

# Comparación de las medidas de resiliencia y capacidad de resiliencia de los hogares de FAO y TANGO

**Marco d'Errico**

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**Lisa C. Smith**

Asistencia Técnica a ONG's, Internacional

**Febrero 2020**

**Documento traducido bajo la supervisión del Programa de Sistemas de Información para la Resiliencia en Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Región del SICA Fase II (PROGRESAN-SICA II)**

**Esta traducción no fue creada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, en inglés). La FAO no es responsable del contenido o la precisión de esta traducción.**

**La edición original en inglés deberá ser la edición autorizada, que se encuentra disponible en: [https://www.fsinplatform.org/sites/default/files/paragraphs/documents/FAO\\_TANGO\\_Resilience\\_Measurement\\_Comparison\\_Paper.pdf](https://www.fsinplatform.org/sites/default/files/paragraphs/documents/FAO_TANGO_Resilience_Measurement_Comparison_Paper.pdf)**

# Comparación de las medidas de resiliencia y capacidad de resiliencia de los hogares de FAO y TANGO

**Marco d'Errico**

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**Lisa C. Smith**

Asistencia Técnica a ONG's, Internacional

**Febrero 2020**

## **Agradecimientos:**

Los autores desean agradecer a Mark Conostas de la Escuela de Economía Aplicada y Gerencia Charles H. Dyson de la Universidad de Cornell, Tim Frankenberger de Asistencia Técnica a ONG's Internacional, Tiffany Griffin, antes del Centro para la Resiliencia en USAID, Nancy Mock de la Escuela de Salud Pública e Higiene Tropical de la Universidad de Tulane, y Luca Russo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) por sus comentarios sobre los borradores anteriores de este artículo. También agradecemos el análisis de datos realizado por Stefania Di Giuseppe de la FAO.

**Cita sugerida:**

FAO. 2020. Comparison of FAO and TANGO measures of household resilience and resilience capacity.

Las designaciones empleadas y la presentación del material en este producto informativo no implican la expresión de opinión alguna por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) sobre la legalidad o estado de desarrollo de cualquier país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, o en relación con la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas específicas o productos de fabricantes, estén o no patentados, no implica que estos hayan sido respaldados o recomendados por la FAO con preferencia a otros de naturaleza similar que no se han mencionado. Las opiniones expresadas en este producto de información son las del autor (es) y no reflejan necesariamente las opiniones o políticas de FAO.

© FAO, 2020



Algunos derechos reservados. Este trabajo está disponible bajo Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike Licencia 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode>).

Bajo los términos de esta licencia, este trabajo puede ser copiado, redistribuido y adaptado para propósitos no comerciales, siempre que el trabajo sea citado apropiadamente. Para cualquier uso de este trabajo, no debe haber sugerencia de que la FAO respalda alguna organización, productos o servicios. No se permite el uso del logotipo de la FAO. Si la obra está adaptada, entonces debe tener licencia, bajo la misma licencia Creative Commons o una equivalente. Si se crea una traducción de este trabajo, debe incluir el siguiente descargo de responsabilidad junto con la cita requerida: “Esta traducción no fue creada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no es responsable del contenido o la precisión de esta traducción. La edición original en inglés deberá ser la edición autorizada”.

Las disputas que surjan bajo la licencia que no se puedan resolver de manera amistosa se resolverán mediante mediación y arbitraje como se describe en el Artículo 8 de la licencia, salvo que se disponga lo contrario en este documento. Las reglas de mediación aplicables serán las reglas de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y cualquier arbitraje se llevará a cabo de conformidad con las Reglas de Arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

**Materiales de terceros.** Usuarios que deseen reutilizar material de este trabajo atribuido a un tercero, como tablas, figuras o imágenes, son responsables de determinar si se necesita permiso para esa reutilización y de obtener el permiso del titular de derechos de autor. El riesgo de reclamaciones resultantes de la infracción de cualquier componente de propiedad de terceros en el trabajo es únicamente con el usuario.

**Ventas, derechos y licencias.** Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la FAO ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) y pueden comprarse a través de [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Las solicitudes para uso comercial deben enviarse a través de: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Las consultas sobre derechos y licencias deben enviarse a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

# Resumen

La medición de la resiliencia de los hogares y sus determinantes, o “capacidades de resiliencia”, ha de convertirse en una tarea urgente a medida que los hogares de todo el mundo se enfrentan a una serie de crisis cada vez más desafiantes, incluidos los choques climáticos, económicos y geopolíticos. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, en inglés) y la Asistencia Técnica a ONG’s Internacional (TANGO, en inglés) han ganado una amplia experiencia brindando apoyo de medición a programas de fortalecimiento de la resiliencia implementados en países en desarrollo. Este documento explora las similitudes y diferencias entre los enfoques de medición de la FAO y las de TANGO. Las organizaciones emplean el mismo procedimiento para medir la propia resiliencia, ambas utilizando un indicador de “resiliencia realizada”, que compara la seguridad alimentaria de los hogares antes y después de perturbaciones específicas y bien definidas. Sin embargo, los procedimientos utilizados para calcular los índices de capacidad de resiliencia, que, en contraste, miden la capacidad intrínseca de los hogares para resistir las perturbaciones que puedan enfrentar en el futuro, difieren. TANGO usa el modelo de Análisis Factorial (utilizando solo indicadores de capacidad de resiliencia), mientras que, la FAO emplea el procedimiento de estimación de Múltiples Indicadores Múltiples Causas (MIMIC), utilizando indicadores de capacidad de resiliencia y seguridad alimentaria. Los datos recopilados en nueve zonas propensas a sufrir crisis de África subsahariana y Asia se utilizan para comparar los índices en dos aplicaciones empíricas clave que informan la programación de resiliencia: priorizando grupos de población con fines de focalización y análisis de la relación entre capacidad de resiliencia y resiliencia realizada. La mayoría de las veces, se encuentra que los índices de la FAO y TANGO producen similares implicaciones de políticas, a pesar de los diferentes enfoques de medición. Junto con la resiliencia realizada, ambos son útiles componentes del creciente conjunto de herramientas de medición de la resiliencia que necesitan los organismos de ejecución, investigadores, gobiernos y donantes internacionales para informar los programas de resiliencia.



# 1. Introducción

Medir la resiliencia se ha convertido en una tarea urgente a medida que el cambio climático, la fragilidad de los ecosistemas y la inestabilidad geo-política ha dado lugar a riesgos cada vez más impredecibles. El bienestar de los pobres del mundo ahora está sujeto a una serie más desafiante de perturbaciones y factores determinantes (Constas, Frankenberger y Hoddinott 2014). La respuesta para ayudar a los hogares a hacer frente a estas perturbaciones depende no solo de la medición precisa de resiliencia a tales perturbaciones y factores determinantes como tal, sino también en la medición precisa de sus “capacidades de resiliencia”: los determinantes subyacentes de la resiliencia. Estas capacidades, que son la programación y los promotores de políticas para mejorar la resiliencia, son un conjunto de recursos económicos, sociales e incluso psicológicos que permiten que los hogares sean resilientes frente a las crisis.

En 2013, el Grupo de Trabajo Técnico de Medición de la Resiliencia (RMTWG, en inglés) compuesto por expertos en medición de resiliencia se estableció bajo los auspicios de la Red de Información sobre Seguridad Alimentaria<sup>1</sup> (FSIN, en inglés).

Los objetivos del grupo de trabajo eran “lograr un consenso sobre un marco analítico común y directrices para... medir la resiliencia y promover la adopción de principios y mejores prácticas acordados” (Constas y col. 2016). En marzo de 2016, los miembros del RMTWG realizaron un taller para reunir a grupos técnicos en medición de la resiliencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Asistencia Técnica a ONG’s Internacional (TANGO). Estas organizaciones han adquirido una amplia experiencia en medir tanto la resiliencia como la capacidad de resiliencia en diversos entornos en países en desarrollo y han estado muy involucradas en la prestación de apoyo para la medición de la resiliencia a los programas financiados por la Unión Europea y la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de Norteamérica (USAID en inglés). El propósito del taller fue para “profundizar la comprensión de los participantes de los métodos y estrategias utilizados por los diferentes grupos técnicos sobre la medición de resiliencia y navegar por un camino a seguir para mejorar la armonización de enfoques” (FSIN 2016b).

Los participantes del taller llegaron a un consenso de que cierto grado de armonización de enfoques de medición es importante y que se ha logrado un progreso significativo en la “armonización conceptual” y “armonización operacional”<sup>2</sup>. Se percibía la necesidad de coherencia en los procedimientos utilizados para construir medidas de resiliencia y capacidad de resiliencia de los hogares. Desde la reunión del RMTWG de 2013, sin embargo, ha habido una proliferación de esfuerzos para medir varios aspectos de la resiliencia y la capacidad de resiliencia, como se demostró en la Conferencia sobre Medición de la Resiliencia, la Evidencia y el Aprendizaje de noviembre de 2018. Existe un reconocimiento cada vez mayor de adoptar una variedad de enfoques de medición, tanto cualitativos como cuantitativos, pueden ayudar a comprender los diferentes aspectos de la resiliencia en diferentes entornos de perturbación y entre diferentes poblaciones.

---

<sup>1</sup>La Red de Información sobre Seguridad Alimentaria (FSIN, en inglés) es una iniciativa mundial copatrocinada por la FAO, el PMA y el IFPRI para fortalecer sistemas de información sobre seguridad alimentaria y nutricional para producir datos confiables y precisos que orienten el análisis y la toma de decisiones. Ver más en <https://www.fsinplatform.org/>.

<sup>2</sup>La “armonización conceptual” se refiere al común entendimiento sobre la definición de resiliencia y su base conceptual y la “armonización operacional” al común entendimiento sobre los tipos de indicadores utilizados como insumos en la medición y sus propiedades.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, el propósito de este documento es explorar las similitudes y las diferencias entre los enfoques de medición de la FAO y TANGO, sus fundamentos conceptuales, procedimientos de medición y como se comparan en las aplicaciones empíricas para informar el diseño de políticas y programas de resiliencia. Las aplicaciones empíricas son, en primer lugar, priorizar las poblaciones más necesitadas de intervenciones de fortalecimiento de la resiliencia y, en segundo lugar, utilizar el análisis de regresión para comprender cómo la capacidad de resiliencia de los hogares afecta su capacidad para recuperarse de las crisis. Se espera que la comprensión de estas similitudes y diferencias ayude a los usuarios a tomar decisiones informadas sobre lo que es apropiado para aplicaciones y entornos específicos.

El documento se centra en tres medidas. Los dos primeros son los índices de capacidad de resiliencia de TANGO y la FAO, calculados utilizando técnicas de reducción de datos que caen bajo los "Modelos de Ecuaciones Estructurales", a veces conocido como "modelos de variables latentes". El índice de TANGO se construye basándose únicamente en indicadores de capacidad de resiliencia que se combinan mediante el modelo de Análisis Factorial. El índice de la FAO se construye sobre la base de indicadores de capacidad de resiliencia y seguridad alimentaria, los cuales se combinan utilizando el modelo de Múltiples Indicadores Múltiples Causas (MIMIC<sup>3</sup>). La tercera medida, "resiliencia realizada", es una medida de resiliencia en sí misma basada en el seguimiento de seguridad alimentaria de los hogares en el transcurso de una crisis real. TANGO y FAO utilizan los mismos procedimientos de medición para construir esta medida. Tenga en cuenta que la elección y validez de los indicadores de la capacidad de resiliencia en seguridad alimentaria utilizadas para construir estas mediciones se aborda en otra parte (por ejemplo, Frankenberger y col. 2013; Vaitla y col. 2017).

