Modelo Predictivo de hábitos estudiantiles y rendimiento académico

Modelo Predictivo de hábitos estudiantiles y rendimiento académico

Descripción general del dataset

El dataset contiene **1000 registros de estudiantes**, cada uno con información sobre hábitos diarios, condiciones personales y rendimiento académico. En total, hay **16 variables**, tanto numéricas como categóricas. Estas variables incluyen aspectos como edad, género, horas de estudio, uso de redes sociales, calidad del sueño, ejercicio, salud mental y nota obtenida en el examen final.

Objetivos

General

Desarrollar función que genere modelo de regresión lineal o generalizada capaz de estimar el rendimiento académico de los estudiantes, medido a través de la nota del examen final, en función de sus hábitos de estudio, estilo de vida y condiciones personales.

Especificos

- Explorar y analizar los datos disponibles sobre hábitos estudiantiles, bienestar y rendimiento académico.
- Identificar las variables que tienen mayor correlación con el puntaje en el examen, como horas de estudio, sueño, uso de redes sociales, entre otras.
- Preprocesar los datos para su uso en modelos predictivos (tratamiento de valores nulos, codificación de variables categóricas, normalización, etc.).
- Interpretar los resultados del modelo para comprender la importancia relativa de cada hábito o variable en la predicción del rendimiento académico.
- Desarrollar pruebas de la función creada con testhat

Importar dataset

```
rendimiento_estudiantes_inmutable=read.csv("student_habits_performance.csv")
```

Visualización del dataset

Primeras 6 filas del dataset

```
head(rendimiento_estudiantes_inmutable,5)
```

```
  student_id age gender study_hours_per_day social_media_hours netflix_hours
1      S1000  23 Female                 0.0                1.2           1.1
2      S1001  20 Female                 6.9                2.8           2.3
3      S1002  21   Male                 1.4                3.1           1.3
4      S1003  23 Female                 1.0                3.9           1.0
5      S1004  19 Female                 5.0                4.4           0.5
  part_time_job attendance_percentage sleep_hours diet_quality
1            No                 85.0         8.0         Fair
2            No                 97.3         4.6         Good
3            No                 94.8         8.0         Poor
4            No                 71.0         9.2         Poor
5            No                 90.9         4.9         Fair
  exercise_frequency parental_education_level internet_quality
1                  6                  Master          Average
2                  6             High School          Average
3                  1             High School             Poor
4                  4                  Master             Good
5                  3                  Master             Good
  mental_health_rating extracurricular_participation exam_score
1                    8                           Yes       56.2
2                    8                            No      100.0
3                    1                            No       34.3
4                    1                           Yes       26.8
5                    1                            No       66.4
```

Variables del dataset

Variables numéricas continuas:

- age – Edad del estudiante
- study_hours_per_day – Horas de estudio por día
- social_media_hours – Horas en redes sociales por día
- netflix_hours – Horas viendo Netflix por día
- attendance_percentage – Porcentaje de asistencia a clases
- sleep_hours – Horas de sueño por día
- exercise_frequency – Frecuencia de ejercicio (veces por semana)
- mental_health_rating – Valoración del bienestar mental (escala 1 a 10)
- exam_score – Puntaje en el examen final (0 a 100)

Variables categóricas:

- student_id – ID único del estudiante (no se analiza, sirve para identificación)
- gender – Género (Male, Female, Other)
- part_time_job – Tiene trabajo de medio tiempo (Yes/No)
- diet_quality – Calidad de la dieta (Poor, Fair, Good)
- parental_education_level – Nivel educativo de los padres (por ejemplo: High School, Bachelor, etc.)
- internet_quality – Calidad del internet (Poor, Average, Good)
- extracurricular_participation – Participación en actividades extracurriculares (Yes/No)

