

Estadística II



Dpto. de Metodología de las CC. Del Comportamiento

---- Práctica global temas 1, 2 y 3----

Profesores: María F. Rodrigo y J. Gabriel Molina†

CONTENIDOS:

PRÁCTICA GLOBAL: EL CUESTIONARIO DE VIDA ACADÉMICA.

PRÁCTICA GLOBAL: BIOSEGURIDAD Y TOMA DE DECISIONES.

PRÁCTICA GLOBAL:

EL CUESTIONARIO DE VIDA ACADÉMICA

EL CUESTIONARIO VIDA ACADÉMICA

Las preguntas de este cuestionario se refieren a diferentes aspectos de la vida académica en la Universidad. Por favor, contéstalas con sinceridad marcando con una cruz la opción que te parezca más adecuada o, en su caso, escribiendo la respuesta. Se trata de un cuestionario anónimo, por tanto, no tienes que escribir tu nombre en él.

1. Grupo: _____

2. Edad: _____

3. Sexo:

1. Hombre 2. Mujer

4. ¿Cuál fue tu nota media de acceso a la licenciatura de Psicología? _____

5. Elegiste Psicología como:

1. 1ª opción 2. 2ª opción o posterior

6. La especialidad o salida profesional que más te interesa es (marcar una sola opción):

1. Clínica
 2. Educativa, evolutiva
 3. Social
 4. Organizacional, empresa
 5. Investigación y docencia universitaria
 6. Otra (especificar: _____)
 7. Todas en general
 8. Aún no lo tengo claro

7. ¿Con quién convives durante este curso académico?

1. Vivo solo
 2. Con mis padres o familiares
 3. Con otros estudiantes o amigos
 4. Con mi pareja y/o hijos

8. ¿A qué número de convocatoria de la asignatura “Análisis y Proceso de Datos en Psicología” te vas a presentar en el correspondiente examen de junio de este curso académico?

1. 1ª convocatoria
 2. 2ª convocatoria
 3. 3ª convocatoria
 4. 4ª convocatoria
 5. 5ª convocatoria

9. Sin contar las horas de asistencia a clases, haz una estimación de cuántas horas dedicas a la semana a actividades relacionadas con tus estudios (repasar apuntes, redactar trabajos, buscar información, etc.): _____ *horas*

10. ¿Compaginas tus estudios con un trabajo remunerado?

- 1. No
- 2. Sí, tengo un trabajo a tiempo completo (más de 4 horas diarias).
- 3. Sí, tengo un trabajo a tiempo parcial (menos de 4 horas diarias, fines de semana...).

En relación al tiempo libre, haz una estimación de cuántas horas dedicas a la semana a las siguientes actividades:

11. Leer (literatura, periódicos, etc.) : _____ *horas*

12. Practicar algún deporte : _____ *horas*

13. Ver la televisión : _____ *horas*

14. Internet (web, correo electrónico, etc.) : _____ *horas*

15. Salir a tomar algo o dar una vuelta: _____ *horas*

16. Ir al cine, teatro, conciertos o exposiciones : _____ *horas*

17. En relación a los estudios de Psicología, la motivación que actualmente tengo hacia la carrera la describiría como:

- 1. Alta
- 2. Media
- 3. Baja

18. La frecuencia con que asistes a las clases de las distintas asignaturas es:

- 1. Alta (más del 75% de las clases)
- 2. Media (entre 50% y 75% de las clases)
- 3. Baja (menos del 50% de las clases)

19. Tratas de aprobar la mayoría de las asignaturas con el mínimo esfuerzo posible:

- 1. Siempre o casi siempre
- 2. Algunas veces
- 3. Casi nunca o nunca

20. Disfrutas con las explicaciones que recibes en las clases de las distintas asignaturas:

- 1. Siempre o casi siempre
- 2. Algunas veces
- 3. Casi nunca o nunca

21. A partir de tu experiencia hasta el presente, ¿cuál dirías que es tu nivel de satisfacción con la carrera en general?

(Marca con una cruz el valor que mejor refleja tu nivel de satisfacción en la siguiente escala de 0 a 10, donde el 0 se corresponde a “Nada satisfecho” y el 10 a “Muy satisfecho”).

Nada satisfecho 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muy satisfecho

Las 3 siguientes preguntas hacen referencia a tus relaciones con otros miembros de la Facultad en general. A partir de tu experiencia, señala cómo sientes que son esas relaciones marcando con una cruz, en cada escala de 10 puntos, el valor más adecuado. Los adjetivos que aparecen a izquierda y derecha de cada escala corresponden a los valores extremos de la escala, 0 y 10, respectivamente.

22. Relación con tus compañeros:

Competitiva, distante 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Amigable, activa

23. Relación con el personal de administración y servicios:

Indiferente, rígida 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Servicial, flexible

24. Relación con los profesores:

Inaccesible, fría 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Asequible, comprensiva

Contestar a las siguientes preguntas realizando los cálculos “a mano” y comprobando los resultados con SPSS. Los resultados obtenidos con SPSS aparecen detrás. Si no se indica lo contrario, trabajar con $\alpha=0,05$.

1. Estimar con un nivel de confianza del 95% la media de la nota de acceso de los estudiantes de la titulación de psicología de la UVEG, asumiendo que los datos provienen de una muestra representativa de estudiantes ($n = 174$) de esta titulación.

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.
Nota media de acceso	Media	6,3885	
	Media recortada al 5%	6,3561	
	Mediana	6,3000	
	Varianza	,307	
	Desv. típ.	,55429	
	Mínimo	5,06	
	Máximo	9,05	
	Rango	3,99	
	Amplitud intercuartil	,63	
	Asimetría	1,139	,187
	Curtosis	2,733	,371