La sección 2 del documento proporciona, en primer lugar, las definiciones de resiliencia y la capacidad de resiliencia en las que se basa el análisis. La sección 3 luego describe y compara las tres medidas de conceptos y puntos de vista de la medición. En la Sección 4, las aplicaciones empíricas: focalización y análisis de la relación entre la capacidad de resiliencia y la resiliencia: se llevan a cabo utilizando nueve conjuntos de datos que representan 28,637 hogares de países en desarrollo. Los conjuntos contienen datos sobre indicadores de la capacidad de resiliencia de los hogares y seguridad alimentaria, así como los datos necesarios sobre su exposición a una amplia variedad de crisis, desde sequías e inundaciones hasta aumentos de precios. El artículo concluye con una discusión de las similitudes y diferencias encontradas y las razones subyacentes de las diferencias.

---

<sup>3</sup>El índice es parte del enfoque de RIMA-II de FAO (Resilience Index Measurement and Analysis-II) para medir resiliencia (FAO, 2016).

## 2. Definiciones

### Resiliencia

La definición de resiliencia adoptada por el Grupo de Trabajo Técnico de Medición de la Resiliencia (RM-TWG, 2016), es: “La resiliencia es la capacidad que asegura que los factores de estrés y las situaciones de crisis no provoquen efectos duraderos, consecuencias adversas para el desarrollo”. Esta amplia definición es coherente con las utilizadas por la FAO y TANGO que, sin embargo, son más explicativos en lo que respecta a la medición.

La definición de la FAO es la siguiente: La resiliencia es “la capacidad de un hogar para recuperar su nivel de bienestar (por ejemplo, seguridad alimentaria) después de una perturbación” (FAO 2016, p. 1).

TANGO se ha basado en la definición de resiliencia de USAID, que es: “La capacidad de las personas, los hogares, comunidades, países y sistemas para mitigar, adaptarse y recuperarse de las perturbaciones y tensiones en una manera que reduce la vulnerabilidad crónica y facilita el crecimiento inclusivo” (USAID 2012). Su definición operativa es “la capacidad de un hogar para gestionar o recuperarse de las perturbaciones y las tensiones”. (Smith y col. 2019).

En resumen, un hogar resiliente es capaz de mantener o recuperar su bienestar ante perturbaciones y factores estresantes. La medición de la resiliencia en sí misma se centra, por lo tanto, en rastrear cómo el bienestar de los hogares, por ejemplo, seguridad alimentaria, cambia en el transcurso de una perturbación real.

Es importante señalar que, si bien la resiliencia está relacionada con el concepto de vulnerabilidad, no es simplemente su inverso. La vulnerabilidad es un conjunto de condiciones que evita que los hogares manejen eventos adversos; se ve a hogares como “víctimas” pasivas y vulnerables de los hechos. La resiliencia, por el contrario, se trata de la capacidad real de hogares para manejar los eventos adversos, para anticiparlos y adaptarse, y para responder a ellos cuando ocurran. Más que víctimas pasivas, ve a los hogares como agentes activos que toman decisiones informadas que tienen un efecto en el curso de sus vidas (ver Constan y col. 2014, Béné y col. 2014, 2015).

### Capacidad de resiliencia

Si bien la palabra resiliencia se usa para describir aquellas situaciones en las que se ha manejado una perturbación o un factor estresante, las capacidades de resiliencia son un conjunto de determinantes subyacentes de la resiliencia que permiten a los hogares resistir perturbaciones y tensiones. Por tanto, un indicador general de la capacidad de resiliencia de un hogar sería medir la capacidad actual de los hogares para lograr la resiliencia a las perturbaciones que puedan enfrentar en el futuro.

La práctica de medición de TANGO se ha basado en un marco conceptual respaldado por GTTMR (RM-TWG 2014) mediante el cual las capacidades de resiliencia se desglosan en tres dimensiones:

- (1) Capacidad de absorción: la capacidad de minimizar la exposición a perturbaciones y tensiones (*ex ante*) cuando sea posible y recuperarse rápidamente cuando se expone (*ex post*);
- (2) Capacidad de adaptación: la capacidad de tomar decisiones proactivas e informadas sobre estrategias alternativas de subsistencia basadas en condiciones cambiantes; y
- (3) Capacidad de transformación: condiciones propicias a nivel del sistema para una resiliencia duradera, como mecanismos de gobernanza, políticas/regulaciones, infraestructura, redes comunitarias y redes de protección social formales que son parte del sistema más amplio en el que están integrados los hogares y las comunidades (Frankenberger y col. 2013; Béné y col. 2016).

La FAO reconoce la validez teórica de este marco (FAO 2016), en la práctica desagrega la capacidad de resiliencia en cuatro “pilares de resiliencia”:

- (1) Acceso a servicios básicos: un indicador de la posibilidad de que el hogar acceda a un entorno institucional y de servicio público;
- (2) Activos: activos relacionados o no con ingresos que permiten que un hogar se gane la vida;
- (3) Redes de seguridad social: la red en la que un hogar puede confiar cuando se enfrenta a una perturbación; y
- (4) Capacidad de adaptación: “capacidad del hogar para adaptarse al entorno cambiante en el que opera” (FAO 2016, p. 14).

Los cuatro pilares se enmarcan en al menos uno de los tres tipos de capacidad del marco conceptual de TANGO.

### 3. Métodos de medición

Los índices de capacidad de resiliencia de TANGO y de la FAO se basan en el enfoque de variable latente mediante el cual múltiples indicadores observados se combinan para medir una sola variable latente no observada. En particular, pueden ser adscrito a la categoría de Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM, en inglés), una herramienta para medir tales variables latentes con múltiples indicadores, utilizando un “modelo de medición”, y, si se desea, también comprender las relaciones entre variables observadas y latentes, utilizando un “modelo estructural” (Shumacker y Lomax 2010; Lei y Wu 2007). Los índices de ambas organizaciones son indicadores *ex ante* o prospectivos de la capacidad intrínseca de los hogares para recuperarse de futuras perturbaciones.

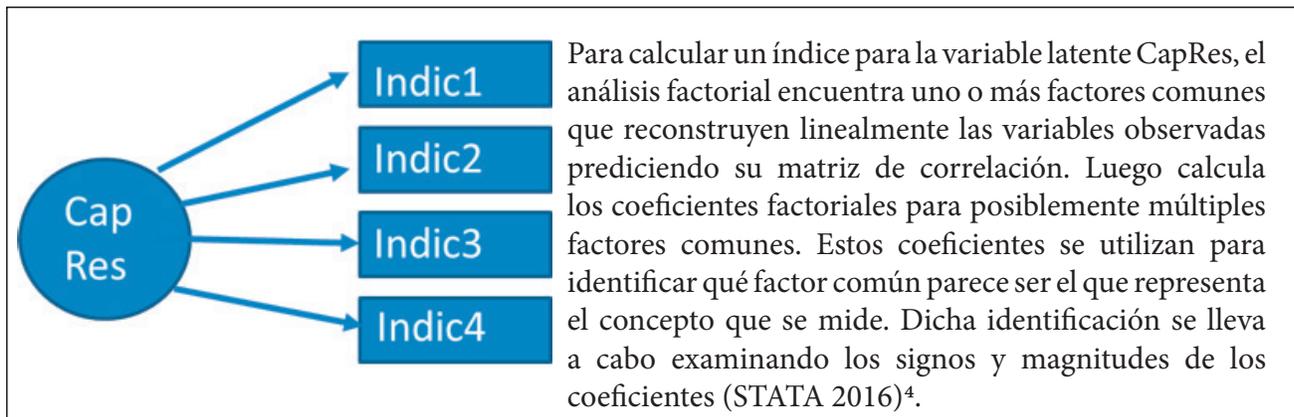
En esta sección, primero presentamos los modelos SEM empleados para calcular índices de capacidad de resiliencia comenzando con el más simple, el que usa TANGO. A continuación, discutimos el cálculo de la medida de resiliencia utilizada por ambas organizaciones, que se presentó previamente, denominado “resiliencia realizada”. Finalmente, comparamos las tres medidas desde el significado y perspectivas metodológicas.

### 3.1 Medida de TANGO de la capacidad de resiliencia de los hogares (Análisis Factorial)

Para construir un índice de capacidad de resiliencia, TANGO mediante el modelo de Análisis Factorial, una de las técnicas de los SEM más básica, utiliza únicamente un “modelo de medición” dentro de la estructura más amplia de los SEM. El modelo de Análisis Factorial reduce el número inicial de variables observadas a un número menor de variables no observadas formulando combinaciones lineales de las variables observadas que contienen la mayor parte de la información (STATA 2016). De manera más intuitiva, produce un índice que resume mejor las inter-correlaciones entre un conjunto de variables.

La Figura 1 es un “diagrama de ruta” de un modelo de Análisis Factorial aplicado a la capacidad de resiliencia con cuatro variables, indicadas como RC\_Ind<sub>1</sub>, RC\_Ind<sub>2</sub>, RC\_Ind<sub>3</sub> y RC\_Ind<sub>4</sub>, y una variable latente. La variable latente está encerrada en un círculo y las variables observadas están en los cuadrados. Las flechas de la variable latente a los indicadores significan que la varianza y la covarianza entre las variables observadas está determinada parcialmente por la variable latente.

**Figura 1. Diagrama de ruta para el Análisis Factorial aplicado a la medición de la capacidad de resiliencia**



Después de la identificación de un factor común, los coeficientes (loadings) se utilizan para calcular el índice deseado, un promedio ponderado de la siguiente manera:

$$\text{Índice} = \gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2 + \gamma_3 X_3 + \gamma_4 X_4 \quad (1)$$

Las  $X$  son los indicadores observados (en valores estandarizados), así como las  $\gamma$  son coeficientes de puntajes derivados de los coeficientes del factor común.

TANGO utiliza el método de factores principales para desarrollar el modelo de Análisis Factorial y el método de “puntaje de regresión” para calcular los coeficientes de puntajes. La medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) se utiliza para determinar si las variables observadas tienen suficiente

<sup>4</sup> Existe una literatura sólida y amplia sobre el número exacto de factores que se deben retener (ver, por ejemplo, Preacher y col. 2013). En la práctica, TANGO utiliza casi exclusivamente el primer factor común, que representa la mayor proporción de varianza y, por lo general, tiene coeficientes factoriales del signo apropiado.

“comunalidad” para justificar el modelo de Análisis Factorial (Stata 2016). En la práctica, los índices de las tres dimensiones de la capacidad de resiliencia (capacidad de absorción, capacidad de adaptación y capacidad de transformación) se calculan primero y luego se combinan en un índice general de capacidad de resiliencia, utilizando nuevamente el modelo de Análisis Factorial.

### **3.2 Medida de la capacidad de resiliencia de los hogares (modelo MIMIC de FAO)**

Como se menciona en la introducción, además de los indicadores de capacidad de resiliencia, el enfoque de medición de la FAO incluye indicadores del resultado de bienestar, podría decirse, el más importante para los hogares en entornos propensos a las perturbaciones en los que trabaja: la seguridad alimentaria. El enfoque se ajusta a la orientación de Conostas, Frankenberger y Hoddinott (2014), que afirma que “la resiliencia es una capacidad que debe ser indexada a un resultado de desarrollo dado, por ejemplo, seguridad alimentaria, pobreza, o salud, con un umbral normativo” (pág. 7). La FAO incorpora el resultado de desarrollo directamente en su medición utilizando el modelo SEM Múltiples Indicadores Múltiples Causas (MIMIC, en inglés).