Analisis exploratorio de datos

```
summary(rendimiento_estudiantes_inmutable)
```

```
 student_id             age           gender          study_hours_per_day
Length:1000        Min.   :17.00   Length:1000        Min.   :0.00
Class :character   1st Qu.:18.75   Class :character   1st Qu.:2.60
Mode  :character   Median :20.00   Mode  :character   Median :3.50
                   Mean   :20.50                      Mean   :3.55
                   3rd Qu.:23.00                      3rd Qu.:4.50
                   Max.   :24.00                      Max.   :8.30
social_media_hours netflix_hours   part_time_job      attendance_percentage
Min.   :0.000      Min.   :0.000   Length:1000        Min.   : 56.00
1st Qu.:1.700      1st Qu.:1.000   Class :character   1st Qu.: 78.00
Median :2.500      Median :1.800   Mode  :character   Median : 84.40
Mean   :2.506      Mean   :1.820                      Mean   : 84.13
3rd Qu.:3.300      3rd Qu.:2.525                      3rd Qu.: 91.03
Max.   :7.200      Max.   :5.400                      Max.   :100.00
 sleep_hours    diet_quality       exercise_frequency parental_education_level
Min.   : 3.20   Length:1000        Min.   :0.000      Length:1000
1st Qu.: 5.60   Class :character   1st Qu.:1.000      Class :character
Median : 6.50   Mode  :character   Median :3.000      Mode  :character
Mean   : 6.47                      Mean   :3.042
3rd Qu.: 7.30                      3rd Qu.:5.000
Max.   :10.00                      Max.   :6.000
internet_quality   mental_health_rating extracurricular_participation
Length:1000        Min.   : 1.000      Length:1000
Class :character   1st Qu.: 3.000      Class :character
Mode  :character   Median : 5.000      Mode  :character
                   Mean   : 5.438
                   3rd Qu.: 8.000
                   Max.   :10.000
  exam_score
Min.   : 18.40
1st Qu.: 58.48
Median : 70.50
Mean   : 69.60
3rd Qu.: 81.33
Max.   :100.00
```

```r
str(rendimiento_estudiantes_inmutable)
```

```
'data.frame':   1000 obs. of  16 variables:
 $ student_id                   : chr  "S1000" "S1001" "S1002" "S1003" ...
 $ age                          : int  23 20 21 23 19 24 21 21 23 18 ...
 $ gender                       : chr  "Female" "Female" "Male" "Female" ...
 $ study_hours_per_day          : num  0 6.9 1.4 1 5 7.2 5.6 4.3 4.4 4.8 ...
 $ social_media_hours           : num  1.2 2.8 3.1 3.9 4.4 1.3 1.5 1 2.2 3.1 ...
 $ netflix_hours                : num  1.1 2.3 1.3 1 0.5 0 1.4 2 1.7 1.3 ...
 $ part_time_job                : chr  "No" "No" "No" "No" ...
 $ attendance_percentage        : num  85 97.3 94.8 71 90.9 82.9 85.8 77.7 100 95.4 ...
 $ sleep_hours                  : num  8 4.6 8 9.2 4.9 7.4 6.5 4.6 7.1 7.5 ...
 $ diet_quality                 : chr  "Fair" "Good" "Poor" "Poor" ...
 $ exercise_frequency           : int  6 6 1 4 3 1 2 0 3 5 ...
 $ parental_education_level     : chr  "Master" "High School" "High School" "Master" ...
 $ internet_quality             : chr  "Average" "Average" "Poor" "Good" ...
 $ mental_health_rating         : int  8 8 1 1 1 4 4 8 1 10 ...
 $ extracurricular_participation: chr  "Yes" "No" "No" "Yes" ...
 $ exam_score                   : num  56.2 100 34.3 26.8 66.4 100 89.8 72.6 78.9 100 ...
```

Uso de funciones creadas

Se preparan los datos utilizando la funcion 'preparacion_data' y se guardan en 'rendimiento_estudiantes_prepara

