



# AMENAZAS A LA INFERENCIA

---

*Cumplimiento, No Cumplimiento y el Efecto Causal Promedio para los que cumplen (CACE) o el Efecto del tratamiento entre los tratados*



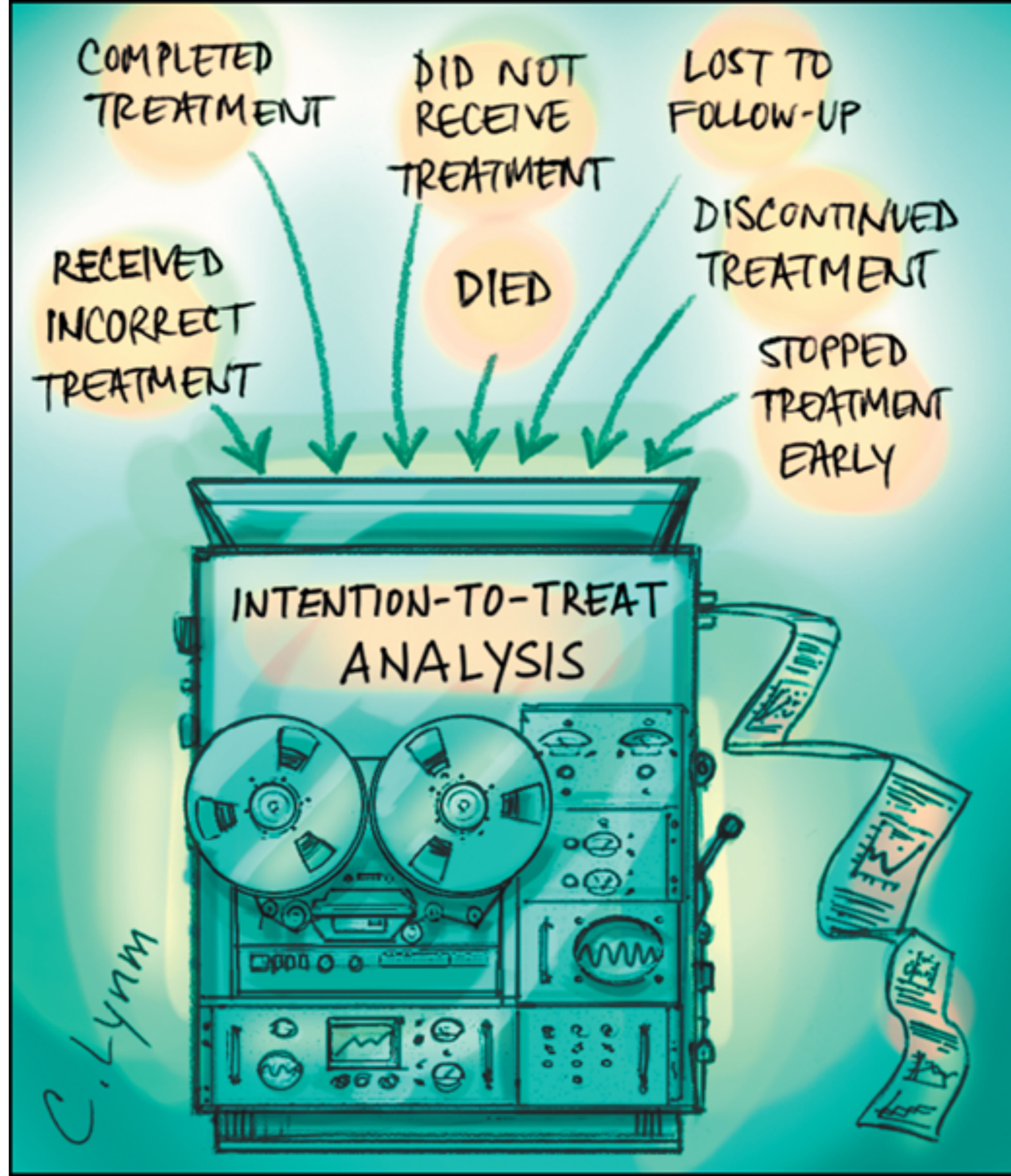
# EL PROBLEMA DEL NO CUMPLIMIENTO


---

- ▶ Algunos sujetos asignados al **tratamiento** pueden **no recibirlo** (los llamaremos “**nunca tomadores**”)
- ▶ Algunos sujetos asignados a **control** pueden buscar **obtener el tratamiento** y tener éxito (“**siempre tomadores**”)
- ▶ Algunos sujetos pueden **desafiar** a los investigadores y hacer lo contrario de lo que se les asigna (“**desafiantes**”)
- ▶ Por lo tanto, **no todos** los sujetos **cumplen** con la asignación experimental
- ▶ Este es un **problema** para la estimación de los efectos causales
- ▶ Sólo los que **cumplen** con la **asignación** generan los efectos del **tratamiento**

# INTENCIÓN DE TRATAR (ITT)

- Con el ITT el investigador analiza todos los datos basándose en la asignación, no en el cumplimiento
- Esto incluye a los sujetos que nunca recibieron tratamiento, que dejaron de tomar el tratamiento, o incluso que murieron
- ITT es un análisis más conservador que requiere el menor número de suposiciones
- ITT = ATE





# ¿QUÉ PASA SI EL NO-CUMPLIMIENTO ES GENERALIZADO? ¿TODAVÍA PODEMOS ESTIMAR LOS EFECTOS?

.....