Es importante señalar que, si bien la guía de Conostas, Frankenberger y Hoddinott (2014) hace referencia al uso de un umbral normativo, también reconoce que dicha medición puede incluir “trayectorias positivas hacia niveles aceptables de bienestar” (p. 7, nota 6). No es necesario especificar un umbral normativo y la mayoría de las veces no es apropiado para las poblaciones a las que la FAO y TANGO aplican la medición de la resiliencia. La gran mayoría de los hogares en estos entornos propensos a crisis se encuentra por debajo de los umbrales de bienestar, tanto antes como después de estar expuesta a una perturbación. Reconociendo la importancia de los umbrales normativos como objetivos, las medidas de ambas organizaciones sobre resiliencia no especifican un umbral normativo como condición necesaria para el logro de la resiliencia.

El modelo MIMIC de la FAO se centra en medir una variable latente subyacente “resiliencia”, es decir que supone tener múltiples indicadores (indicadores de seguridad alimentaria), así como múltiples causas (capacidades de resiliencia). A diferencia del método TANGO, el modelo MIMIC de FAO incluye modelos de medición y modelos estructurales. Las variables observables se dividen en determinantes de la variable latente, correspondientes a “causas” en el título del modelo, e indicadores de la variable latente. Los determinantes se incorporan a la parte estructural del modelo; mientras que los indicadores se incorporan a la parte de medición del modelo<sup>5</sup>. La relación entre las variables observables y la variable latente se modela minimizando la distancia entre la matriz de varianza-covarianza muestral y la matriz de varianza-covarianza del modelo. De manera más intuitiva, el modelo FAO MIMIC combina análisis factorial de los indicadores de seguridad alimentaria y análisis de regresión, vinculando indicadores de la capacidad de resiliencia y la variable latente, para producir el índice de capacidad de resiliencia de FAO<sup>6</sup>.

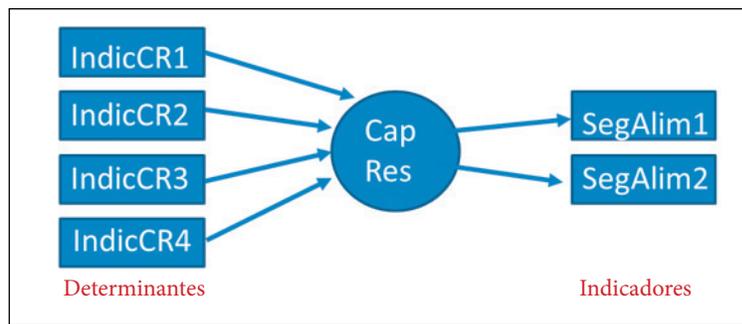
---

<sup>5</sup> El SEM clásico distingue dos tipos de modelos de medición: reflexivos y formativos (Edwards y Bagozzi, 2000). Un modelo reflexivo asume una variable latente como la causa de las variables observadas y en el modelo formativo asume las variables observadas como las causas de una variable latente. Esta importante distinción se refleja en la forma en que se visualiza y se estima un modelo (ver Figura 2).

<sup>6</sup> Véase Joreskog y Goldberger 1975, citado en Dell’Anno y Schneider 2006, Breusch 2005, así como Lee, Cadogan y Chamberlain 2013, para la interpretación de regresión del modelo MIMIC. El modelo MIMIC se puede reproducir usando Regresión de Cuadrados Mínimos Ordinario (RCMO), teniendo como variable dependiente el índice de análisis factorial de seguridad alimentaria y como variables independientes los indicadores de capacidad de resiliencia.

En la Figura 2 se describe un diagrama de ruta del modelo MIMIC de la FAO (d’Errico y col. 2016), en el cual los indicadores de capacidad de resiliencia se consideran determinantes de la variable latente. Las flechas de los indicadores de capacidad de resiliencia a la variable latente significan que los indicadores de capacidad de resiliencia están modificando la resiliencia. Los indicadores de la variable latente de seguridad alimentaria significan que la variación y la covarianza entre los indicadores de la seguridad alimentaria están parcialmente determinadas por la variable latente.

**Figura 2. Diagrama de ruta del modelo MIMIC aplicado a la medición de la capacidad de resiliencia**



Matemáticamente, el modelo MIMIC de la figura 2 es como sigue:

$$Y_1 = \lambda_1 \eta + \varepsilon_1 \quad (2)$$

$$Y_2 = \lambda_2 \eta + \varepsilon_2 \quad (3)$$

$$\eta = \gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2 + \gamma_3 X_3 + \gamma_4 X_4 + \xi, \quad (4)$$

donde  $\eta$  representa la variable latente,  $Y_1$  y  $Y_2$  son indicadores de la variable latente, indicadores de seguridad alimentaria, las  $X$  son sus determinantes o indicadores de capacidad de resiliencia, así como  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$ , y  $\xi$  son términos de error.

Los parámetros del modelo RIMA-II se estiman con la Máxima Verosimilitud asumiendo que los términos de error  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$ , y  $\xi$  tienen una Distribución Normal Multivariada. El ajuste del modelo se evalúa utilizando índices de ajuste calculados para medir la discrepancia entre la matriz de varianza-covarianza de la muestra y la matriz de varianza-covarianza del modelo de predicción<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> En particular, se utilizan los siguientes criterios: el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA en inglés), el índice de ajuste comparativo (CFI en inglés), y el índice de Tucker-Lewis, TLI (FAO 2016). El supuesto de linealidad se elimina parcialmente al incluir además del primer factor, todos los necesarios que explican al menos, el 90% de la varianza, esto con el fin de incluir el efecto a largo plazo de algunas variables. Notar también que los valores de predicción del índice se calculan en STATA usando la opción “xblatent”.

### 3.3 Resiliencia realizada: medición de la resiliencia mediante el seguimiento de la seguridad alimentaria durante las crisis

En consonancia con la definición operativa de resiliencia como la capacidad de recuperarse de perturbaciones y tensiones, la medición de la resiliencia realizada rastrea el bienestar de los hogares en su evolución en el transcurso de un período real de exposición a perturbaciones y tensiones<sup>8</sup>. La medida se denomina “resiliencia realizada” porque ésta es en un período posterior a la perturbación (ex–post o retrospectiva), descriptiva de cómo les fue realmente a los hogares en el transcurso de una perturbación. La medición se basa únicamente en indicadores de resultados de bienestar en aplicaciones típicas, indicadores de seguridad alimentaria.

Tanto TANGO como la FAO calculan la medida de resiliencia realizada de la siguiente manera:

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0, \quad (5)$$

donde Y es el nivel de seguridad alimentaria y los subíndices indican seguridad alimentaria inicial (t = 0) y seguridad alimentaria después del período de la perturbación (t = 1). Tener en cuenta que esta medida depende mucho del nivel de seguridad alimentaria previo al inicio del período de la perturbación (Y<sub>0</sub>). Cuanto mayor es este valor inicial, menor es la resiliencia realizada y viceversa. Esta “regresión al promedio” (Trochim 2020; Dalliard 2017) puede deberse en parte al error de medición, pero en ésta situación tiene otra fuente: los límites impuestos a los cambios en la seguridad alimentaria, límites superior e inferior, de las medidas de seguridad alimentaria, que representan su naturaleza finita. Hogares que tienen seguridad alimentaria inicial relativamente baja tienen más espacio para aumentarla, así como poco para disminuirla, en comparación con las que tienen niveles superiores y viceversa. Por lo tanto, al comparar la medida entre grupos de hogares o entre tiempos, es importante interpretar cualquier diferencia, considerando las diferencias en su seguridad alimentaria inicial<sup>9</sup>.

### 3.4 Resumen: Comparación de las medidas desde el significado y perspectivas metodológicas

Las tres medidas consideradas en este documento tienen significados distintos. Por un lado, el índice de capacidad de resiliencia de TANGO basado en el modelo de Análisis Factorial mide la capacidad de los hogares para resistir las perturbaciones y los factores de estrés que podrían enfrentar. El índice de capacidad de resiliencia de la FAO basado en el modelo MIMIC tiene una interpretación algo diferente, mide la capacidad de los hogares para resistir las perturbaciones en relación con su seguridad alimentaria. La resiliencia realizada mide la capacidad real de los hogares para recuperarse de perturbaciones específicas.

---

<sup>8</sup>TANGO también utiliza medidas de estabilidad de la seguridad alimentaria durante el transcurso de una perturbación y una medida subjetiva denominada “capacidad para recuperarse” para medir la resiliencia; éste último se basa en datos recopilados de los hogares sobre su capacidad percibida para recuperarse de cada perturbación que experimentaron durante un período específico mediante recordatorio (Smith y col. 2018).

<sup>9</sup>También se pueden realizar comparaciones válidas entre grupos ajustando estadísticamente la medida de resiliencia realizada por seguridad alimentaria inicial, utilizando Regresión de Cuadrados Mínimos Ordinarios (RCMO), con la resiliencia realizada como variable dependiente y el valor inicial como una variable independiente (como un grupo de variable “dummy” de identificación), un análisis de covarianza (ANCOVA), por ejemplo, en Barnett y col. 2004, Linden 2013, Smith y Frankenger 2020.

seguridad alimentaria. La resiliencia realizada mide la capacidad real de los hogares para recuperarse de perturbaciones específicas.

Segundo, los índices TANGO y FAO se basan en datos recopilados en un momento determinado, independientemente de si los hogares están expuestos a perturbaciones. Ambos miden la capacidad más intrínseca de los hogares para soportar perturbaciones. La medida de resiliencia realizada, por el contrario, se mide antes y después de los períodos de perturbaciones, centrándose en cómo los hogares se recuperan de perturbaciones específicas y bien definidas.

Una tercera diferencia se refiere al tipo de datos utilizados para la construcción de las medidas. El índice con modelo de Análisis Factorial se basa únicamente en indicadores de capacidad de resiliencia (X). El índice MIMIC se basa en indicadores de capacidad de resiliencia (X), así como en indicadores de seguridad alimentaria (Y), mediciones de resultado (tanto X como Y). La medida de resiliencia realizada se basa únicamente en indicadores de seguridad alimentaria (Y).

En lo que respecta específicamente a los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO, una diferencia notable está en la estimación y la interpretación de los coeficientes en las ecuaciones (1) y (4). Los coeficientes del modelo de Análisis Factorial ( $\gamma$ ) se estiman utilizando las inter-correlaciones entre todos los indicadores de capacidad de resiliencia, los cuales pueden ser interpretados como la ponderación otorgada a cada indicador en la estimación de un índice general de capacidad de resiliencia, con mayor ponderación otorgada a los indicadores que se correlacionan más con el índice. Los coeficientes ( $\beta$ ) del modelo MIMIC se estiman utilizando la relación estadística entre cada indicador de capacidad de resiliencia y seguridad alimentaria, los cuales pueden interpretarse como en cuanto la seguridad alimentaria cambiaría con una unidad de cambio en cada indicador de capacidad de resiliencia (una derivada parcial). Para el ejemplo de cuatro indicadores, las condiciones bajo las cuales los dos modelos producirían el mismo índice son:

$$\gamma_j = \beta_j = \frac{\partial \gamma}{\partial x_j}, j = 1 \dots 4. \quad (6)$$

También es importante considerar que, empíricamente, la relación entre capacidad de resiliencia y seguridad alimentaria dependerá en gran medida de la validez de los indicadores utilizados como mediciones de seguridad alimentaria.

La siguiente sección analiza las diferencias en las tres medidas desde un punto de vista empírico, y los resultados son interpretados a la luz de estas diferencias básicas de significado y metodología.

## 4. Comparación cuantitativa de las medidas en aplicaciones empíricas

Esta sección compara las medidas descritas en la última sección desde un punto de vista empírico, comenzando con comparaciones descriptivas de sus promedios, asociaciones y distribuciones de probabilidad. Luego analiza las diferencias en la forma en que los índices de capacidad de resiliencia de TANGO y la FAO priorizan a los grupos de hogares con fines de focalización, incluidas grupos de hogares por zonas geográficas de residencia y por grupos socioeconómicos. Por último, compara los índices con el análisis de regresión examinando la relación entre las capacidades de resiliencia de los hogares y sus resiliencias realizadas.