2. Sabemos que la media de la nota de acceso de los estudiantes de psicología a nivel nacional es de 6,5 puntos ¿Podemos afirmar que esta media es diferente en la UVEG? Formula las hipótesis y contesta utilizando el *IC* obtenido en la pregunta anterior y realizando la prueba de significación adecuada. Pista: ¿cuál sería la media y *EE* de la distribución muestral de la media en muestras de $n=174$ si fuera cierta la H_0 ?
3. Sabemos que en el año 2000 un 25% de los estudiantes escogían psicología como 2ª opción o posterior ¿Podemos afirmar que este porcentaje ha disminuido actualmente, sabiendo que un 20,7% de estudiantes de la muestra escogieron psicología como 2ª opción o posterior? (La variable fue codificada como: 0_1ª opción; 2_ 2ª opción o posterior). Formula las hipótesis y contesta utilizando el *IC* y realizando la prueba de significación adecuada.
4. ¿Entre qué pares de variables de las referidas a la ocupación del tiempo libre hay una asociación lineal estadísticamente significativa (esto es, si el coeficiente correlación de Pearson entre ambas variables es distinto de 0 desde un punto de vista estadístico)? ¿entre qué par de variables es más alta la relación?
5. ¿Es estadísticamente significativo el efecto del nº de horas de estudio sobre la satisfacción con la carrera? Formula las hipótesis, completa los siguientes outputs de SPSS (“a mano”) y redacta los resultados obtenidos. Realiza un gráfico adecuado para representar la relación entre ambas variables.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	¿?ª	¿?	,030	1,455

a. Variables predictoras: (Constante), Horas de estudio

Coefficientes^a

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	6,454	,194		33,284	,000	6,072	6,837
Horas de estudio	,044	,017	,189	¿?	¿?	¿?	¿?

a. Variable dependiente: Satisfacción con la carrera

6. ¿Cuál de las variables en el siguiente modelo de regresión tiene un efecto estadísticamente significativo sobre la satisfacción con la carrera? ¿Y cuál tiene un efecto más importante?

Coefficientes^a

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	7,134	,579		12,310	,000	5,990	8,278
Horas de estudio	,038	,018	,164	2,150	,033	,003	,073
edad	-,014	,023	-,047	-,615	,539	-,058	,031
Nº horas salir	-,033	,016	-,158	-2,012	,046	-,065	-,001

a. Variable dependiente: Satisfacción con la carrera

7. ¿La satisfacción con la carrera difiere en función de si se escogió psicología como 1ª opción, o como 2ª o posterior? Formula las hipótesis, completa los siguientes outputs de SPSS (“a mano”) y redacta los resultados obtenidos. Realiza un gráfico adecuado para representar la relación entre ambas variables. Calcula, si es procedente, un índice para evaluar el tamaño del efecto (o el grado de asociación entre ambas variables). Nota: recordad que antes de interpretar los resultados se ha de evaluar si se cumple el supuesto de homocedasticidad.

Estadísticos de grupo

	Elegiste Psicología como:	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Satisfacción con la carrera	1ª opción	138	6,96	1,444	,123
	2ª opción o posterior	36	6,47	1,558	,260

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Satisfacción con la carrera	Se han asumido varianzas iguales	,221	,639	¿?	¿?	¿?	¿?	,275	¿?	¿?
	No se han asumido varianzas iguales			1,686	51,781	,098	,484	,287	-,092	1,061

8. ¿El nº de horas que se dedica al estudio es diferente entre los estudiantes que eligieron psicología como 1ª opción, del que la eligieron como 2ª o posterior? Formula las hipótesis y redacta los resultados obtenidos. Realiza un gráfico adecuado para representar la relación entre ambas variables. Calcula, si es procedente, un índice para evaluar el tamaño del efecto (o el grado de asociación entre ambas variables). Si se considera relevante en la práctica una diferencia de al menos 5 horas de estudio entre ambos grupos ¿es relevante el efecto obtenido? Nota: recordad que antes de interpretar los resultados se ha de evaluar si se cumple el supuesto de homocedasticidad.

Informe

Horas de estudio

Elegiste Psicología como:	Media	N	Desv. típ.
1ª opción	9,72	138	6,699
2ª opción o posterior	6,92	36	4,045
Total	9,14	174	6,336

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
Horas de estudio	Se han asumido varianzas iguales	7,965	,005	2,394	172	,018	2,801	1,170	,492	5,110
	No se han asumido varianzas iguales			3,172	91,080	,002	2,801	,883	1,047	4,555

9. La siguiente tabla de contingencia muestra la distribución conjunta de las variables ‘Sexo’ y ‘Elegir psicología como 1ª opción’.

Tabla de contingencia Elegiste Psicología como: * sexo

Recuento

		sexo		Total
		Hombre	Mujer	
Elegiste Psicología como:	1ª opción	24	114	138
	2ª opción o posterior	8	28	36
Total		32	142	174

Obtén las distribuciones condicionadas para ambos sexos y realiza un gráfico adecuado para evaluar la relación entre ambas variables (“a mano”).

Dada la $H_0: \pi_{ij} = \pi_i \cdot \pi_j$ (independencia entre ambas variables), ¿cuáles serían las frecuencias esperadas (m_{ij}) en cada casilla de la tabla de contingencia si la H_0 fuera cierta?

¿Hay diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias observadas (n_{ij}) y las frecuencias esperadas (m_{ij}) de acuerdo a la H_0 ? Realiza la prueba de significación “a mano” y, posteriormente, con SPSS, y calcula, si es pertinente, un índice para evaluar el tamaño del efecto.

10. ¿Influye el haber elegido psicología como 1ª opción o no en la satisfacción con los estudios? Realiza con SPSS el análisis necesario para contestar la pregunta.

Tabla de contingencia Elegiste Psicología como: * Motivación estudios Psicología

			Motivación estudios Psicología			Total
			alta	media	baja	
Elegiste Psicología como:	1ª opción	Recuento	69	65	4	138
		Frecuencia esperada	72,2	61,1	4,8	138,0
	2ª opción o posterior	Recuento	22	12	2	36
		Frecuencia esperada	18,8	15,9	1,2	36,0
Total		Recuento	91	77	6	174
		Frecuencia esperada	91,0	77,0	6,0	174,0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,482 ^a	2	,289
Razón de verosimilitudes	2,476	2	,290
Asociación lineal por lineal	,636	1	,425
N de casos válidos	174		

a. 2 casillas (33,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,24.

11. ¿Hay diferencias estadísticamente significativas entre el nº de horas que dedican los estudiantes a Internet y el que dedican a ver la televisión? Formula las hipótesis, completa los siguientes outputs de SPSS y redacta los resultados obtenidos. Realiza un gráfico adecuado para representar la relación entre ambas variables. Si se considera relevante en la práctica una diferencia de al menos 2 horas semanales entre ambas actividades ¿es relevante el efecto obtenido?

Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 N° horas Internet	3,65	171	5,624	,430
N° horas televisión	8,31	171	5,991	,458

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 N° horas Internet - N° horas televisión	¿?	7,435	,569	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?

Soluciones a los ejercicios de la práctica del Cuestionario de Vida Académica

1.