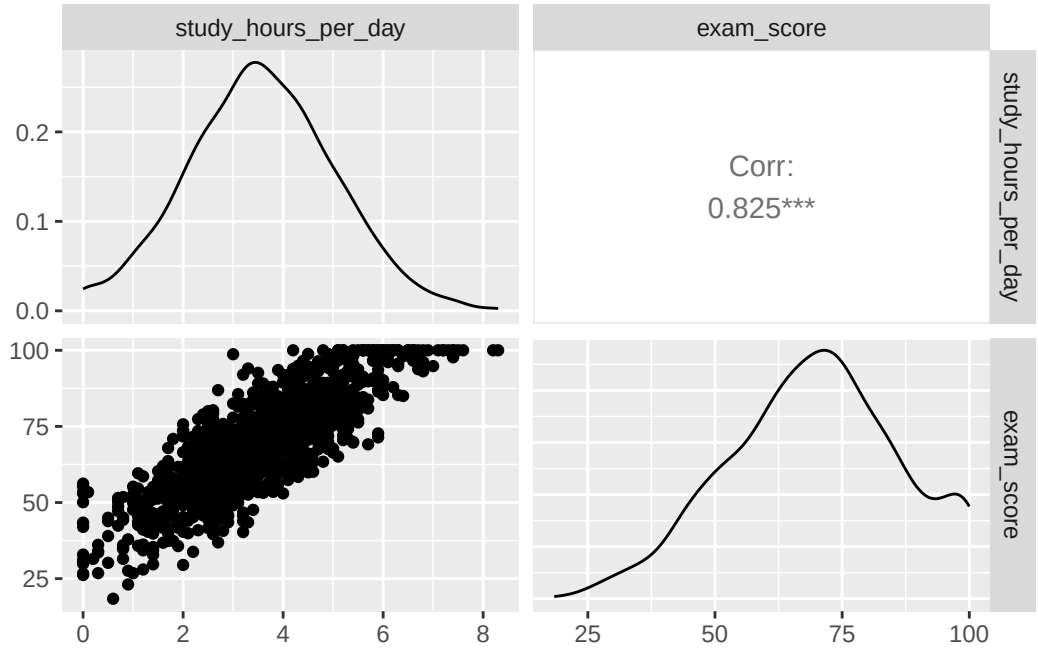
```
source("Funciones.R") #carga de funciones
rendimiento_estudiantes_preparado <- preparacion_data(rendimiento_estudiantes_inmutable)
head(rendimiento_estudiantes_preparado)
```

```
  age gender study_hours_per_day social_media_hours netflix_hours part_time_job
1  23      1                 0.0                1.2           1.1             1
2  20      1                 6.9                2.8           2.3             1
3  21      2                 1.4                3.1           1.3             1
4  23      1                 1.0                3.9           1.0             1
5  19      1                 5.0                4.4           0.5             1
6  24      2                 7.2                1.3           0.0             1
  attendance_percentage sleep_hours diet_quality exercise_frequency
1                  85.0         8.0            1                  6
2                  97.3         4.6            2                  6
3                  94.8         8.0            3                  1
4                  71.0         9.2            3                  4
5                  90.9         4.9            1                  3
6                  82.9         7.4            1                  1
  parental_education_level internet_quality mental_health_rating
1                        3                1                    8
2                        2                1                    8
3                        2                3                    1
4                        3                2                    1
5                        3                2                    1
6                        3                1                    4
  extracurricular_participation exam_score
1                             2       56.2
2                             1      100.0
3                             1       34.3
4                             2       26.8
5                             1       66.4
6                             1      100.0
```