- Sí, pero...
- **ATE:** Estima la diferencia **promedio** entre los grupos de **tratamiento** y de **control** basados en la asignación aleatoria
- **Efecto causal medio de los que cumplen (CACE):**
  1. Estima el **efecto** de la asignación del **tratamiento** sobre el **cumplimiento**
  2. **Simultáneamente** estima el **efecto** del **cumplimiento** en el **resultado**
  - Análisis de mínimos cuadrados en **2 etapas**
  - La **asignación aleatoria** es un **instrumento** muy bueno
- Pero CACE tiene desafíos:
  - Supuesto de **monotonidad** (no existen desafiantes)
  - **Restricción de exclusión** (0 efecto de tratamiento para los que no cumplen)
  - La estimación es **sólo** para la **subpoblación**, que es desconocida y no elegida por el investigador

```
table(data$t_0, data$t_1)
```

```
##  
##      0    1  
## 0 200 600  
## 1   0 200
```

¿Cuál es el efecto de la asignación de tratamiento (instrumento) sobre recibir el tratamiento? (proporción de compliers en la muestra)

```
data$complier <- as.numeric(data$t_1==1 & data$t_0==0)  
data$always_taker <- as.numeric(data$t_1==1 & data$t_0==1)  
data$never_taker <- as.numeric(data$t_1==0 & data$t_0==0)
```

```
mean(data$t[data$z==1]) - mean(data$t[data$z==0])
```

```
## [1] 0.6
```

¿Qué nos muestra el ITT?

```
ITT <- mean(data$r[data$z==1]) - mean(data$r[data$z==0])  
ITT
```

```
## [1] 1.1424
```

Y ¿el estimador del CACE?

$$\widehat{CACE} = \frac{\bar{T} - \bar{C}}{\beta}$$

```
IV <- ITT / (mean(data$t[data$z==1]) - mean(data$t[data$z==0]))  
IV
```

```
## [1] 1.904
```



# EFECTOS DE QUÍMICA TAREAS OBLIGATORIAS EN EL DESEMPEÑO DEL EXAMEN: UN EXPERIMENTO DE CAMPO

*Jennifer Burrows Nielson, Brock H. Laney, Kimberly Merkeley Laney & Daniel L. Nielson*



# ¿LA TAREA OBLIGATORIA MEJORA EL RENDIMIENTO DEL EXAMEN?

---

*Pregunta de Investigación*





# DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

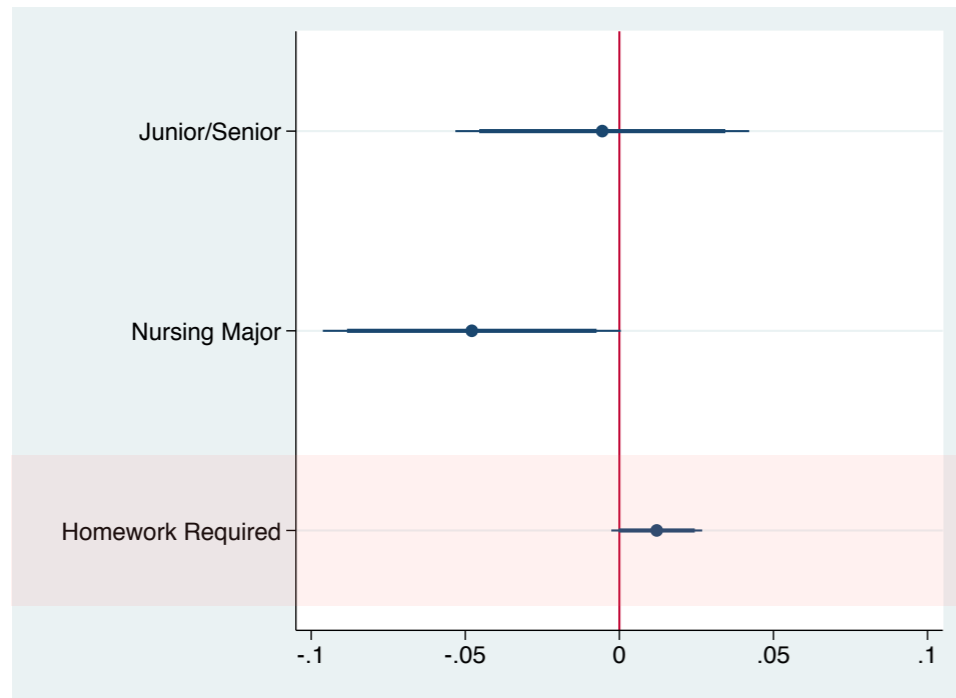
.....

- 3 clases de química:
  - CHEM 285: Bio & Orgánica  
Otoño 2012 & Invierno 2013
  - CHEM 352: Organica  
Otoño 2012
- Todos los estudiantes deben hacer 2 tareas
- 1 de cada uno de las primeras y segundas mitades de los cursos
- El resto recibe 2 tareas **recomendadas**
- Todas las tarea (obligatorias o recomendadas) enviada al instructor para el seguimiento
- Resultado de interés: Resultados en 4 exámenes de mitad de período

