



MÉTODOS CUANTITATIVOS I

SEC. 01

21 de abril de 2023

Tarea 1

Nombre: Belén Galvez
RUT: 20.818.950-6

Nombre: Enrique González
RUT: 20.828.692-7

Pregunta 1

A continuación, la tabla que presenta la estadística descriptiva de las ocho variables incluidas en la base de datos.

	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
Minority_description	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.00
Age_description	29.00	42.00	48.00	48.37	57.00	73.00
Female_description	0.00	0.00	0.00	0.42	1.00	1.00
Onecredit_description	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	1.00
Beauty_description	-1.45	-0.66	-0.07	0.00	0.55	1.97
Course_eval_description	2.10	3.60	4.00	4.00	4.40	5.00
Intro_description	0.00	0.00	0.00	0.34	1.00	1.00
Nnenglish_description	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	1.00

Cuadro 0.1: Tabla de estadística descriptiva

Pregunta 2

La siguiente tabla, muestra los resultados obtenidos en esta pregunta. Separa a docentes por indicador de belleza alto y bajo, considerando si su valor es mayor o menor a la media de la variable, respectivamente.

	Cantidad de docentes	Evaluación promedio
Indicador de belleza bajo	276.00	3.97
Indicador de belleza alto	187.00	4.05

Cuadro 0.2: Tabla de resultados.

Con esto, se calcularon las evaluaciones promedios para ambos tipos de docentes, obteniendo el siguiente gráfico.

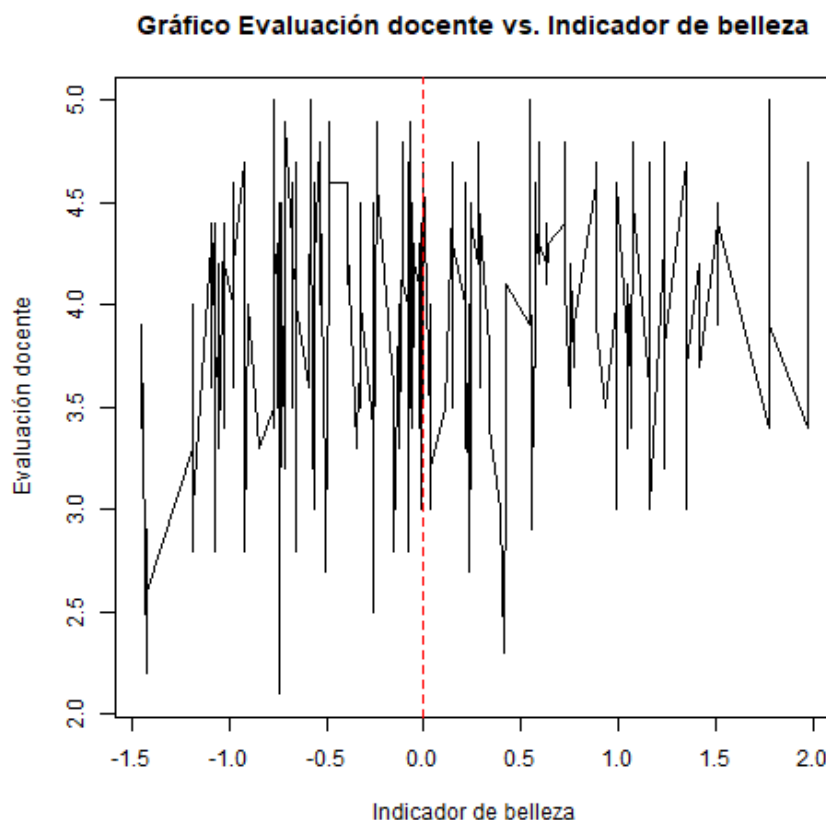


Figura 0.1: Gráfico de belleza versus evaluación docente.

Pregunta 3

Es interesante mencionar que en el artículo que se cita ("Beauty in the classroom: Instructors Pulchritude and Putative Pedagogical Productivity"), los autores plantean la hipótesis de que la belleza de los docentes podría afectar la motivación y el rendimiento de los estudiantes. Esto, a su vez podría influir en las evaluaciones que los estudiantes dan a los profesores. Esta hipótesis es consistente con los hallazgos, aunque no podemos confirmar con certeza que sea la única explicación posible. También, es relevante tener en cuenta que nuestra muestra se limitó a un conjunto de universidades, por lo que los resultados no pueden ser generalizados.

