

Devolución de la Evaluación Integradora N° 1

Este documento ha sido elaborado con el fin de presentar los resultados de la primera evaluación integradora del curso. En primer lugar presentamos el análisis estadístico de las calificaciones, luego el porcentaje de alumnos que respondieron incorrectamente cada uno de los ítems de la prueba; finalmente comentamos los errores más frecuentes encontrados. La evaluación y sus respuestas la hemos publicado en el sitio web de la cátedra, cuya dirección es: <http://ar.geocities.com/estadisticauncuyo>

Estadística descriptiva de las calificaciones

Count = 243
Average = 6,37037
Median = 7,0
Mode = 7,0
Variance = 3,65565
Standard deviation = 1,91197
Minimum = 1,0
Maximum = 10,0
Range = 9,0
Lower quartile = 5,0
Upper quartile = 8,0
Interquartile range = 3,0
Std. skewness = -2,68327
Std. kurtosis = -1,41386
Coeff. of variation = 30,0136%

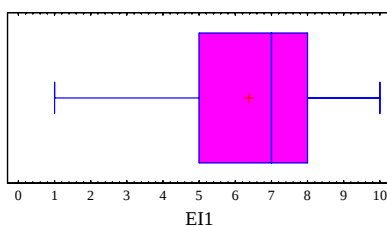
Percentiles for EI1

1,0% = 2,0
5,0% = 3,0
10,0% = 4,0
25,0% = 5,0
50,0% = 7,0
75,0% = 8,0
90,0% = 9,0
95,0% = 9,0
99,0% = 10,0

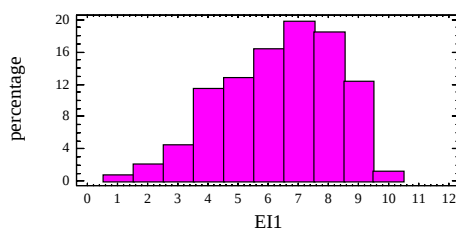
Frequency Tabulation for EI1

Class	Lower Limit	Upper Limit	Midpoint	Frequency	Relative Frequency	Cumulative Frequency	Cum. Rel. Frequency
1	0,5	1,5	1,0	2	0,0082	2	0,0082
2	1,5	2,5	2,0	5	0,0206	7	0,0288
3	2,5	3,5	3,0	11	0,0453	18	0,0741
4	3,5	4,5	4,0	28	0,1152	46	0,1893
5	4,5	5,5	5,0	31	0,1276	77	0,3169
6	5,5	6,5	6,0	40	0,1646	117	0,4815
7	6,5	7,5	7,0	48	0,1975	165	0,6790
8	7,5	8,5	8,0	45	0,1852	210	0,8642
9	8,5	9,5	9,0	30	0,1235	240	0,9877
10	9,5	10,5	10,0	3	0,0123	243	1,0000

