximo y mínimo, media, mediana y moda;

5. Utilizar elementos visuales concretos con el fin de explorar conceptos matemáticos abstractos (inteligencia visual y espacial);

6. Descubrir patrones;

7. Comprender conceptos matemáticos básicos como conteo, adición y sustracción;

8. Estimular las capacidades mentales de orden superior mediante el uso de fórmulas para responder a preguntas condicionales del tipo “si... entonces”;

9. Solucionar problemas y

10. Usar fórmulas para manipular números, explorar cómo y qué fórmulas se pueden utilizar en un problema determinado y cómo cambiar las variables que afectan el resultado”.

Coll y Blasco (2010) [7] abordan las bondades de la hoja de cálculo Excel, entre las que destacan la cantidad de funciones estadísticas y opciones de análisis de datos que posibilitan abordar, a nivel de aplicación práctica, muchos de los conceptos que se estudian en la asignatura Probabilidad y Estadística. El uso de Excel por parte de los estudiantes para la resolución de problemas evita que éstos tengan que realizar manualmente los cálculos y por lo tanto, permite prestar más atención al diseño de la estrategia de resolución y a la interpretación de los resultados obtenidos.

Para completar la mirada y particularmente haciendo un análisis sobre el utilitario Excel y con el objetivo de demostrar que la utilización de Excel en el procesamiento de

datos contribuye a que los estudiantes mejoren el aprendizaje de la Estadística, exponemos un experimento que se realizó durante el segundo semestre del curso 2006-2007 en la Facultad de Ciencias Médicas Dr. Salvador Allende de Cuba (López, et al. 2009) [8]. Se confeccionó utilizando el formato HTML un libro electrónico, que permite su utilización en cualquier computadora a través de un navegador web. Consta de tres partes: una primera, en la que se explica someramente el trabajo; la segunda, dedicada al procesamiento de datos a nivel descriptivo y la tercera, a las técnicas inferenciales. Los resultados obtenidos a partir de la aplicación del test de rendimiento, encuesta y observaciones a clases evidenciaron que el uso del Excel para las clases de Estadística puede contribuir a mejorar la calidad del aprendizaje de esta asignatura. Esto se pudo comprobar por las siguientes razones: Se elevó el interés de los estudiantes por la Estadística y se logró un mayor desarrollo de las habilidades, dado que se elevaron los resultados en las pruebas con su utilización.

En virtud de lo expresado precedentemente, y buscando lograr en nuestros alumnos aprendizaje significativos de probabilidad y estadística, apoyados por el uso de las herramientas TIC, la cátedra de Probabilidad y Estadística elaboró un proyecto para la aplicación del análisis estadístico en un caso de estudio. El diseño del Caso de estudio define un conjunto de materiales didácticos: enunciado, encuesta, base de datos, consignas de actividades, instructivo con indicaciones y material de apoyo para uso del software estadístico (Excel), que permiten aplicar conceptos y herramientas estadísticas apropiadas,

incorporando el uso de medios tecnológicos.

La finalidad es que el alumno pueda interpretar, realizar inferencias y elaborar conclusiones, generando el/los informe/s de análisis correspondientes.

## **ELEMENTOS DEL TRABAJO Y METODOLOGÍA**

Se presenta un caso de estudio como una estrategia de enseñanza y aprendizaje que aborda conceptos estadísticos básicos e inferenciales, a ser trabajados mediante el uso de alguna herramienta de software. Este se presenta a los estudiantes bajo la denominación de Trabajo Práctico Integrador Grupal (TPIG) y está conformado por un conjunto de materiales didácticos.

Los elementos que definen metodológicamente el instrumento son: **Objetivo Medular, Objetivos Derivados, Material Didáctico básico y de apoyo, Metodología de enseñanza y aprendizaje del caso de estudio, Evaluación y Resultados del Trabajo Práctico Integrador Grupal.**

### **Objetivo Medular:**

Integrar los contenidos de la estadística descriptiva e inferencial, utilizando una “Base de datos” que presenta ciertas variables de una población hipotética, a partir de la cual se deberán aplicar las herramientas estadísticas apropiadas para obtener conclusiones o realizar inferencias, a través de muestras extraídas, generando informe/s de análisis correspondientes.

