

# Evaluación de la ENVIPE con TRI

Villalobos Elena, Trujano Dario y Villarreal Manuel

El objetivo del presente trabajo fue medir la percepción de inseguridad a través de los datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) 2016. Para aproximar cuantitativamente el constructo de *percepción de inseguridad*, se utilizó el marco de la Teoría de Respuesta al Item (TRI). Esta teoría nos permite calcular el nivel de percepción de inseguridad de cada persona así como la capacidad que tiene el reactivo para evaluar dicho constructo. Adicionalmente, se obtiene un indicador único de la percepción de inseguridad en el país, el cual puede ser utilizado para una toma de decisiones más eficiente. La TRI fue concebida como una alternativa a la Teoría Clásica de los Tests (TCT) para solucionar diversos problemas. En cuanto a la medición de la percepción de inseguridad del país, se utilizó la ENVIPE que es realizada anualmente por el INEGI con una muestra con representatividad nacional.

## ENVIPE

La ENVIPE consta de diversas secciones de las cuales sólo se tomó la CC2 (Figura 1) para fines del trabajo. La sección CC2 contiene dos sub-cuestionarios; al primero se quitaron las preguntas 07, 08 y 13, debido a que contenían una gran cantidad de respuestas no válidas (no sabe o no responde). Después sólo se tomaron a los participantes que contestaron todas las preguntas en dichos sub-cuestionarios. En total se analizaron 14528 participantes alrededor del país de las 85744 que estaban en la muestra inicial. La respuesta de NO se codificó con 0 y la respuesta SÍ como 1.

## Teoría Clásica de los Tests

De acuerdo a esta teoría, cuando las respuesta en un test son dicotómicas, el puntaje del sujeto es la suma de las respuestas correctas. La teoría supone que este puntaje es una función de su habilidad real más un error aleatorio que no depende del sujeto ni del reactivo. Matemáticamente el modelo se representa de la siguiente manera:

$$\sum_{j=1}^k x_{ij} = T_i + \epsilon_i$$

donde  $x_{ij}$  toma el valor de 1 cuando el sujeto  $i$  respondió correctamente a la pregunta  $j$ ;  $T_i$  representa la habilidad real del sujeto, la cual se supone es constante; y  $\epsilon_i$  es el error aleatorio.

INEGI. Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2016

CC2: A continuación le preguntaré sobre la percepción de su seguridad personal y la de su entorno en el año 2015, es muy importante que usted recuerde lo que sucedió a lo largo de ese año.

4.10 Durante 2015, por temor a ser víctima de algún delito (robo, asalto, secuestro, etc.), ¿dejó de...?

Si ..... 1  
No ..... 2  
No aplica ..... 3  
No sabe / no responde ..... 9

REGISTRE EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE A CADA OPCIÓN

01 salir de noche? .....  
02 permitir que los menores de edad que viven en el hogar salgan solos? .....  
03 visitar parientes o amigos? .....  
04 tomar taxi? .....  
05 usar transporte público? .....  
06 llevar dinero en efectivo? .....  
07 ir a la escuela? .....  
08 ir al cine o al teatro? .....  
09 salir a caminar? .....  
10 usar joyas? .....  
11 salir a comer o cenar? .....  
12 llevar tarjeta de crédito o débito? .....  
13 ir al estado? .....  
14 frecuentar centros comerciales? .....  
15 viajar por carretera a otro estado o municipio? .....

4.11 Durante 2015, para protegerse de la delincuencia, ¿en este hogar se realizó algún tipo de medida como...?

Si ..... 1  
No ..... 2  
No sabe / no responde ..... 9

REGISTRE EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE A CADA OPCIÓN

01 cambiar o reforzar puertas o ventanas? .....  
02 cambiar, colocar o reforzar cerraduras y/o candados? .....  
03 colocar o reforzar rejas o bardas? .....  
04 instalar alarmas y/o videocámaras de vigilancia? .....  
05 contratar vigilancia privada en la calle o colonia? .....  
06 realizar acciones conjuntas con sus vecinos? .....  
07 contratar seguros? .....  
08 comprar un perro guardián? .....  
09 adquirir armas de fuego? .....  
10 cambiarse de vivienda o lugar de residencia? .....  
11 Otra medida .....  
ESPECIFIQUE

SI TODAS LAS RESPUESTAS SON CÓDIGOS 2 o 9, PASE A SECCIÓN V

4 INEGI. Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2016. SNIEG. Información de Interés Nacional.

Figure 1: Sección CC2. de la ENVIPE

Un problema con la estructura de este modelo es que si se cuenta con sólo una repetición del test no hay forma de calcular la habilidad real del sujeto. Por lo tanto, debe suponerse que bajo una repetición todos los sujetos tienen una misma T, de manera que los errores puedan ser estimados. Otro problema es que en este modelo cada ítem mide de igual manera la habilidad real, lo cual puede no ser el caso.

