

Tarea 1: Experimentos Aleatorios

Datos para la evaluación de impacto en políticas públicas Diplomado en Ciencia de Datos para Políticas Públicas

Pauta de corrección

Preguntas

A partir de la lectura del artículo, las clases del curso y los talleres, resuelva las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es el problema de política pública que busca responder el programa MindSpark? **(3 puntos)**

La rápida expansión de la educación en países que están en vías al desarrollo ha provocado un aumento en la matrícula de millones de estudiantes de primera generación que carecen de apoyo pedagógico cuando se quedan atrás en el plan de estudios. Los estudiantes que se quedan atrás pueden entonces aprender muy poco en la escuela si el nivel de instrucción en el aula (basado en libros de texto que siguen ambiciosos estándares curriculares) está considerablemente por encima de su nivel de aprendizaje (Banerjee y Duflo 2012, Pritchett y Beatty 2015). Mindspark es un programa basado en la tecnología que pretende ofrecer contenidos personalizados para “enseñar al nivel adecuado”.

2. ¿Cómo logra MindSpark el objetivo de “Teaching at the Right Level”? ¿En qué sentido la tecnología es mejor que lo que podría hacer un profesor? **(3 puntos)**

Explicar que el programa se adapta a las necesidades de cada alumno y que permite además identificar los distintos “bottleneck” para cada uno de estos estudiantes. Esto obviamente es muy difícil de manejar para un docente. Cómo el programa tiene varios componentes es difícil saber cuál de ellos generó una diferencia para los alumnos. Podría ser el programa computacional o bien el tiempo adicional con el instructor. El desafío es no saber qué componente del programa es más importante. Los autores indican que hay otro experimento que muestra que el tiempo adicional de tutorías con el profesor (y sin el programa computacional) en general no tiene efecto. Por ende, creen que el efecto del programa se debe, al menos, a la combinación de ambas intervenciones.

3. ¿Qué es la atrición del programa? ¿Qué hacen los autores para evitar la atrición? **(3 puntos)**

La atrición se refiere a la falta de recopilación de datos de resultados de algunas personas que formaban parte de la muestra original. Para evitar atrición al inicio invitan a todos los padres a conocer el programa y les dicen que aquellos que no reciban el tratamiento podrán acceder al programa gratis después de Febrero si completan una prueba de salida.

4. ¿Qué nos muestra la Tabla A.1 del apéndice? ¿Por qué los autores consideran importante mostrar estos resultados? **(3 puntos)**

Table A1: Comparing pre-program exam results of study participants and non-participants

	RCT	Non-study	Difference	SE	N(RCT)	N(non-study)
Math	0.13	-0.01	0.14	0.05	409	4067
Hindi	0.16	-0.02	0.17	0.05	409	4067
Science	0.09	-0.01	0.10	0.05	409	4067
Social Science	0.13	-0.01	0.15	0.05	409	4067
English	0.14	-0.01	0.15	0.05	409	4067

Note: This table presents the mean scores of study participants and non-participants, standardized within each school*grade, in the 2014-15 school year. Study participants are, on average, positively selected compared to their peers.

La Tabla nos muestra cómo la muestra del estudio se compara con la población de estudiantes en esos colegios. Por cómo se reclutaron los postulantes (debían mostrar un interés en participar) los autores están preocupados de que este grupo sea muy distinto al estudiante promedio. Esto podría afectar la validez externa de los resultados.

5. ¿Qué tipo de análisis se presenta en la tabla 1 del artículo? Replique la tabla e indique qué nos muestra el Panel A y el Panel B?. ¿Porqué es importante el Panel B? Utilice la base de datos: `ms_blel_jpal_long.dta` (10 puntos).

