

ACTITUD HACIA LA ESTADÍSTICA DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL QUE CURSAN ESTADÍSTICA INFERENCIAL I

M. P. Torrijos Muñoz¹

M. T. Torrijos Muñoz²

G. Marín Dorado³

J. A. Romero Sierra⁴

RESUMEN

Los resultados de las evaluaciones de los aprendizajes en el tema de “Estimación” siguen siendo una preocupación para los docentes del área de Ciencias Básicas que imparten la materia de Estadística Inferencial I a los alumnos de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Puebla (ITP), donde solo el 49% de los alumnos que presentan el examen departamental logran obtener una nota aprobatoria. Este problema es multifactorial y entre los factores de impacto se considera la actitud del alumno al cursar la materia; es por ello que el propósito de esta investigación es conocer la actitud hacia la Estadística que tienen los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Puebla, que se encuentran cursando la materia de Estadística Inferencial I.

Para medir la actitud hacia la Estadística, se utilizó la escala de Estrada (2002), Cazorla *et al.* (1999) citado en Pérez, Aparicio, Bazán y Abdounur (2015, p.113), se validó la calidad de la escala y se obtuvo el coeficiente alfa de Cronbach del 0.82, lo que hace que la escala sea representativa para la validez de los resultados.

Se realizó un análisis factorial en donde se consideraron dos cargas de factores. Con los resultados se puede interpretar la demanda de los alumnos por los problemas en un contexto de la vida real, donde apliquen los temas analizados en su curso de la asignatura de Estadística Inferencial I.

ANTECEDENTES

El plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Puebla (ITP) considera las materias de Probabilidad y Estadística, Estadística Inferencial I y Estadística Inferencial II como asignaturas básicas. La materia de Probabilidad y Estadística se imparte en segundo semestre y las materias de Estadística Inferencial I y II en tercero y cuarto semestre de la carrera, respectivamente.

En el marco de caracterización de la asignatura, la materia de Estadística Inferencial I proporciona los elementos básicos para hacer análisis a partir del estadístico de la muestra y conceptos de la estimación estadística; permite establecer inferencias sobre una población y conclusiones a partir de la información que arrojan las pruebas de hipótesis, y a partir de las pruebas de bondad de ajuste, establecer el nivel de aplicabilidad de los conceptos del análisis estadístico.

Derivado de lo anterior, con la impartición de esta asignatura se contribuye al perfil de egreso del Ingeniero Industrial que “implanta sistemas de calidad utilizando métodos estadísticos

¹ Profesor del Departamento de Ciencias Básicas. Instituto Tecnológico de Puebla. Tecnológico Nacional de México. torrijospatricia@hotmail.com.

² Profesor Investigador. Facultad de Ciencias de la Computación. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. teresa.torrijos@correo.buap.mx.

³ Profesor Asignatura. Facultad de Ciencias de la Computación. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. gmarin2002@gmail.com.

⁴ Profesor del Departamento de Ciencias Básicas. Instituto Tecnológico de Puebla. Tecnológico Nacional de México. jaimealejandro.romero@itpuebla.edu.mx.

para mejorar la competitividad de las organizaciones” (Tecnológico Nacional de México [TecNM],2016).

El tema de Estimación corresponde a la unidad 2 del programa de estudio de la materia de Estadística Inferencial I y la intención didáctica permite introducir al alumno en los conceptos de estimadores puntuales y análisis por intervalos de confianza de la media, proporción, varianza y determinación el tamaño de la muestra.

Los docentes que imparten esta materia han encontrado en la aplicación del examen departamental, para el tema de Estimación, un área de oportunidad que permite establecer criterios de evaluación uniforme; Así la academia ha acordado para los aproximadamente seis cursos que se ofertan, la aplicación de exámenes departamentales como un medio en donde al uniformar la planeación, los productos para la evaluación y las rúbricas de los mismos, se contribuye a la unificación de los aprendizajes

Si bien los acuerdos de academia han permitido la unificación de los aprendizajes, los resultados de las evaluaciones siguen siendo una preocupación para los docentes, debido a que solo el 49% de los alumnos que presentan el examen departamental del tema “Estimación” obtienen calificaciones aprobatorias.