SPSS: Analizar | Estadísticos descriptivos | Explorar:

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Nota media de acceso	Media	6,3885	,04264	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	6,3043	
		Límite superior	6,4727	
	Media recortada al 5%	6,3561		
	Mediana	6,3000		
	Varianza	,307		
	Desv. típ.	,55429		
	Mínimo	5,06		
	Máximo	9,05		
	Rango	3,99		
	Amplitud intercuartil	,63		
	Asimetría	1,139	,187	
	Curtosis	2,733	,371	

2.

SPSS: Analizar | Comparar medias | Prueba t para una muestra:

Estadísticos para una muestra

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Nota media de acceso	169	6,3885	,55429	,04264

Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 6.5					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Nota media de acceso	-2,615	168	,010	-,11148	-,1957	-,0273

3.

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Elegiste Psicología como:	Media	,21	,031	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,15	
		Límite superior	,27	
	Media recortada al 5%	,17		
	Mediana	,00		
	Varianza	,165		
	Desv. típ.	,406		
	Mínimo	0		
	Máximo	1		
	Rango	1		
	Amplitud intercuartil	0		
	Asimetría	1,460	,184	
	Curtosis	,132	,366	

Estadísticos para una muestra

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Elegiste Psicología como:	174	,21	,406	,031

Prueba para una muestra

	Valor de prueba = 0.25					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Elegiste Psicología como:	-1,400	173	,163	-,043	-,10	,02

4.

SPSS: Analizar | Correlaciones bivariadas

Correlaciones

		Nº horas leer	Nº horas deporte	Nº horas televisión	Nº horas Internet	Nº horas salir	Nº horas cine, teatro, etc.
Nº horas leer	Correlación de Pearson	1	-,028	,187*	,278**	,104	,319**
	Sig. (bilateral)		,711	,014	,000	,176	,000
	N	173	172	171	171	171	172
Nº horas deporte	Correlación de Pearson	-,028	1	-,099	,006	-,037	-,066
	Sig. (bilateral)	,711		,195	,936	,628	,389
	N	172	173	171	171	171	172
Nº horas televisión	Correlación de Pearson	,187*	-,099	1	,182*	,345**	,047
	Sig. (bilateral)	,014	,195		,017	,000	,545
	N	171	171	172	171	170	171
Nº horas Internet	Correlación de Pearson	,278**	,006	,182*	1	,174*	,008
	Sig. (bilateral)	,000	,936	,017		,023	,913
	N	171	171	171	172	171	172
Nº horas salir	Correlación de Pearson	,104	-,037	,345**	,174*	1	,103
	Sig. (bilateral)	,176	,628	,000	,023		,180
	N	171	171	170	171	172	172
Nº horas cine, teatro, etc.	Correlación de Pearson	,319**	-,066	,047	,008	,103	1
	Sig. (bilateral)	,000	,389	,545	,913	,180	
	N	172	172	171	172	172	173

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

5.

SPSS: Analizar | Regresión Lineal (Estadísticos: marcar IC)

Resumen del modelo

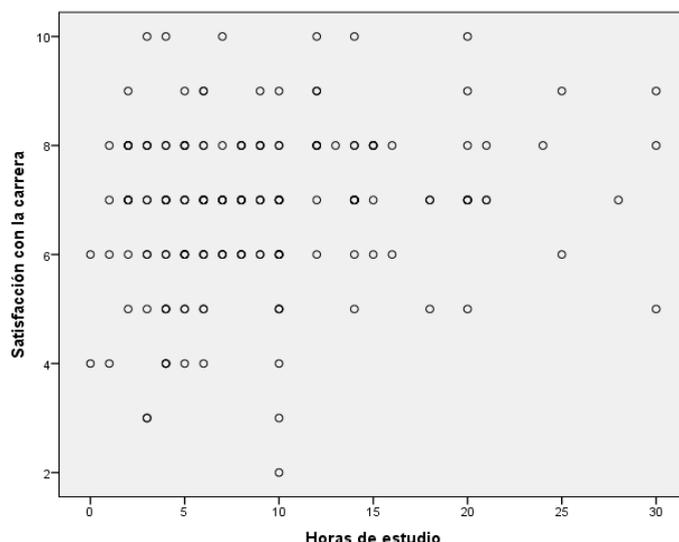
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,189 ^a	,036	,030	1,455

a. Variables predictoras: (Constante), Horas de estudio

Coefficientes^a

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	6,454	,194		33,284	,000	6,072	6,837
Horas de estudio	,044	,017	,189	2,520	,013	,010	,078

a. Variable dependiente: Satisfacción con la carrera



6. Son estadísticamente significativos los efectos de las Horas de estudio y el N° de horas de salir sobre la Satisfacción, un efecto positivo el 1° y un efecto negativo el 2°. En cuanto al peso relativo de ambas variables se observa, por el valor de sus coeficientes tipificados, que ambas tienen un peso relativo similar, ligeramente superior para las Horas de estudio.

Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	7,134	,579		12,310	,000	5,990	8,278
Horas de estudio	,038	,018	,164	2,150	,033	,003	,073
edad	-,014	,023	-,047	-,615	,539	-,058	,031
N° horas salir	-,033	,016	-,158	-2,012	,046	-,065	-,001

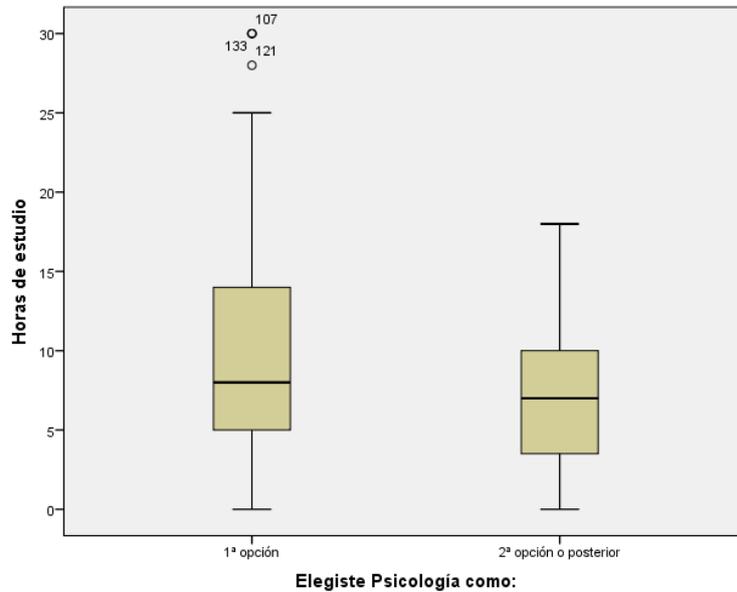
a. Variable dependiente: Satisfacción con la carrera

7. **SPSS: Analizar | Comparar medias | Prueba t para muestras independientes**

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Satisfacción con la carrera	Se han asumido varianzas iguales	,221	,639	1,763	172	,080	,484	,275	-,058	1,027
	No se han asumido varianzas iguales			1,686	51,781	,098	,484	,287	-,092	1,061

8.