Box-and-Whisker Plot



Histogram for EI1



Porcentaje de respuestas incorrectas por ítem y por comisión

Evaluación Integradora N° 1

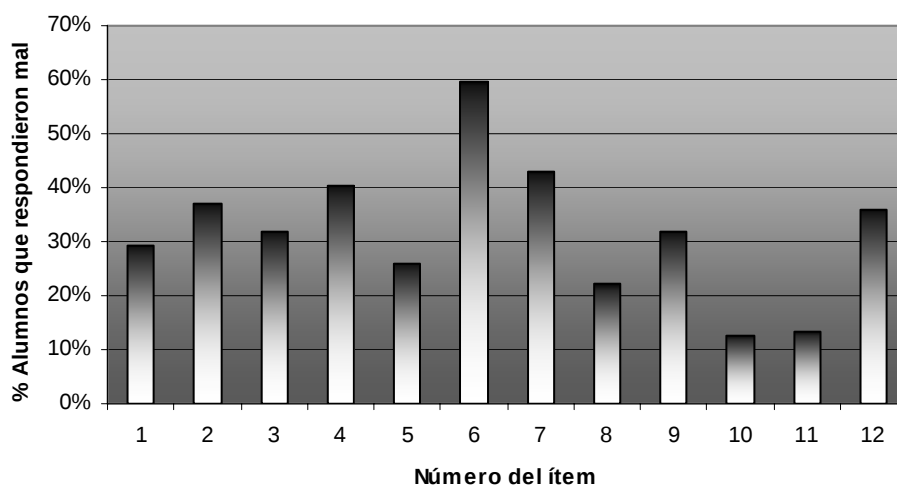


Fig. 1 Alumnos de todas las comisiones (modalidad presencial y a distancia)

Evaluación Integradora N° 1

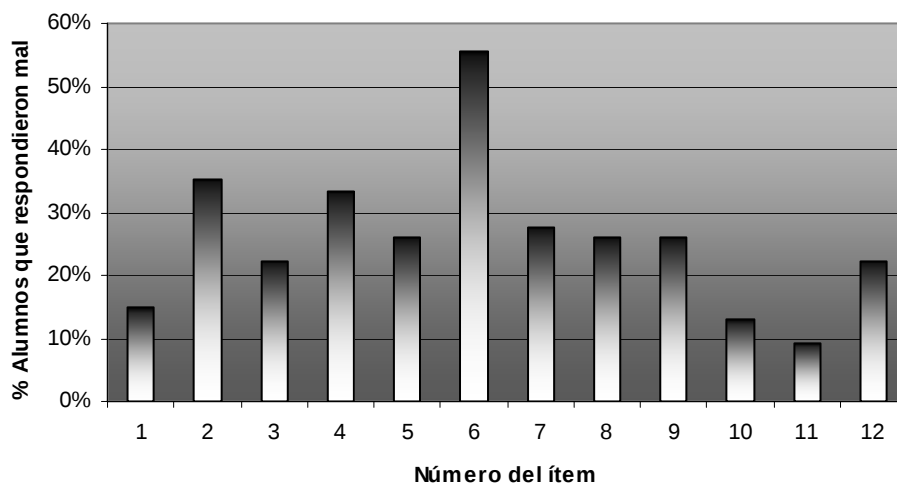


Fig. 2 Alumnos de la Comisión 1 (Modalidad Presencial)

Evaluación Integradora N° 1

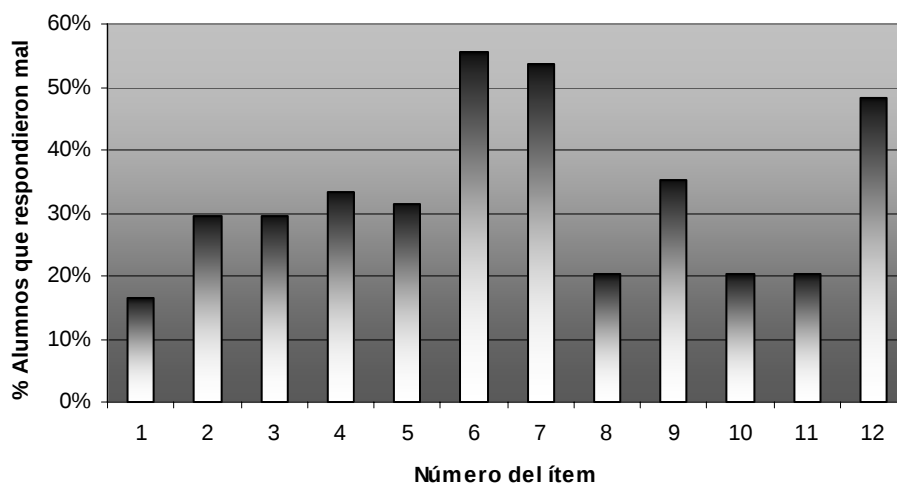


Fig. 3 Alumnos de la Comisión 2 (Modalidad Presencial)