Considerando la actitud como un factor importante en el desempeño académico (Gaeta y López, 2013; Garbanzo, 2007; Chabot, D. y Chabot, M., 2009; Padua, 2019 y Páez y Castaño, 2015) y, considerando también que existe evidencia de la continua investigación en torno a la actitud ante la estadística y el desempeño académico en estudiantes de nivel superior (Bazán y Aparicio, 2006; Estrada, Fortuny y Batanero, 2004; Fraga y Brito, 2006; León, 2007; Pérez, Aparicio, Bazán y Abdounur, 2015; Tazarona, Bazán, y Aparicio, 2013) resulta importante conocer la actitud de los alumnos hacia la Estadística, ya que, el resultado puede soportar el diseño de nuevas estrategias de enseñanza aplicables en el aula, que ayuden a mejorar el aprendizaje significativo en el tema de estimación.

Pérez, Aparicio, Bazán y Abdounur (2015) analizaron las actitudes hacia la estadística de los estudiantes colombianos de una universidad de Bogotá. En esta investigación para medir las actitudes, consideraron tres escalas: la primera de Estrada (Estrada, 2002 citado en Pérez, *et al.*, 2015), la segunda de Cazorla (Cazorla *et al.*, 1999 citado en Pérez *et al.*, 2015) y una tercera escala conjunta basada en las dos. Como resultado de su investigación mostraron que los estudiantes reconocen la importancia de la estadística tanto en el mundo académico como en la vida cotidiana; sin embargo, tienen desconfianza en relación con el uso, la capacidad requerida y el gusto por la disciplina que toman.

En esta misma línea se considera pertinente tomar como base el trabajo de la investigación realizado por Pérez *et al.* (2015) para confirmar tendencias en las actitudes observadas en los estudiantes y tener una justificación con soporte metodológico, para orientar el diseño de la planeación didáctica de la materia de Estadística Inferencial I.

METODOLOGIA

Para medir la actitud hacia la estadística de alumnos de Ingeniería Industrial que cursan la materia de Estadística Inferencial I en el ITP, se tomó una muestra aleatoria representativa

de 69 alumnos. La recolección de datos se realizó mediante el instrumento publicado por Pérez *et al.* (2015), en el que se analizaron las actitudes hacia la estadística de los estudiantes colombianos de una universidad de Bogotá.

Las preguntas (Ítems) planteadas en el instrumento se muestran en la Tabla 1, donde las preguntas marcadas con (*) representan preguntas negativas. Las respuestas a las preguntas planteadas se presentan en escala tipo Likert de cinco puntos que se valoran de la forma siguiente: Totalmente en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Indiferente (3), De acuerdo (4) y Totalmente de acuerdo (5).