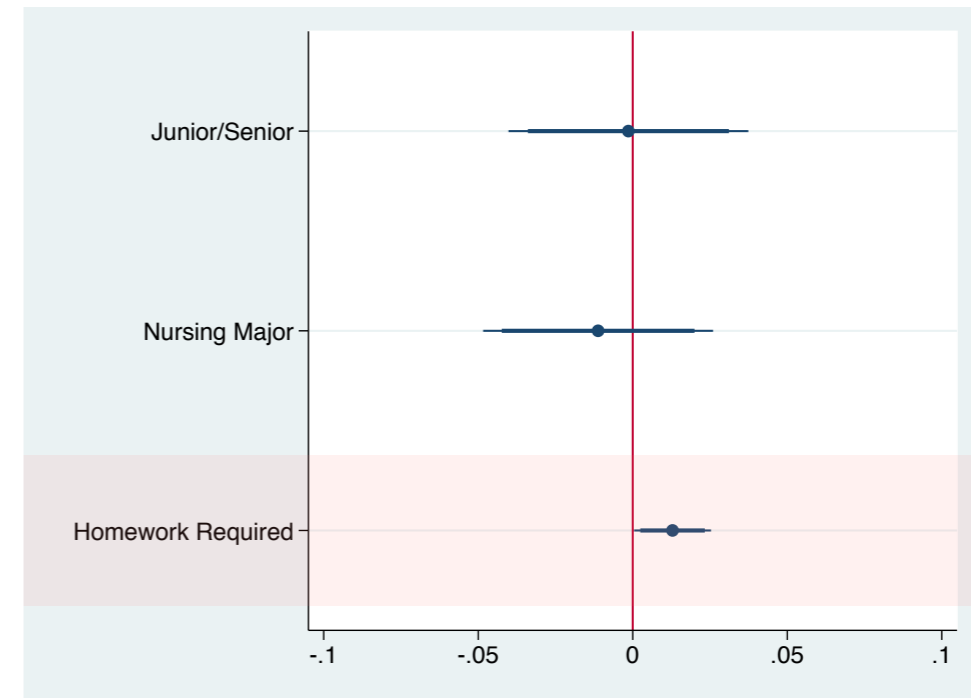


# EFFECTOS DE INTENCIÓN DE TRATAR (NO AJUSTADOS)

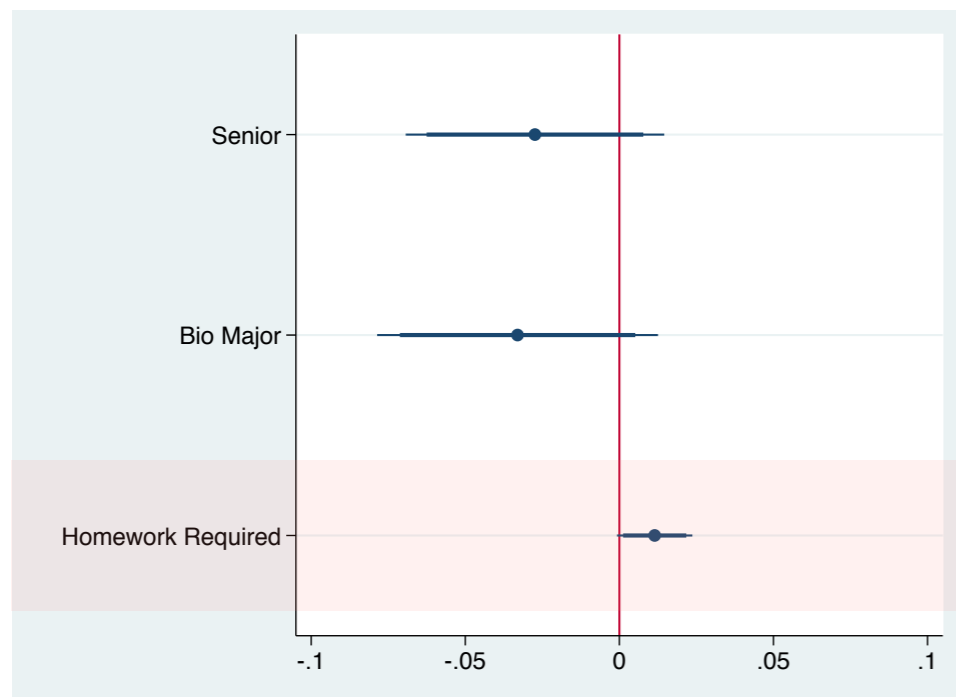
## CHEM 285 – OTOÑO 2012



## CHEM 285 – INVIERNO 2013



## CHEM 352 – OTOÑO 2012



*Las gráficas de coeficiente muestran estimaciones de regresión lineal de los efectos en los exámenes en términos porcentuales de tratamiento de la tarea y asignado por bloques de las covariables (clase y carrera); Errores estándar agrupados por el estudiante.*

*Puntos = Estimaciones puntuales*

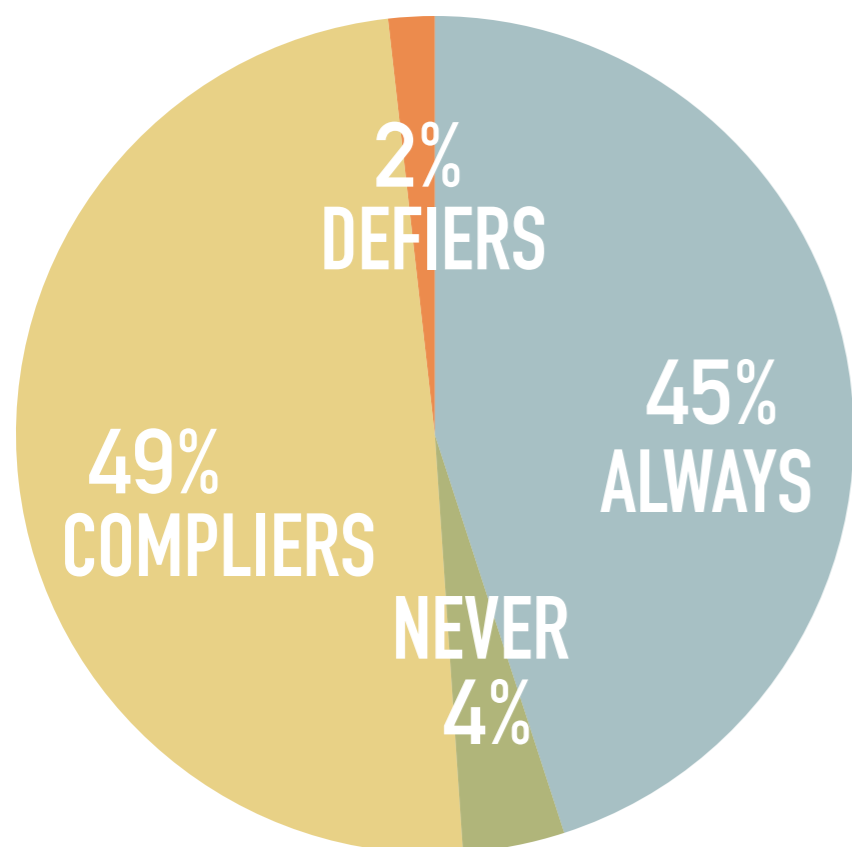
*Líneas delgadas = Intervalo de confianza del 95% (IC)*