Evaluación Integradora N° 1

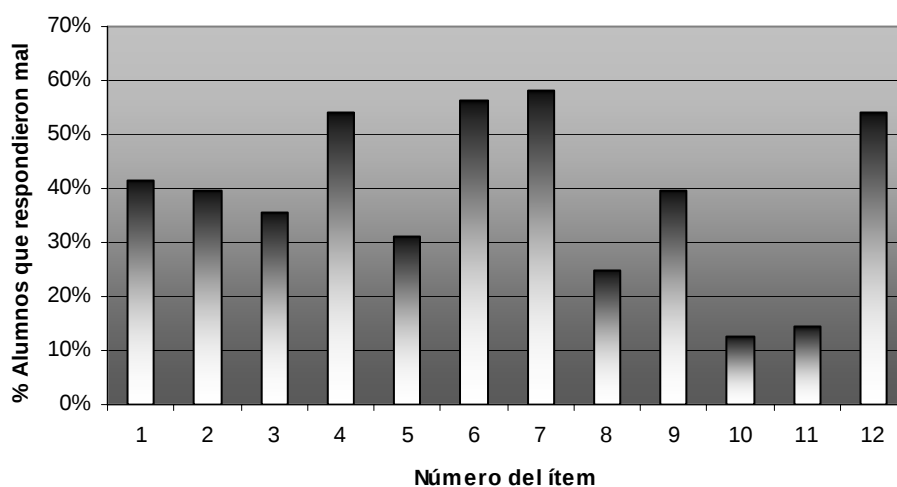


Fig. 4 Alumnos de la Comisión 3 (Modalidad Presencial)

Evaluación Integradora N° 1

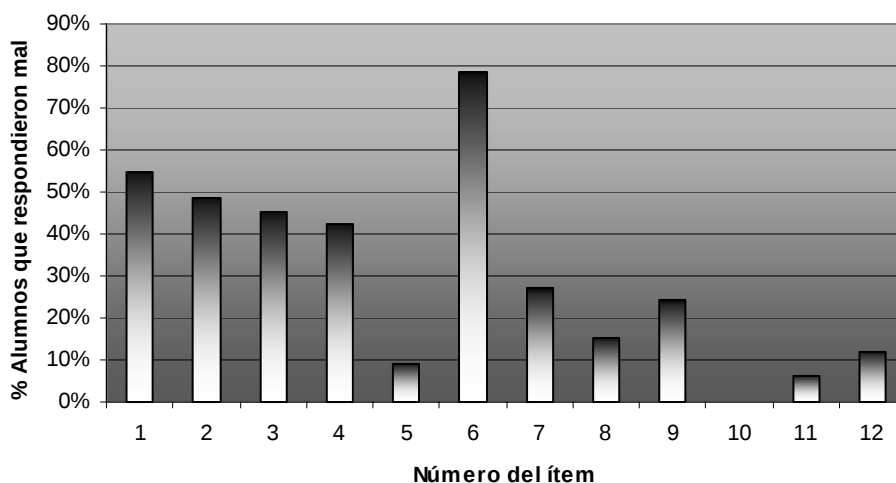


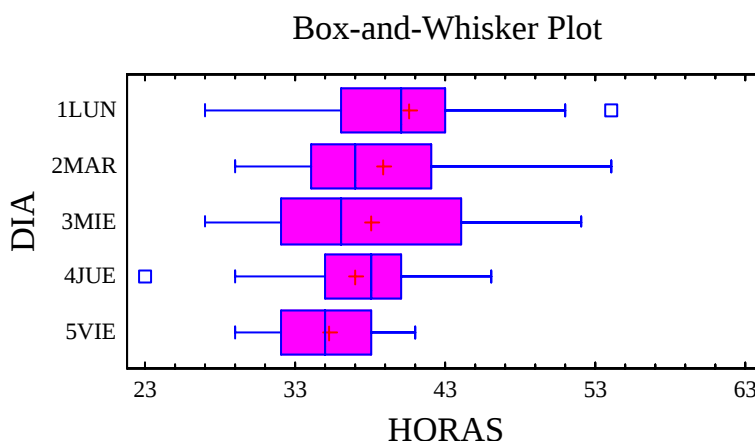
Fig. 5 Alumnos de Modalidad a Distancia

A continuación comentamos el resultado observado en algunos ítems.