Tabla 1. Instrumento, ítems y escala considerados

Id	Pregunta (Ítem)	1	2	3	4	5
2	La estadística ayuda a entender el mundo de hoy					
4	La estadística es fundamental en la formación básica del futuro ciudadano					
5	Uso la estadística para resolver problemas de la vida cotidiana					
6	En la escuela se debería enseñar estadística (*)					
7	Me divierto en las clases que se explica					
8	Los problemas de la estadística me resultan fáciles					
9	Entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en los periódicos (*)					
10	Me gusta la estadística porque me ayuda a comprender más profundamente la complejidad de ciertos temas					
11	No me siento intimidado frente a los datos estadísticos (*)					
12	Encuentro interesante el mundo de la estadística					
13	Me gustan los trabajos serios donde aparecen estudios estadísticos					
14	Utilizo mucho la estadística fuera de mi centro de estudio (*)					
15	En la clase de estadística siempre entiendo de que están hablando (*)					
16	Me apasiona la estadística porque ayuda a ver los problemas objetivamente					
17	La estadística es fácil					
18	Me entero más del resultado de las elecciones cuando aparecen representaciones graficas					
19	La estadística no sirve para la gente del área de ciencias (*)					
20	Me gusta hacer problemas cuando uso la estadística					
21	La estadística si sirve (*)					
22	A menudo explico a mis compañeros problemas de estadística que no han entendido					
23	Si pudiera eliminar alguna materia o curso, no sería la estadística (*)					
24	La estadística ayuda a tomar decisiones					
25	No evito las informaciones estadísticas cuando leo (*)					
26	Yo no quedo terriblemente tenso (a) en la clase de estadística (*)					
27	Me gusta la estadística y no me asusta tener que hacer el curso de estadística (*)					
28	Yo creo que la estadística es muy interesante y me gustan las clases de estadística					
29	La estadística es fascinante y divertida					
30	La estadística me hace sentir seguro(a) y es al mismo tiempo estimulante					
31	Cuando estudio estadística, mi cabeza no queda en blanco u consigo pensar claramente (*)					
32	Yo no tengo una sensación de inseguridad cuando me esfuerzo es estadística (*)					
33	La estadística no me deja inquieto(a), descontento (a), irritado (a) (*)					
34	El sentimiento que yo tengo en relación con la estadística es bueno					
35	La estadística no me hace sentir como si estuviese perdido en una selva de números y sin encontrar la salida (*)					
36	La estadística es algo que yo aprecio grandemente					
37	Cuando yo escucho la palabra estadística, no tengo un sentimiento de aversión (rechazo) (*)					
38	Yo no encaro la estadística con un sentimiento de indecisión, que es resultado del miedo de no ser capaz en estadística (*)					
39	Me gusta realmente la estadística					
40	La estadística es una de la materia que realmente me da gusto estudiar en la universidad					
41	Pensar sobre la obligación de resolver un problema de estadística me deja nervioso(a) (*)					
42	A mí siempre me gustó la estadística y es la materia que menos miedo me da (*)					

43	Yo quedo más feliz en la clase de estadística que en la clase de cualquier otra materia					
44	Yo me siento tranquilo (a) en estadística y me gusta mucho esa materia					
45	Yo tengo una reacción definitivamente positiva en relación con la estadística: me gusta y aprecio esa materia					

Nota Fuente: Pérez, Aparicio, Bazán y Abdounur (2015)

Como herramienta de apoyo para el análisis se usó Microsoft Excel y la versión 17 del software Minitab, donde primero se corrió la prueba alfa de Cronbach para medir el coeficiente de confiabilidad del instrumento y después se generaron agrupamientos con base a las comunalidades de las variables.

Como se muestra en la Tabla 2, derivado del análisis estadístico para la evaluación de la calidad de la escala utilizada, se obtuvo el coeficiente alfa de Cronbach igual a 0.82, lo que de acuerdo con Carmines y Zeller (1979) citado en Pérez *et al.* (2015, p.123) valida la confiabilidad y hace que los resultados muestrales sean representativos a la población.

Una vez obtenida la valoración favorable del instrumento, se realizó un análisis de influencia de los factores. Las influencias de los factores se encuentran entre -1 y 1 e indican cuánto explica un factor a una variable; las influencias cercanas a -1 o 1 indican que el factor afecta considerablemente a la variable; las influencias cercanas a 0 indican que el factor tiene poca influencia en la variable. Algunas variables pueden tener influencia sobre múltiples factores.

La rotación de factores simplifica la estructura de influencias y hace que los factores se distingan más claramente y sean más fáciles de interpretar. Se calculó la influencia de los factores no rotados y la influencia de los factores rotados, esto para determinar el patrón de influencia y a su vez determinar el factor que ejerce mayor influencia en cada variable.

Las columnas de la carga de factores no rotados y comunalidades se muestran en la Tabla 2; asimismo se muestra la carga de factores rotados y comunalidades después de realizar una rotación varimax en los datos.

La comunalidad es la proporción de variabilidad de cada variable que es explicada por los factores. El valor de comunalidad es el mismo, independientemente del uso de las influencias de los factores no rotados o las influencias de los factores rotados para el análisis; se analizaron los valores de comunalidad para evaluar en qué grado los factores explican cada variable, mientras la comunalidad se encuentra más cerca de 1, mejor explica los factores la variable.