- Código para generar la información de la tabla:

```
# Vamos a cargar las librerías de trabajo
library(dplyr); library(haven); library(ggplot2); library(ggpubr)
library(tidyr); library(kableExtra); library(rio)

# Importamos la BBDD
# data <- haven::read_dta("Data/ms_blel_jpal_long.dta")
data <- import("Data/ms_blel_jpal_long.dta")

# Filtramos nuestra BBDD con la info de cada panel
baseline <- data %>% filter(round==1)
endline <- baseline %>% filter(in_r2==1)

# Función que va a estimar todas las estadísticas de interés
dif_means <- function(x, y, data){
  data %>%
    select({{ x }}, {{ y }}) %>%
    drop_na() %>%
    pivot_longer(names_to = "variable", !{{ y }}) %>%
    group_by({{ y }}, variable) %>%
    summarise(value = list(value)) %>%
    pivot_wider(names_from = {{ y }}) %>%
    group_by(variable) %>%
    mutate(m_t = round(t.test(unlist(`0`), unlist(`1`), alternative="two.sided",
                              var.equal = FALSE)$estimate[2],4),
           m_c = round(t.test(unlist(`0`), unlist(`1`), alternative="two.sided",
                              var.equal = FALSE)$estimate[1],4),
           dif = round((m_t-m_c),3),
           se = round(t.test(unlist(`0`), unlist(`1`), alternative="two.sided",
                              var.equal = FALSE)[["stderr"]],4),
           n_t=length(unlist(`1`)),
           n_c=length(unlist(`0`))) %>%
    select(-2,-3) %>% ungroup()
}

# Realizamos un proceso iterativo para cada variable
# Un vector con el nombre de las variables
names_var <- c("st_female1", "st_age1", "ses_index", "d_sch_grade4", "d_sch_grade5",
               "d_sch_grade6", "d_sch_grade7", "d_sch_grade8", "d_sch_grade9",
               "m_theta_mle", "h_theta_mle", "in_r2")

# Generamos un objeto para guardar nuestros resultados
tabla_a <- tibble()

# Realizamos la iteración para el panel A
for (i in rev(names_var)){
  tabla_a <- baseline %>% dif_means(x=i, y=treat) %>% add_row(tabla_a)
}

# Realizamos la iteración para el panel B
```

```
names_var2 <- names_var[1:11] #Ajustamos el nombre de las variables
tabla_b <- tibble()
for (i in rev(names_var2)){
  tabla_b <- endline %>% dif_means(x=i, y=treat) %>% add_row(tabla_b)
}
# Guardamos nuestros resultados
tabla1 <- tabla_a %>% add_row(tabla_b)
# Ajustamos nuestra tabla
tabla1[,c(2:3)] <- round(tabla1[,c(2:3)], digits = 2)
tabla1[,c(4:5)] <- round(tabla1[,c(4:5)], digits = 3)
tabla1 <- tabla1 %>% mutate(variable=case_when(variable=="st_female1"~"Mujer",
                                                variable=="st_age1"~"Edad (años)",
                                                variable=="ses_index"~"SES (índice)",
                                                variable=="d_sch_grade4"~"4º Grado",
                                                variable=="d_sch_grade5"~"5º Grado",
                                                variable=="d_sch_grade6"~"6º Grado",
                                                variable=="d_sch_grade7"~"7º Grado",
                                                variable=="d_sch_grade8"~"8º Grado",
                                                variable=="d_sch_grade9"~"9º Grado",
                                                variable=="m_theta_mle"~"Matemáticas",
                                                variable=="h_theta_mle"~"Hindi",
                                                variable=="in_r2"~"Presentes al final",
                                                TRUE ~ variable))
```

- Replicamos la tabla 1 del artículo:

