Se quiere averiguar si existen diferencias significativas entre dos métodos de aprendizaje A y B. Para ello se extrajo una muestra de 20 individuos a los que se les asignó, aleatoriamente, uno de los dos métodos, anotándose, una vez concluido el curso, la nota Y_A obtenida por los alumnos que siguieron el método A y la nota Y_B obtenida por los alumnos que siguieron el método B.

No obstante, se cree que el nivel inicial de conocimientos del alumno, puede influir en los resultados del mismo, por lo que se introdujo en el experimento, como variable concomitante, la calificación X que, sobre la materia en aprendizaje, se tenía archivada para cada uno de los alumnos elegidos al azar, antes de que comenzar la experiencia.

Los resultados completos viene dados por la siguiente tabla

	Método A			Método B	
Alumno	X_A	Y_A	Alumno	X_B	Y_B
1	6'7	8	1	5	7
2	5	6	2	6'3	5
3	6	8	3	7	8
4	8	9	4	7'5	7
5	8′5	10	5	6	8
6	7	8	6	3	6
7	6	6	7	2'5	5
8	8	6	8	6	8
9	6	8	9	5	6
10	7	9	10	6	6

Contrastar, a nivel $\alpha = 0'1$, si ambos métodos pueden considerarse homogéneos, así como si la información suministrada por los datos X es significativamente relevante.

Al considerarse en el experimento una variable concomitante, X=calificación inicial del alumno, se trata de un Análisis de la Covarianza, y como sólo hay una variable en estudio, Y=calificación del alumno al acabar el curso, se tratará de un Análisis de la Covarianza para un factor en un diseño completamente aleatorizado, cuyo desarrollo teórico puede seguirse en CB-sección 11.2.

En dicho análisis, el propósito que se persigue es doble. Por un lado contrastar la hipótesis nula de igualdad de las medias de los niveles del factor en estudio, en nuestro caso $H_0: \mu_A = \mu_B$, cuya aceptación sugiere que ambos métodos pueden considerarse equivalentes, y por otro lado la hipótesis nula $H'_0: X \ e \ Y$ no están relacionadas linealmente, cuya aceptación indica que es innecesario el Análisis de la Covarianza, al no aportar información relevante, mediante este diseño, la variable concomitante X, por no estar relacionada linealmente con variable objeto de análisis, Y.

Para realizar ambos contrastes se construye la tabla de Análisis de la Covarianza, cuyas fórmulas aparecen en CB y que para los datos de este problema es igual a

F. variac.	S. cuadr.	g.1.	cuad. medi.	F	
Método	1.06313	1	1.063131	0.83	
Residual	21.82415	17	1.283774		1

Como para un nivel de significación $\alpha=0'1$ es $F_{(1,17);0'1}=3'0262>0'83=F$, se acepta la hipótesis nula de igualdad de ambos métodos de aprendizaje, con un p-valor mayor que 0'1.

Respecto a la hipótesis nula $H_0': X \in Y$ no están relacionadas linealmente, frente a la alternativa $H_1': X \in Y$ están relacionadas linealmente, el estadístico a utilizar es

$$F' = \frac{SS_r}{SSE/(n-r-1)}$$

el cual sigue, si es cierta la hipótesis nula H'_0 , una distribución F de Snedecor con (1, n - r - 1) grados de libertad. En nuestro ejercicio es n - r - 1 = 20 - 2 - 1 = 17, con lo que, al tomar el estadístico el valor

$$F' = \frac{SS_r}{SSE/(n-r-1)} = \frac{8'17585}{1'28378} = 6'37$$

y ser $F'=6'37>3'0262=F_{(1,17);0'1}$, se rechaza la hipótesis nula de falta de relación lineal entre ambas variables, aceptándose la hipótesis alternativa H'_1 de ser significativamente relevante, a nivel $\alpha=0'1$, la información suministrada por la variable concomitante, siendo adecuado, en consecuencia, el Análisis de Covarianza planteado.