ítem 6

En todas las comisiones se observó que el ítem con mayor dificultad fue el N° 6.

Se presenta un gráfico de caja múltiple con la representación gráfica del tiempo de ciclo de andén a almacén, en horas, para cada día de la semana.



Mediante este ítem se pretende evaluar, a través del gráfico de caja múltiple: a) lectura correcta del gráfico (escala, clasificación de datos apartados y gráfico de caja propiamente dicho); b) interpretación de la dispersión de los datos; c) comparación de resultados.

Resumen de las dificultades observadas para el ítem:

- Lectura incorrecta de la escala gráfica de la variable. La distancia entre marcas del eje de la variable (horizontal) es de dos horas.
- A los efectos de la comparación de la dispersión de los tiempos, algunos alumnos justifican que los tiempos estuvieron menos dispersos el día jueves, argumentando que es el día con menor rango intercuartílico, sin tener en cuenta el rango propiamente dicho, interpretando que en los días jueves y viernes se observó el mismo valor mínimo, sin advertir que en el día jueves fue el dato apartado.

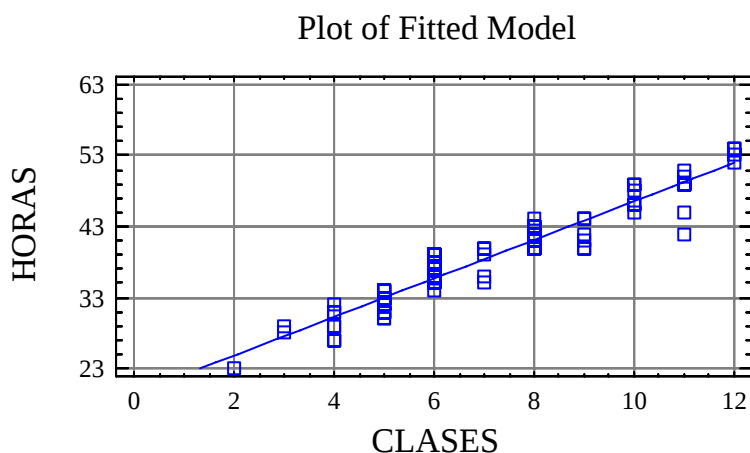
ítem 7

El ítem 7 es el que sigue en nivel de dificultad observada, a nivel global.

Se presenta los resultados obtenidos del análisis de regresión y correlación tanto en forma gráfica como numérica y se solicita su análisis e interpretación conceptual. Este tema fue el que mostró mayor dificultad en la Evaluación de Diagnóstico y Seguimiento N° 1.

Redacción del ítem:

La ecuación de regresión para el tiempo de ciclo de andén a almacén (Y), en horas, en función de la cantidad de *clases* de embarques que se manejan mientras se realiza el procedimiento de identificación del embarque (X), es la siguiente: $y = 19,4476 + 2,71568 x$. El coeficiente de correlación que le corresponde es 0,956.



Si bien a nivel global el 43% de los alumnos respondió mal el ítem, se observa disparidad en las distintas comisiones (Ver Fig. 1 a 5).

ítems 10 y 12

En el ítem 10 se evalúa el cálculo de probabilidades, a partir de la información dispuesta en una tabla de doble entrada. Es el ítem con el nivel de dificultad más bajo a nivel global (12,7%), con alguna variación entre comisiones.