En cuanto al análisis del t student que realizamos, aunque nos permitió identificar diferencias significativas entre las evaluaciones de los docentes con indicador de belleza alta y baja, debemos tener en cuenta que esta prueba no nos permite establecer de manera afirmativa que exista una relación causal entre las variables. Dicho lo anterior, no se debe descartar la existencia de otros factores influyentes en los resultados.

Pregunta 4

Para la siguiente pregunta, realizamos un tipo de gráfico del tipo scatterplot, donde el eje Y representa las evaluaciones docentes y el eje X el índice de belleza. Respecto a si se puede ver alguna relación entre las variables mencionadas, podríamos decir que efectivamente puede haber una relación entre esas dos variables. Pero, esto no se puede saber o definir a simple vista. No se puede afirmar causalidad entre las variables.

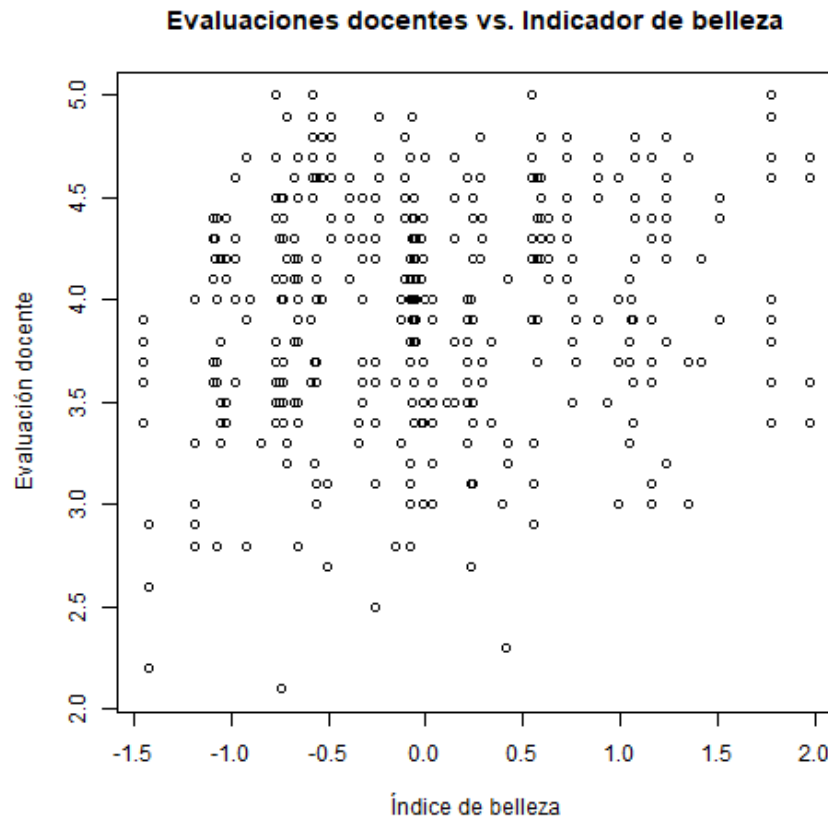


Figura 0.2: Gráfico de dispersión sobre evaluaciones docentes vs indicador de belleza.

Pregunta 5

Posteriormente, realizamos una regresión de las evaluaciones docentes contra el índice de belleza, los resultados obtenidos de esta regresión los presentamos en la siguiente tabla.

Cuadro 0.3:

	<i>Dependent variable:</i>
	course_eval1
beauty1	0.133*** (0.032)
Constant	3.998*** (0.025)
Observations	463
R ²	0.036
Adjusted R ²	0.034
Residual Std. Error	0.545 (df = 461)
F Statistic	17.085*** (df = 1; 461)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Pregunta 6

Comenzando por la variable independiente, que es beauty1, encontramos que un aumento de una unidad en la puntuación de la belleza de un profesor implicaría un aumento de 0.133 puntos en la evaluación de este. En la tabla aparece ***p<0.01, es decir el análisis está hecho al 99 % de confianza. Considerando lo anterior y que el coeficiente de beauty1 nos entregó un valor de 0.133, significa que la probabilidad de que la relación entre la belleza del profesor y la evaluación se deba al azar es inferior a 1 %. En otras palabras, los resultados son estadísticamente significativos.