*Líneas gruesas = IC del 90%*

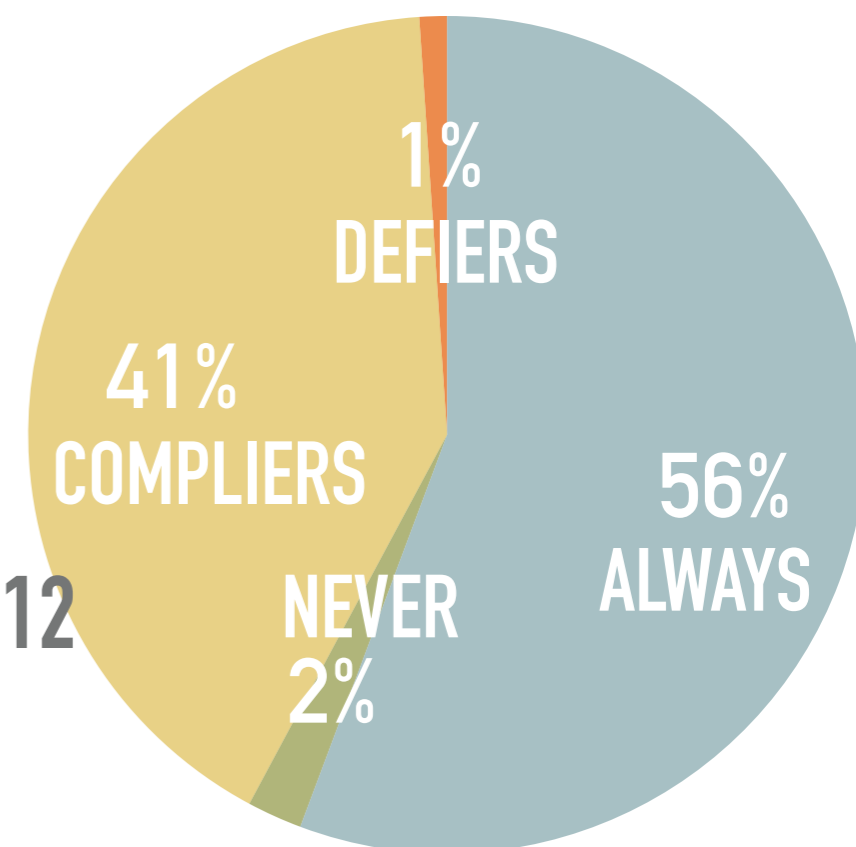
*Estadísticamente significativo = IC no cruza el 0*

# DISTRIBUCIÓN TIPOS DE ESTUDIANTES

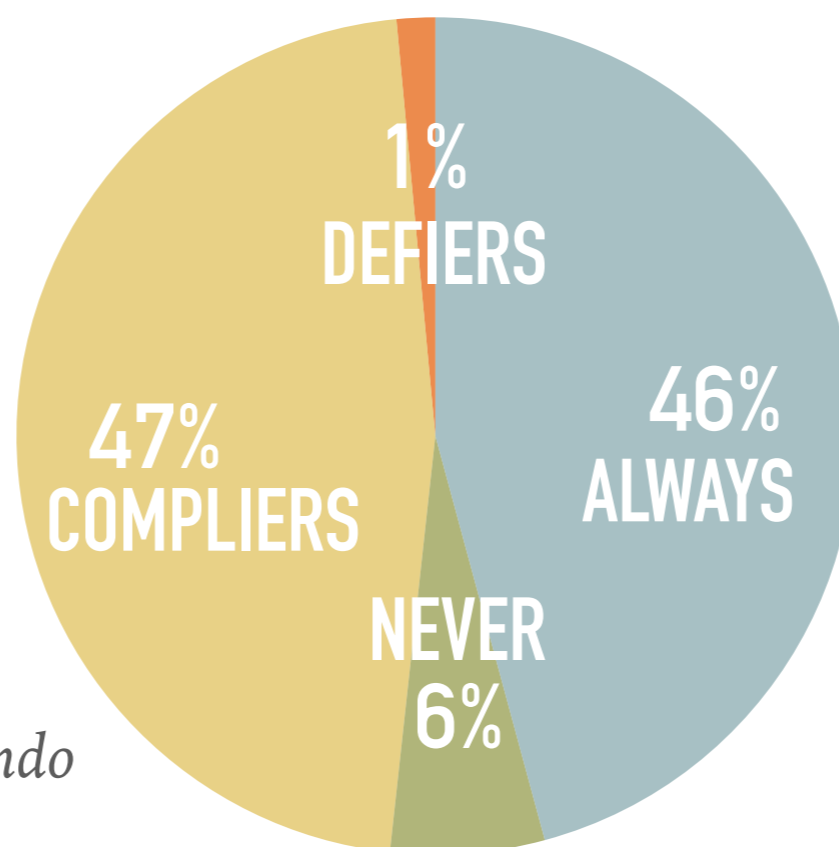
CHEM 285 – OTOÑO 2012



CHEM 285 – INVIERNO 2013



CHEM 352 – OTOÑO 2012



*“Siempre tomadores” hacen la tarea si ésta es obligatoria o no*

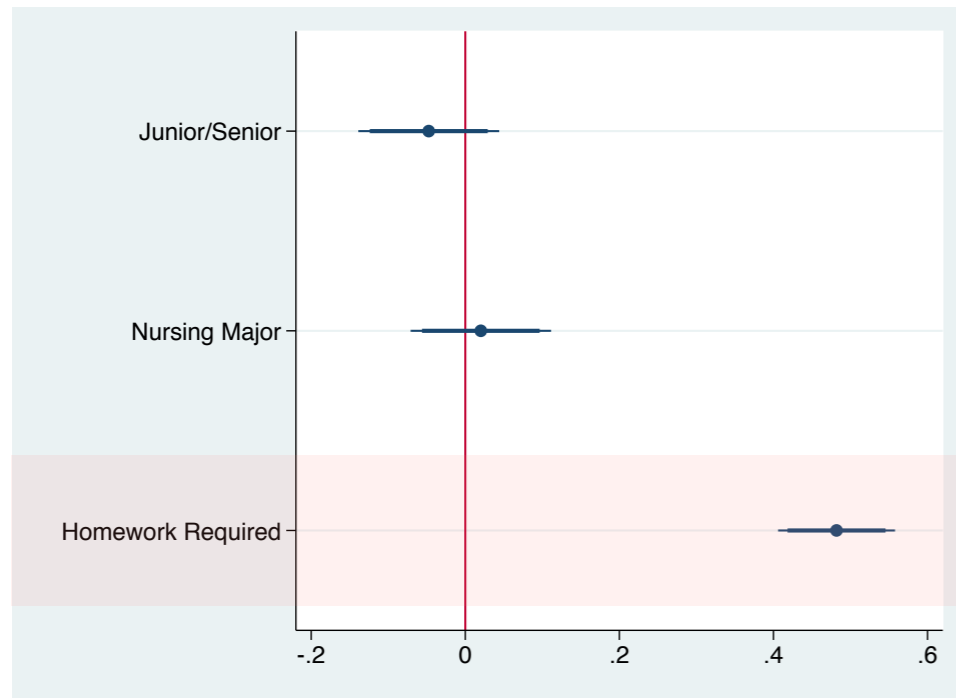
*“Nunca tomadores” no hacen la tarea si ésta es obligatoria o no*