### **Objetivos Derivados:**

- Incorporar el uso de medios tecnológicos, para la mejor resolución de problemas estadísticos.

- Valorar el uso de un lenguaje preciso y técnico, como organizador de las habilidades y destrezas necesarias para el desarrollo de informes estadísticos individuales y/o grupales.

### **Material Didáctico básico y de apoyo:**

#### ***1- Enunciado del estudio propuesto***

Un enunciado que expresa la situación que se debe analizar. Consiste en una descripción relacionada a una empresa comercial, de servicios, organización pública, ONG, etc. (Este enunciado se cambia en cada año académico, al igual que el contenido de la Base de datos).

#### ***2- Encuesta***

Se presenta el diseño de una encuesta que se utiliza como instrumento de recolección de datos. A partir de ella, el alumno realiza un análisis del/los tipo/s de dato/s e identifica las variables bajo estudio.

#### ***3- Base de datos en formato Excel.***

Una Base de Datos, obtenida a partir de un conjunto de registros surgidos del relevamiento hipotético de los mismos, que se facilita a los estudiantes tanto en formato digital mediante archivos Excel, a través de la Web de autogestión de la facultad, así como en formato papel en la fotocopidora de la institución. Este instructivo incluye aclaraciones referidas a la codificación de las variables, de modo que el alumno pueda relacionar el instrumento de relevamiento de datos, con la base a analizar.

#### ***4- Consignas de actividades***

Se presenta un listado de consignas iteradas o numeradas, que describen los aspectos que el alumno deberá calcular, graficar, analizar, describir, tabular, entre otras

actividades, según sean los contenidos estadísticos abordados.

#### ***5- Instructivo con indicaciones:***

El instrumento que se pone a disposición del estudiante, presenta un conjunto de sugerencias, para orientarlo en el desarrollo del trabajo práctico. Se sugiere la utilización de bibliografía, las consultas a los docentes en horas de clases prácticas, las consultas a tutorías en los laboratorios informáticos dispuestas a tal fin y el uso de tutoriales en formato digital, a disposición de los alumnos en el sitio Web de la universidad.

También se entrega al alumno un instructivo para la presentación del trabajo, indicando la estructura exigida para su presentación impresa y digital.

#### ***6- Material de apoyo para la utilización del software Excel***

Los estudiantes pueden contar con un tutorial en PowerPoint, referido al uso de las Funciones de Excel que son empleadas en la resolución del TPIG. Este material se aloja en la página web de la autogestión de la FRC.

### **Metodología de aplicación del caso de estudio**

El Trabajo práctico se presenta a los alumnos el primer día de clases explicándose la importancia del mismo, en relación a los aprendizajes específicos de la asignatura y a su formación como ingenieros en sistemas de información. Una vez presentado el caso de estudio, el alumno es consciente de que debe autogestionar su desarrollo teniendo presente todos los recursos que la cátedra le ofrece. Estos recursos se desarrollan en tiempo y forma durante todo el cursado de la asignatura y son: explicaciones durante

las clases prácticas, control periódico de avance del TPIG, actividades en Laboratorio en horarios extracurriculares y con personal afectado a esa función; con el fin de que los estudiantes puedan realizar consultas sobre el desarrollo del trabajo práctico integrador y sobre el uso del software estadístico indicado.

Posibilidad de comunicarse con los docentes mediante correo electrónico para enviar sus dudas sobre temas puntuales.

Uso de recursos audiovisuales a disposición de los estudiantes en la página web de la institución, con formato de tutoriales.

### **Evaluación del Trabajo Práctico**

La evaluación se lleva a cabo a través de una evaluación formativa y sumativa. Durante el cuatrimestre se realiza un seguimiento del avance del TPIG. Este seguimiento posee la finalidad de esclarecer dudas con respecto a las consignas, desarrollar parcialmente algunas de ellas, validar interpretaciones realizadas, entre otros aspectos a revisar, orientar y corregir. Buscando que los alumnos obtengan una formación completa y enriquecida no sólo por los contenidos propios de la asignatura, se propone desde la cátedra mejorar y evaluar la expresión oral, escrita y ortográfica, para ello se implementan acciones que entrenen a los estudiantes durante su proceso de formación, tales como:

- Comentarios en clases del TPIG en relación a los avances en el mismo, así como a las dudas que puedan ir surgiendo sobre su realización.
- Exposiciones de los avances del TPIG y/o de la resolución de los ejercicios de la guía de TP.
- Concientización sobre la necesidad de expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, así como el buen uso de

las reglas ortográficas, ya que pueden cambiar el sentido conceptual de las interpretaciones si ello no se considera.