El Panel A muestra que las características de línea de base de los individuos en el grupo de tratamiento y control están balanceadas. El Panel B hace el mismo análisis incluyendo sólo a los alumnos que completaron el endline test. Es importante mostrar que hay balance en este grupo para así demostrar que no hay problemas por atrición. La tasa de respuesta es 85% para el grupo de tratamiento y 90% para el grupo de control.

```
kable(tabla1, booktabs=TRUE, align=c("lcccccc"), linesep="", format="latex",
      caption="Tabla 1 - Descriptivos de la muestra y balance en observables",
      col.names=c("", "Media (Tratados)", "Media (Controles)",
                  "Diferencia", "Error Estándar",
                  "Observaciones (Tratados)",
                  "Observaciones (Controles)")) %>%
  column_spec(column = c(2:3), width = "0.75in") %>%
  column_spec(column = c(5:7), width = "0.8in") %>%
  pack_rows("Panel A. Todos los estudiantes en la muestra de línea base", 1, 11) %>%
  pack_rows("Características demográficas", 1, 3, bold = FALSE) %>%
  pack_rows("Grado en la escuela", 4, 9, bold = FALSE) %>%
  pack_rows("Puntajes en el test (línea base)", 10, 11, bold = FALSE) %>%
  pack_rows("Panel B. Solo estudiantes presentes al final", 13, 23, latex_gap_space = "1em") %>%
  pack_rows("Características demográficas", 13, 15, bold = FALSE) %>%
  pack_rows("Grado en la escuela", 16, 21, bold = FALSE) %>%
  pack_rows("Puntajes en el test (línea base)", 22, 23, bold = FALSE) %>%
  kable_styling(latex_options=c("hold_position"), full_width = F) %>%
  kableExtra::footnote(general="Elaboración propia a partir de los datos del estudio.",
                      footnote_as_chunk=T, general_title="Fuente:", fixed_small_size=T)
```

Table 1: Tabla 1 - Descriptivos de la muestra y balance en observables

	Media (Tratados)	Media (Controles)	Diferencia	Error Estándar	Observaciones (Tratados)	Observaciones (Controles)
Panel A. Todos los estudiantes en la muestra de línea base						
Características demográficas						
Mujer	0.76	0.76	0.004	0.034	314	305
Edad (años)	12.67	12.41	0.267	0.143	230	231
SES (índice)	-0.03	0.04	-0.070	0.137	314	305
Grado en la escuela						
4º Grado	0.01	0.01	-0.003	0.007	305	299
5º Grado	0.01	0.02	-0.007	0.010	305	299
6º Grado	0.27	0.30	-0.035	0.037	305	299
7º Grado	0.26	0.26	0.005	0.036	305	299
8º Grado	0.30	0.28	0.017	0.037	305	299
9º Grado	0.15	0.13	0.024	0.028	305	299
Puntajes en el test (línea base)						
Matemáticas	-0.01	0.01	-0.016	0.081	313	304
Hindi	0.05	-0.05	0.096	0.081	312	305
Presentes al final	0.85	0.90	-0.048	0.027	314	305
Panel B. Solo estudiantes presentes al final						
Características demográficas						
Mujer	0.77	0.76	0.012	0.036	266	273
Edad (años)	12.61	12.37	0.243	0.156	196	203
SES (índice)	-0.17	0.03	-0.193	0.142	266	273
Grado en la escuela						
4º Grado	0.01	0.01	-0.003	0.008	258	269
5º Grado	0.01	0.02	-0.011	0.011	258	269
6º Grado	0.28	0.30	-0.022	0.040	258	269
7º Grado	0.26	0.26	-0.001	0.038	258	269
8º Grado	0.30	0.28	0.020	0.040	258	269
9º Grado	0.14	0.12	0.017	0.029	258	269
Puntajes en el test (línea base)						
Matemáticas	-0.03	0.00	-0.030	0.086	265	272
Hindi	0.05	-0.07	0.124	0.084	266	273

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

La aleatorización nos garantiza que el grupo de tratamiento y grupo de control son comparables. Sin embargo cuando existe atrición, y en el caso de que la atrición sea distinta en ambos grupos, existe el riesgo de que los grupos ya no sean comparables. En el panel B de la Tabla 1 los autores intentan demostrar que pese a que el porcentaje de atrición es distinto en ambos grupos estos continúan siendo comparables.