9.

SPSS: Analizar | Estadísticos descriptivos | Tablas de contingencia

Tabla de contingencia Elegiste Psicología como: ^ sexo

			SEXO		Total
			Hombre	Mujer	
Elegiste Psicología como:	1ª opción	Recuento	24	114	138
		% dentro de sexo	75,0%	80,3%	79,3%
	2ª opción o posterior	Recuento	8	28	36
		% dentro de sexo	25,0%	19,7%	20,7%
Total	Recuento	32	142	174	
	% dentro de sexo	100,0%	100,0%	100,0%	

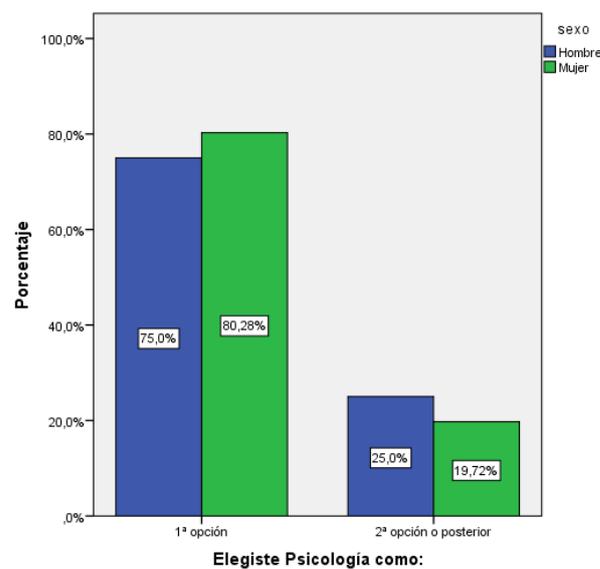


Tabla de contingencia Elegiste Psicología como: ^ sexo

			SEXO		Total
			Hombre	Mujer	
Elegiste Psicología como:	1ª opción	Recuento	24	114	138
		Frecuencia esperada	25,4	112,6	138,0
	2ª opción o posterior	Recuento	8	28	36
		Frecuencia esperada	6,6	29,4	36,0
Total		Recuento	32	142	174
		Frecuencia esperada	32,0	142,0	174,0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,444 ^a	1	,505		
Corrección por continuidad ^b	,180	1	,671		
Razón de verosimilitudes	,428	1	,513		
Estadístico exacto de Fisher				,479	,327
Asociación lineal por lineal	,441	1	,506		
N de casos válidos	174				

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,62.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

10.

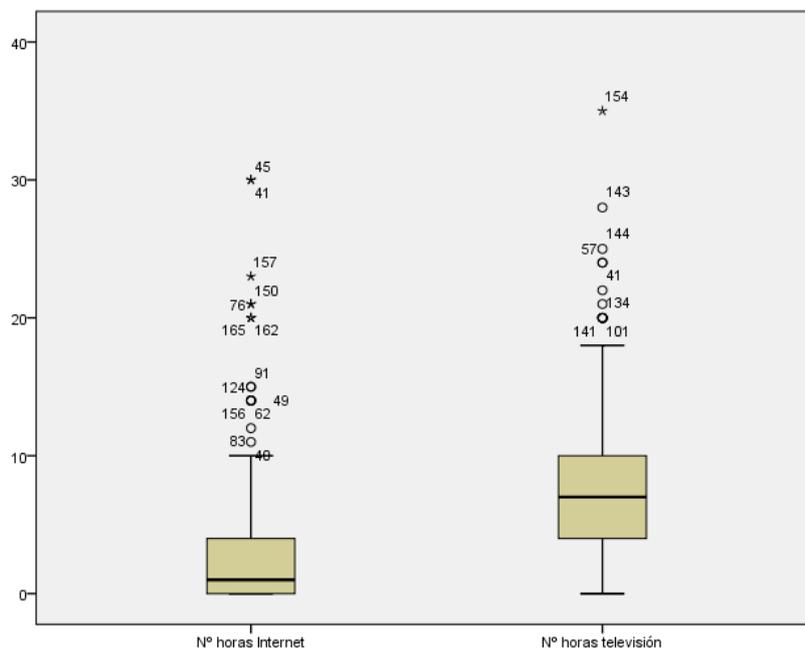
Al realizar la prueba de ji-cuadrado se observa que no hay una relación estadísticamente significativa entre ambas variables ($P = 0,289$)

11.

SPSS: Analizar | Comparar medias | Prueba t para muestras relacionadas

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación tp.	Error tp. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Nº horas Internet - Nº horas televisión	-4,655	7,435	,569	-5,777	-3,533	-8,187	,000	



PRÁCTICA GLOBAL: BIOSEGURIDAD Y TOMA DECISIONES

Enunciado¹

La biotecnología constituye uno de los campos de investigación que mayores avances ha obtenido en los últimos años. No obstante, y paralelamente a su desarrollo, han surgido opiniones contrarias que cuestionan la seguridad de cierto tipo de investigación. Recientemente, diversas instituciones han iniciado el desarrollo de programas de ayuda a la decisión, con el objetivo de optimizar las decisiones que debe tomar un técnico en seguridad biológica cuando se enfrenta a una situación de alto riesgo o alarma química y/o biológica. Habitualmente, el proceso decisional culmina con la activación de las medidas de seguridad estipuladas para controlar la situación en caso de un accidente grave como la emisión no controlada de organismos o sustancias peligrosas, por ejemplo, materiales radiactivos. En este proceso intervienen un cúmulo de variables psicológicas que apelan a aspectos tales como factores de personalidad, formación y experiencia profesional, percepción subjetiva de la acción, etc. En relación con lo anterior, y según criterios de eficacia, una de las variables críticas es el tiempo transcurrido desde que se produce la alarma hasta la aplicación de los correspondientes protocolos de seguridad.