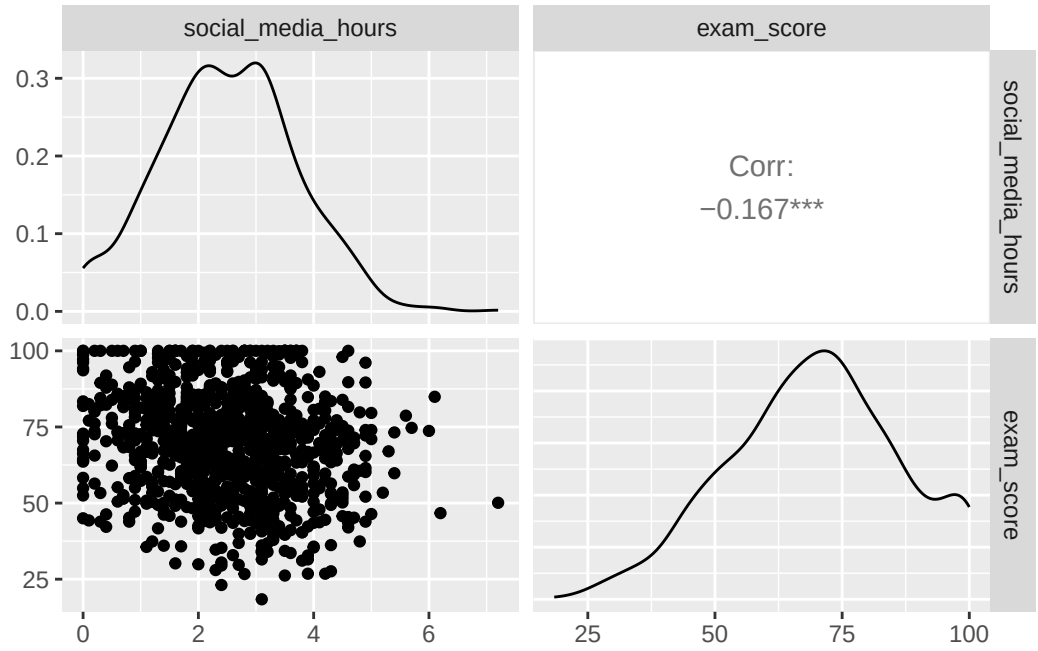
Se utilizan los datos preparados en la funcion 'coeficientes_correlacion' y se imprimen los resultados

```
corpearson <- coeficientes_correlacion(rendimiento_estudiantes_preparado,
                                       metodo = "pearson")
print(corpearson)
```

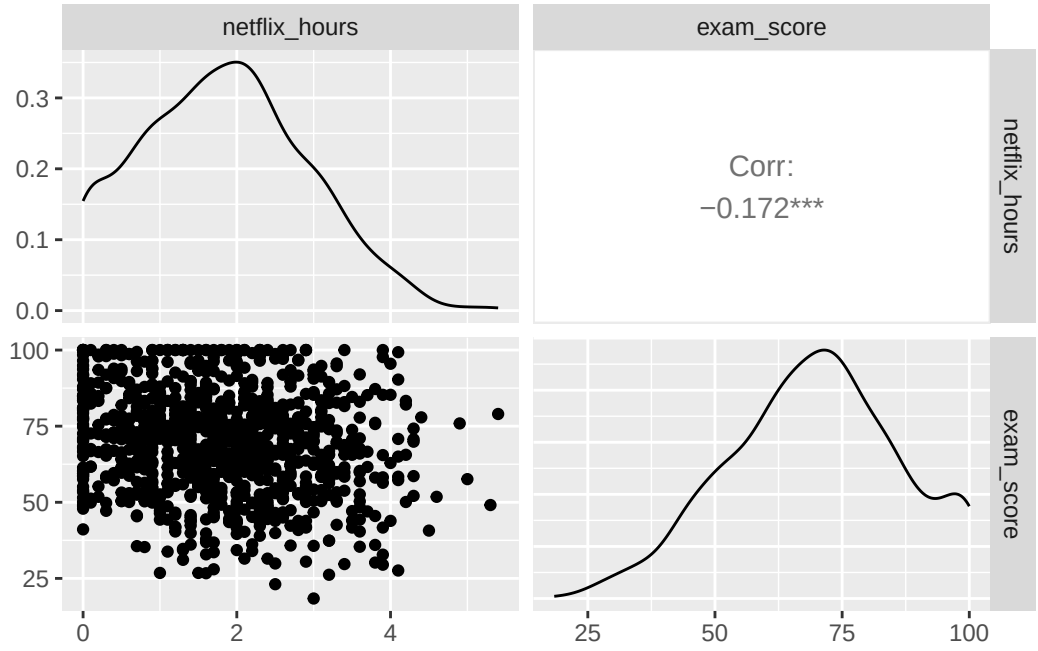
```
--- Resultado del calculo de las correlaciones con el Metodo: pearson  ---
```