6. Replique la Figura 2 del paper. ¿Cuál es el efecto del programa? Utilice la base de datos: ms_blel_jpal_long.dta (6 puntos).

```
# Vamos a filtrar la data de interés
endline2 <- data %>% filter(round==2)
# Vamos a generar una función para guardar la información
means <- function(x, y, data){
  tf1 <- data %>%
    group_by({{ x }}) %>%
    summarise(mean=round(mean({{ y }}, na.rm=TRUE),2),
              sd=round(sd({{ y }}, na.rm=TRUE),2),
              n=n()) %>%
    mutate(ee=sd/sqrt(n),
           izq=round(mean-ee*qnorm(.025,lower.tail=FALSE),2),
           der=round(mean+ee*qnorm(.025,lower.tail=FALSE),2))
  return(tf1)
}

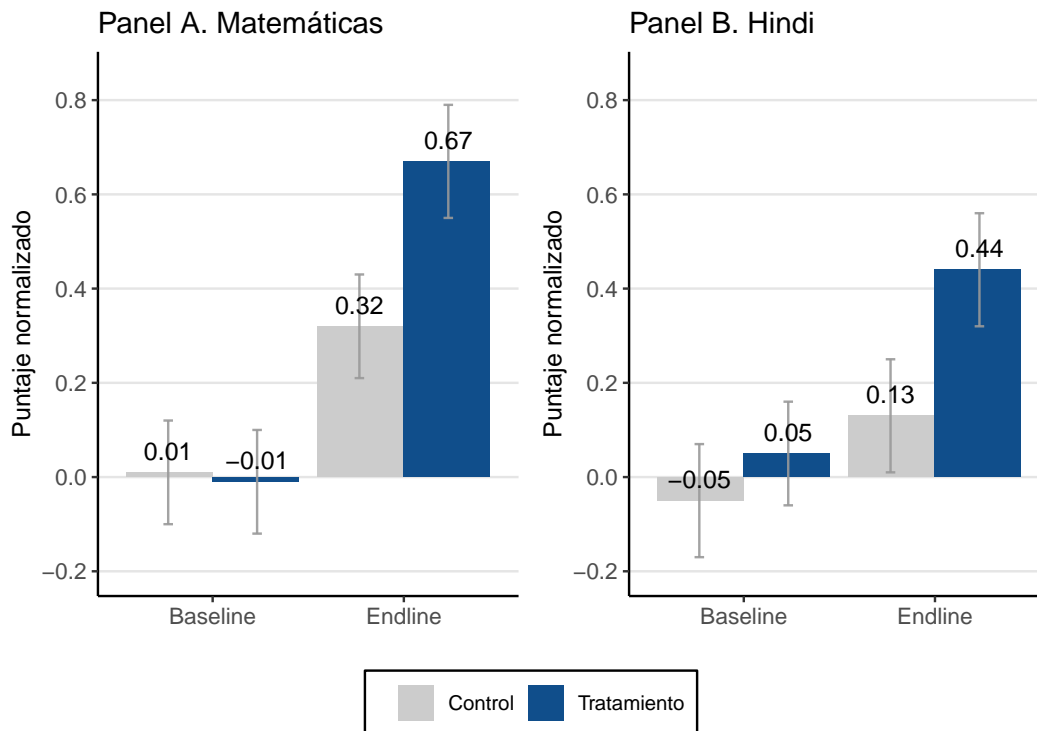
# Panel A Matemáticas
A <- rbind(means(x=treat, y=m_theta_mle, data=baseline),
           means(x=treat, y=m_theta_mle, data=endline2))
A <- cbind(tipo=c(rep("Baseline", 2), rep("Endline", 2)), A)
# Panel B Hindi
B <- rbind(means(x=treat, y=h_theta_mle, data=baseline),
           means(x=treat, y=h_theta_mle, data=endline2))
B <- cbind(tipo=c(rep("Baseline", 2), rep("Endline", 2)), B)
# Generamos el gráfico para cada panel
panela <- A %>% ggplot(aes(y=mean, x=tipo, fill=as.factor(treat))) +
  geom_bar(stat="identity", position=position_dodge()) +
  geom_errorbar(aes(ymin=izq, ymax=der), width=0.1, size=0.5, color="gray60",
               position=position_dodge(0.93), alpha=0.9) +
  geom_text(aes(label=mean), vjust=-0.7, size=4, position = position_dodge(0.93)) +
  scale_y_continuous(limits=c(-0.2,0.85), n.breaks=8) +
  scale_fill_manual(values=c("gray80","dodgerblue4"),
                   name = " ", labels = c("Control", "Tratamiento")) +
  labs(title="Panel A. Matemáticas", y="Puntaje normalizado", x=" ") +
  theme_classic() +
  theme(panel.grid.major.y = element_line(colour = "gray90"),
        legend.background = element_rect(colour = "black", size = 0.5, linetype="solid"),
        axis.text.x = element_text(size=10),
        axis.text.y = element_text(size=10))

panelb <- B %>% ggplot(aes(y=mean, x=tipo, fill=as.factor(treat))) +
  geom_bar(stat="identity", position=position_dodge()) +
  geom_errorbar(aes(ymin=izq, ymax=der), width=0.1, size=0.5, color="gray60",
               position=position_dodge(0.93), alpha=0.9) +
  geom_text(aes(label=mean), vjust=-0.7, size=4, position = position_dodge(0.93)) +
  scale_y_continuous(limits=c(-0.2,0.85), n.breaks=8) +
  scale_fill_manual(values=c("gray80","dodgerblue4"),
                   name = " ", labels = c("Control", "Tratamiento")) +
  labs(title="Panel B. Hindi", y="Puntaje normalizado", x=" ") +
```

```
theme_classic() +
theme(panel.grid.major.y = element_line(colour = "gray90"),
      legend.background = element_rect(colour = "black", size = 0.5, linetype="solid"),
      axis.text.x = element_text(size=10),
      axis.text.y = element_text(size=10))

# Unimos ambos gráficos
ggarrange(panela, panelb, ncol=2, nrow=1, common.legend = TRUE, legend="bottom")
```