Además, implementando también la modalidad de evaluación sumativa, se realizan dos entregas: una parcial y otra final, con posibilidad de recuperar una de ellas. La calificación de la primera entrega es cualitativa: Aprobado o No Aprobado y la entrega final tiene una nota cuantitativa. En la calificación final, se evalúan, además de los contenidos disciplinares, los que se refiere a expresión escrita y ortográfica.

### **Resultados del Trabajo Práctico**

#### **Integrador Grupal**

La presentación del trabajo elaborado por los alumnos, se realiza en formato de informe estadístico (cumpliendo las exigencias establecidas por el instructivo que define la presentación impresa y digital) y con un anexo de las fórmulas utilizadas durante su producción.

La interpretación de los resultados en relación a los contenidos estadísticos, es un aspecto muy importante a evaluar. Es altamente significativo que el alumno comprenda los cálculos, gráficos y procedimientos realizados y es esencial la interpretación de los resultados que ofrece el software que se ha utilizado en el contexto del problema.

### **RESULTADOS**

El instrumento que se obtuvo y que se puso a disposición de los alumnos presenta el siguiente formato.

#### **Enunciado**

La empresa CLARITEC S.A. de la ciudad de Córdoba desea realizar un estudio que pueda medir la satisfacción de sus empleados con el trabajo, que relacione la jerarquía, antigüedad y el nivel en los

ingresos de los mismos y que permita conocer las opiniones que tienen en relación a su trabajo y la empresa. Este estudio se realiza con el objetivo de aplicar mejora continua en los procesos relacionados con los recursos humanos, dentro del plan general de Calidad Total (TQM) que ha iniciado la empresa para este año 2013. El estudio se basó en los datos recogidos en la siguiente encuesta efectuada por la Consultora TOP FIVE el 05 de marzo de 2013 a los 125 empleados de la empresa, que conforman la totalidad de su planta de trabajadores.

**Encuesta sobre la satisfacción de los empleados**

(Inserte una marca o ponga un círculo a la opción, sólo una, según sea apropiado)

Número de encuestado.....

1- ¿Cuál es su edad? (en años).....

2- ¿Cuál es su género?

- Femenino
- Masculino

3- ¿Cuál es su cargo en la Empresa?

- Gerente     Encargado
- Jefe         Administrativo
- Operario

4-¿Cuál es su nivel de estudios?

- Primario I     Primario C
- Secundario I  Secundario C
- Terciario
- Universitario I  Universitario C

5- ¿Cuántos hijos tienes? .....

6- ¿Cuántas personas a cargo tiene? .....

7- ¿Tiene otra obra social?

- Si     No

8- ¿Cuántas horas trabaja por día en la empresa? .....

9-¿Realiza aportes a la caja de autónomos?

- Si     No

10-¿Cuál fue su último ingreso mensual? (En pesos, neto).....

11-¿Cuántos años en total ha trabajado para la empresa? (en años).....

12-¿Es miembro de un sindicato de trabajadores actualmente?

- Si     No

13-¿Su trabajo le permite tomar parte en la toma de decisiones que le afectan?

- Siempre
- La mayoría de las veces
- Algunas veces
- Nunca

14-¿Cuál de las siguientes características de su trabajo es más importante para usted?

- Altos ingresos
- Ningún riesgo de ser despedido
- Horarios flexibles
- Oportunidad de progreso
- Disfrute del trabajo

15-En general, ¿qué tan satisfecho está con su trabajo?

- Muy satisfecho
- Moderadamente satisfecho
- Un poco insatisfecho
- Muy insatisfecho

16-¿Rechazaría un trabajo de más paga para poder quedarse en la Organización?