El R cuadrado mide la proporción de la variabilidad total de la variable dependiente. En nuestro caso el R cuadrado nos dio 0.036, es decir, 3.6 % de la variabilidad en la evaluación se explica por la puntuación de belleza de cada docente. Dicho lo anterior, se puede afirmar que la mayoría de la variabilidad (96.4 %) no se explica por la belleza del profesor. El estadístico de F nos da 17.085, por lo que es significativo. Por lo tanto el modelo es útil y nos permite predecir la evaluación de los docentes en función de la belleza. La estadística del valor residual estándar es 0.545, lo que significa que las mayorías de las observaciones están a menos de 0.545 unidades del valor predicho (el que se encuentra en la línea).

Pregunta 7

Ahora considerando los datos obtenidos (en específico los coeficientes estimados) replicamos el gráfico realizado en la pregunta 4 pero agregando la línea de mejor ajuste (la línea de regresión).

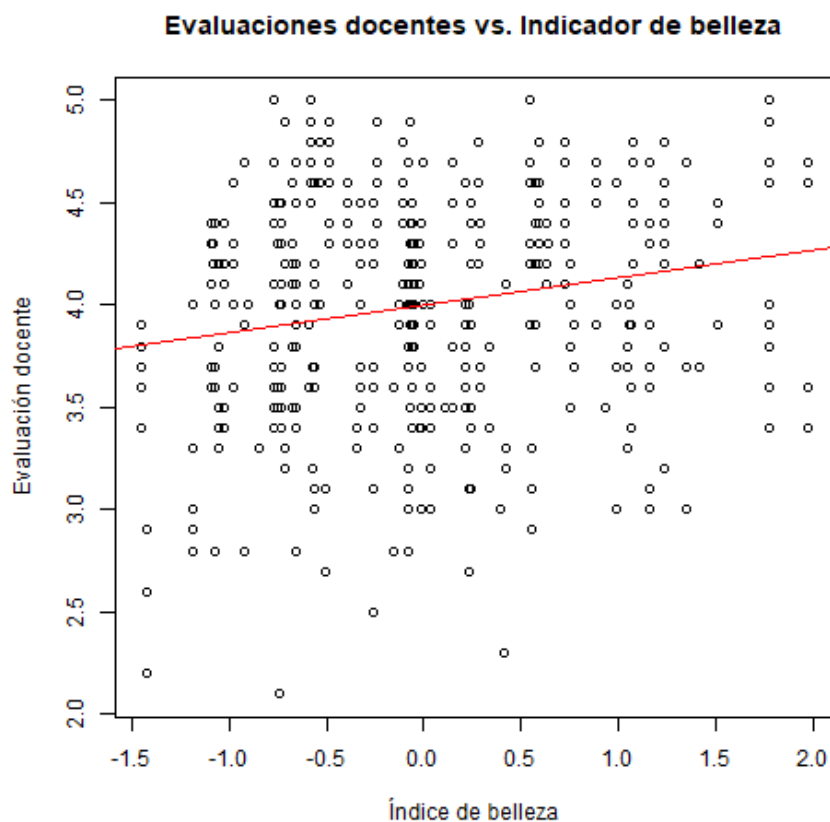


Figura 0.3: Gráfico de dispersión sobre evaluaciones docentes vs indicador de belleza con línea de mejor ajuste.

Cuadro 0.4:

<i>Dependent variable:</i>	
	course_eval1
beauty1	0.133*** (0.032)
Constant	3.998*** (0.025)
Observations	463
R ²	0.036
Adjusted R ²	0.034
Residual Std. Error	0.545 (df = 461)
F Statistic	17.085*** (df = 1; 461)
<i>Note:</i> *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Pregunta 8

Luego de haber conseguido los resultados de la pregunta 7, podemos señalar la evaluación docente predicha para un docente con distintos tipos de índices, en este caso, 0, 0.8 y -0.8, respectivamente.