Figure 1: Diferencia de medias en los test entre ganadores y perdedores de la lotería



La figura muestra el efecto de ser asignado al programa (ITT). Esto es distinto del efecto de ir al programa, pues no todos quienes fueron asignados efectivamente asistieron. Es necesario indicar los resultados obtenidos por los autores.

7. Replique la Tabla 2 del paper. ¿Por qué los autores controlan por los puntajes de línea de base? Utilice la base de datos: `ms_blel_jpal_wide.dta` (10 puntos).

```
# Abrimos la BBDD en formato wide
data_wide <- haven::read_dta("Data/ms_blel_jpal_wide.dta")
# Utilizamos la librería para estimar con error estándar robusto
library(estimatr); library(texreg)
# Modelos con efectos fijos
m1 <- lm_robust(m_theta_mle2 ~ treat + m_theta_mle1, data = data_wide, se_type = "HC1",
               fixed_effects = ~ factor(strata))
m2 <- lm_robust(h_theta_mle2 ~ treat + h_theta_mle1, data = data_wide, se_type = "HC1",
               fixed_effects = ~ factor(strata))
# Modelos sin efectos fijos
m3 <- lm_robust(m_theta_mle2 ~ treat + m_theta_mle1, data = data_wide, se_type = "HC1")
```

```
m4 <- lm_robust(h_theta_mle2 ~ treat + h_theta_mle1, data = data_wide, se_type = "HC1")
# Presentamos en una tabla
texreg(l=list(m1, m2, m3, m4), include.ci = FALSE, digits = 3,
       caption="Tabla 2 - Efectos por intención de tratar (ITT) en un marco de regresión ",
       custom.header = list("IRT score-estandarizado (endline) \\vspace{0.2 cm}" = 1:4),
       custom.model.names = (c("Math (1)", "Hindi (2)",
                               "Math (3)", "Hindi (4) \\vspace{0.2 cm}")),
       custom.coef.names=c("Tratamiento", "Puntaje de línea base",
                           "Puntaje de línea base", "Intercepto"),
       custom.gof.rows = list("Efectos Fijos" = c("Sí", "Sí", "No", "No")),
       include.adjrs = FALSE, include.rmse=FALSE, float.pos="h", single.row = FALSE,
       fsingle.row = TRUE, caption.above = TRUE, stars = c(0.01, 0.05, 0.1), fontsize="small",
       custom.note = ("\\parbox{.6\\linewidth}{\\vspace{4pt}%stars.
                       Error estándar robusto entre paréntesis.}"))
```

Table 2: Tabla 2 - Efectos por intención de tratar (ITT) en un marco de regresión

	IRT score-estandarizado (endline)			
	Math (1)	Hindi (2)	Math (3)	Hindi (4)
Tratamiento	0.374*** (0.062)	0.238*** (0.061)	0.369*** (0.064)	0.227*** (0.062)
Puntaje de línea base	0.568*** (0.039)	0.684*** (0.037)	0.584*** (0.042)	0.713*** (0.040)
Intercepto			0.326*** (0.044)	0.175*** (0.044)
Efectos Fijos	Sí	Sí	No	No
R ²	0.453	0.540	0.403	0.493
Num. obs.	535	537	535	537

*** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$. Error estándar robusto entre paréntesis.

Explicar que los puntajes de línea de base se utilizan para obtener resultados más precisos, pero no es necesario controlar por estos puntajes para la validez interna.