- Muy probable
- Probable
- No está seguro
- Improbable
- Muy improbable

17-¿Qué tan orgulloso se siente de trabajar para esta organización?

- Muy orgulloso
- Algo orgulloso
- Indiferente
- Nada orgulloso

Como resultado de la recolección de los datos se presenta la Base de Datos en Excel.

Dicho archivo posee dos hojas: en la primera están los datos y en la segunda hoja están las variables.

A modo de ejemplo presentamos imagen de una porción de datos

N° enc	Edad	Genero	Cargo	Estudios	Cant hijos	personas cargo
1	29	F	5	T	2	2
2	31	M	4	T	6	1
3	36	M	3	T	2	0
4	28	F	1	T	5	0

Hs	Aportes	Ingresos	Antigüedad
8	SI	2760	4
8	SI	3630	4
8	SI	3030	4
12	SI	4150	5
12	SI	2980	5

Sindicato	Decisiones	caract trabajo	Satisfaccion	Permanecer
2	2	5	2	2
2	2	5	2	2
1	1	5	4	4
2	2	4	1	1
1	4	5	4	5
2	1	4	1	4
2	3	5	2	4

### Consignas a resolver

1) Haciendo uso del vocabulario técnico que requiera cada explicación, y detallando el tipo de dato estadístico que se presenta, defina:

- Población,
- Muestra,
- Unidad estadística,
- Unidad de relevamiento,
- Tipo de variable a analizar

2) Para las siguientes variables:

Realizar tablas de distribución de frecuencias con agrupación en lista o por intervalos:

- Cargo
- Edad (realice Usted el procedimiento para determinar 5 intervalos)
- Ingresos (Defina 7 intervalos con un valor mínimo de 1.000 y un valor máximo de 8.000)

Realizar tablas de distribución de frecuencias con agrupación en lista y también por intervalos:

Cantidad de hijos (Considerar para intervalos que éstos determinen Familia tipo – Familia numerosa).

Construya la/s tabla/s de Distribución de Frecuencias calculando todas las frecuencias que conozca. Luego, y para cada distribución, grafique considerando frecuencias simples y acumuladas.

Recuerde diseñar las tablas, teniendo presente los aspectos de construcción, trabajados en el material teórico. Utilice la simbología adecuada.

3) Con los datos tabulados, conteste en forma completa y clara, utilizando vocabulario técnico adecuado en la explicación:

¿Cuántas personas tienen un ingreso igual o superior a los \$5000 mensuales?

¿Qué proporción de personas tienen 45 años o menos?

¿Qué porcentaje de personas tienen cargo de Administrativo?

¿Qué proporción de empleados tienen ingresos menores a los \$3000 mensuales?

¿Qué proporción de personas tienen una edad entre 36 y 55 años inclusive?

¿Qué porcentaje de empleados poseen cargos de Administrativos u Operarios?

¿Cuántos empleados cobran ingresos iguales o mayores a \$2000 e inferiores a \$4000 mensuales?

¿Qué proporción de empleados tienen cargo de Operario?

¿Qué proporción de empleado tienen una familia tipo?

¿Cuántos empleados no tienen hijos?

4) Calcule para las variables detalladas seguidamente, las medidas descriptivas de posición, de dispersión y de simetría interpretando sus resultados en términos del problema planteado:

- Cantidad de hijos
- Ingresos



o Estudios

Realice los cálculos trabajando cada variable:

a) Como serie simple (directamente sobre la BD).

b) Trabajando la variable en forma de lista o de intervalos según corresponda.

Compare resultados entre los puntos a) y b) y explique.

5) En base a los puntos anteriores elabore un informe realizando el análisis estadístico de los resultados obtenidos.

6) Resolución:

Primera parte

a) Si consideramos éxito, que un empleado tenga por lo menos estudios secundarios completos, calcule el éxito en la población. Tomando una muestra de 10 personas,

¿Cuál es la probabilidad de que 6 o más tengan esos estudios?

¿Cuál es la probabilidad de que el 20% tengan esos estudios?

¿Cuál es la probabilidad de que entre 2 y 4 empleados inclusive no tengan esos estudios?

b) Sabiendo que la población es de  $N=10$  empleados, y que se presentaron 3 con más de tres hijos, si tomamos una muestra sin reposición de  $n=8$ , calcular:

¿Cuál es la probabilidad de que entre 1 y 3 personas tengan más de tres hijos?