Un grupo de investigadores ha realizado un estudio con el objetivo de identificar posibles relaciones que modulen la dinámica decisional. Para ello, un grupo de 90 expertos en bioseguridad fue sometido a un experimento en el que se simulaban diversas situaciones de alarma como fuga de sustancias altamente contaminantes, emisiones radioactivas no controladas, accidente nuclear, etc. La tarea de los sujetos consistía en valorar el riesgo de la situación y, seguidamente, decidir y aplicar la correspondiente medida de control con base en los protocolos establecidos por las agencias gubernamentales i/o científicas. Las variables registradas fueron las siguientes:

- *Personalidad*: evaluada en términos de estilo cognitivo, los sujetos se clasificaron en dependientes e independientes de campo.
- *Percepción subjetiva de la actuación*: evaluación que cada sujeto efectuaba respecto a la eficacia de su actuación, considerando su latencia de respuesta, la dificultad de la tarea y la peligrosidad de la alarma. Esta evaluación podría resultar “positiva” o “negativa”.
- *Percepción de riesgo*: cada sujeto debía evaluar el riesgo medio del total de situaciones presentadas en términos de bajo, medio o alto.
- *Experiencia previa en situaciones de alarma*: para cada sujeto se registró si en alguna ocasión se había enfrentado o no con situaciones de alarma.
- *Experiencia profesional*: para cada sujeto se registró su nivel de experiencia como técnico en bioseguridad (baja, media, alta).
- *Eficacia de la actuación*: la actuación global de cada sujeto fue evaluada por un grupo externo de jueces, expertos en bioseguridad, mediante una escala cuyos valores oscilaban de 0 a 100.
- *Tiempo de reacción*: entendido como el tiempo transcurrido, medido en segundos, desde que aparece la alarma hasta que el sujeto decide el protocolo de control primario o de urgencia que debe aplicarse.
- *Tiempo de actuación*: entendido como el tiempo transcurrido, medido en minutos, desde que aparece la señal de alarma biológica hasta que se completa el protocolo de seguridad.
- *Nivel de afrontamiento*: de forma previa al experimento, se administró a cada sujeto una escala que valoraba el nivel de afrontamiento a situaciones estresantes. Estudios previos indican que en la población de expertos, el nivel de afrontamiento puede modelarse según el modelo de la ley Normal con media 45 y desviación estándar 10. Bajo este modelo y considerando el contexto teórico del estudio, puntuaciones inferiores a 20 puntos son indicativas de un nivel de afrontamiento a la situación definido como “no operativo”. Por otra parte, el 10% de los sujetos con las puntuaciones más altas son conceptuados como sujetos con *afrontamiento óptimo*.

La matriz de datos completa de este estudio se presenta en la página siguiente.

¹ Autor del enunciado: Jordi Fauquet, profesor de la UAB.

Caso	Personalidad	Percepción actuación	Percepción riesgo	Experiencia previa	Experiencia profesional	Eficacia actuación	Tiempo reacción	Tiempo actuación	Nivel afrontamiento
1	0	0	2	0	0	10	312	96	18
2	0	0	2	0	0	11	305	185	18
3	0	0	1	1	0	11	294	176	25
4	0	0	0	0	0	51	291	134	27
5	0	0	1	0	0	51	277	187	28
6	0	1	0	1	0	38	276	154	28
7	0	0	2	0	0	48	275	179	28
8	0	0	2	1	0	43	274	158	29
9	0	1	1	1	0	75	269	178	29
10	0	1	1	0	0	54	265	177	30
11	0	0	1	1	0	56	264	176	30
12	0	1	1	0	0	58	262	175	30
13	0	1	1	0	0	43	262	175	31
14	0	0	2	0	0	43	261	172	32
15	0	0	2	1	0	53	259	171	32
16	0	0	0	1	0	50	255	170	33
17	0	0	1	0	0	48	249	169	33
18	0	0	2	1	0	43	246	168	33
19	0	0	0	1	0	44	245	167	33
20	0	0	0	0	0	36	243	167	33
21	0	0	2	0	0	10	243	166	34
22	0	0	0	0	0	10	241	164	35
23	0	0	1	0	0	10	241	164	35
24	0	0	0	0	0	10	239	164	36
25	0	0	1	0	0	10	237	162	37
26	0	0	2	1	0	52	236	162	37
27	0	0	0	0	0	54	236	162	38
28	0	0	1	0	0	56	236	161	39
29	0	0	0	0	0	56	235	160	39
30	0	0	0	0	0	60	234	179	39
31	0	0	2	1	1	54	233	158	40
32	0	0	0	1	1	36	232	158	40
33	0	0	1	1	1	38	232	157	41
34	0	0	1	1	1	39	232	155	41
35	0	0	1	0	1	40	232	155	41
36	0	0	1	1	1	70	230	155	42
37	0	1	1	0	1	77	229	154	42
38	0	1	1	0	1	77	229	154	43
39	0	1	1	0	1	77	229	154	43
40	0	1	0	0	1	78	227	151	44
41	0	1	1	1	1	79	226	151	44
42	0	1	1	0	1	80	226	150	45
43	0	1	0	0	1	80	225	150	45
44	0	1	0	1	1	62	224	149	45
45	1	1	1	1	1	64	223	148	45
46	1	1	1	0	1	63	223	147	46
47	1	1	1	1	1	56	220	125	46
48	1	1	0	0	1	44	220	146	46
49	1	1	1	1	1	40	220	145	46
50	1	1	0	1	1	68	219	144	46
51	1	1	1	1	1	68	217	144	47
52	1	1	0	1	1	72	215	143	47
53	1	0	0	1	1	73	215	143	47
54	1	0	0	0	1	74	214	142	47
55	1	0	1	1	1	86	213	140	48
56	1	0	2	1	1	89	213	140	48
57	1	0	2	1	1	90	212	139	48
58	1	0	2	0	1	91	211	128	48
59	1	0	1	0	1	92	210	137	48
60	1	0	2	0	1	93	209	137	48
61	1	0	0	0	2	61	208	135	49
62	1	1	2	0	2	62	208	133	49
63	1	1	1	0	2	62	208	132	50
64	1	1	1	1	2	63	205	131	50
65	1	1	0	1	2	63	202	129	50
66	1	1	2	1	2	65	201	129	51
67	1	1	0	0	2	65	200	129	51
68	1	1	0	0	2	67	199	129	51
69	1	1	1	1	2	68	199	128	51
70	1	1	2	1	2	69	196	128	51
71	1	1	0	1	2	69	195	126	52
72	1	1	1	1	2	77	191	125	53
73	1	1	1	0	2	84	191	123	53
74	1	1	2	1	2	84	188	123	54
75	1	1	2	1	2	86	188	123	54
76	1	1	0	1	2	87	187	121	55
77	1	1	1	0	2	88	187	183	55
78	1	1	1	1	2	89	185	121	55
79	1	1	1	1	2	94	185	121	56
80	1	1	1	1	2	94	182	120	57
81	1	1	1	1	2	95	176	143	58
82	1	1	0	0	2	96	176	117	59
83	1	1	1	1	2	97	173	115	60
84	1	1	1	1	2	97	164	178	60
85	1	1	1	1	2	98	162	109	60
86	1	1	1	1	2	98	162	107	61
87	1	1	1	0	2	97	155	105	61
88	1	1	1	1	2	85	150	103	62
89	1	1	0	1	2	90	146	101	63
90	1	1	1	0	2	90	145	98	65