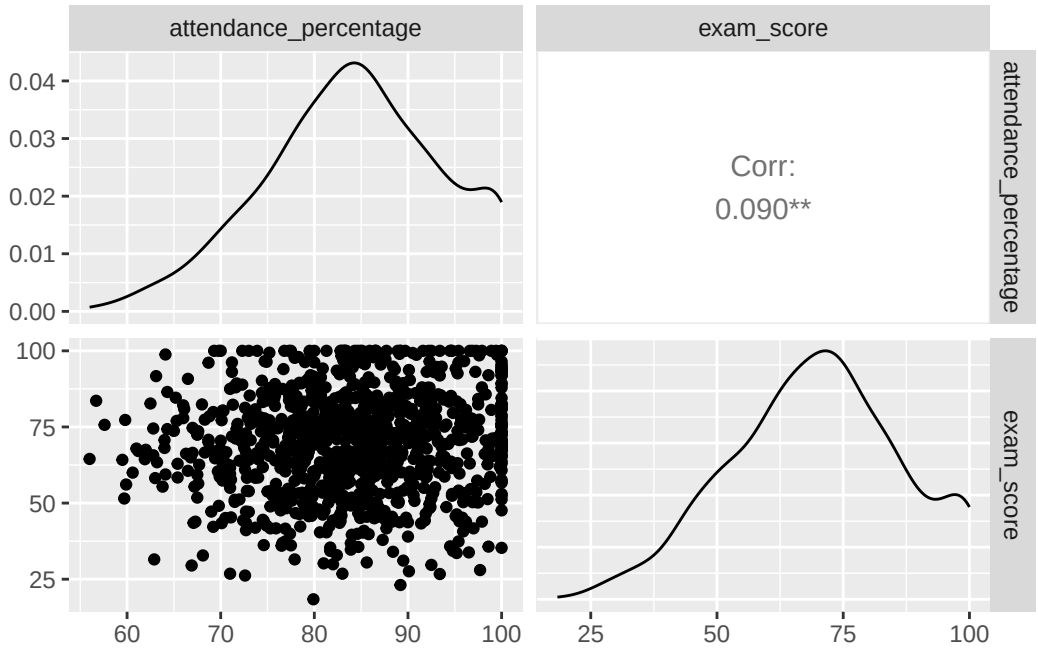

```
La correlación entre study_hours_per_day y exam_score es: 82.54185 %
```