¿Cuál es la probabilidad de que el 50% no tengan más de tres hijos?

¿Cuál es la probabilidad de que menos de 7 empleados tengan más de tres hijos?

c) Consideramos ahora como éxito que una persona tenga estudios Terciarios (ET). Si tomamos una muestra de 100 empleados, calcular:

¿Cuál es la probabilidad de que más de 20 empleados tengan ET?

¿Cuál es la probabilidad de que menos de 5 empleados tengan ET?

d) Si consideramos que en un día laboral el nro. promedio de cantidad de horas trabajadas es de 9 horas, calcular las siguientes probabilidades:

¿Cuál es la probabilidad de que una persona trabaje entre 6 y 8 horas en un día?

¿Cuál es la probabilidad de que una persona trabaje menos de 15 horas en dos días?

En todos los casos interprete el resultado obtenido.

Segunda parte.

a) Calcular la media poblacional y la desviación poblacional de los ingresos de los trabajadores y luego, suponiendo que la variable  $X$  se distribuye  $N(\mu, \sigma)$ :

Calcular la probabilidad de que un empleado obtenga ingresos mayores a \$6500.

Calcular la probabilidad de que un empleado obtenga ingresos entre \$1500 y \$2500.

Calcular la probabilidad de que un empleado obtenga ingresos de \$4000.

b) Sabiendo que la variable  $Z$  se distribuye  $N(0,1)$ .

Calcular la probabilidad de que la variable  $Z$  asuma un valor entre -0.8 y 2.5.

Calcular la probabilidad de que la variable  $Z$  asuma un valor inferior a -1,23.

c) Se sabe que el número promedio de cantidad de horas trabajadas en cinco días (una semana laboral) es de 45 horas ¿Cuál es la probabilidad de que transcurran dos días y el empleado haya trabajado cinco horas?

7) Seleccione 5 muestras utilizando un Muestreo Aleatorio Simple, de cuatro individuos. Calcule para cada una de ellas el número promedio de edad de los empleados. ¿Coinciden los promedios de las muestras con el número promedio de edad de la población? ¿Cómo son los

promedios muestrales entre sí? Obtenga conclusiones.

8) Tome una muestra de 40 personas utilizando Muestreo Aleatorio Estratificado. Para ello, considere la variable sexo como criterio para efectuar la estratificación y para calcular el número promedio de horas trabajadas. Para determinar el tamaño de las submuestras dentro de cada estrato, establezca el tipo de afijación más conveniente, y seleccione los individuos a través de un Muestreo Sistemático. Interprete los resultados obtenidos.

9) Exprese su opinión con respecto a la transferencia que Ud. ha logrado, de los conceptos estadísticos estudiados, al aplicarlos en un caso o estudio de campo.

La revisión permanente de los resultados de la aplicación del proyecto, es un ejercicio que se realiza terminado el año académico. Para ello se analizan cuantitativamente algunos indicadores del % de aprobación y promoción de los alumnos. De igual manera, se revisa la opinión de los docentes y la de los alumnos. Algunas de estas opiniones, nos muestran que durante la implementación del TPIG se presentaron limitaciones de tiempo para el desarrollo del TPIG, marcada heterogeneidad en cuanto al nivel conocimientos previos de Excel que poseen los alumnos al emprender el cursado de la materia lo que dificulta en el conocimiento y manejo de las funciones básicas del Excel. En relación al desarrollo y resultados obtenidos por el TPIG, se observa que el estudiante podría aprovechar más los recursos que la cátedra le ofrece para obtener mejores beneficios de su realización.

La comunicación con los estudiantes otorga algunos indicadores que alientan a seguir mejorando el proyecto. Como

ejemplo se transcribe a continuación, algunas conclusiones elaboradas por grupos de alumnos luego de la resolución del TPIG. (1er. Cuatrimestre 2013)

*“A partir del presente trabajo de investigación estadística, hemos logrado transferir los conceptos teóricos aprendidos en su contraparte práctica, al aplicarlos en un caso concreto.”* Integrantes de un grupo correspondiente al curso 2K11.