### 4.1 Datos e indicadores de capacidad de resiliencia y seguridad alimentaria

#### 4.1.1 Conjuntos de datos

La Tabla 1 contiene información sobre los nueve conjuntos de datos utilizados para este análisis, incluidas las fechas de recolección de los datos, tamaño de la muestra, naturaleza de las perturbaciones a los que los hogares estuvieron expuestos y la organización que llevó a cabo el análisis de datos, ya sea TANGO o FAO. Todos los conjuntos de datos se recolectaron en regiones muy propensas a sufrir perturbaciones dentro de los países, cinco de África Oriental, uno de África Central, dos de África Occidental y uno del Sur de Asia. Cada conjunto de datos contiene datos transversales que se utilizarán para calcular los índices con el modelo de Análisis Factorial y el modelo MIMIC. Seis conjuntos de datos, también contienen datos de panel, para los cuales la recopilación de datos se llevó a cabo en dos momentos durante un período de perturbación para los mismos hogares. Estos datos se utilizan para calcular la medida de la resiliencia realizada.

#### 4.1.2 Indicadores de seguridad alimentaria

De la Sección 3, los indicadores de seguridad alimentaria se utilizan para dos propósitos en este documento. El primero es calcular el Índice con el modelo MIMIC. El segundo es para calcular la resiliencia realizada (el cambio en la seguridad alimentaria después de un período de perturbación). El recuadro 1 enumera los indicadores de seguridad alimentaria utilizados para al menos uno de estos propósitos.

El Anexo A enumera qué indicadores específicos de seguridad alimentaria se utilizan para los conjuntos de datos de TANGO y FAO.

### Recuadro 1. Indicadores de seguridad alimentaria

**Número de meses de alimentación adecuada.** Oscila de 0 a 12, la medida es el número de meses en que el hogar indicó tener una cantidad adecuada de alimentos para satisfacer las necesidades familiares.

**Escala de acceso a la inseguridad alimentaria en los hogares (inversa de).** Abreviado en inglés HFIAS, es un índice basado en nueve preguntas sobre las experiencias de inseguridad alimentaria de los encuestados en los últimos 30 días, incluida la frecuencia con la que vivieron hechos y percepciones asociados con el hambre y la inseguridad alimentaria.

**Escala de hambre en el hogar.** Abreviado en inglés HHS, es un índice construido con las respuestas a tres preguntas sobre la experiencia de inseguridad alimentaria aguda de las personas o el hogar en los últimos 30 días.

**Puntaje de diversidad dietética de hogares.** Abreviado en inglés HDDS, es el número de grupos entre 12 grupos de alimentos, que los miembros del hogar consumieron en el último día, como indicador de calidad dietética.

**Consumo de calorías per cápita.** Caloría per cápita consumida es el contenido calórico total de los alimentos consumidos por los miembros del hogar diariamente dividido por tamaño del hogar.

**Puntaje de consumo de alimentos.** Abreviado PCA, es una puntuación compuesta basada en la diversidad dietética, la frecuencia de consumo y la relativa importancia nutricional de los diferentes grupos de alimentos. El PCA se calcula utilizando la frecuencia de consumo de ocho grupos de alimentos por un hogar en los últimos 7 días.

**Índice de Simpson.** Es una medida de la diversidad dietética basada en la proporción del total de calorías consumidas por grupos de alimentos en el hogar.

### 4.1.3 Indicadores de capacidad de resiliencia

Los indicadores de capacidad de resiliencia de la FAO se incluyen en los cuatro “pilares de resiliencia” mencionados anteriormente:

- (1) Acceso a servicios básicos
- (2) Activos
- (3) Redes de protección social y
- (4) Capacidad de adaptación.

Los indicadores utilizados para medir cada uno del conjunto de datos de la FAO se pueden encontrar en el Anexo B (Tabla B1).

El índice de capacidad de resiliencia de TANGO se construye a partir de índices de las tres dimensiones de la capacidad de resiliencia: capacidad de absorción, capacidad de adaptación y capacidad transformadora. Estos índices a su vez son calculados a partir de un conjunto de indicadores individuales que varía por contexto. Los indicadores empleados para cada uno de los conjuntos de datos de TANGO se pueden encontrar en el Anexo B (Tabla B2). Ejemplos de

indicadores son desastres preparación y vinculación de capital social (capacidades de absorción), diversidad de medios de vida y acceso a servicios (capacidades de adaptación) y acceso a los mercados y empoderamiento de la mujer (capacidades transformadoras).

**Tabla 1. Información sobre los conjuntos de datos**

Datos	Transversal o panel	Fecha de recolección	Nº. De hogares	Área geográfica	Naturaleza de perturbación	Organización y referencia para más información
Bangladesh	Transversal	2014	8,415	Chars and Haors (en el norte) y llanuras costeras inundables (sur).	Inundaciones	TANGO (Smith 2015)
	Panel	2012, 2014	358			
Burkina Faso/ Níger	Transversal	2017	2,492	BF: Este, norte central y regiones del Sahel	Sequía, inundaciones, invasión de insectos, brotes de enfermedades de animales, alza de precios de alimentos	TANGO (Smith y col. 2016)
	Panel	2013, 2017	360	N: Zonas de Zinder, Maradi y Tillabery		
Chad	Transversal	2014	6,949	Barh el Gazal, Batha, Chari baguirmi, Guera, Hadjer lamis, Kanem, Lac, Logone occidental, Logone oriental, Mandoul, Mayo kebbi-est, Mayo kebbi-ouest, Moyen chari, Ouaddai, Salamat, Sila, Tandjile, Wadi fira, Ennedi oeste, Ennedi este	Sequía, enfermedades de animales, epidemias, perturbaciones económicas, alza de precios de alimentos, alza de precios de insumos agrícolas	FAO (FAO 2019)
Etiopía	Transversal	2013	2,609	Zonas: Borena en Oromiya y Jijiga en Somali.	Sequía, enfermedades en ganado y cultivos, alza de precios de alimentos, alza de precios de insumos agrícolas, conflicto	TANGO (Smith y col. 2014; Frankenberger y Smith 2015)
	Panel	2013, 2014	366			
Mauritania	Transversal	2015	1,280	Assaba, Brakna, Tagant, Guidimagha.	Sequía, enfermedades en ganado y cultivos, alza de precios de alimentos, alza de precios de insumos agrícolas	FAO (FAO 2015)
Somalia I	Transversal	2016	1,280	Región del Norte de Sanaag en Somalilandia; Tres regiones del sur de Somalia; y Distrito de Luuq.	Sequía, inundaciones, enfermedades de ganado, fluctuaciones de precios de alimentos, conflicto, interrupciones del comercio.	TANGO (Langworthy et al. 2016)
Somalia II	Transversal	2016	230	Distritos: Burco y Odweyne	Violencia doméstica, violencia de género, conflicto, sustracción de tierras, perturbaciones económica, agrícola y climática	FAO (World Bank and FAO 2018)
	Panel	2014, 2016	230			
Tanzania	Transversal	2011	2,855	Dodoma, Arusha, Kilimanjaro, Tanga, Morogoro, Pwani, Dar es salaam, Lindi, Mtwara, Ruvuma, Iringa, Mbeya, Singida, Tabora, Rukwa, Kigoma, Shinyanga, Kagera, Mwanza, Mara, Manyara, Kaskazini, Unguja, Kusini	Sequía, inundaciones, perturbación alimentaria, alza de precios de alimentos, alza de precios de insumos agrícolas, enfermedades de ganado y cultivos	FAO (D'Errico, Romano and Pietrelli 2018)
	Panel	2010, 2011	2,855			

**Tabla 1. Información sobre los conjuntos de datos (continuación)**

Datos	Transversal o panel	Fecha de recolección	Nº. De hogares	Área geográfica	Naturaleza de perturbación	Organización y referencia para más información
Tanzania	Transversal	2011	2,855	Dodoma, Arusha, Kilimanjaro, Tanga, Morogoro, Pwani, Dar es salaam, Lindi, Mtwara, Ruvuma, Iringa, Mbeya, Singida, Tabora, Rukwa, Kigoma, Shinyanga, Kagera, Mwanza, Mara, Manyara, Kaskazini, Unguja, Kusini Unguja, Mjini/Magharibi Unguja, Kaskazini Pemba, Kusini Pemba.	Sequía, inundaciones, perturbación alimentaria, alza de precios de alimentos, alza de precios de insumos agrícolas, enfermedades de ganado y cultivos	FAO (D'Errico, Romano and Pietrelli 2018)
	Panel	2010, 2011	2,855			
Uganda	Transversal	2011	2,129	Kampala, Central sin Kampala, Este, Norte, Oeste	Sequía, inundaciones, perturbación económica, enfermedades de ganado y cultivos	FAO (D'Errico, Romano and Pietrelli 2018)
	Panel	2010, 2011	2,129			

## 4.2 Comparación estadística: medias, correlaciones y distribuciones

### 4.2.1 Índices de capacidad de resiliencia (CR) de la FAO versus TANGO

La Tabla 2 muestra los promedios de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO con el modelo MIMIC y TANGO con el modelo de Análisis Factorial, así como sus correlaciones. Los índices originales producidos con los dos métodos se escalan de 0 a 100 para facilitar la comparación. Los gráficos que comparan sus distribuciones completas se presentan en la Figura 3. Según las pruebas de Kolmogorow-Smirnov (K-S) de igualdad de distribuciones de los índices FAO y TANGO divergen significativamente ( $p < 0.05$ ) para los nueve conjuntos de datos (Tabla 2, última columna).

**Tabla 2. Comparación de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO: promedios, correlaciones y distribuciones**

Datos	Nº hogares	Promedios			Correlación /a	K-S /b
		FAO (MIMIC)	TANGO (AF)	Diferencia		
Bangladesh	8,415	25.5	31.5	-6.0	0.891	0.000***
Níger	2,492	60.0	41.1	18.9	0.770	0.000***
Chad	6,949	15.3	27.8	-12.5	0.753	0.000***
Etiopía	2,609	56.5	48.0	8.5	0.809	0.000***
Mauritania	1,514	52.9	49.0	3.9	0.903	0.000***
Somalia I	1,339	35.7	30.4	5.3	0.685	0.000***
Somalia II	230	59.3	47.4	11.9	0.738	0.000***
Tanzania	2,867	25.8	25.5	0.3	0.874	0.043**
Uganda	2,129	29.0	27.8	1.2	0.779	0.000***

Notas: Los promedios son ponderados según el diseño de la encuesta.

Los índices son re-escalados de 0 a 100 para facilitar la comparación.

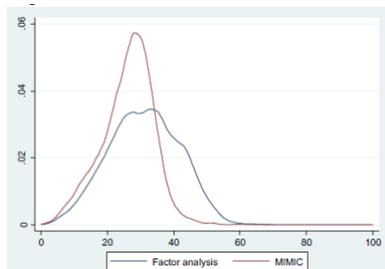
a/Las correlaciones son estadísticamente significativas al 1%

b/En las pruebas K-S (p-valores), asteriscos indican diferencia estadísticamente significativa al 5%(\*\*) y al 1%(\*\*\*)

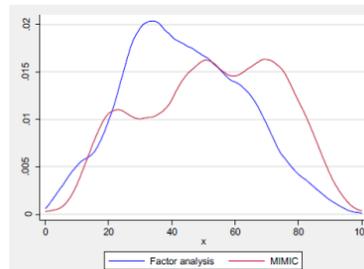
Según la comparación de promedios y correlaciones, los índices parecen diferir poco para cinco conjuntos de datos: Bangladesh, Etiopía, Mauritania, Tanzania y Uganda. En estos casos, los promedios son bastante cercanos, las correlaciones son altas (oscilan entre 0.78 y 0.90). Si bien visualmente las distribuciones para Bangladesh y Etiopía muestran divergencias, los de Mauritania, Tanzania y Uganda son muy similares. Los promedios y las distribuciones difieren sustancialmente para Burkina Faso/Níger, Chad y Somalia II, a pesar de que las correlaciones son moderadamente altas (de 0.738 a 0.770). Los índices de la FAO y TANGO divergen más para Somalia I, por cuya correlación es 0.685. Tales diferencias correlacionales, incluso moderadas, pueden tener implicaciones para priorizar grupos de población, para el análisis estadístico del impacto de la capacidad de resiliencia en la habilidad de los hogares para recuperarse de las perturbaciones (ambos examinados más adelante), para el análisis estadístico del impacto de las intervenciones de proyecto sobre la capacidad de resiliencia, y para rastrear los cambios a lo largo del tiempo, por ejemplo, para rastrear el progreso hacia las metas del proyecto.