8. Replique la Tabla 4 del paper. ¿Cuál es el objetivo de esta Tabla? Utilice la base de datos: ms_blel_jpal_wide.dta (6 puntos).

```
# Generamos los términos interacción
data_wide <- data_wide %>%
  mutate(treat_st_female1=treat*st_female1,
         treat_ses_index=treat*ses_index,
         treat_m_theta_mle1=treat*m_theta_mle1,
         treat_h_theta_mle1=treat*h_theta_mle1)
# Estimamos los modelos:
# Female
mf1 <- lm_robust(m_theta_mle2 ~ treat + st_female1 + treat_st_female1 + m_theta_mle1,
               data = data_wide, se_type = "HC1", fixed_effects = ~ strata, alpha = 0.05)
mf2 <- lm_robust(h_theta_mle2 ~ treat + st_female1 + treat_st_female1 + h_theta_mle1,
               data = data_wide, se_type = "HC1", fixed_effects = ~ strata, alpha = 0.05)
# SES
ms1 <- lm_robust(m_theta_mle2 ~ treat + ses_index + treat_ses_index + m_theta_mle1,
               data = data_wide, se_type = "HC1", fixed_effects = ~ strata, alpha = 0.05)
```




```
ms2 <- lm_robust(h_theta_mle2 ~ treat + ses_index + treat_ses_index + h_theta_mle1,
                data = data_wide, se_type = "HC1", fixed_effects = ~ strata, alpha = 0.05)
# BASE LINE
mb1 <- lm_robust(m_theta_mle2 ~ treat + m_theta_mle1 + treat_m_theta_mle1,
                data = data_wide, se_type = "HC1", fixed_effects = ~ strata, alpha = 0.05)
mb2 <- lm_robust(h_theta_mle2 ~ treat + h_theta_mle1 + treat_h_theta_mle1,
                data = data_wide, se_type = "HC1", fixed_effects = ~ strata, alpha = 0.05)
# Reportamoms
texreg(l=list(mf1, mf2, ms1, ms2), include.ci = FALSE, digits = 3,
       caption="Tabla 4 - Efectos heterogéneos",
       custom.header = list("Female" = 1:2, "SES \\vspace{0.2 cm}" = 3:4),
       custom.model.names = (c("\\vspace{0.2 cm} Math (1)", "Hindi (2)",
                               "Math (3)", "Hindi (4) \\vspace{0.2 cm}")),
       omit.coef = c('m_theta_mle1|h_theta_mle1'),
       custom.coef.names=c("Tratamiento", rep(c("Covariable", "Interacción"),2)),
       include.adjrs = FALSE, include.rmse=FALSE, float.pos="h", single.row = FALSE,
       fsingle.row = TRUE, caption.above = TRUE, stars = c(0.01, 0.05, 0.1), fontsize="small",
       custom.note = ("\\parbox{.5\\linewidth}{\\vspace{4pt}%stars. \\\\\\
Error estándar robusto entre paréntesis. Todas las regresiones
incluyen efectos fijos por estratos y son controladas por el
puntaje de línea base.}"))
```

Table 3: Tabla 4 - Efectos heterogéneos

	Female		SES	
	Math (1)	Hindi (2)	Math (3)	Hindi (4)
Tratamiento	0.474*** (0.111)	0.272** (0.128)	0.377*** (0.062)	0.258*** (0.059)
Covariable	-0.050 (0.162)	0.206 (0.171)	-0.003 (0.032)	0.099*** (0.029)
Interacción	-0.128 (0.133)	-0.046 (0.147)	0.023 (0.043)	-0.004 (0.041)
R ²	0.455	0.541	0.454	0.558
Num. obs.	535	537	535	537