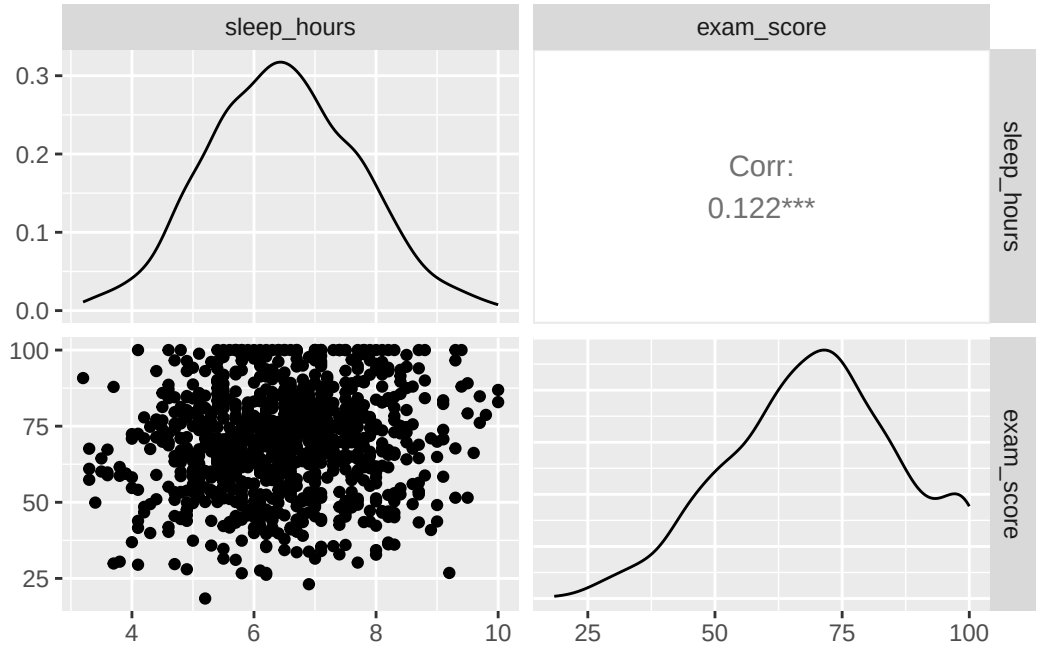
La correlación entre social_media_hours y exam_score es: -16.67329 %



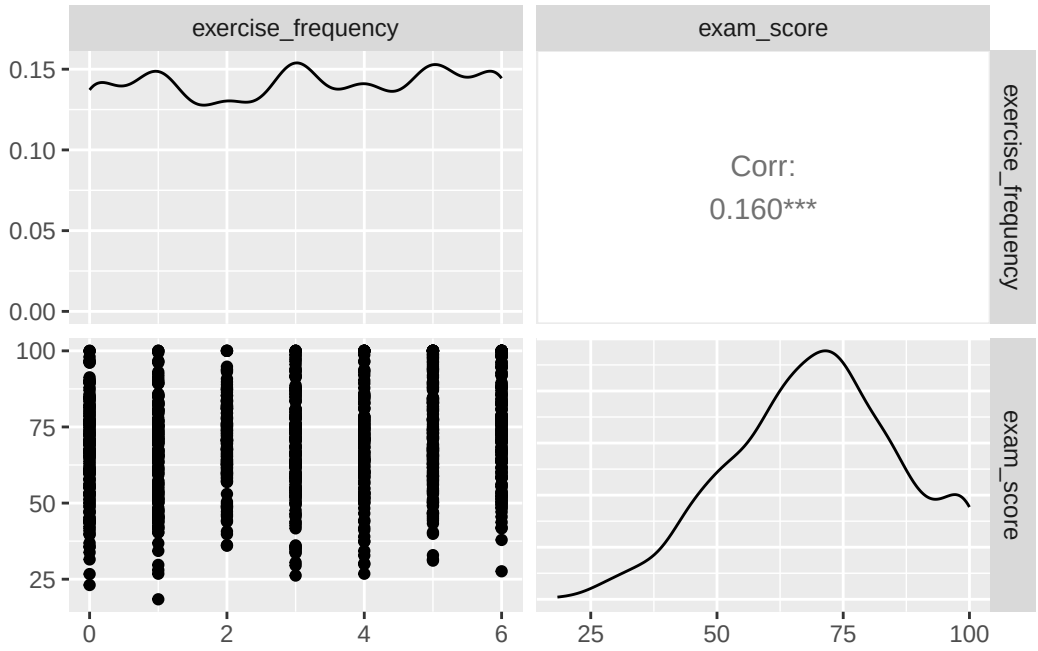
La correlación entre netflix_hours y exam_score es: -17.17792 %