**Figura 3. Comparación de las distribuciones de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO**

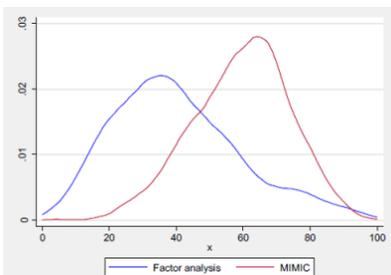
Bangladesh



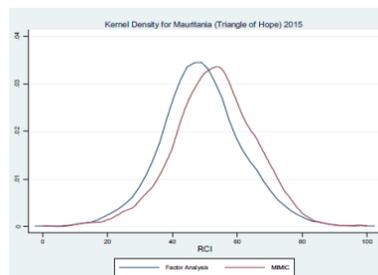
Etiopía



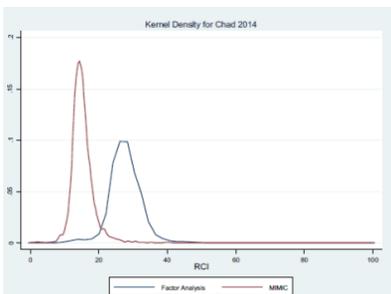
Burkina Faso/ Níger



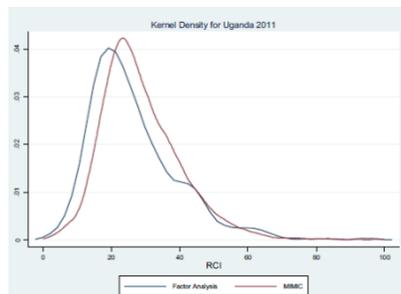
Mauritania



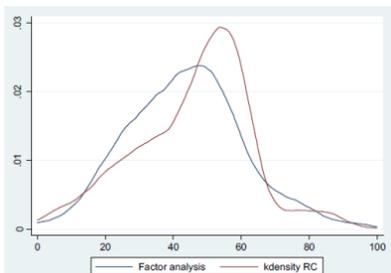
Chad



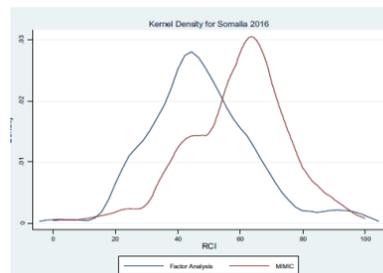
Uganda



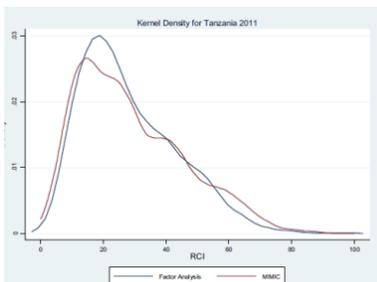
Somalia I



Somalia II



Tanzania



Como se señaló previamente en la Sección 3.4, en los casos en que las distribuciones de índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO difieren, la disparidad puede atribuirse a diferencias subyacentes en el cálculo de las ponderaciones del índice. Las ponderaciones del Análisis Factorial se basan en las inter-correlaciones entre los indicadores de capacidad de resiliencia. Las ponderaciones utilizadas en el modelo MIMIC se basan en la relación estadística entre los indicadores de capacidad de resiliencia y los indicadores de la seguridad alimentaria. Se puede esperar que en poblaciones donde esta última relación es fuerte, los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO sean más similares. Notar también que las divergencias pueden producirse, si en especial los indicadores de seguridad alimentaria utilizados para estimar el modelo MIMIC no capturan bien la seguridad alimentaria en una población.

#### 4.2.2 Índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO versus resiliencia realizada

La Tabla 3 reporta promedios, asociaciones estadísticas y pruebas de igualdad de distribuciones de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO comparados con la medida de resiliencia realizada para los seis conjuntos de datos de panel. Porque la resiliencia se mide en una escala completamente diferente a los índices de capacidad de resiliencia, en este documento se enfoca en las diferencias entre asociaciones y distribuciones más que en las diferencias entre promedios. Las asociaciones entre las medidas se calculan, más que con coeficientes de correlación, con coeficientes de Regresión de Cuadrados Mínimos Ordinarios (RCMO), donde la variable dependiente es resiliencia realizada  $y$ , además de un índice de capacidad de resiliencia, se controla por la seguridad alimentaria en el período inicial<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Cuando no se controla por la seguridad alimentaria inicial,  $Y_0$ , la relación medida entre la resiliencia realizada y la capacidad de resiliencia es más débil e incluso puede ser negativa, esto se debe a que, como se menciona en la Sección 3.3, los hogares con menos seguridad alimentaria inicial tienen más oportunidad para aumentarla y viceversa. Para ver esto matemáticamente, se deja que la relación entre la resiliencia realizada,  $Z = Y_1 - Y_0$ , y la capacidad de resiliencia se representa mediante la siguiente ecuación:

$$Z = f(CR_0, Y_0(CR_0)),$$

donde  $CR_0$  es la capacidad de resiliencia en el momento cero. Entonces, la relación entre  $CR_0$  y la resiliencia realizada se rige por la siguiente derivada:

$$\frac{dZ}{dCR_0} = \frac{\partial Z}{\partial CR_0} + \frac{\partial Z}{\partial Y_0} \frac{\partial Y_0}{\partial CR_0}$$

Mientras que las derivadas

$$\frac{\partial Z}{\partial CR_0} \quad \text{y}$$

$$\frac{\partial Y_0}{\partial CR_0} \quad \text{Son positivas,}$$

$$\frac{\partial Z}{\partial Y_0} \quad \text{es negativo, reduciendo el efecto general (si no se ha controlado por } Y_0 \text{).}$$

Este enfoque se adopta porque la medida de la resiliencia realizada (un cambio en la seguridad alimentaria) no es comparable a los índices de capacidad de resiliencia (CR) sin controlar la seguridad alimentaria inicial.

Las pruebas K-S muestran que las distribuciones de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO divergen significativamente de la resiliencia realizada para los seis conjuntos de datos (ver Tabla 3, última columna). Sin embargo, las asociaciones son todas positivas y estadísticamente significativas al nivel del 1 por ciento. Al comparar los coeficientes de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO, están muy cerca para cuatro de los conjuntos de datos. Para Bangladesh y Burkina Faso/Níger son algo más altos para el índice de capacidad de resiliencia con el modelo MIMIC, difieren de los índices de capacidad de resiliencia de TANGO en 29.8 y 37.2 por ciento, respectivamente.

Tener en cuenta que, si bien se espera que la capacidad de resiliencia y la resiliencia realizada tengan una relación positiva, como se ilustra en este documento, no son lo mismo conceptualmente (ver Sección 3.4), y una serie de factores pueden causar una diferencia entre ambas medidas empíricas. Los períodos de perturbación son, por su propia naturaleza, momentos de gran volatilidad. Muchas circunstancias están cambiando muchos factores afectan la trayectoria de la seguridad alimentaria de los hogares, además de sus capacidades de resiliencia inicial, por ejemplo, la cantidad de asistencia humanitaria recibida y el estado de los entornos físicos de los hogares. Estas condiciones cambiantes pueden afectar la habilidad de los hogares para aprovechar sus capacidades de resiliencia iniciales que les permita recuperarse. También afecta esta relación, la severidad y la naturaleza de la exposición a la perturbación. Hogares que tienen una mayor capacidad de resiliencia para comenzar, pero que se enfrentan a múltiples perturbaciones fuertes pueden no funcionar tan bien como aquellos con capacidades de resiliencia menores, pero que están menos expuestos a las perturbaciones. Finalmente, cuanto mayor sea el tiempo transcurrido entre las mediciones de capacidad de resiliencia y la medición de la seguridad alimentaria final, es probable que la asociación positiva sea más débil.

**Tabla 3. Comparación de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO con la medida de la resiliencia realizada**

Datos	No. de hogares	Índice MIMIC versus resiliencia realizada				Índice Análisis Factorial versus resiliencia realizada			
		Promedios		Asociaciones	K-S /a	Promedios		Asociaciones	K-S /a
		MIMIC (FAO)	RR			Factor Análisis (TANGO)	RR		
Bangladesh	358	25.5	1.33	0.114***	0.000***	31.5	1.33	0.080***	0.000***
Níger	360	60.0	-0.98	0.239***	0.000***	41.1	-0.98	0.150***	0.000***
Etiopía	366	57.0	-3.10	0.075***	0.000***	52.0	-3.10	0.064***	0.020***
Somalia II	230	59.3	-0.84	0.002***	0.000***	47.4	-0.05	0.002***	0.000***
Tanzania	2,867	25.8	0.14	0.765***	0.000***	25.5	0.14	0.752***	0.000***
Uganda	2,129	29.0	0.58	0.589***	0.000***	27.8	0.58	0.579***	0.000***

Notas: Los promedios son ponderados según el diseño de la encuesta. Los índices son re-escalados de 0 a 100 para facilitar la comparación.

a/En las pruebas K-S (p-valores), asteriscos indican diferencia estadísticamente significativa al 1%(\*\*\*)

### 4.3 Análisis de políticas: focalización

Esta sección compara los rangos dados por los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO para zonas geográficas y grupos socioeconómicos, estos últimos incluyendo los grupos basados en el género y los grupos de medios de vida. La medida de resiliencia realizada no se incluye en esta sección, por las razones de comparabilidad dadas en la última sección. El número de juegos de datos incluidos en cada comparación difieren dependiendo de si los datos relevantes están disponibles.

La comparación de rangos para las regiones administrativas dentro de las áreas de estudio se muestra en la Tabla 4. Los rangos son los mismos para Bangladesh y Uganda, y razonablemente cerca de otros cuatro países: Chad, Etiopía, Mauritania y Somalia I. En el caso de Burkina Faso/Níger, la correlación de rangos es positiva y moderadamente alta, 0.543. En el caso de Tanzania, a pesar de una correlación bastante alta entre los dos índices en sí (ver Tabla 2 arriba), los rangos son muy diferentes. Los de Somalia II se basan en solo dos áreas geográficas, que están priorizadas en forma opuesta, una de la otra.

La Tabla 5 ofrece comparaciones para cuatro de los países según los tipos de localidad (urbana, rural y en el caso de Somalia II, peri-urbano adicionalmente). Los rangos son los mismos para tres de los cuatro países. Para Somalia II, las áreas rurales son consistentemente priorizadas en primer lugar por los índices de la FAO y TANGO, pero las áreas urbanas y peri-urbanas están priorizadas en forma opuesta, una de la otra.