*“Mediante los conceptos estudiados y aplicados en esta entrega hemos logrado adquirir nuevos conocimientos de Excel en cuanto a funciones estadísticas y matemáticas, adquiriendo nuevos instrumentos para el análisis de datos. Nos pareció importante hacer uso de modelos probabilísticos, de herramientas para obtener muestras representativas. También fue posible realizar el análisis y la interpretación de los datos, logrando de esta manera obtener un buen enfoque conceptual y práctico que nos permitirá resolver situaciones, tanto en nuestra vida personal como profesional”* Integrantes de un grupo correspondiente al curso 2K8.

*“Mediante el presente trabajo práctico hemos podido reflejar la incorporación de los conceptos teóricos y prácticos enseñados por la cátedra y comprender de mejor manera cada una de las unidades incluidas en el programa de la materia pudiéndose así conocer las metodologías que permiten un adecuado análisis de datos. Por otra parte, el uso de una aplicación de oficina como Excel y sus funciones estadísticas nos sirvió para hacer un estudio completo del caso de estudio, cuyo uso es de gran utilidad en el campo de*

*la ingeniería*” Integrantes de un grupo correspondiente al curso 2K8.

Las TIC son un vehículo de comunicación muy significativo en estos días con los alumnos universitarios, por lo que se tiene la convicción de que esta estrategia permite mejorar la habilidad del alumno para resolver problemas estadísticos además de potenciar y mejorar el uso de un lenguaje preciso y técnico, como organizador de las habilidades y destrezas necesarias para la formación de los estudiantes de acuerdo a un perfil definido.

## **DISCUSIÓN**

Después de realizar un análisis de los resultados y más allá de las permanentes mejoras que debemos realizar al instrumento, estamos convencidos que la introducción de las nuevas tecnologías (Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC) pueden ayudar a transmitir de una forma más dinámica los conocimientos que tradicionalmente han sido expuestos mediante clases magistrales, al tiempo que permitirán reforzar las competencias que se quieren desarrollar en los alumnos, como lo expresado por COLL, Vicente; BLASCO, Olga M<sup>a</sup> (2009) [9] en el artículo «Aprendizaje de la estadística económico-empresarial y uso de las TIC»»: Así, la combinación, entre otras, de clase magistral participativa, utilización de la metodología concepto-aplicación o de resolución de problemas y TIC puede contribuir a un cambio en la motivación y en la actitud del estudiante hacia la Estadística, en la percepción que tienen sobre la misma de forma que perciban que se trata de una asignatura útil en el ámbito de los estudios que cursan y una mejora de los resultados académicos.

El proponer un caso práctico para la resolución de problemas según la propuesta de Vaderman (1994) [3], generó las tensiones propias de toda innovación en la forma de hacer educación. Se asume que estos cambios exigen valentía al momento de innovar, objetividad al momento de investigar, prudencia y conciencia al momento de educar.

Innovación y tecnología no necesariamente se traducen siempre en un mejor aprendizaje significativo de los alumnos y por lo tanto hay que ser cuidadoso a la hora de concluir. Ir a la vanguardia implica tener que tomar muchas decisiones de alto riesgo. La toma de estas decisiones exige un fuerte trabajo de investigación y evaluación que proporcione información valiosa a la cátedra sobre qué es lo que funciona bien, cómo funciona y por qué funciona. ¿Cómo podemos asegurar que los alumnos van a tener una educación de calidad? Depende de la habilidad y predisposición que posean los docentes para brindar el apoyo a los alumnos a fin facilitar sus procesos de aprendizaje.

Littleton y Hakkinen (1999) [10] han podido establecer que existe un consenso entre investigadores de estas disciplinas en que la “colaboración involucra la contracción de significados a través de la interacción con otros y puede ser caracterizada por un esfuerzo conjunto hacia un objetivo compartido”. El configurar un grupo de estudiantes y motivarlos a trabajar juntos no siempre resulta una actividad cooperativa en una comunidad de trabajo virtual, de la misma forma que no siempre resulta en un ambiente de educación tradicional.