*Los “desafiantes” hacen lo opuesto a lo asignado*

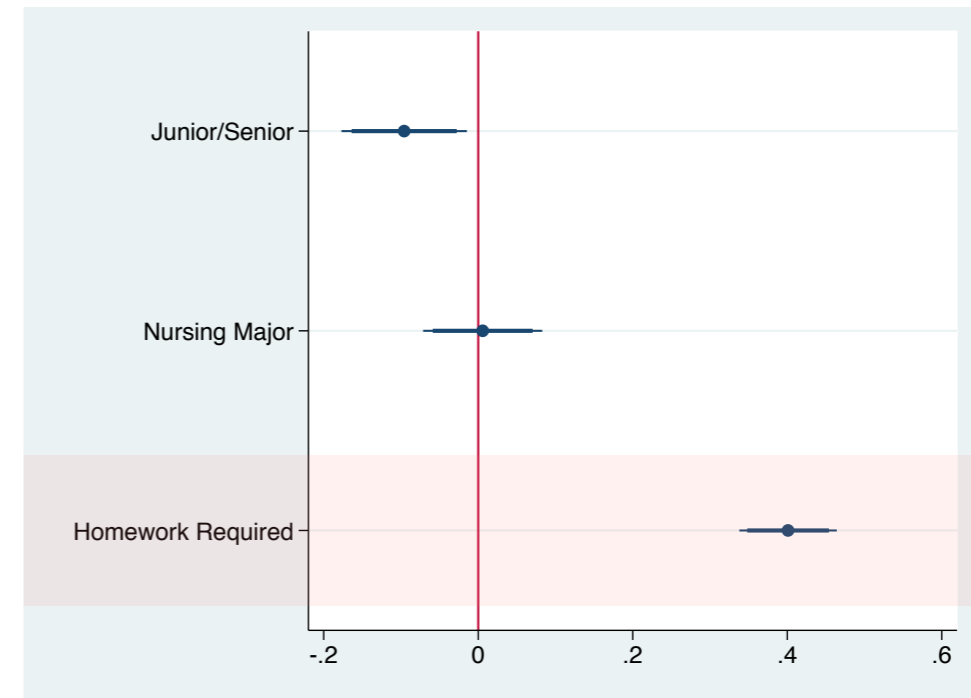
*Los que cumplen hacen la tarea solo cuando es obligatoria*

# EFFECTOS DE LA TAREA OBLIGATORIA EN HACER LA TAREA

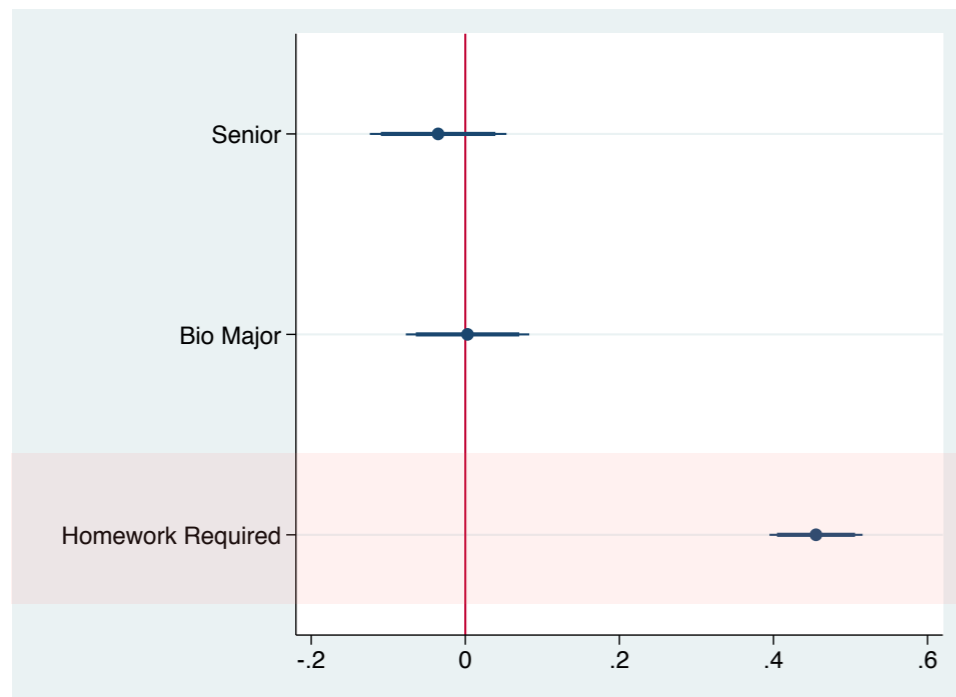
## CHEM 285 – FALL 2012



## CHEM 285 – WTR 2013



## CHEM 352 – FALL 2012



*Las gráficas de coeficiente muestran estimaciones de regresión lineal de los efectos en los exámenes en términos porcentuales de tratamiento de la tarea y asignado por bloques de las covariables (clase y carrera); Errores estándar agrupados por el estudiante.*