**Tabla 4. Comparación de los rangos de las zonas geográficas de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO**

Datos	Grupo de población	MIMIC		Análisis Factorial		Diferencia en rangos
		(FAO)		TANGO		
		Promedio	Rango	Promedio	Rango	
Bangladesh	Costa	25.2	1	24.3	1	0
	Haor	32.4	4	26.1	4	0
	Char medio	29.7	2	25.0	2	0
	Char norte	32.1	3	25.3	3	0
Correlación de rangos						1.000
Burkina Faso/ Níger	Sahel	59.4	4	38.7	5	-1
	Centro-norte	62.2	2	45.2	1	1
	Este	65.5	1	40.0	4	-3
	Zinder	61.5	3	44.2	2	1
	Maradi	59.1	5	43.7	3	2
	Tillabery	47.8	6	30.7	6	0
Correlación de rangos						0.543
Chad	Barh el Gazal	14.8	13	25.2	17	-4
	Batha	14.5	14	26.0	15	-1
	Chari baguirmi	16.8	2	28.3	9	-7
	Guera	14.3	15	25.0	18	-3
	Hadjer lamis	15.9	6	27.4	11	-5
	Kanem	14.2	17	24.7	20	-3
	Lac	14.2	16	25.5	16	0
	Logone occidental	16.4	4	29.6	4	0
	Logone oriental	15.3	9	28.8	7	2
	Mandout	15.2	10	28.4	8	2
	Mayo kebbi-este	15.4	8	28.8	6	2
	Mayo kebbi-oeste	17.4	1	31.4	1	0
	Moyen chari	16.4	5	30.8	2	3
	Ouaddai	13.9	19	27.6	10	9
	Salamat	14.9	12	26.8	12	0
	Sila	13.4	20	24.7	19	1
	Tandjile	16.8	3	30.2	3	0
Wadi fira	14.1	18	26.5	14	4	
Ennedi oeste	15.0	11	26.7	13	-2	
Ennedi este	15.9	7	29.0	5	2	
Correlación de rangos						0.834
Etiopía	Gursum	38.4	7	40.3	5	
	Jijiga	41.8	5	27.8	7	
	Kebri Beyah	39.7	6	31.2	6	
	Yabelo	65.8	1	60.2	1	
	Teltele	61.6	3	48.5	3	
	Dugdada	59.5	4	47.6	4	
	Miyo	62.0	2	52.0	2	
Correlación de rangos						0.847

**Tabla 4. Comparación de los rangos de las zonas geográficas de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO (Continuación)**

Datos	Grupo de población	MIMIC		Análisis Factorial		Diferencia en rangos
		(FAO)		TANGO		
		Promedio	Rango	Promedio	Rango	
Mauritania	Assaba	53.0	3	49.3	3	0
	Brakna	56.0	2	51.4	1	1
	Tagant	56.2	1	51.0	2	-1
	Guidimagha	48.1	4	45.2	4	0
Correlación de rangos						0.800
Somalia I	Badhan	22.1	5	30.6	4	1
	Belet Xawa	32.7	4	20.4	6	-2
	Baidoa	14.6	6	28.5	5	1
	Afgooye	45.6	3	37.3	3	0
	Luuq	47.1	2	53.9	1	0
	Luuq(town)	55.2	1	51.8	2	-1
Correlación de rangos						0.771
Somalia II	Burco	64.8	1	34.0	2	-1
	Odweyne	54.5	2	44.4	1	1
Correlación de rangos						-1.000
Tanzania	Arusha	27.5	9	15.7	26	-17
	Dar Es Salam	40.7	4	27.1	10	-6
	Dodoma	17.3	26	30.8	6	20
	Iringa	28.2	8	20.7	22	-14
	Kagera	20.3	23	29.0	8	15
	Kaskazini Pemba	36.8	5	24.5	14	-9
	Kaskazini Unguja	33.8	7	41.3	2	5
	Kigoma	22.8	19	21.6	20	-1
	Kilimanjaro	34.5	6	22.0	19	-13
	Kusini Pemba	43.3	2	22.6	18	-16
	Kusini Unguja	41.3	3	28.4	9	-6
	Lindi	22.1	20	25.4	12	8
	Manyara	24.7	14	25.1	13	1
	Mara	23.7	17	20.1	24	-7
	Mbeya	24.7	15	20.7	23	-8
	Mjini/Magharibi	50.7	1	23.9	16	-15
	Morogoro	26.6	10	22.7	17	-7
	Mtwara	23.4	18	21.1	21	-3
	Mwanza	25.2	12	26.5	11	1
	Pwani	25.0	13	23.9	15	-2
	Rukwa	19.8	25	19.9	25	0
	Ruvuma	20.1	24	29.1	7	17
Shinyanga	24.1	16	35.6	4	12	
Singida	26.1	11	48.1	1	10	
Tabora	21.5	21	31.1	5	16	
Tanga	21.0	22	38.2	3	19	
Correlación de rangos						-0.138
Uganda	Kampala	46.6	1	47.4	1	0
	Centro sin Kampala	33.2	2	32.6	2	0
	Este	25.9	4	23.4	4	0
	Norte	23.8	5	20.3	5	0
	Oeste	28.5	3	24.7	3	0
Correlación de rangos						1.000

Notas: Los promedios son ponderados según el diseño de la encuesta. Los índices son re-escalados de 0 a 100 para facilitar la comparación.

**Tabla 5. Análisis de políticas: Comparación de los rangos de tipos de localidad de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO**

Datos	Grupo de población	MIMIC		Análisis Factorial		Diferencia en rangos
		(FAO)		TANGO		
		Promedio	Rango	Promedio	Rango	
Mauritania	Urbano	55.7	1	52.2	1	0
	Rural	51.8	2	47.7	2	0
Correlación de rangos						1.000
Somalia II	Urbano	50.6	1	46.4	1	0
	Peri-urbano	36.0	2	23.7	3	-1
	Rural	26.5	3	34.0	2	1
Correlación de rangos						0.500
Tanzania	Urbano	27.7	1	27.7	1	0
	Rural	24.7	2	23.7	2	0
Correlación de rangos						1.000
Uganda	Urbano	41.3	1	42.0	1	0
	Rural	26.7	2	24.3	2	0
Correlación de rangos						1.000

Notas: Los promedios son ponderados según el diseño de la encuesta. Los índices son re-escalados de 0 a 100 para facilitar la comparación.

Las comparaciones de rangos para grupos basados en el género se informan en la Tabla 6. El género del jefe de hogar es el indicador de seis de los países, y si el hogar es solo de mujeres adultas es el indicador para tres países. Los índices de la FAO y TANGO priorizan a los grupos de la misma manera en seis de los ocho países para los cuales existe diferencia por género. Para los otros dos, las diferencias en los valores del indicador entre los grupos de género son tan pequeñas que las diferencias de priorización no son relevantes.

Finalmente, la Tabla 7 compara los rangos de los grupos de medios de vida en cuatro de los países. Las priorizaciones son iguales o muy similar en Bangladesh y Etiopía. Sin embargo, las priorizaciones difieren sustancialmente para Burkina Faso/Níger y Somalia II, ambos países para los que las distribuciones de los índices difieren sustancialmente y las correlaciones son bajas (ver Figura 3 y Tabla 2 arriba).

**Tabla 6. Análisis de políticas: Comparación de los rangos de tipos de localidad de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO**

Datos	Grupo de población	MIMIC		Análisis Factorial		Diferencia en rangos	
		(FAO)		TANGO			
		Promedio	Rango	Promedio	Rango		
<b>Bangladesh</b>	Mujer	21.5	2	26.7	2	0	
	Género jefe	Hombre	26.2	1	32.3	1	0
	Correlación de rangos					1.000	
<b>Burkina Faso/Níger</b>	Si	44.6	2	31.3	2	0	
	Jefe mujer	No	61.0	1	41.7	1	0
	Correlación de rangos					1.000	
<b>Chad</b>	Mujer	14.3	2	27.8	1	1	
	Género jefe	Hombre	15.5	1	27.8	1	0
	Correlación de rangos					a/	
<b>Etiopía</b>	Si	50.1	2	44.8	2	0	
	Jefe mujer	No	57.2	1	48.4	1	0
	Correlación de rangos					1.000	
<b>Mauritania</b>	Mujer	54.3	1	50.4	1	0	
	Género jefe	Hombre	52.4	2	48.5	2	0
	Correlación de rangos					1.000	
<b>Somalia I</b>	Mujer	58.7	2	45.0	2	0	
	Género jefe	Hombre	59.6	1	48.4	1	0
	Correlación de rangos					1.000	
<b>Somalia II</b>	Si	27.6	2	21.2	2	0	
	Jefe mujer	No	37.0	1	31.7	1	0
	Correlación de rangos					1.000	
<b>Tanzania</b>	Mujer	25.9	1	24.2	2	-1	
	Género jefe	Hombre	24.8	2	24.3	1	1
	Correlación de rangos					-1.000	
<b>Uganda</b>	Mujer	28.3	2	28.5	1	1	
	Género jefe	Hombre	29.3	1	26.4	2	-1
	Correlación de rangos					-1.000	

Notas: Los promedios son ponderados según el diseño de la encuesta. Los índices son re-escalados de 0 a 100 para facilitar la comparación.

a/ No definido

**Tabla 7. Análisis de políticas: Comparación de los rangos de los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO de grupos de medios de vida de**

Datos	Grupo de población	MIMIC		Análisis Factorial		Diferencia en rangos
		(FAO)		TANGO		
		Promedio	Rango	Promedio	Rango	
<b>Bangladesh</b> <b>Ocupación de jefe</b>	Agricultor	34.0	2	28.3	1	1
	Trabajo agrícola	29.7	4	23.6	4	0
	Trabajo no agrícola	29.3	5	23.6	5	0
	Asalariado	34.4	1	28.1	2	-1
	Cuenta propia	34.0	3	26.8	3	0
	Trabajo familiar no remunerado	27.8	7	22.8	7	0
	Otro	28.9	6	23.1	6	0
		Correlación de rangos				0.964
<b>Burkina Faso / Níger</b> <b>Medio de vida</b>	Pastoreo	63.3	1	41.4	2	-1
	Agricultura	59.2	3	39.3	3	0
	Otro	60.9	2	46.6	1	1
		Correlación de rangos				0.500
<b>Etiopía</b> <b>Medio de vida</b>	Pastoreo	62.6	1	54.0	1	0
	Agricultura	56.8	2	47.3	2	0
	Otro	60.9	3	40.2	3	0
		Correlación de rangos				1.000
<b>Somalia II</b> <b>Medio de vida</b>	Pastoreo	37.8	1	33.4	3	-2
	Agricultura	34.6	2	55.9	1	1
	Otro	32.8	3	34.6	2	1
		Correlación de rangos				-0.500

Notas: Los promedios son ponderados según el diseño de la encuesta. Los índices son re-escalados de 0 a 100 para facilitar la comparación.

#### 4.4 Análisis de políticas: ¿Fortalecen las capacidades de resiliencia de los hogares su habilidad para recuperarse de las perturbaciones?

Pasando a continuación al análisis de políticas, que examina la relación entre la capacidad de resiliencia de los hogares y su resiliencia, controlando al mismo tiempo otros determinantes que afectan su habilidad para recuperarse de las crisis, así como su exposición a la perturbación y características sociodemográficas. ¿Las estimaciones de la fuerza y la naturaleza difieren para los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO? ¿Qué relación hay entre los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO? Este tipo de análisis utilizando los índices generales permiten determinar si los esfuerzos para mejorar las capacidades de resiliencia de los hogares, en lugar de limitarse a brindarles asistencia humanitaria, por ejemplo, en realidad les permite recuperarse de las perturbaciones, y, por lo tanto, vale la pena invertir en estos esfuerzos. Una investigación completa profundizaría en los índices de tres dimensiones de la capacidad de resiliencia para el índice TANGO o los cuatro pilares de la capacidad de resiliencia para el índice de la FAO, y, lo más importante, en las capacidades individuales que corresponden a inversiones específicas, por ejemplo, en acceso a los mercados o en apoyo para la reducción del riesgo de desastres.