El porcentaje de varianza corresponde a la proporción de variabilidad en los datos explicada por cada factor. Los valores de la varianza van de 0 (0%) a 1 (100%). Los valores más altos de la varianza indican que un factor explica una mayor parte de la variabilidad.

El valor de comunalidad de % Var indica la variación total explicada por todos los factores en el análisis y ayuda a determinar si el número de factores usado en el análisis explica una cantidad suficiente de variación total en los datos.

En el análisis factorial, los coeficientes de los factores identifican la ponderación relativa de cada variable en el componente. Cuanto mayor es el valor absoluto del coeficiente, más importante es la variable correspondiente en el cálculo del componente.

Se calculó la varianza que muestra la variabilidad en los datos explicada por cada factor, como se observa en la Tabla 2, la rotación cambia la distribución de la proporción de variación explicada por cada factor. Cuanto mayor es la varianza, en mayor cantidad explica ese factor la variabilidad en los datos.

Se realizó un análisis con el propósito de agrupar objetos formando conglomerados de objetos con una alto grado de homogeneidad interna y heterogeneidad externa en donde se consideraron dos cargas de factores, la primera carga considera los ítems 6, 9, 11, 15, 21, 23, 25, 26, 27, 31, 33, 35 y 38; y la segunda carga considera a los ítems 7, 8, 10, 12, 13, 16, 17, 20, 28, 29, 34, 36, 39 y 40; los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Coeficiente de confiabilidad del instrumento e influencias de factores no rotadas

Variable (ítem)	Alfa 0.8241			Carga de factores no rotados y comunalidades			Carga de factores rotados y comunalidades Rotación Varimax			Coeficientes de puntuación de factores	
	Conteo Total	Media 128.42	Desv. Est. 14.75	Factor1 Var 10.236 % Var 0.269	Factor2 Var 5.47 % Var 0.144	Comunalidad Var 15.706 % Var 0.413	Factor1 Var 8.6275 % Var 0.227	Factor2 Var 7.0783 % Var 0.186	Comunalidad Var 15.7058 % Var 0.413	Factor1	Factor2
2	69	4.1	0.84	0.233	-0.333	0.165	-0.053	0.403	0.165	0.006	0.035
4	69	3.97	0.77	0.356	-0.163	0.153	-0.24	0.309	0.153	-0.007	0.022
5	69	3.59	0.91	0.193	-0.264	0.107	-0.049	0.323	0.107	0.004	0.026
6	69	2.97	1.65	-0.795	-0.052	0.635	0.729	-0.32	0.635	0.084	-0.03
7	69	3.96	0.86	0.47	-0.527	0.498	-0.174	0.684	0.498	0.008	0.097
8	69	3.49	0.85	0.261	-0.436	0.258	-0.03	0.507	0.258	0.011	0.051
9	69	2.8	0.9	-0.601	-0.22	0.409	0.634	-0.082	0.409	0.051	0.009
10	69	3.88	0.72	0.315	-0.629	0.495	0.011	0.703	0.495	0.027	0.106
11	69	3.01	1.1	-0.669	-0.211	0.492	0.691	-0.122	0.492	0.064	0.007
12	69	3.96	0.88	0.398	-0.388	0.309	-0.174	0.528	0.309	0.001	0.053
13	69	3.57	0.95	0.347	-0.577	0.454	-0.041	0.672	0.454	0.019	0.092
14	69	2.62	0.89	-0.229	-0.193	0.09	0.292	0.065	0.09	0.017	0.011
15	69	2.93	1.13	-0.535	-0.319	0.388	0.622	0.036	0.388	0.052	0.023
16	69	3.48	0.87	0.326	-0.47	0.328	-0.072	0.568	0.328	0.01	0.062
17	69	3.3	0.99	0.396	-0.38	0.302	-0.176	0.52	0.302	0.001	0.052
18	69	3.91	0.95	0.244	-0.297	0.148	-0.079	0.376	0.148	0.003	0.032
19	69	2.88	1.42	0.636	0.026	0.405	-0.576	0.271	0.405	-0.04	0.017
20	69	3.55	0.88	0.401	-0.407	0.327	-0.168	0.547	0.327	0.002	0.057
21	69	3.04	1.77	-0.827	-0.219	0.732	0.835	-0.188	0.732	0.143	0.004
22	69	3.22	1.03	0.278	-0.315	0.177	-0.102	0.408	0.177	0.003	0.035