Cuadro 0.5: Evaluación dado diferentes índices de belleza

Índice de belleza	0	0.8	-0.8
Evaluación predicha	3,998	4,105	3,892

Pregunta 9

La tabla muestra los coeficientes de regresión para cada variable, estos muestran cuanto cambian cada una de ellas ante un aumento de la evaluación del profesor. Para las variables `.age`, `"female"`, `"minority"` y `"nnenglish"` la relación es negativa, es decir, que la disminución de estas aumentaría la evaluación docente. Mientras que para las variables `"beauty"`, `intro` y `credit` la relación es positiva, por lo que altos valores significarían mejores evaluaciones según el modelo. Ahora, considerando la constante, podemos notar que si todas las variables independientes son iguales a cero, el valor que tendrá la evaluación docente será de 4.169.

Ahora bien, los valores que se encuentran entre paréntesis junto a los coeficientes de regresión de cada variable nos muestran el error estándar de cada una. Es decir, la precisión con que se estima el coeficiente. Mientras más pequeño este valor, mayor es la precisión del estimador. Los asteriscos que acompañan al coeficiente estimado indican el nivel de significancia estadística. Cuando tienen 3, la significancia está al 1 %, 2 cuando está al 5 %, 1 cuando está al 10 % y cuando no tiene asteriscos el coeficiente no tiene significancia estadística en la explicación del modelo.

R cuadrado nos indica la varianza de la variable dependiente, evaluación docente, explicada por todas las variables independientes. En otras palabras, qué tanto de las observaciones está explicado por el modelo. Sin embargo, el resultado nos indica que la variabilidad de la evaluación docente no se puede explicar de manera completa por las variables independientes. Si consideramos el R cuadrado ajustado podemos notar que nos entregó un valor de 14.3 %, este porcentaje nos explica la varianza de la evaluación docente considerando las cantidades exactas de las variables independientes.

El error estándar residual obtenido es de 0.514 y nos indica que los valores observados en promedio están desviados de los valores predichos por el modelo en 0.514 unidades de la evaluación docente. Por último, el estadístico F nos indica que el modelo en general es estadísticamente significativo, ya que tiene un p-value menor al 0.05 y un valor estadístico F alto.

A continuación la tabla del modelo:

Cuadro 0.6:

	<i>Dependent variable:</i>
	course_eval1
beauty1	0.159*** (0.032)
age	-0.002 (0.003)
female	-0.183*** (0.051)
intro	0.008 (0.055)
minority	-0.169** (0.076)
nnenglish	-0.244** (0.107)
onecredit	0.633*** (0.111)
Constant	4.169*** (0.142)
Observations	463
R ²	0.156
Adjusted R ²	0.143
Residual Std. Error	0.514 (df = 455)
F Statistic	11.982*** (df = 7; 455)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Pregunta 10

A continuación creamos la variable evaluación docente estandarizada,

	Cantidad de docentes	Evaluación promedio
Indicador de belleza bajo	276.00	-0.06
Indicador de belleza alto	187.00	0.09