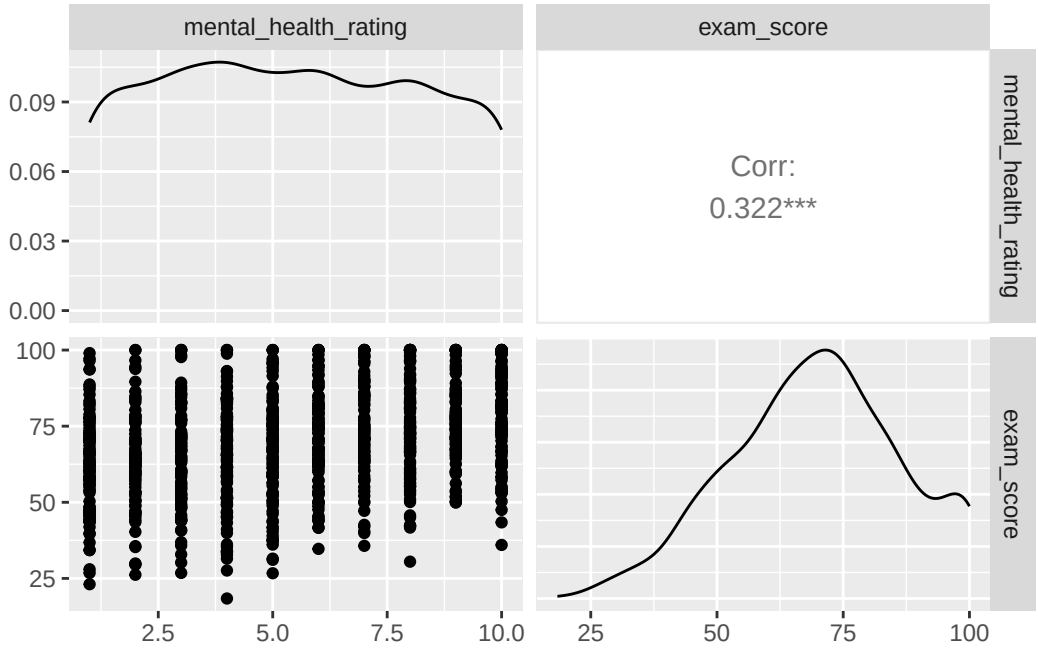
La correlación entre attendance_percentage y exam_score es: 8.98356 %



La correlación entre sleep_hours y exam_score es: 12.16829 %



La correlación entre exercise_frequency y exam_score es: 16.01075 %



La correlación entre mental_health_rating y exam_score es: 32.15229 %

Visualización dataset para el modelo.

```
# Se extrae y se visualiza los datos para el modelo.
data_modelo <- corpearson$data_modelo
head(data_modelo)
```

```
  study_hours_per_day social_media_hours netflix_hours attendance_percentage
1                 0.0                1.2           1.1                  85.0
2                 6.9                2.8           2.3                  97.3
3                 1.4                3.1           1.3                  94.8
4                 1.0                3.9           1.0                  71.0
5                 5.0                4.4           0.5                  90.9
6                 7.2                1.3           0.0                  82.9
  sleep_hours exercise_frequency mental_health_rating exam_score
1         8.0                  6                    8       56.2
2         4.6                  6                    8      100.0
3         8.0                  1                    1       34.3
4         9.2                  4                    1       26.8
5         4.9                  3                    1       66.4
6         7.4                  1                    4      100.0
```