Codificación variables categóricas
0: Dependiente
1: Independiente
0: Negativa
1: Positiva
0: Bajo
1: Medio
2: Alto
0: No
1: Sí
0: Baja
1: Media
2: Alta

Estimación por IC y contraste de hipótesis sobre un parámetro

1. Estimar, con un nivel de confianza del 95%, la proporción de sujetos con personalidad independiente de campo en la población origen de la muestra. Haz los cálculos necesarios teniendo en cuenta la distribución de frecuencias de la variable 'Personalidad' que se muestra a continuación.

		Personalidad			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Dependiente de campo	44	48,9	48,9	48,9
	Independiente de campo	46	51,1	51,1	100,0
Total		90	100,0	100,0	

Comparar el resultado obtenido con el proporcionado por SPSS cuando se le solicitan estadísticos descriptivos de la variable 'Personalidad'. (Tal como se puede observar en la matriz de datos de este supuesto práctico, la categoría 'Independiente de campo' fue codificada con el valor 1.)

SPSS: Analizar | Estadísticos descriptivos | Explorar | Estadísticos...

			Descriptivos	
			Estadístico	Error típ.
Personalidad	Media		,51	,053
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	,41 ,62	
	Media recortada al 5%		,51	
	Mediana		1,00	
	Varianza		,253	
	Desv. típ.		,503	
	Mínimo		0	
	Máximo		1	
	Rango		1	
	Amplitud intercuartil		1	
	Asimetría		-,045	,254
	Curtosis		-2,044	,503

2. En la población general, la proporción de personas con personalidad dependiente de campo es ligeramente superior al 60%. ¿Se puede concluir que la proporción de sujetos en la población de expertos con personalidad dependiente de campo es distinta al 60%? Plantea las hipótesis nula y estadística y contesta utilizando el intervalo de confianza correspondiente

3. Estimar, con un nivel del confianza del 99%, la proporción de sujetos con percepción de riesgo alto en la población origen de la muestra. ¿Se puede concluir, con un nivel del confianza del 95%, que la proporción de sujetos en la población de expertos que tienen una percepción del riesgo alto es superior al 10%?

Tabla de contingencia Personalidad * Percepción de riesgo

		Personalidad		Total
		Dependiente de campo	Independiente de campo	
Percepción de riesgo	Bajo	14	13	27
	Medio	20	24	44
	Alto	10	9	19
Total		44	46	90

4. Estimar la proporción de sujetos con personalidad dependiente de campo y percepción subjetiva de la actuación positiva (ambas cosas simultáneamente) en la población origen de la muestra.

Tabla de contingencia Percepción subjetiva de la actuación * Personalidad

Recuento		Personalidad		Total
		Dependiente de campo	Independiente de campo	
Percepción subjetiva de la actuación	Negativa	31	9	40
	Positiva	13	37	50
Total		44	46	90

5. Construir los intervalos de confianza de la media para las variables cuantitativas del estudio ‘Tiempo de reacción’ y ‘Eficacia de la actuación’.

Comparar los resultados obtenidos con el proporcionado en los siguientes “outputs” de SPSS.

SPSS: Analizar | Estadísticos descriptivos | Explorar | Estadísticos...

Descriptivos			Estadístico	Error ttp.	Descriptivos			Estadístico	Error ttp.	
Tiempo de reacción	Media		221,51	3,709	Eficacia de la actuación	Media		63,16	2,565	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	214,14			Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior		58,06	
		Límite superior	228,88			Límite superior		68,25		
	Media recortada al 5%		221,22			Media recortada al 5%		64,20		
	Mediana		223,00			Mediana		64,50		
	Varianza		1238,095			Varianza		591,953		
	Desv. ttp.		35,187			Desv. ttp.		24,330		
	Mínimo		**			Mínimo		10		
	Máximo		**			Máximo		98		
	Rango		167			Rango		88		
	Amplitud intercuartil		42			Amplitud intercuartil		36		
	Asimetría		,107	,254		Asimetría		-,603	,254	
	Curtosis		,063	,503		Curtosis		-,208	,503	

6. ¿Apoyan los datos recogidos la hipótesis de que la media del tiempo de reacción en la población de expertos en bioseguridad es inferior a 4 minutos?

7. Estimar por intervalo de confianza la media de la variable ‘tiempo de reacción’ en cada una de las subpoblaciones definidas por la variable ‘experiencia previa en situaciones de alarma’.

Resúmenes de casos

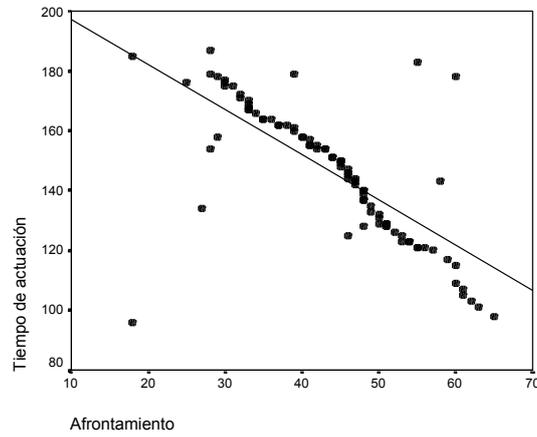
Tiempo de reacción			
Experiencia previa	N	Media	Desv. ttp.
No	43	230,35	34,444
Si	47	213,43	34,240
Total	90	221,51	35,187