Tradicionalmente, para evaluar un test se calcula el  $\alpha$  de Crombach la cual mide la consistencia interna del test mediante una cota inferior de la confiabilidad del test. De acuerdo al análisis de la ENVIPE esta  $\alpha$  resultó ser de 0.88.

% Table created by stargazer v.5.2 by Marek Hlavac, Harvard University. E-mail: hlavac at fas.harvard.edu  
 % Date and time: Tue, Jan 30, 2018 - 19:50:22

Table 1:

raw_alpha	std.alpha	G6(smc)	average_r	S/N
0.880	0.857	0.879	0.214	6.005

Sin embargo, el  $\alpha$  de Crombach es sólo una medida de confiabilidad del test y no podemos decir nada de los sujetos, ni de los reactivos.

## Teoría de Respuesta al Ítem (Modelo de Rasch)

A diferencia de la TCT, en la cual no se puede obtener un estimador del nivel de habilidad de los sujetos ni diferenciar entre reactivos, la TRI es capaz de lograrlo. En su forma más simple, esta teoría supone que la probabilidad de responder correctamente a un reactivo es una función de la diferencia entre la habilidad del sujeto y la dificultad del reactivo. La función se representa de la siguiente manera:

$$P(x_{ij} = 1 | \theta_i, \beta_j) = \frac{e^{\theta_i - \beta_j}}{1 + e^{\theta_i - \beta_j}}$$

En donde  $\theta_i$  representa la habilidad del sujeto y  $\beta_j$  la dificultad del reactivo. En el presente trabajo la habilidad se refiere a la percepción de inseguridad, mientras que la dificultad del reactivo está asociada al nivel de percepción de inseguridad necesario para que un sujeto responda de manera afirmativa a la pregunta con una probabilidad de 0.5. Esto implica que a mayor percepción de inseguridad se esperaría una mayor cantidad de respuestas afirmativas. A continuación se presenta este análisis.

## Resultados

La Figura 2. muestra la proporción de personas que contestaron afirmativamente en cada una de las preguntas. El reactivo con la mayor proporción es “dejó de permitir que los menores de edad salieran solos”; seguido por las preguntas, “dejó de usar joyas” y “dejó de salir de noche”. Por otra parte el reactivo “adquirió armas de fuego” tuvo la menor proporción de respuestas afirmativas, seguido por “cambiarse de vivienda”.

## Análisis con Modelo de Rash

En la Figura 3. se puede observar el comportamiento teórico dada la estimación del parámetro  $\beta_j$ , que para la encuesta realizada implica que para responder afirmativamente a cada pregunta se requiere mayor percepción de inseguridad. Se observa que los ítems que implican mayor percepción de inseguridad tienen menor probabilidad de ser respondidos para las personas que de hecho perciben mayor inseguridad.

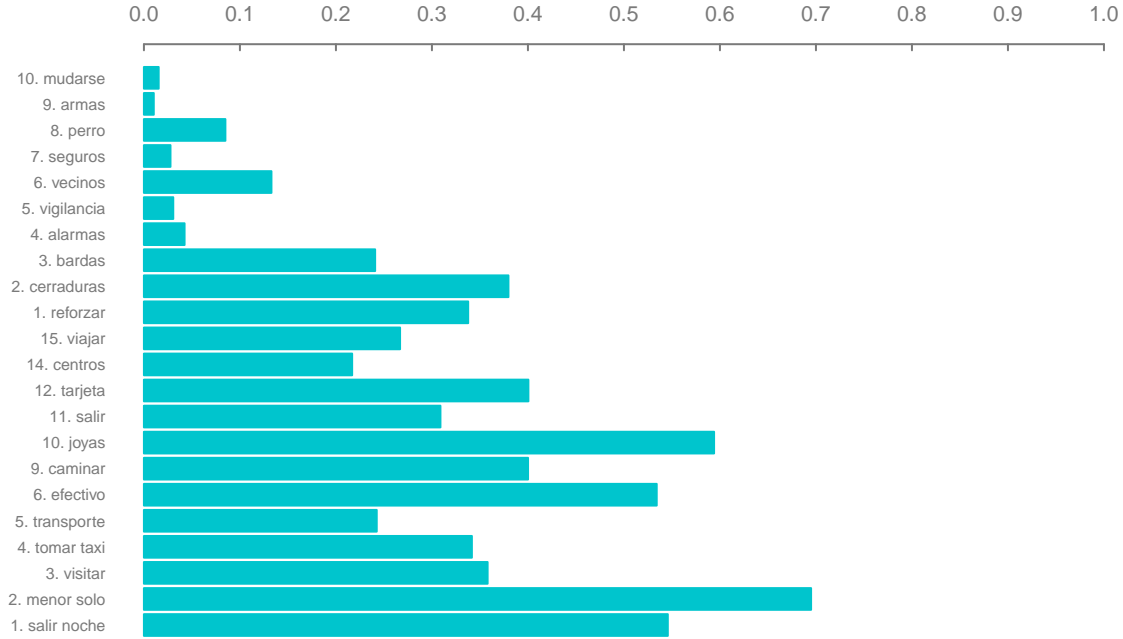


Figure 2: Proporciones de respuestas afirmativas.