Los mismos contenidos conceptuales del ítem 10 son evaluados en el ítem 12. La diferencia es que en el ítem 12 la información disponible para resolver el problema está expresada en un lenguaje coloquial y también en que se debe justificar el resultado con un planteo formal de la

solución propuesta y la interpretación del resultado numérico obtenido en el contexto de la situación problema propuesta. En estas condiciones el nivel de dificultad medido por el porcentaje de alumnos que lo responden incorrectamente, crece notablemente (36%); también se observa una gran disparidad entre comisiones (Ver Fig. 1 a 5).

ítem 11: Interpretación del percentil

El error más frecuente en la interpretación del percentil ha sido no tener en cuenta el *día* de la semana que se analiza. El siguiente es un ejemplo de este tipo de error cuando se interpreta el $P_{94} = 46$ horas para los embarques del día viernes:

11) Interpretación: ^{día?}
"El 94% de los tiempos de ciclo de andén a almacén son menores o iguales a 46hs y el 6% de los mismos son mayores o iguales a 46hs"

En el siguiente caso, además de omitir el día que se está estudiando, la redacción no es correcta.

11) $P_{94} = 46 =$ el 94% del tiempo de andén a almacén se hace en un tiempo de 46 horas ó menos, y el 6% superior se produce en un tiempo de 46 horas ó más.

Otro caso de redacción incorrecta:

11. A partir del percentil 94 se puede determinar que el 94% de los horarios de embarques del día viernes fueron inferiores a 46 horas.

En otros casos pareciera que se trata de errores de distracción, además de omitir el día.

10. Saber que el percentil (93) es igual a 47hs, nos dice que el (97%) de los embarques tardó 47hs o menos en realizar el ciclo y que el 3% tardó 47hs o más en realizarlo.

El siguiente es un caso en el que se pretende calcular el orden del percentil asumiendo que se tiene 1000 tiempos de ciclo de andén a almacén, cuando en realidad sólo se disponía de 125 mediciones del tiempo.

11) $P_{90} = 49 \text{ horas}$

$$^oP_{90} = \frac{k \cdot (n+1)}{100} = \frac{90 \cdot (1000+1)}{100} = 900,9 \rightarrow \boxed{901}$$

Eso quiere decir que el embarque 901 es el que tarda 49 horas de ciclo de andén a almacén.

Una manera correcta de interpretar el $P_{97} = 47$ horas para los embarques del día jueves es la siguiente:

11) $P_{97} = 47 \text{ horas} \Rightarrow$ día jueves.
Interpretación: El 97% de los embarques que llegan el día jueves, tardan 47 horas o menos en recorrer el ciclo de andén a almacén, y el otro 3% de los embarques tarda 47 horas o más en recorrer el mismo ciclo.

ítem 12. Cálculo de probabilidades: Planteo, cálculo e interpretación

Si alguien lee la siguiente interpretación del valor calculado, sin la notación que se escribe en el planteo de la solución, interpretaría que se refiere a una probabilidad conjunta, $P(E \cap R)$, en vez de una probabilidad condicional, $P(E | R)$.

$$P(E/R) = \frac{0,6 \cdot 0,12}{0,119} = \boxed{0,605}$$

La probabilidad de que el embarque tenga un peso entre 50 y 100 kg es de 0,605 y supere los 24 h.

Lo mismo ocurre en el siguiente caso. Si alguien lee la siguiente interpretación del valor calculado, sin la notación que se escribe a la izquierda, confundiría la probabilidad condicional, $P(E | R)$, con la probabilidad conjunta, $P(E \cap R)$.

$P(E/R) = 60,5\%$. Hay una probabilidad del 60,5% de que yo seleccione un tipo de embarque cuyo peso oscile entre 50 y 100 kg, y que además supere las 24 h de tiempo andén-almacén.