23	69	3.28	1.53	-0.735	-0.043	0.542	0.672	-0.301	0.542	0.061	-0.023
24	69	4.13	0.89	0.179	-0.328	0.14	-0.007	0.374	0.14	0.008	0.033
25	69	2.99	1.31	-0.742	-0.252	0.614	0.774	-0.119	0.614	0.095	0.014
26	69	2.97	1.27	-0.542	-0.225	0.344	0.584	-0.051	0.344	0.043	0.011
27	69	3.04	1.28	-0.677	-0.356	0.585	0.765	0.004	0.585	0.092	0.035
28	69	3.87	0.91	0.276	-0.683	0.543	0.071	0.734	0.543	0.037	0.125
29	69	3.58	0.95	0.519	-0.654	0.697	-0.159	0.82	0.697	0.024	0.196
30	69	3.52	0.87	0.385	-0.287	0.23	-0.209	0.432	0.23	-0.003	0.038
31	69	2.97	1.04	-0.782	-0.288	0.695	0.827	-0.106	0.695	0.129	0.024
32	69	2.8	1.01	-0.722	-0.357	0.648	0.805	-0.017	0.648	0.114	0.039
33	69	2.84	1.13	-0.606	-0.276	0.443	0.665	-0.035	0.443	0.059	0.017
34	69	3.86	0.79	0.219	-0.497	0.295	0.036	0.542	0.295	0.017	0.059
35	69	2.96	1.12	-0.797	-0.177	0.666	0.788	-0.21	0.666	0.107	-0.004
36	69	3.51	0.9	0.375	-0.496	0.387	-0.104	0.613	0.387	0.01	0.073
37	69	3.01	1.23	-0.683	-0.293	0.553	0.741	-0.055	0.553	0.081	0.021
38	69	2.96	1.13	-0.72	-0.13	0.535	0.699	-0.217	0.535	0.067	-0.008
39	69	3.84	0.7	0.448	-0.634	0.602	-0.105	0.769	0.602	0.022	0.142
40	69	4.06	0.89	0.219	-0.519	0.317	0.045	0.561	0.317	0.018	0.064

Nota Fuente: Elaboración propia

El patrón de cambio en los valores de similitud ayudó a elegir la agrupación final para los datos. El paso donde los valores cambian de manera abrupta se identifica como punto adecuado para definir la agrupación final. Posteriormente, se realizó el análisis de variables de conglomerados, obteniéndose los resultados que se muestran en la Tabla 3.

Análisis de variables de conglomerados: 9, 11, 15, 21, 23, ... 1, 33, 35, 38
 Distancia de coeficiente de correlación, Enlace completo

Tabla 3. Pasos de amalgación

Paso	Número de conglomerados	Nivel de semejanza	Nivel de distancia	Conglomerados incorporados		Nuevo conglomerado	Número de obs en el nuevo conglomerado
1	11	90.2725	0.194551	8	11	8	2
2	10	86.7493	0.265015	8	12	8	3
3	9	86.5411	0.269177	6	9	6	2
4	8	83.6665	0.326669	4	5	4	2
5	7	82.2712	0.354576	8	10	8	4
6	6	79.4401	0.411198	2	6	2	3
7	5	76.0158	0.479684	1	2	1	4
8	4	74.0235	0.51953	4	8	4	6
9	3	73.4921	0.530158	3	7	3	2

10	2	67.7172	0.645655	1	3	1	6
11	1	64.8597	0.702806	1	4	1	12

Nota Fuente: Elaboración propia; el resultado se obtuvo haciendo uso del software Minitab.