Cuadro 0.7: Tabla resultados

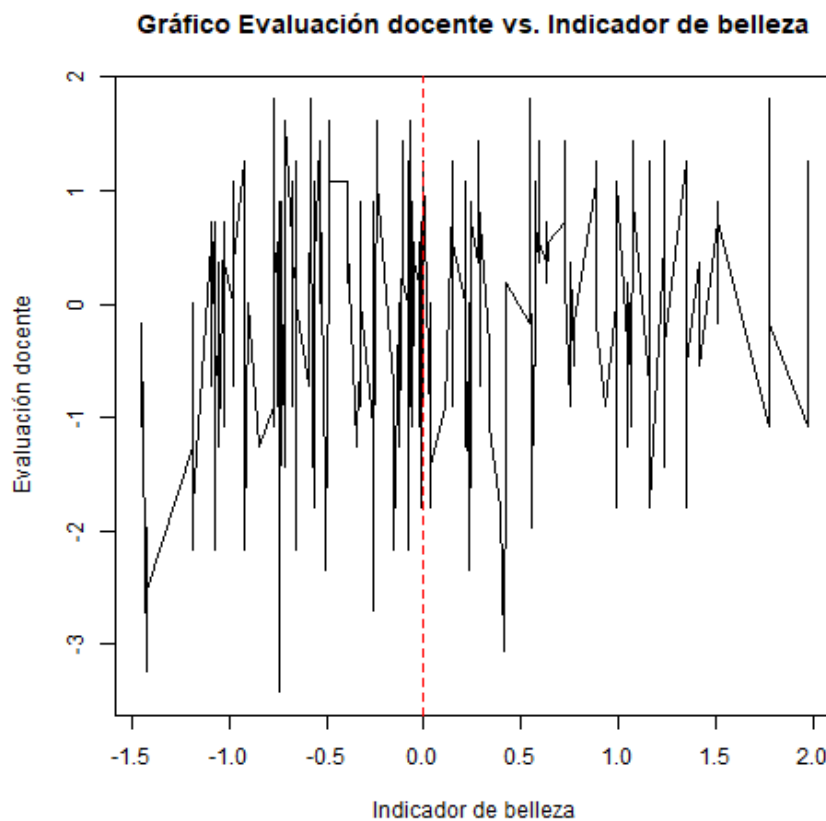


Figura 0.4: Gráfico evaluaciones docentes vs indicador de belleza con línea de mejor ajuste.

Pregunta 11

Repitiendo la regresión que hicimos en la pregunta 9, pero ahora con la nueva variable creada y que reemplaza a la evaluación docente original, tendremos la siguiente tabla.

Cuadro 0.8:

	<i>Dependent variable:</i>
	eval _est
beauty1	0.287*** (0.058)
age	-0.004 (0.005)
female	-0.330*** (0.092)
intro	0.014 (0.099)
minority	-0.305** (0.138)
nnenglish	-0.439** (0.193)
onecredit	1.141*** (0.201)
Constant	0.307 (0.256)
Observations	463
R ²	0.156
Adjusted R ²	0.143
Residual Std. Error	0.926 (df = 455)
F Statistic	11.982*** (df = 7; 455)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Lo primero que podemos notar es que los coeficientes (beauty1, female, minority, nnenglish y onecredit) de esta tabla son mayores a los obtenidos previamente en la pregunta 9, por lo tanto, dichos coeficientes tendrán un mayor cambio sobre la evaluación docente. Para los coeficientes restantes (age e intro) tendremos que no cambian en gran relevancia. Pasando a los errores estándar, podemos notar que los obtenidos en esta pregunta son menos precisos, ya que sus valores son mayores a los obtenidos en la tabla 1. Por último, tendremos que tanto el R cuadrado como el ajustado no cambiaran con respecto a la obtenida en la pregunta 9, por ende, ambos sirven en igual medida para explicar la variabilidad de los datos.

Pregunta 12

La interpretación causal de los coeficientes estimados en una regresión lineal depende de ciertos supuestos que deben ser satisfechos. En general, la regresión lineal solo puede ser interpretada causalmente si se cumplen los supuestos de la aleatorización y la ignorabilidad.

En este caso particular, no se puede asumir que los supuestos de la aleatorización e ignorabilidad se cumplen completamente. Esto se debe a que las variables que se incluyen en el modelo de regresión pueden estar correlacionadas con otros factores que también influyen en las evaluaciones docentes y que no se incluyen en el modelo, como la calidad de la enseñanza o la personalidad del docente.

Por lo tanto, aunque los coeficientes estimados indican una relación estadística significativa entre el índice de belleza y las evaluaciones docentes, no se puede concluir que exista una relación causal directa entre estas variables. En general, la interpretación causal de los resultados de una regresión lineal debe ser evaluada cuidadosamente y basada en una consideración cuidadosa de los supuestos y limitaciones del modelo utilizado.