La siguiente sería una interpretación correcta del mismo valor:

Interpretación: Dado que se envió un barco que demoró 40 hs, en decir, más de 24 hs, existe una probabilidad del 60,504% de que este barco pese entre 50 y 100 kilogramos. /

Otra manera de interpretar correctamente el resultado:

La probabilidad de que un barco que superó las 24h en su ciclo de vida a la espera, pese entre 50 y 100 kg es de 0,605

$$P(E/R) = \frac{0,6 \cdot 0,12}{0,6 \cdot 0,12 + 0,15 \cdot 0,18 + 0,25 \cdot 0,08} = 0,605$$

gustos en parte,

Para terminar con este caso, presentamos el desarrollo completo y correcto de uno de los alumnos que rindió la evaluación:

12) $P(N) = 0,25$ $P(R/N) = 0,08$ $P(E/R) = ?$
 $P(E) = 0,6$ $P(R/E) = 0,12$
 $P(M) = 0,15$ $P(R/M) = 0,18$

$$P(E/R) = \frac{P(E) \cdot P(R/E)}{P(R)}$$

$$P(R) = P(R/N) \cdot P(N) + P(R/E) \cdot P(E) + P(R/M) \cdot P(M) =$$

$$= 0,08 \cdot 0,25 + 0,12 \cdot 0,6 + 0,18 \cdot 0,15 =$$

$$= 0,119$$

$$P(E/R) = \frac{0,6 \cdot 0,12}{0,119} \Rightarrow P(E/R) = 0,605$$

Esto significa que la probabilidad de que el embarque tenga un peso entre 50 y 100 kg, habiendo tenido un ciclo de 40 hs (mayor a 24hs: R) es de 0,605. /

En el caso siguiente el cálculo es incorrecto, no obstante, obsérvese la incoherencia entre la notación empleada y la interpretación realizada.

$$P(\bar{R}/N) = P(N) \cdot P(\bar{R}) = 0,846$$

$$P(N/\bar{R}) = 0,846 \quad \times$$

Esto quiere decir que la probabilidad de que el ciclo no supere los 24 hs, en los embarques de menos de 50 kg es de 0,846 $\times$ Incoherencia entre el planteo y la interpretación.

El siguiente es un caso de interpretación en el que no deberíamos caer. Observe que de acuerdo a la definición de eventos (dato del problema), la probabilidad de que un embarque seleccionado al azar pese más de cien kilogramos, es igual a 0,15, $P(M) = 0,15$. Y así ha quedado escrito. Compare lo dicho con la interpretación realizada.

12

N: embarque seleccionado peso menor de 50 kg
E: embarque seleccionado peso entre 50 y 100 kg
M: embarque seleccionado peso más de 100 kg
R: ciclo de carga a aluzar del embarque supera los 24 hs

$$P(N) = 0,25$$

$$P(E) = 0,60$$

$$P(M) = 0,15$$

$$P(R/N) = 0,08$$

$$P(R/E) = 0,12$$

$$P(R/M) = 0,48$$

$$P(M/R) = \frac{P(M) \cdot P(R/M)}{P(R)} =$$

$$P(R) = P(R/N) \cdot P(N) + P(R/E) \cdot P(E) + P(R/M) \cdot P(M)$$

$$P(R) = 0,119$$

$$P(M/R) = \frac{0,15 \cdot 0,48}{0,119} = 0,2269 \checkmark$$

22,69%

El resultado me indica q' tengo el 22,69% de probabilidad de que el embarque seleccionado tenga un peso mayor de 100 kg $\times$

Otra vez el mismo error:

$$P(M/R) = \frac{P(R/M) \cdot P(M)}{P(R)} = \frac{0,18 \cdot 0,15}{0,1190} = 0,227 \checkmark$$

La probabilidad de que el embarque tenga un peso mayor de 100 kg es de 0,227 | x

En el siguiente caso, la interpretación omite las características de la muestra que tomó (que tuvo un ciclo de andén a almacén que superó las 24 horas).

$$P(M/R) = 0,2269 \Rightarrow 22,69\%$$

Hay una probabilidad del 22,69% q' (la muestra q' tomo) sea mayor de 100 kg y en "ese" horario.
 que características tiene R.

Preparó:
Ing. Daniel Fernández