*Puntos = Estimaciones puntuales*

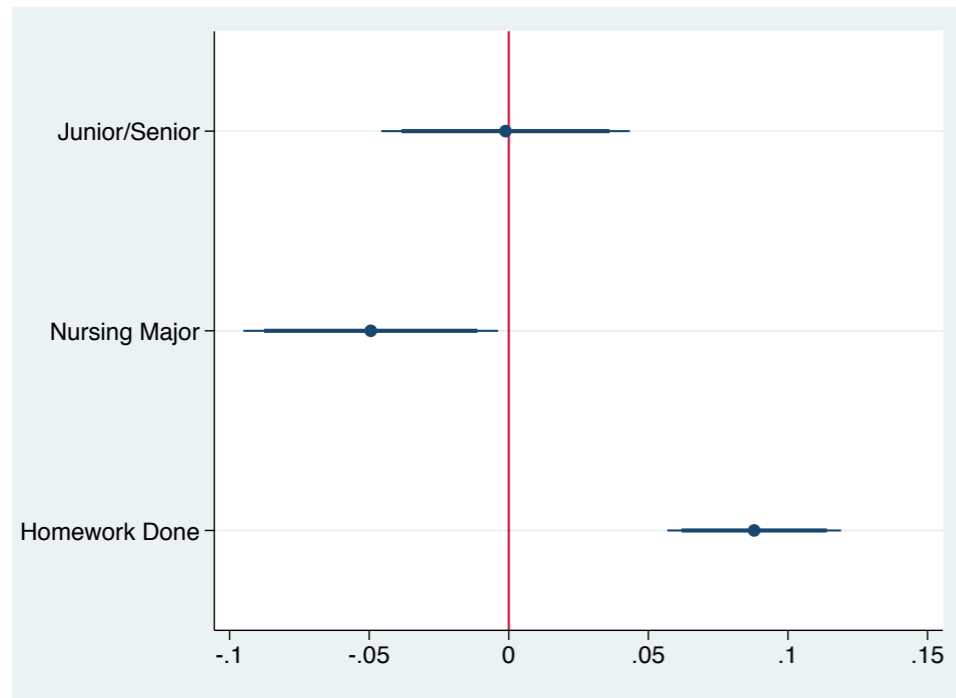
*Líneas delgadas = Intervalo de confianza del 95% (IC)*

*Líneas gruesas = IC del 90%*

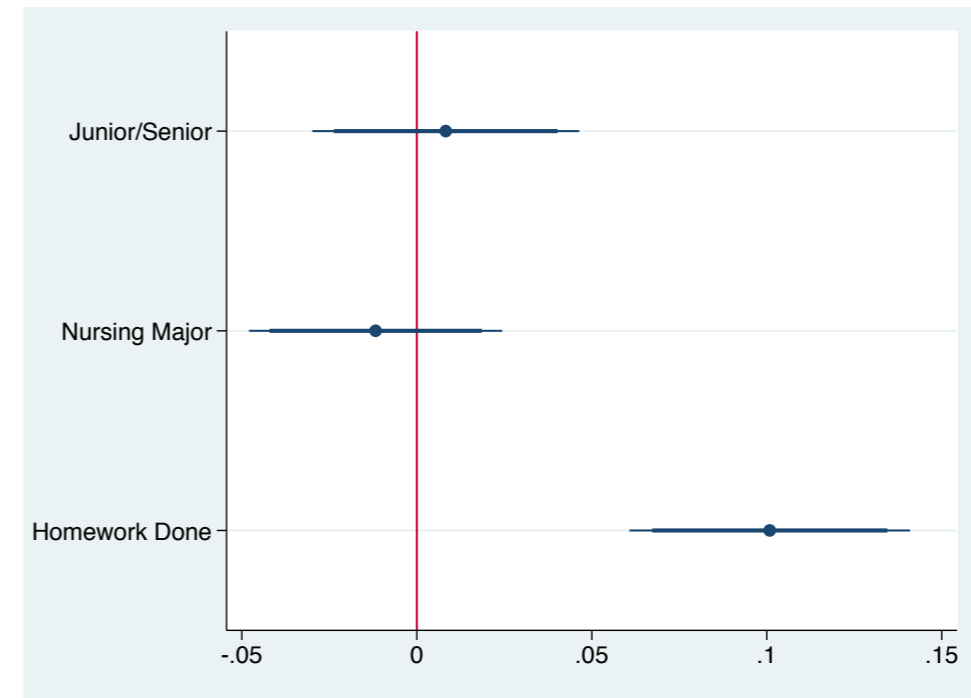
*Estadísticamente significativo = IC no cruza el 0*

# CORRELACIONES OBSERVACIONALES EN LAS CALIFICACIONES DE LOS EXÁMENES

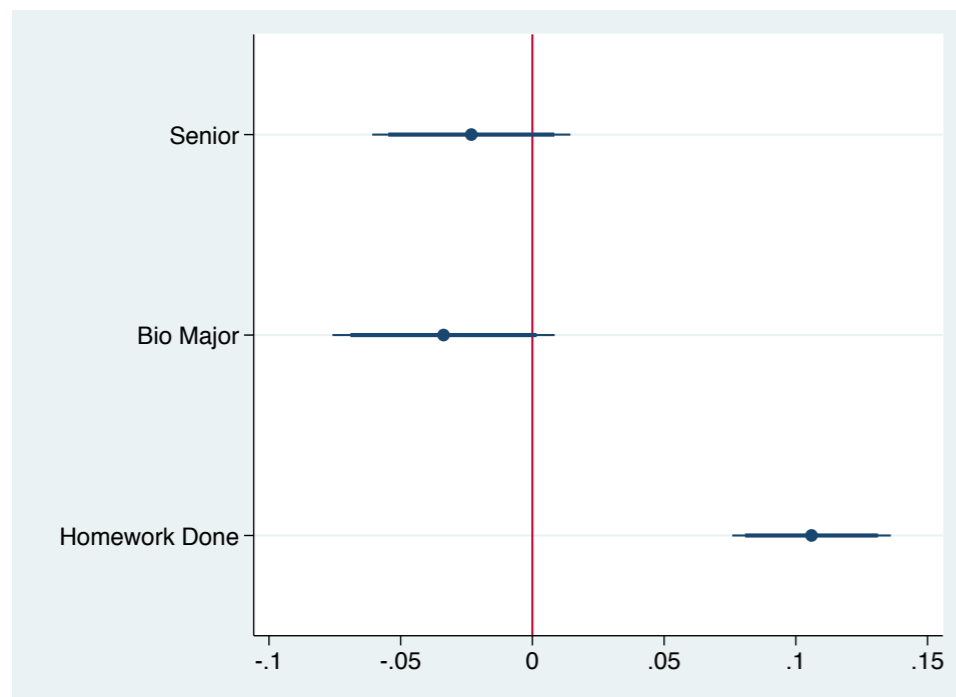
## CHEM 285 – FALL 2012



## CHEM 285 – WTR 2013



## CHEM 352 – FALL 2012



*Las gráficas de coeficiente muestran estimaciones de regresión lineal de los efectos en los exámenes en términos porcentuales de tratamiento de la tarea y asignado por bloques de las covariables (clase y carrera); Errores estándar agrupados por el estudiante.*