Estudio de la relación entre el nivel de afrontamiento y el tiempo de actuación

8. Los autores del estudio sobre bioseguridad y toma de decisiones intuían que incrementos en el nivel de afrontamiento (*NA*) se traducen en una disminución del tiempo de actuación de los expertos en bioseguridad (*TA*). Plantea las hipótesis, plantea el modelo de regresión y contesta a la pregunta a partir de las tablas de resultados de SPSS que se presentan a continuación.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. ttp.
Afrontamiento	90	18	65	43,91	10,614
Tiempo de actuación	90	96	187	146,02	22,363
N válido (según lista)	90				



Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.719 ^a	.517	.512	15.63

a. Variables predictoras: (Constante), Afrontamiento

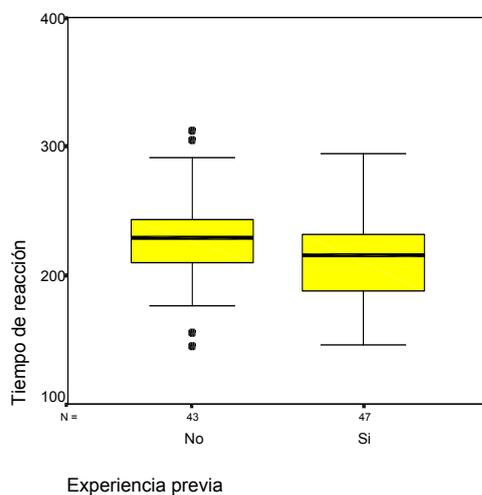
Coefficientes ^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	Sig.	Intervalo de confianza para B al 95%	
		B	Error típ.	Beta				Límite inferior	Límite superior
1	(Constante)	212.6	7.047			30.161	.000	198.553	226.564
	Afrontamiento	-1.515	.156	-.719		-9.710	.000	-1.825	-1.205

a. Variable dependiente: Tiempo de actuación

Estudio de la relación entre la experiencia previa en situaciones de alarma y el tiempo de reacción

9. Estudios previos en el campo de los profesionales en bioseguridad señalan que los sujetos con experiencia previa en situaciones de alarma (*EP*) presentan un tiempo de reacción (*TR*) inferior a los sujetos sin experiencia. Obviamente, el equipo responsable del presente estudio también tenía interés en conocer si los resultados obtenidos daban soporte empírico a las conclusiones de esos estudios previos. Plantea las hipótesis y contesta a la pregunta a partir de las tablas de resultados de SPSS que se presentan a continuación. ¿El efecto sería relevante en la práctica si consideramos que tener experiencia previa debe disminuir el tiempo de reacción en al menos 30 segundos? ¿La conclusión a la que has llegado sobre el rechazo de la H_0 , ¿sería la misma si se hubiese fijado a priori un $\alpha = 0,01$?



Resúmenes de casos

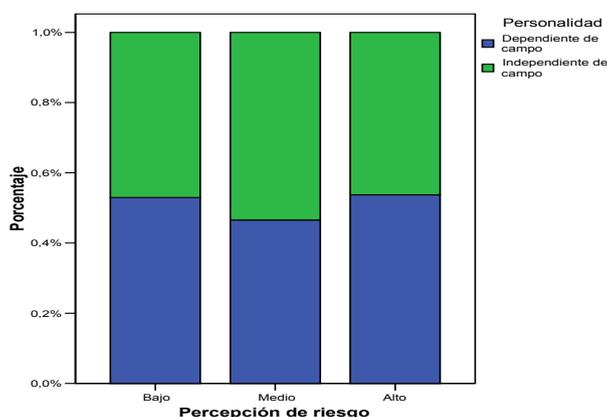
Tiempo de reacción			
Experiencia previa	N	Media	Desv. típ.
No	43	230,35	34,444
Si	47	213,43	34,240
Total	90	221,51	35,187

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Tiempo de reacción	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	,170	,681	2,335	88	,022	16,923	7,246	2,523	31,324
				2,335	87,197	,022	16,923	7,248	2,517	31,329

Estudio de la relación entre las variables categóricas ‘Percepción de riesgo’ y ‘Personalidad’

10. El equipo de investigación que llevó a cabo el estudio sobre bioseguridad y toma de decisiones estaba interesado en analizar la relación existente entre las variables ‘Percepción de riesgo’ y ‘Personalidad’ a partir de los datos recogidos en la muestra de 90 expertos. A) Plantear la hipótesis estadística y la hipótesis nula asociada a este objetivo. B) Evaluar a partir del gráfico de barras apiladas si parece haber relación entre ambas variables. C) ¿Es la relación entre ambas variables estadísticamente significativa de acuerdo a χ^2 ? D) ¿Qué podemos concluir acerca de la magnitud de la asociación entre ambas variables?



SPSS : Analizar | Estadísticos descriptivos | Tablas de contingencia | Estadísticos...

Tabla de contingencia Percepción de riesgo * Personalidad

			Personalidad		Total
			Dependiente de campo	Independiente de campo	
Percepción de riesgo	Bajo	Recuento	14	13	27
		Frecuencia esperada	13,2	13,8	27,0
	Medio	Recuento	20	24	44
		Frecuencia esperada	21,5	22,5	44,0
Alto	Recuento	10	9	19	
	Frecuencia esperada	9,3	9,7	19,0	
Total	Recuento	44	46	90	
	Frecuencia esperada	44,0	46,0	90,0	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,409 ^a	2	,815
Razón de verosimilitud	,409	2	,815
Asociación lineal por lineal	,001	1	,979
N de casos válidos	90		

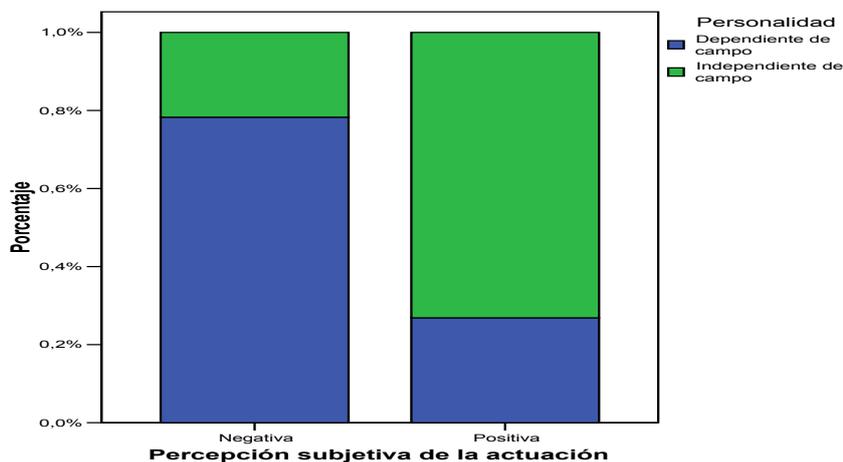
a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9,29.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	,067	,815
	V de Cramer	,067	,815
	Coefficiente de contingencia	,067	,815
N de casos válidos		90	