***p < 0.01; **p < 0.05; *p < 0.1.

Error estándar robusto entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por estratos y son controladas por el puntaje de línea base.

```
texreg(l=list(mb1, mb2), include.ci = FALSE, digits = 3,
       caption="Tabla 4 - Efectos heterogéneos (continuación)",
       custom.header = list("Puntaje de línea base \\vspace{0.2 cm}" = 1:2),
       custom.model.names = (c("\\vspace{0.2 cm}Math (5)",
                               "Hindi (6) \\vspace{0.2 cm}")),
       custom.coef.names=c("Tratamiento", rep(c("Covariable", "Interacción"),2)),
       include.adjrs = FALSE, include.rmse=FALSE, float.pos="h", single.row = FALSE,
       fsingle.row = TRUE, caption.above = TRUE, stars = c(0.01, 0.05, 0.1), fontsize="small",
       custom.note = ("\\parbox{.3\\linewidth}{\\vspace{4pt}%stars. \\\\\\
Error estándar robusto entre paréntesis. Todas las regresiones
incluyen efectos fijos por estratos y son controladas por el
puntaje de línea base.}"))
```


Table 4: Tabla 4 - Efectos heterogéneos (continuación)

	Puntaje de línea base	
	Math (5)	Hindi (6)
Tratamiento	0.375*** (0.062)	0.238*** (0.061)
Covariable	0.531*** (0.052)	0.704*** (0.053)
Interacción	0.081 (0.079)	-0.047 (0.074)
R ²	0.455	0.540
Num. obs.	535	537

*** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$.
Error estándar robusto entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen efectos fijos por estratos y son controladas por el puntaje de línea base.

El objetivo es ver si hay efectos heterogéneos por género, SES, o puntaje inicial. Indicar una descripción breve de los resultados observados.

9. ¿Qué muestra la Tabla 7 del paper, en qué sentido son estos resultados similares/distintos a los de la Tabla 2? ¿Por qué los autores argumentan que en este caso fue importante recolectar resultados de desempeño por su cuenta y no usar sólo datos administrativos? **(6 puntos)**

TABLE 7—TREATMENT EFFECT ON SCHOOL EXAMS

	Standardized test scores					
	Hindi (1)	Math (2)	Science (3)	Social sciences (4)	English (5)	Aggregate (6)
Treatment	0.196 (0.088)	0.059 (0.076)	0.077 (0.092)	0.108 (0.110)	0.081 (0.105)	0.100 (0.080)
Baseline Hindi score	0.487 (0.092)		0.292 (0.064)	0.414 (0.096)	0.305 (0.067)	0.336 (0.058)
Baseline math score		0.303 (0.041)	0.097 (0.036)	0.262 (0.058)	0.120 (0.052)	0.167 (0.039)
Constant	1.006 (1.103)	0.142 (0.423)	0.931 (0.347)	1.062 (0.724)	1.487 (0.740)	0.977 (0.600)
Observations	597	596	595	594	597	597
R ²	0.190	0.073	0.121	0.177	0.144	0.210

Notes: Robust standard errors in parentheses. This table shows the effect of receiving the Mindspark voucher on the final school exams, held in March 2016 after the completion of the intervention. *Treatment* is a dummy variable indicating a randomly assigned offer of a Mindspark voucher. Test scores in the school exams are normalized within school \times grade to have a mean of zero and a standard deviation of one in the control group. All regressions include grade and school fixed effects.

La tabla muestra el efecto del programa sobre test estandarizados. Esto es necesario para darle validez interna a los resultados. Validez interna porque evaluar con las pruebas estandarizadas simplemente va a reproducir la brecha existente, por lo que no es el mejor instrumento para evaluar el avance de los estudiantes respecto a su propio avance. A su vez, entrega luce de cómo podría funcionar la intervención en un contexto más amplio.

10. ¿Qué nos dice este artículo respecto a cómo la tecnología puede contribuir al proceso educativo? ¿Podemos aplicar un diseño de este tipo en Chile? Justifique. **(4 puntos)**

Indicar las principales conclusiones del artículo y cuestionar la implementación de una intervención en contextos culturales diversos.