*Puntos = Estimaciones puntuales*

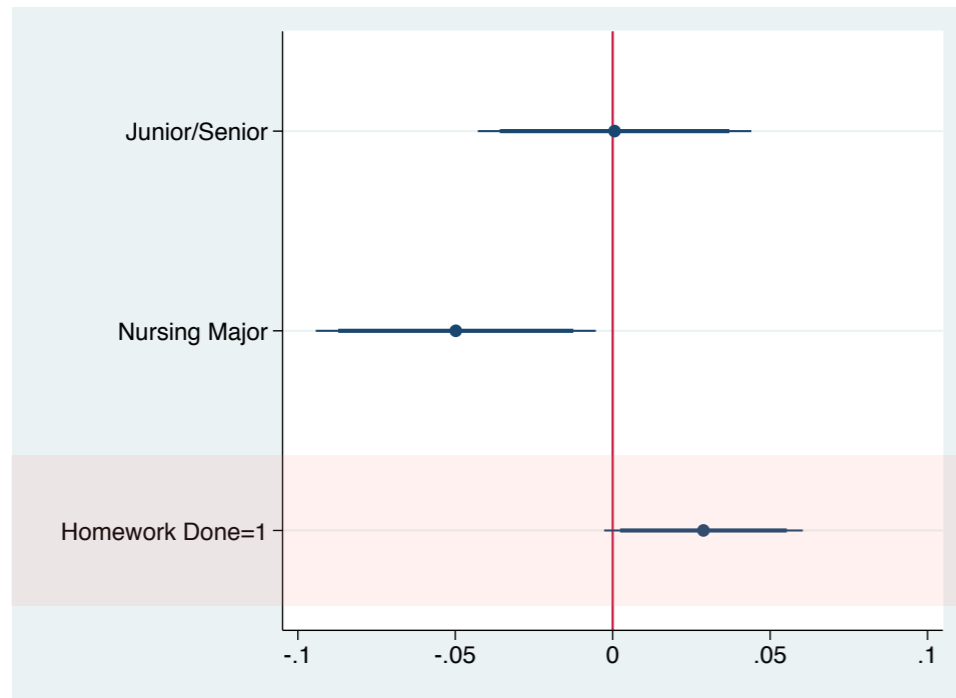
*Líneas delgadas = Intervalo de confianza del 95% (IC)*

*Líneas gruesas = IC del 90%*

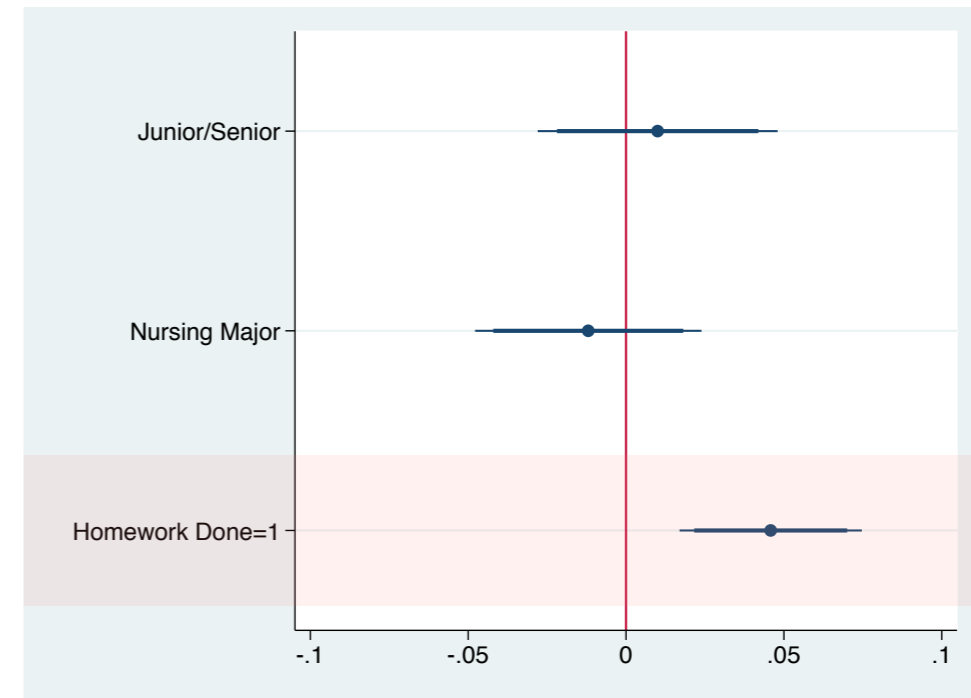
*Estadísticamente significativo = IC no cruza el 0*