La Figura 4. se observan las proporciones de personas que respondieron que si dado su valor de theta. En este gráfico los que implican mayor percepción de inseguridad (mayor dificultad) tienen el color rojo más concentrado y viceversa para los que implican menor percepción. En este gráfico es más claro que los items con mayor dificultad tienen menor proporción de personas que afirmaron las preguntas dado que tienen mayor percepción de inseguridad.

Por último la figura 5. tiene 21 sub-graficos cada uno representa dado un único parámetro de theta la proporción de afirmaciones en cada uno de los items, los cuales se encuentran ordenados del más fácil al más difícil (menor percepción de inseguridad a mayor percepción de inseguridad). En este se observa que para el valor más pequeño de theta la proporción de afirmaciones en todos los items es de cero. Conforme incrementa el valor de theta se van aumentando las proporciones para los items que implican menor percepción de inseguridad. Cabe de notar, que incluso para las thetas que tienen mayor valor, los items más difíciles tienen muy poca proporción de afirmaciones.

## Discusión

Los resultados indican que los items que contienen mayor percepción de inseguridad pueden estar mal calibrados debido a que no necesariamente con mayor valor del atributo de interés la probabilidad de responder incrementa. Contextualmente puede indicar que los items con mayor percepción de inseguridad, no necesariamente lo son para todos los participantes.