Utilizando los seis conjuntos de datos que contienen datos de panel, se examina la relación entre los índices de capacidad de la resiliencia y la resiliencia realizada con un modelo de regresión de crecimiento estándar (por ejemplo, Yamano y col. 2015; Hoddinott y Kinsey 2001), el cual no permite analizar impactos causales de las capacidades de resiliencia de los hogares, por tanto, los resultados deben considerarse exploratorios y “evidencia sugestiva”, descrita como sigue<sup>11</sup>:

$$Y_{i,1} - Y_{i,0} = \alpha + \beta_1 RC_{i,0} + \beta_2 SE_i + \beta_3 Y_{i,0} + \beta_4 X_{i,0} + \varepsilon_i. \quad (8)$$

En la ecuación (8) el término  $Y_{i,1} - Y_{i,0}$  representa la resiliencia realizada durante el período de la perturbación, con  $t = 0$  indicando el período de tiempo antes de que ocurriera la perturbación, y con  $t = 1$  indicando el período después de la perturbación. La variable “CR” representa el índice de capacidad de resiliencia de la FAO o de TANGO. Estos índices también se miden antes de que ocurriera la perturbación. El modelo de regresión también controla por el grado de exposición a la perturbación, la seguridad alimentaria inicial y las características del hogar y de la comunidad en el momento  $t = 0$ , previo a la perturbación.

La Tabla 8 contiene los resultados de la regresión. La medida de exposición a la perturbación utilizada se enumera en la segunda columna, con regresiones separadas para cada uno. La lista completa de características del hogar y de la comunidad controladas, aparecen en la última columna.

---

<sup>11</sup> Esta técnica de regresión no permite analizar los impactos causales de las capacidades de resiliencia de los hogares. Por tanto, los resultados de la regresión deben considerarse exploratorios y “evidencia sugestiva”.

**Tabla 8. Análisis de regresión de la relación entre los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO con la resiliencia de los hogares a las crisis de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO**

Datos/ indicador de seguridad alimentaria	Medida de exposición a perturbación	MIMIC		Análisis Factorial		No. de hogares	Características de hogares por las cuales el modelo de regresión controla efectos
		(FAO)		TANGO			
		Coefficiente	Prueba de t	Coefficiente	Prueba de t		
<b>Bangladesh</b>	Número de inundaciones						Tamaño, composición edad-sexo de miembros y nivel socio-económico del hogar, género-edad-ocupación-educación de jefe, v exposición a otras perturbaciones (no relacionados con inundaciones) y pueblo de residencia
Cambio en número de meses con alimentación adecuada		0.030	2.67***	0.021	2.16**	358	
	Excedente anual de caudal	0.027	3.44***	0.019	3.28***	358	Igual, excepto región en residencia
<b>Burkina Faso / Níger</b>	Índice de exposición a perturbación						Composición en adulto equivalente por edad y sexo de miembros, educación, indicador de mujer adulta en hogar, estado de pastoreo, índice de propiedad de activos y país de residencia
Cambio en puntaje de seguridad alimentaria /a		0.000	0.02	-0.009	-0.41	345	Igual que arriba
	Déficit acumulado de precipitación pluvial	0.020	0.59	0.000	0.00	345	
<b>Etiopía</b>	Déficit acumulado de precipitación pluvial	0.065	2.00**	0.67	1.60	366	Composición por edad y sexo de miembros, educación, indicador de mujer adulta en hogar, estado de pastoreo, índice de propiedad de activos, área geográfica del proyecto, interacción entre el índice de capacidad de resiliencia y área del proyecto, y entre la medida de exposición a la perturbación y el área del proyecto
	Déficit acumulado de humedad del suelo	0.065	2.06**	0.069	1.78*	366	
Cambio en puntaje de seguridad alimentaria /a	Déficit acumulado de vegetación	0.068	2.12**	0.071	1.60*	366	
<b>Somalia II</b>	Crisis alimentaria	0.083	2.82***	0.590	0.14	460	Tamaño del hogar, género, edad, promedio de educación en el hogar
	Cambio climático	-0.006	0.26	1.351	1.26	460	
Cambio en PCA	Crisis económica	-0.022	2.52**	-0.448	0.41	460	
	Crisis del hogar	0.009	0.45	0.63	0.65	460	
<b>Tanzania</b>	Crisis alimentaria	0.090	0.09	0.049	0.05	2,855	Tamaño del hogar, género, edad, promedio de educación en el hogar, hogar agrícola y región de residencia
	Cambio climático	1.383	1.29	1.339	0.50	2,855	
Cambio en PCA	Crisis económica	-0.397	0.037	-0.051	1.32	2,855	
	Crisis del hogar	0.683	0.70	0.03	0.31	2,855	
<b>Uganda</b>	Crisis alimentaria	-2.506	2.30***	-3.326	3.06***	2,128	Tamaño del hogar, género, edad, promedio de educación en el hogar, hogar agrícola y región de residencia
	Cambio climático	0.173	0.17	0.526	0.53	2,128	
Cambio en PCA	Crisis económica	-0.629	0.58	-0.435	-0.40	2,128	
	Crisis del hogar	2.575	1.06	2.84	1.17	2,128	

Notas: Variable dependiente es el cambio en seguridad alimentaria durante el período de la perturbación (resiliencia realizada). PCA - Puntaje de consumo de alimentos.

/a Inverso de la Escala del Componente de Acceso a Inseguridad Alimentaria en el Hogar (HFIAS- Household Food Insecurity Access Scale, en inglés)

Para cinco de los países, los dos índices tienen las mismas implicaciones políticas:

- Bangladesh y Etiopía: para todas las medidas de perturbaciones, la capacidad de resiliencia inicial del hogar probablemente ayudó a que se recuperaran de las perturbaciones.
- Burkina Faso/Níger y Tanzania: para todas las medidas de perturbaciones, la capacidad de resiliencia inicial de los hogares, como medidas a este nivel agregado, no les ayudó a recuperarse de las perturbaciones<sup>12</sup>.
- Uganda: Ambos índices producen evidencia mixta sobre si la capacidad de resiliencia inicial de los hogares les ayudó a recuperarse (dependiendo del control al tipo de exposición a perturbación).

En el caso de Somalia II, los índices de la FAO y TANGO producen resultados inconsistentes. Por ejemplo, cuando “crisis alimentaria” es la medida de la exposición a la perturbación, el índice TANGO indica que la capacidad de resiliencia ayuda a los hogares a recuperarse, mientras que el índice de la FAO indica que no hay efecto de la capacidad de resiliencia.

Es importante señalar que los resultados que indican que no hay efecto de la capacidad de resiliencia para este índice general no pueden interpretarse como que ninguna de las capacidades de los hogares les ayudó en su recuperación. El trabajo de TANGO en esta área demuestra que cuando un índice de capacidad de resiliencia general no es estadísticamente significativo, el índice de alguna de las tres dimensiones a menudo lo es, y ciertamente algunos de los indicadores individuales que componen índices globales (ver Smith, Frankenberger y Nelson 2018). Por ejemplo, un análisis más detallado de Burkina Faso/Níger indica que las capacidades de absorción de los hogares, así como siete capacidades específicas: 1) vínculos propios, 2) vinculación de capital social, 3) tenencia de ahorros, 4) disponibilidad de seguro contra riesgos, 5) preparación y mitigación de desastre, 6) propiedad de activos, y 7) acceso a recursos financieros, probablemente los ayudó a recuperarse de las perturbaciones que enfrentaron (Smith et al.2018).

---

<sup>12</sup> En el análisis de Etiopía, el coeficiente estadísticamente insignificante (para el índice TANGO y la medida del déficit de lluvia acumulada de exposición), probablemente sería significativa con un tamaño de muestra mayor.

## 5. Resumen y conclusiones

En este artículo se ha evaluado el comportamiento relativo de tres medidas relacionadas con la resiliencia de los hogares: la medida de capacidad de resiliencia de TANGO construida mediante el modelo de análisis factorial, la medida de capacidad de resiliencia de la FAO construida utilizando el modelo MIMIC, y una medida de resiliencia realizada que da seguimiento al bienestar de los hogares en el transcurso de la perturbación. Ambos, TANGO y FAO utilizan el mismo procedimiento para medir resiliencia realizada, esto es, el cambio en la seguridad alimentaria desde el principio hasta el final de un período de perturbación, que requiere un panel datos. Utilizan diferentes procedimientos para medir la capacidad de resiliencia. La Tabla 9 resume las similitudes y diferencias entre las tres medidas.

**Tabla 9. Comparación resumida de las tres medidas**

	Índice de capacidad de resiliencia de TANGO	Índice de capacidad de resiliencia de FAO	Resiliencia realizada
Significado	Capacidad de hogares a resistir futuras perturbaciones y conmociones	Capacidad de hogares a resistir futuras perturbaciones y conmociones vinculadas a su seguridad alimentaria	Habilidad real de hogares para recuperarse de una perturbación específica, bien definida
Medición: Tipo de indicadores utilizados	Indicadores de seguridad alimentaria	Indicadores de capacidad de resiliencia y seguridad alimentaria	Indicadores de bienestar, por ejemplo, seguridad alimentaria
Medición: Procedimiento de cálculo	Modelo de análisis factorial, basado en Inter-correlaciones entre indicadores de capacidad de resiliencia	Modelo MIMIC, basado en la relación estadística entre indicadores de capacidad de resiliencia y seguridad alimentaria	Sustracción: Diferencia entre valores del indicador de bienestar, previo a la perturbación y posterior a la perturbación

Desde el punto de vista conceptual, las medidas tienen significados distintos. El índice de capacidad de resiliencia de TANGO mide la capacidad de los hogares para resistir las perturbaciones que podrían enfrentar en el futuro. El índice de capacidad de resiliencia de la FAO mide la capacidad de los hogares para resistir estas perturbaciones en lo que respecta a su seguridad alimentaria. La resiliencia realizada mide la habilidad real de los hogares para recuperarse de las perturbaciones.

Los índices de capacidad de resiliencia de TANGO y FAO se calculan utilizando datos recolectados en un momento determinado, independientemente de si los hogares están experimentando una perturbación. Los índices miden la capacidad intrínseca de los hogares para resistir perturbaciones. La medida de resiliencia realizada, por el contrario, se centra en cómo los hogares se recuperan de perturbaciones específicas y bien definidas, una descripción de cómo les fue en realidad. Si bien se espera que la capacidad de resiliencia y la resiliencia realizada tengan una relación positiva, una serie de factores separan a ambas medidas empíricas, incluido el grado y la naturaleza de la exposición a la perturbación y el período de tiempo entre la medición de las capacidades de resiliencia y la medición de la seguridad alimentaria final, esto es, el final del período de la perturbación. Por esta razón, no son directamente comparables entre sí en análisis descriptivos, como las comparaciones con fines de focalización.

Nueve conjuntos de datos con información sobre la capacidad de resiliencia para 28,637 hogares que viven en áreas propensas a perturbaciones se analizaron para comparar los índices de capacidad de resiliencia de la FAO y TANGO en las aplicaciones de políticas. La mayoría de las veces, ambos índices producen implicaciones políticas similares. Se realizaron comparaciones con fines de focalización por área geográfica, tipo de localidad (urbana/rural), grupos basados en el género de jefes de hogares y grupos según medios de vida. Los rangos estuvieron cerca para 6 de 9 conjuntos de datos para la focalización geográfica, 3 de 4 por tipo de localidad, 6 de 8 por grupos según género de jefe de hogar, y 2 de 4 por grupos de medios de vida. En análisis de regresión analizando la relación entre capacidad de resiliencia y resiliencia realizada, las conclusiones alcanzadas fueron las mismas en 5 de los 6 países con datos panel disponibles para su análisis. Cuando se encuentran diferencias, se pueden atribuir a: (1) diferencias conceptuales subyacentes, el hecho de que los dos índices miden fenómenos diferentes; (2) el uso de diferentes tipos de indicadores, por un lado, solo indicadores de capacidad de resiliencia, por el otro, indicadores de capacidad de resiliencia y seguridad alimentaria; y (3) diferencias en los procedimientos de cálculo, por un lado, modelo de análisis factorial, y, por el otro, modelo MIMIC.