# EFFECTO CAUSAL DE LOS QUE CUMPLEN

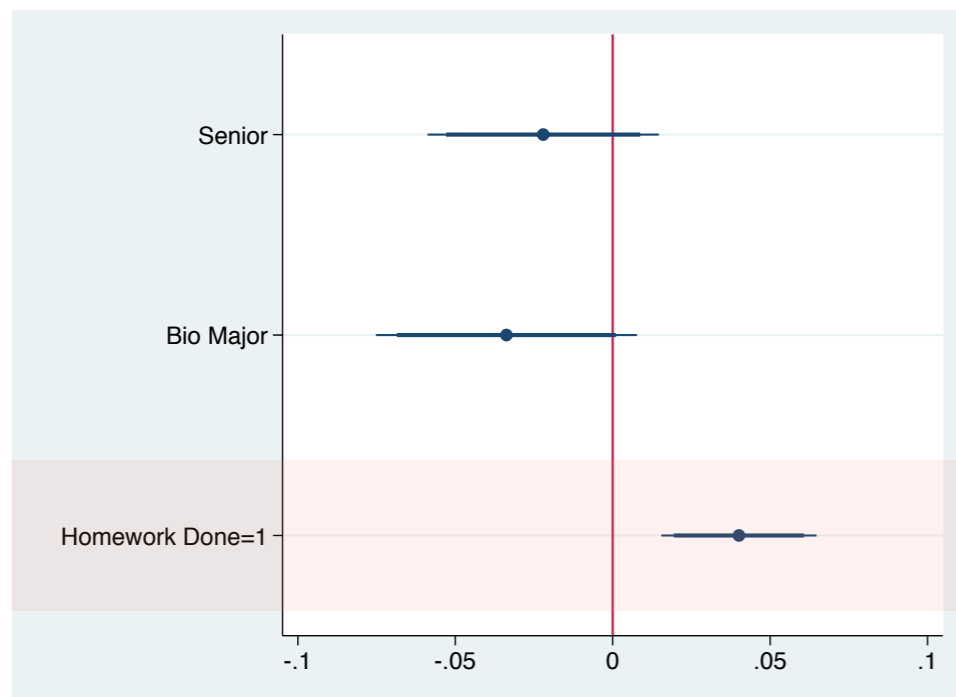
## CHEM 285 – FALL 2012



## CHEM 285 – WTR 2013



## CHEM 352 – FALL 2012



*Las gráficas de coeficiente muestran estimaciones de regresión lineal de los efectos en los exámenes en términos porcentuales de tratamiento de la tarea y asignado por bloques de las covariables (clase y carrera); Errores estándar agrupados por el estudiante.*

*Puntos = Estimaciones puntuales*

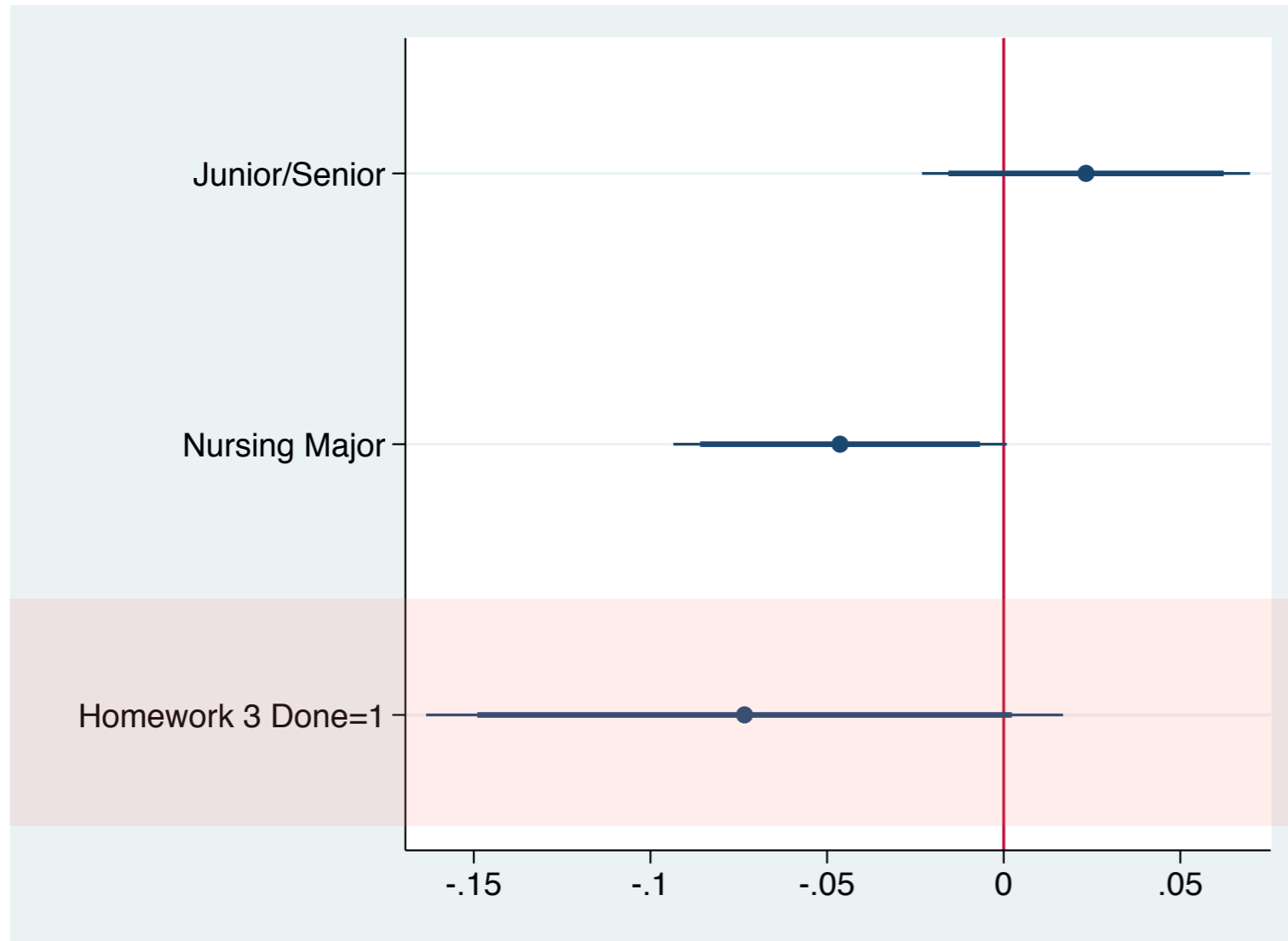
*Líneas delgadas = Intervalo de confianza del 95% (IC)*

*Líneas gruesas = IC del 90%*

*Estadísticamente significativo = IC no cruza el 0*

# ADVERTENCIA CLAVE: LAS TAREAS DEBEN SER ÚTILES

## CHEM 285 – FALL 2012



*Las gráficas de coeficiente muestran estimaciones de regresión lineal de los efectos en los exámenes en términos porcentuales de tratamiento de la tarea y asignado por bloques de las covariables (clase y carrera); Errores estándar agrupados por el estudiante.*

*Puntos = Estimaciones puntuales*

*Líneas delgadas = Intervalo de confianza del 95% (IC)*

*Líneas gruesas = IC del 90%*

*Estadísticamente significativo = IC no cruza el 0*

*En un examen en Chem 285, la tarea obligatoria pareció perjudicar el desempeño estudiantil*