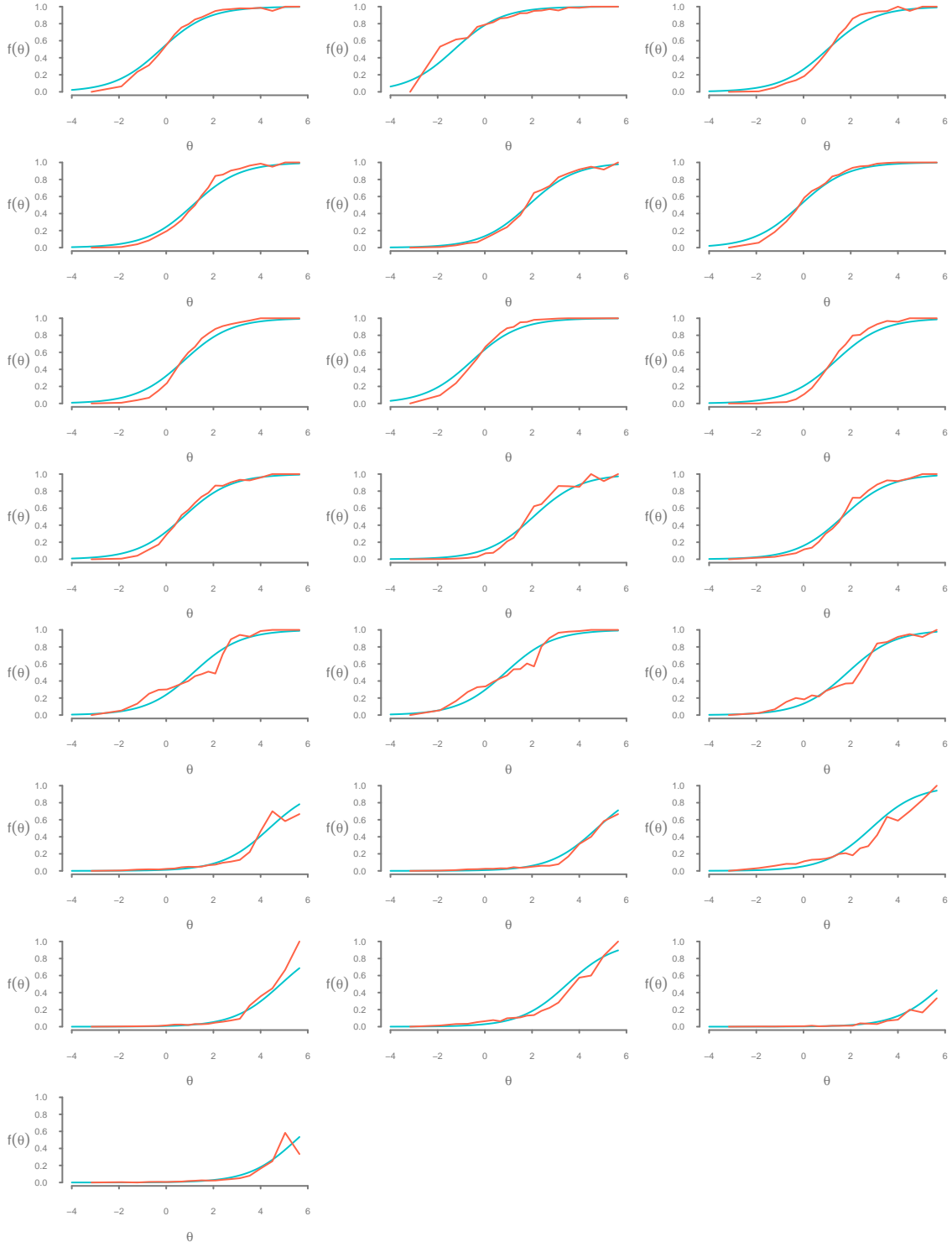


Figure 3: Curvas Teóricas dado el parámetro de beta para cada ítem.

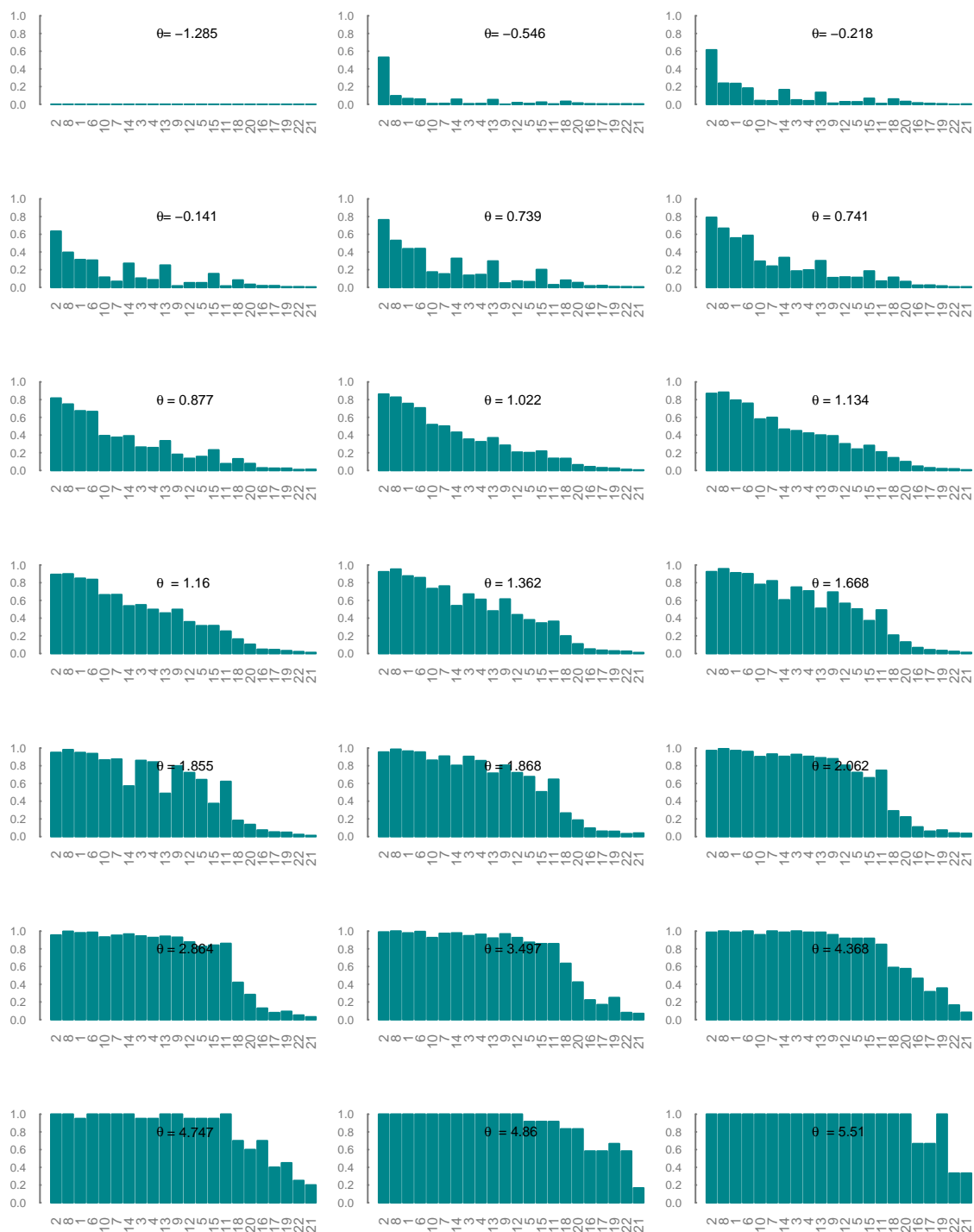


Figure 4: thetas