Partición final

	Variables
Conglomerado 1	9 11 15 25 26 31
Conglomerado 2	21 23 27 33 35 38

En el dendograma de la Figura 1 se muestran los grupos que se formaron al crear conglomerados de observaciones en cada paso y sus niveles de similitud. El nivel de similitud se mide en el eje vertical y las observaciones se especifican en el eje horizontal. En este caso se usaron dendogramas para visualizar los conglomerados y evaluar los niveles de similitud de los conglomerados que se forman.

Con base en lo anterior se generó el dendograma que se muestra en el gráfico de la Figura 1 que se creó usando una partición de 2 conglomerados.

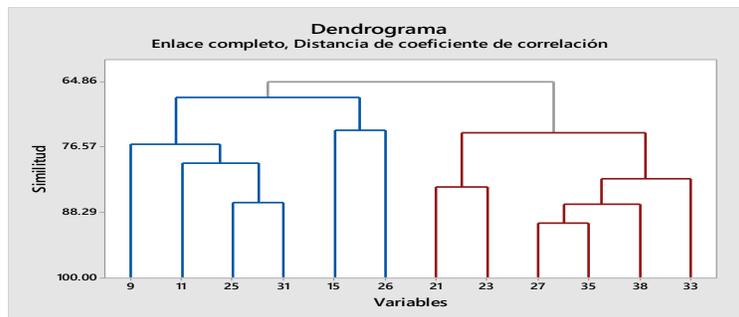


Figura 1. Dendograma de conglomerados 1. Elaboración Propia

Análisis de variables de conglomerados: 7, 8, 10, 12, 13, ... 4, 36, 39, 40
 Distancia de coeficiente de correlación, Enlace completo

Se realizó el análisis de variables de conglomerados como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Pasos de amalgación 2

Paso	Número de conglomerados	Nivel de semejanza	Nivel de distancia	Conglomerados incorporados		Nuevo conglomerado	Número de obs en el nuevo conglomerado
1	13	86.003	0.27994	10	13	10	2
2	12	82.126	0.35748	4	6	4	2
3	11	81.0298	0.379404	1	10	1	3
4	10	80.4602	0.390797	3	9	3	2
5	9	80.2474	0.395052	12	14	12	2

6	8	78.5056	0.429889	2	7	2	2
7	7	77.1568	0.456864	4	5	4	3
8	6	71.5126	0.569748	11	12	11	3
9	5	70.1719	0.596563	3	8	3	3
10	4	69.7119	0.605762	1	3	1	6
11	3	65.1193	0.697613	1	4	1	9
12	2	62.5652	0.748697	1	2	1	11
13	1	54.4901	0.910199	1	11	1	14

Nota Fuente: Elaboración propia; el resultado se obtuvo haciendo uso del software Minitab.

Partición final

	Variables
Conglomerado 1	7 8 10 12 13 16 17 20 28 29 39
Conglomerado 2	34 36 40

Posteriormente se generó el dendrograma que se muestra en el gráfico de la Figura 2 que se creó usando una partición de 2 conglomerados.

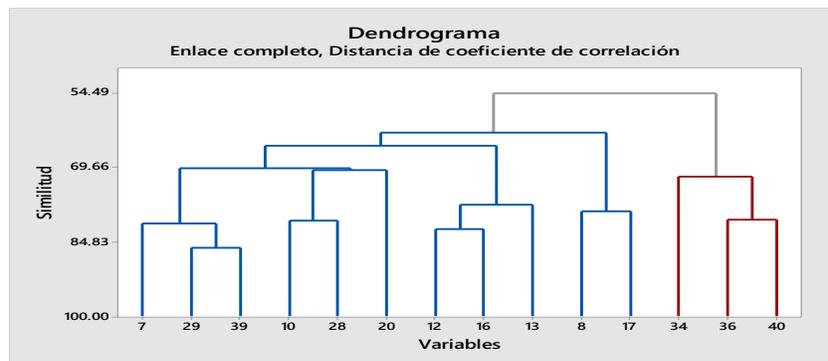


Figura 2. Dendrograma de conglomerados 2. Elaboración Propia

RESULTADOS

En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos en cuanto a la actitud hacia la estadística que tienen los alumnos de Ingeniería Industrial del ITP y que cursan Estadística Inferencial. Esta tabla se obtuvo como producto del análisis factorial en el que se consideraron dos cargas de factores.