Estudio de la relación entre las variables categóricas ‘percepción subjetiva de la actuación’ y ‘personalidad’

11. Finalmente, también se planteó el estudio de la relación entre las variables ‘Percepción subjetiva de la actuación’ (Negativa vs. Positiva) y ‘Personalidad’ (Dependiente vs. Independiente de campo). A) Plantear la hipótesis estadística y la hipótesis nula asociada a este análisis. B) Evaluar a partir del gráfico de barras apiladas si parece haber relación entre ambas variables. C) ¿Es la relación entre ambas variables estadísticamente significativa de acuerdo a χ^2 ? En caso afirmativo, interpretar la naturaleza de tal relación. D) ¿Qué podemos concluir acerca de la magnitud de la asociación entre ambas variables?



SPSS : Analizar | Estadísticos descriptivos | Tablas de contingencia | Estadísticos...

Tabla de contingencia Percepción subjetiva de la actuación * Personalidad

			Personalidad		Total
			Dependiente de campo	Independiente de campo	
Percepción subjetiva de la actuación	Negativa	Recuento	31	9	40
		Frecuencia esperada	19,6	20,4	40,0
	Positiva	Recuento	13	37	50
		Frecuencia esperada	24,4	25,6	50,0
Total	Recuento	44	46	90	
	Frecuencia esperada	44,0	46,0	90,0	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,587 ^a	1	,000		
Corrección por continuidad	21,571	1	,000		
Razón de verosimilitud	24,763	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	23,325	1	,000		
N de casos válidos	90				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 19,56.

Medidas simétricas

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	,512	,000
	V de Cramer	,512	,000
	Coefficiente de contingencia	,456	,000
N de casos válidos		90	

Soluciones a los ejercicios de la práctica de bioseguridad y toma de decisiones.

Estimación por IC y contraste de hipótesis sobre un parámetro

- $p_{IC} = 46/90 = 0,511 \rightarrow IC(0,95)(\pi_C) = 0,511 \pm 1,96 \cdot 0,053 = [0,407; 0,615]$
(Tanto en este ejercicio, como en los sucesivos en que hay que obtener un IC de una proporción, al ser la muestra grande, los criterios de muestra grande se satisfacen sobradamente.)
- $H_0: \pi_{DC} = 0,60; H_e: \pi_{DC} \neq 0,60$
 $IC(0,95)(\pi_{DC}) = [1 - 0,615; 1 - 0,407] = [0,385; 0,593] \rightarrow$ Se rechaza la H_0 , es significativamente distinta al 60%, es más, el IC pone de manifiesto que es inferior al 60%.
- a) $p_{Alto} = 19 / 90 = 0,211 \rightarrow IC(0,99)(\pi_{Alto}) = 0,211 \pm 2,58 \cdot 0,043 = [0,100; 0,322]$
b) $H_0: \pi_{Alto} = 0,10; H_e: \pi_{Alto} \neq 0,10$
 $IC(0,95)(\pi_{Alto}) = 0,211 \pm 1,96 \cdot 0,043 = [0,126; 0,294] \rightarrow$ Se rechaza la H_0 , por tanto, se puede concluir que la proporción a nivel de la población será significativamente distinta al 10%, es más, el IC pone de manifiesto que será superior a ese 10%.
- $p_{ij} = 13/90 = 0,144$
 $EE(p_{ij}) = \sqrt{\frac{0,144 \cdot (1 - 0,144)}{90}} = 0,037$
 $IC(0,95)(\pi_{ij}) = 0,144 \pm 1,96 \cdot 0,037 = [0,071; 0,217]$
- $IC(0,95)(\mu_{TR}) = 221,5 \pm 1,96 \cdot \frac{35,19}{\sqrt{90}} = [214,2; 228,8]$
 $IC(0,95)(\mu_{EA}) = 63,16 \pm 1,96 \cdot \frac{24,33}{\sqrt{90}} = [58,1; 68,2]$
- $H_e: \mu < 240; H_0: \mu \geq 240$
 $IC(0,95)(\mu_{TR}) = [214,2; 228,8] \rightarrow$ Se rechaza la H_0 , es decir, la media de tiempo de reacción a nivel de la población de expertos en bioseguridad será significativamente distinta a 4 minutos, es más, el IC pone de manifiesto que será inferior a 4 minutos, como mucho, 3' y 49''.
- $IC(0,95)(\mu_{No}) = 230,35 \pm 1,96 \cdot \frac{34,44}{\sqrt{43}} = [220,1; 240,6]$
 $IC(0,95)(\mu_{SI}) = 213,43 \pm 1,96 \cdot \frac{34,24}{\sqrt{47}} = [203,6; 223,2]$

Estudio de la relación entre el nivel de afrontamiento y el tiempo de actuación

Se rechaza la $H_0 \rightarrow$ efecto estadísticamente significativo de NA sobre TA .

Estudio de la relación entre la experiencia previa en situaciones de alarma y el tiempo de reacción

Se rechaza la $H_0 \rightarrow$ efecto estadísticamente significativo de EP sobre TR .

Los resultados no son concluyentes al respecto. En cualquier caso, el IC obtenido para β_I pone de manifiesto que el criterio de relevancia práctica planteado parece estar lejos de poder ser alcanzado aunque se consideren otras muestras de expertos.

No, porque la probabilidad asociada al valor t obtenido no es inferior a 0,01.

Estudio de la relación entre las variables categóricas percepción de riesgo y personalidad

$$H_e: \pi_{ij} \neq \pi_i \times \pi_j$$

$$H_o: \pi_{ij} = \pi_i \times \pi_j$$

$P(\chi^2 > 0,409) = 0,81 (> 0,05) \rightarrow$ Se mantiene la $H_o \rightarrow$ independencia entre las 2 variables

Estudio de la relación entre las variables percepción subjetiva de la actuación y personalidad

$$H_e: \pi_{ij} \neq \pi_i \times \pi_j$$

$$H_o: \pi_{ij} = \pi_i \times \pi_j$$

$$P(\chi^2 > 23,59) \approx 0$$

\rightarrow Se rechaza la $H_o \rightarrow$ relación entre las 2 variables