La revisión debe ser continua, esto permite planear acciones futuras como: Supervisar y establecer un registro de las condiciones del entorno, los elementos del proyecto tal y

como realmente ocurrieron, los obstáculos y los factores no previstos. Proporcionar una retroalimentación sobre las discrepancias y los defectos del proyecto a los que tienen que tomar las decisiones finales, las desviaciones del plan original y las variaciones a lo largo del desarrollo.

## CONCLUSIÓN

Esta propuesta enfatiza la importancia de disponer de las TIC como herramienta de apoyo en los procesos estadísticos. Además puntualiza también la motivación que los estudiantes experimentaron por investigar y resolver problemas, en forma cooperativa, ejerciendo juicio crítico en el análisis de la información.

En lo pedagógico y didáctico se genera un ámbito propicio para coordinar, fomentar y apoyar las actividades de enseñanza y aprendizaje de probabilidad y estadística, enriqueciendo el día a día del docente universitario.

## AGRADECIMIENTOS

A la Prof. Cra. Gladys Rouadi por alentarnos e impulsarnos a realizar esta presentación.

## REFERENCIAS

[1] Bruner, José Joaquín “El proceso de Bolonia en el horizonte latinoamericano: límites y posibilidades”, Revista de Educación, número extraordinario 2008, pp. 119-145

[2] Begg, A. (1997). Some emerging influences underpinning assessment in statistics. En I. Gal, y J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 17-26). Amsterdam: IOS Press. Disponible en: Batanero, Carmen. ¿Hacia dónde va la Educación Estadística? Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. *Blaix* 15, 2-13, 2000.

[3] Campos, Clemente (2008). Aprendizaje de la Estadística a través de casos prácticos. II Jornadas de Innovación Docente, Tecnologías de la Información y de la comunicación e investigación educativa en la Universidad de Zaragoza 2008. Disponible en: <http://www.ice.unizar.es/uzinnova/jornadas/pdf/95.pdf> [Consulta 25 de julio 2013]

[4] Padrón, María; Rosales, N; Moreno, N. (2010). Uso de las TIC para la enseñanza de la asignatura Estadística Aplicada a la Educación en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Venezuela. EDUWEB. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación. Vol 4, Nro 2. Julio-Diciembre 2010 [Fecha de consulta: 23/07/2013. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/vol4n2/art3.pdf>

[5] Cabero Almenara, Julio. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: Oportunidades, riesgos y necesidades. Artículo publicado en línea publicado en la revista Tecnología y Comunicación Educativas Año 21, No. 45. Disponible en: <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/45/articulo1.pdf> <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/45/articulo1.pdf>

[6] López, M.; Lagunes, C. y Herrera, S. (2006). Excel como una herramienta asequible en la enseñanza de la Estadística. *Teoría de la Educación* 7, Disponible en: [http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_07/n7\\_art\\_lopez\\_lagunes\\_herrera.htm](http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_07/n7_art_lopez_lagunes_herrera.htm) [Consulta 23 de julio 2013]

[7] Coll Serrano, Vicente y Blasco Blasco, Olga (2010). El uso de gráficos interactivos en Excel para facilitar la comprensión de conceptos básicos de Estadística. *@tic. revistad'innovació educativa*. (nº 5). URL. <http://cefd.uv.es/index.php/attic/article/view/191/277> Fecha de consulta, 24/07/2013.

[8] López Fernández Ana Gloria, Cruañas Sospedra Jaime, Salgado Friol Adys, Lastayo Bourbón Lourdes, Rodríguez Téllez Virginia. MICROSOFT EXCEL Y LA ESTADÍSTICA. *Revhabancienméd* [revista en la Internet]. [citado 2013 Jul 26]. en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2009000500005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000500005&lng=es)

[9] COLL, Vicente; BLASCO, Olga Mª (2009) «Aprendizaje de la estadística económico-empresarial y uso de las TIC» [artículo en línea]. EDUTEC-E, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 28/ Marzo 2009. [Fecha de consulta: dd/mm/aa <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec28/ISSN1135-9250>.

[10] Littleton, K. and Hakkinen, P. (1999) ‘Learning together: Understanding the processes of computer-based collaborative learning’, in Ed. P. Dillenbourg. *Collaborative Learning: Cognitive and computational approaches*, Pergamon: Oxford.