Tabla 5. Resultado del análisis factorial de dos cargas de factores

ID	Item
9	Entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en los periódicos
11	No me siento intimidado frente a los datos estadísticos en la clase de estadística
15	Siempre entiendo de que están hablando
21	La estadística sirve
23	Si pudiera eliminar alguna materia o curso no sería estadística

25	No evito las informaciones estadísticas cuando las leo
26	Yo no quedo terriblemente tenso en la clase de estadística
27	Me gusta la estadística y no me asusta tener que hacer el curso de estadística
31	Cuando estudio estadística, mi cabeza no queda en blanco y consigo pensar claramente
33	La estadística no me deja inquieto, descontento, irritado
35	La estadística no me hace sentir como si estuviese perdido en una selva de números y sin encontrar la salida
38	Yo no encaro la estadística con un sentimiento de indecisión

Nota Fuente: Elaboración propia; el resultado se obtuvo haciendo uso del software Minitab.

CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación fue demasiado enriquecedor, ya que, sus resultados permitieron conocer la actitud hacia la Estadística que tienen los alumnos de Ingeniería Industrial y que cursan la materia de Estadística Inferencial I en el ITP; derivado de estos resultados, se puede interpretar la demanda de los alumnos por los problemas en un contexto de la vida real, donde apliquen los temas analizados en su curso de la asignatura de Estadística Inferencial I.

Esto permite pensar o sugerir que el estudiante encuentra que los temas de su curso tienen sentido, motivando el surgimiento de un interés auténtico, que propicia en ellos el desarrollo de la toma de decisiones informada y conciente en los ambientes en el que se desarrollará a futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Bazán, J. y Aparicio, A. (2006). Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Revista Educación, volumen 15*, núm. 28, pp. 7-20. Recuperado de: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/2041>
- Estrada, A., Fortuny, J. y Batanero, M. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Revista Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, volumen 22*. Num. 2, pp. 263-274. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=896622>
- Fraga, E. y Brito, M. (2006). Papel de la estadística en la formación del ingeniero mecánico. *Revista Ingeniería Mecánica, volumen 9*, pp. 29-33. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2251/225117931003.pdf>
- Gaeta, M. y López, C. (2013). Competencias emocionales y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, volumen 16*. Num. 2, pp. 13-25. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217029557002>
- Garbanzo, G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación, vol. 31*. Núm. 1, pp. 43-63. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44031103>

- León, J. (2007). Enseñando Estadística a Futuros Ingenieros. *Revista Scientia et Technica, volumen 2. Num. 34, pp. 563-567.* Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4810000>
- Chabot, D. y Chabot, M. (2009). Pedagogía Emocional: Sentir para aprender. *Revista Psicología Argumento, volumen 27. Num. 59, pp. 367-368.* Recuperado de <https://biblat.unam.mx/hevila/Psicologiaargumento/2009/vol27/no59/8.pdf>
- Padua, L. (2019). Factores individuales y Familiares asociados al bajo rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, volumen 24. Num. 80, pp. 173-195.* Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v24n80/1405-6666-rmie-24-80-173.pdf>
- Páez, M. y Castaño, J. (2015). Inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Psicología desde el Caribe, volumen 32. Num. 2, pp. 268-285.* Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21341030006>
- Pérez, L., Aparicio, A., Bazán, J. y Abdounur, O. (2015). Actitudes hacia la estadística de estudiantes universitarios de Colombia. *Revista Educación matemática, volumen 27. Num.3 pp. 111-149.* Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262015000300111#aff4
- Tecnológico Nacional de México (2016). *Objetivo General y Perfil de Egreso. Ingeniería Industrial. IIND-2010-227.* Recuperado de <https://www.tecnm.mx/pdf/perfil/Perfil-Objetivo%20Ingenieria%20Industrial.PDF>
- Tazarona, E., Bazán, J. y Aparicio, A. (2013). Actitudes hacia la estadística en universitarios peruanos de mediana edad. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, volumen 7. Núm. 1 pp. 57-76.* Recuperado de <https://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/article/view/187/143>