Desarrollo de la función

```
analiza_habitos_estudio <- function(data,
                                    variable_objetivo = "exam_score",
                                    variables_predictoras = c("study_hours_per_day",
                                                              "sleep_hours"),
                                    modelo = "lm",
                                    resumen = TRUE) {
  # Validaciones
  if (!is.data.frame(data))
    stop("El objeto ingresado no es un data.frame")
  if (!all(c(variable_objetivo, variables_predictoras) %in% colnames(data)))
    stop("Variables no encontradas en el dataset")

  # Eliminar filas incompletas
  data <- data %>% drop_na(all_of(c(variable_objetivo,
                                    variables_predictoras)))

  # Formula dinámica
```

```
  formula_str <- paste(variable_objetivo,
                       "~",
                       paste(variables_predictoras,
                             collapse = " + "))
  fmla <- as.formula(formula_str)

  # Selección de modelo
  if (modelo == "lm") {
    fit <- lm(fmla, data = data)
  } else if (modelo == "glm") {
    fit <- glm(fmla, data = data)
  } else {
    stop("Modelo no soportado. Usa 'lm' o 'glm'.")
  }

  if (resumen) {
    return(summary(fit))
  } else {
    return(fit)
  }
}
```

Aplicación de la función

variables predictoras

```
variables_predictoras <- corpearson$variables_predictoras
```

Modelo con variables predictoras de data_modelo

```
# Modelo con variables predictoras de data_modelo
analiza_habitos_estudio(data_modelo,
                        variables_predictoras = variables_predictoras,
                        resumen = T)
```

```
Call:
lm(formula = fmla, data = data)
```

```
Residuals:
     Min       1Q   Median       3Q      Max
-21.9509  -3.3953  -0.0283   3.6680  15.9059

Coefficients:
                     Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)           6.15722    1.89252   3.253  0.00118 **
study_hours_per_day   9.57456    0.11503  83.238  < 2e-16 ***
social_media_hours   -2.61978    0.14413 -18.177  < 2e-16 ***
netflix_hours        -2.27708    0.15697 -14.507  < 2e-16 ***
attendance_percentage 0.14473    0.01797   8.054 2.28e-15 ***
sleep_hours           2.00462    0.13764  14.564  < 2e-16 ***
exercise_frequency    1.45187    0.08338  17.413  < 2e-16 ***
mental_health_rating  1.94891    0.05924  32.897  < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 5.331 on 992 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9011,    Adjusted R-squared:  0.9004
F-statistic:  1291 on 7 and 992 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Modelo con 2 variables predictoras (study_hours_per_day & sleep_hours)

```r
# Modelo con dos variables predictoras
analiza_habitos_estudio(data_modelo,
                        variables_predictoras = c("study_hours_per_day",
                                                  "sleep_hours"),
                        resumen = T)
```

```
Call:
lm(formula = fmla, data = data)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-24.538  -6.745   0.217   6.660  31.694

Coefficients:
                   Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)         22.8529     1.7367   13.16   <2e-16 ***
```

```
study_hours_per_day   9.5364     0.1988   47.98   <2e-16 ***
sleep_hours           1.9928     0.2381    8.37   <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 9.225 on 997 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7022,    Adjusted R-squared:  0.7016
F-statistic:  1176 on 2 and 997 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Validación con testthat

```
test_that("El input debe ser un data.frame", {
  expect_error(analiza_habitos_estudio("texto"))
})
```

```
Test passed
```

```
test_that("Devuelve un modelo lm", {
  df <- data_modelo %>% select(exam_score,
                               study_hours_per_day,
                               sleep_hours) %>% drop_na()
  fit <- analiza_habitos_estudio(df,
                                 resumen = FALSE)
  expect_s3_class(fit, "lm")
})
```

```
Test passed
```

```
test_that("Lanza error si las variables no existen", {
  expect_error(analiza_habitos_estudio(df_test,
                                       variables_predictoras = c("inexistente")))
})
```

```
Test passed
```

```
test_that("Funciona correctamente con resumen", {
  resultado <- analiza_habitos_estudio(data_modelo)
  expect_type(resultado, "list")
})
```

```
Test passed
```

Conclusiones

La función desarrollada permite analizar rápidamente el impacto de distintas variables de hábito en el rendimiento académico. Se comprobó que variables como las horas de estudio y el sueño tienen una correlación directa con las calificaciones. La función es escalable, flexible y reutilizable para distintos conjuntos de datos.