Pregunta 13

Para realizar la nueva regresión y levantar el supuesto del efecto marginal constante, debemos crear una nueva variable llamada `beauty1_sqr`, esto nos facilitara la creación de una nueva regresión, sumando además la variable `beauty1`, y poder levantar el supuesto antes mencionado

En ese caso, podemos decir que el efecto marginal del coeficiente de belleza ha aumentado en la nueva regresión donde se levanta el supuesto de efecto marginal constante. Es decir, por cada unidad adicional en la variable de belleza, el aumento en la evaluación docente es mayor en la nueva regresión que en la antigua. Esto se debe a que en la nueva regresión se está tomando en cuenta la interacción de la variable de belleza con ella misma (`beauty1_sqr`), lo que permite tener en cuenta la no linealidad del efecto de la belleza sobre la evaluación docente. Además, el coeficiente de belleza en la nueva regresión es mayor que en la antigua (0.147 vs 0.133), lo que también contribuye a un mayor efecto marginal. Por otro lado, el coeficiente de `beauty1_sqr` en la nueva regresión es negativo (-0.034), lo que indica que hay un punto de inflexión en la relación entre la belleza y la evaluación docente. En general, esto significa que el efecto marginal de la belleza en la evaluación docente es mayor en la nueva regresión que en la antigua, y que este efecto no es lineal.

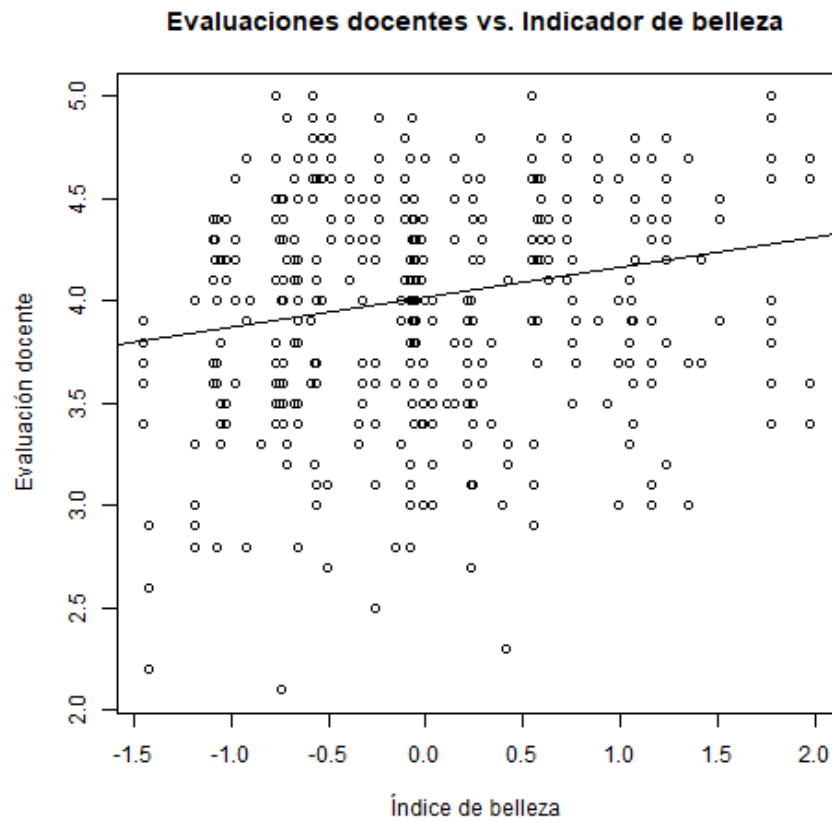


Figura 0.5: Gráfico evaluaciones docentes vs indicador de belleza con línea de mejor ajuste.

A continuación, un cuadro resumen del nuevo modelo con la variable `beauty1_sqr`:

Cuadro 0.9:

	<i>Dependent variable:</i>
	course_eval1
beauty1	0.147*** (0.035)
beauty1_sqr	-0.034 (0.035)
Constant	4.019*** (0.033)
Observations	463
R ²	0.038
Adjusted R ²	0.033
Residual Std. Error	0.545 (df = 460)
F Statistic	9.002*** (df = 2; 460)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Usando los resultados, le calcula la evaluación predicha para docentes con índices de belleza de 0, 0.8 y -0.8:

Cuadro 0.10:

Índice de belleza	0	0.8	-0.8
Evaluación predicha	4,019	4,115	3,880