En conclusión, este documento ha ayudado a aclarar las diferencias entre tres medidas clave relacionadas con el concepto de resiliencia. Con respecto a las medidas de la FAO y TANGO de la capacidad de resiliencia de los hogares, esto es, su capacidad para resistir perturbaciones y conmociones futuras: ambas medidas son útiles para proporcionar información importante de apoyo a la programación del fortalecimiento de la resiliencia. Ésta información generalmente apunta en las mismas direcciones cuando se trata de implicaciones para la programación, a pesar de las diferencias de los enfoques de medición. Junto con resiliencia realizada, ambos son componentes útiles del creciente conjunto de herramientas de medición de la resiliencia necesarias para agencias implementadoras, investigadores, gobiernos y donantes internacionales, para abordar una serie de perturbaciones y factores estresantes cada vez más desafiantes a los que se enfrentan los hogares de los países en desarrollo.

# Anexo A. Indicadores de seguridad alimentaria utilizados

**Tabla A1. Indicadores de seguridad alimentaria utilizados para calcular el índice de capacidad de resiliencia MIMIC y la resiliencia realizada**

Datos	Índice MIMIC de FAO	Resiliencia realizada
<b>Bangladesh</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de meses con alimentación adecuada en el último año</li> <li>HHS, inverso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de meses con alimentación adecuada en el último año</li> </ul>
<b>Burkina Faso/Níger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HFIAS, inverso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HFIAS, inverso</li> </ul>
<b>Chad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCA</li> <li>Gasto alimentario</li> </ul>	
<b>Etiopía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HFIAS, inverso</li> <li>Índice de estrategias de afrontamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HFIAS, inverso</li> </ul>
<b>Mauritania</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gasto alimentario</li> <li>Índice de Simpson</li> <li>PCA</li> </ul>	
<b>Somalia I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HFIAS, inverso</li> </ul>	
<b>Somalia II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCA</li> <li>Gasto alimentario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCA</li> </ul>
<b>Tanzania</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gasto alimentario</li> <li>Índice de Simpson</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCA</li> </ul>
<b>Uganda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gasto alimentario</li> <li>Índice de Simpson</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCA</li> </ul>
<p><b>Notas:</b>  <b>HHS: Puntaje de hambre en el hogar (HHS, en inglés);</b>  <b>HFIAS: Escala del Componente de Acceso a Inseguridad Alimentaria en el Hogar (HFIAS, en inglés);</b>  <b>PCA: Puntaje de Consumo de Alimentos (FCS, en inglés)</b></p>		

## Descripciones de indicadores de seguridad alimentaria

### Número de meses de alimentación adecuada en el último año.

A los encuestados se les preguntó: “¿Cuáles fueron los meses en los últimos 12 meses en los que no tuvo suficiente comida para satisfacer las necesidades de su familia? Esto incluye cualquier tipo de alimento, como los alimentos producidos y consumidos (autoconsumo), alimentos comprados, alimentos que otros le dieron, ayuda alimentaria o alimentos que pidió prestados”. A continuación, los encuestadores enumeran los meses y obtienen una respuesta sí (1) / no (0) para cada uno. La medida oscila de 0 a 12 y es el número de meses en los que el hogar indicó tener una alimentación adecuada para satisfacer las necesidades de la familia (Bilinsky y Swindale 2010).

### Escala de acceso a la inseguridad alimentaria en los hogares (HFIAS, en inglés), inverso.

La HFIAS es un índice construido a partir de las respuestas a nueve preguntas sobre las experiencias de inseguridad alimentaria de las personas. Las respuestas van desde la preocupación por no tener suficiente comida hasta experiencias reales privación alimentaria asociada con el hambre. Los encuestados indican si ellos u otro miembro del hogar experimentó o percibió el evento en cuestión y, en caso afirmativo, con qué frecuencia en los últimos 30 días (rara vez, a veces o a menudo). Luego se calcula una puntuación basada en estas respuestas de frecuencia (Coates, Swindale y Bilinsky 2007).

### Puntaje del hambre en el hogar (inverso).

El puntaje del hambre en los hogares es un índice construido a partir de las respuestas a tres preguntas sobre las experiencias de inseguridad alimentaria aguda de las personas en las cuatro semanas anteriores (Ballard y col. 2011). Las experiencias son:

1. No había alimentos para comer de ningún tipo en el hogar debido a la falta de recursos para conseguir alimentos;
2. Algún miembro del hogar se fue a dormir por la noche con hambre porque no había suficiente comida; y
3. Algún miembro del hogar pasó un día y una noche enteros sin comer nada porque no había suficiente comida.

Los encuestados indican si ellos u otro miembro del hogar experimentaron la circunstancia en cuestión y, en caso afirmativo, con qué frecuencia en los últimos 30 días (rara vez, a veces o con frecuencia). El puntaje que oscila entre 0 a 6 se calcula basándose en estas respuestas de frecuencia. Se puede calcular la prevalencia del hambre como el porcentaje de hogares cuyo valor de puntaje es mayor o igual a dos, lo que representa “hambre, de moderada a severa”.

### **Puntaje de diversidad alimentaria (DDS, en inglés).**

El DDS refleja la calidad de las dietas de los hogares y es el número total de grupos de alimentos entre 12, de los cuales los miembros del hogar consumieron alimentos en el último día (Swindale y Bilinsky 2006).

### **Índice de estrategias de afrontamiento (CSI, en inglés).**

El CSI es una escala que tiene en cuenta tanto la frecuencia como la gravedad de las estrategias de afrontamiento usadas para afrontar la inseguridad alimentaria. La escala utilizada aquí se basa en nueve estrategias de afrontamiento. Se pide a los encuestados que informen cuántos días de los últimos siete usaron cada estrategia. El índice se calcula como un promedio ponderado del número de días que se usó una estrategia, donde las ponderaciones reflejan la gravedad de la inseguridad alimentaria asociado con cada estrategia, oscilando entre 0 y 217.7 (Maxwell y Caldwell 2008).

### **Consumo diario de calorías por persona.**

El consumo de calorías por persona es el contenido total de calorías de los alimentos consumidos diariamente por los miembros del hogar dividido por el tamaño del hogar. El cálculo de esta medida comienza estimando las cantidades consumidas por hogares de alimentos individuales, luego se suma el contenido de energía de la porción comestible de las cantidades consumidas, y la suma se divide por el número de días en el período de referencia para la recopilación de datos alimentarios. Finalmente, esta suma se divide por el número de miembros del hogar (Smith y Subandoro 2007).

### **Puntaje de consumo de alimentos.**

El puntaje de consumo de alimentos es compuesto por la diversidad dietética, la frecuencia de consumo de los alimentos y la importancia nutricional relativa de los diferentes grupos de alimentos. Primero, se calculan las frecuencias de consumo de alimentos de los últimos siete días de ocho grupos de alimentos específicos. En segundo lugar, la frecuencia de consumo de cada grupo se multiplica por la ponderación específica predeterminada del grupo de alimentos, en función de la densidad relativa de nutrientes. Finalmente, los valores ponderados de cada grupo se suman para la puntuación final (Programa Mundial de Alimentos 2008).

### **Índice de Simpson.**

El Índice de Simpson es una medida de la diversidad dietética basada en la proporción de los grupos de alimentos en el consumo total de calorías de los hogares. El consumo de calorías per persona, total y por grupo de alimentos, se utiliza para calcular la proporción de calorías de cada

$$Index = 1 - \sum_i^n p_i^2$$

donde  $p_i$  es la proporción de calorías para el grupo de alimentos  $i$  y  $\sum$  es la sumatoria del cuadrado de  $p_i$  de los  $n$  grupos de alimentos, de 1 a  $n$  (ver Ecker 2018).

# Anexo B. Indicadores de capacidad de resiliencia utilizados

**Tabla B1. Indicadores de capacidad de resiliencia utilizados para construir el Índice de Capacidad de Resiliencia de FAO**

	básicos		social	adaptación
<b>Chad</b>	Acceso a saneamiento mejorado	Tierra en propiedad por persona	Transferencias recibidas	Jefe de hogar lee y escribe
	Electricidad como fuente de luz	TLU por persona	Índice de asistencia humanitaria	Tasa de dependencia
	Electricidad como fuente para cocinar	Cantidad (TM) de cereal cosechado por persona	Acceso a crédito	Participación en diferentes fuentes de ingreso
	Acceso a agua mejorada			FSI
	Promedio de agua usada por persona en el hogar, L/d/p			
	Tiempo de viaje a la ciudad más cercana			
<b>Mauritania</b>	Electricidad como fuente de luz	TLU por persona	Transferencias recibidas en efectivo por persona	Participación en diferentes fuentes de ingreso
	Distancia a la fuente de agua, minutos	Valor de la tierra cultivada por persona	Transferencias recibidas en especie por persona	Promedio de educación formal
	Distancia a la escuela, minutos	Índice de bienestar	Participación en asociaciones	Inverso de la tasa de dependencia (activos/no-activos)
	Distancia al hospital, minutos	Valor de la vivienda por persona		Percepción del proceso decisivo
	Distancia al mercado, minutos	Insumos agrícolas		
	Acceso a saneamiento mejorado			
<b>Somalia</b>	Acceso a agua mejorada	Valor de la vivienda	Número de redes o grupos que el hogar informa está asociado	Índice de participación
	Electricidad como fuente de luz	Ingreso total anual estandarizado	Transferencias	Índice de estrategias de afrontamiento
	Acceso a servicio sanitario mejorado	TLU	Acceso a crédito	Tasa de empleo

**Tabla B1. Indicadores de capacidad de resiliencia utilizados para construir el Índice de Capacidad de Resiliencia de FAO (Continuación)**

	Acceso a servicios básicos	Activos o recursos	Redes de protección social	Capacidad de adaptación
	Acceso a servicio de desechos sólidos	Índice de insumos agrícolas	Deuda	Educación de jefe de hogar
	Distancia a la escuela, minutos	Índice de activos o recursos agrícolas		Tasa de alfabetismo del hogar
	Distancia al bus, minutos	Emprendimiento no-agrícola		
	Distancia al mercado, minutos	Puntaje de consumo de alimentos (PCA)		
		Tierra cultivada		
		Valor total de bienes duraderos		
<b>Tanzania</b>	Nivel de infraestructura	Índice de bienestar agrícola	Transferencias informales	Participación en diferentes fuentes de ingreso
	Distancia a la escuela, minutos	Índice de bienestar	Transferencias formales	Nivel de educación del hogar
	Distancia al mercado, minutos	TLU por persona		Tasa de dependencia
		Tierra en propiedad por persona		
<b>Uganda</b>	Acceso a agua mejorada	Índice de bienestar agrícola	Transferencias informales	Participación en diferentes fuentes de ingreso
	Acceso a saneamiento mejorado	Índice de bienestar	Transferencias formales	Nivel de educación del hogar
	Distancia a servicios veterinarios	TLU por persona		Tasa de dependencia
	Distancia a la escuela primaria	Tierra de cultivo utilizada para la producción por persona		
	Distancia a la escuela secundaria			
	Distancia a servicios de salud			
	Distancia al hospital			
	Distancia al mercado de insumos agrícolas			
	Distancia al mercado no-agrícola			

TLU (en inglés) Unidades de ganado tropical

En Somalia Activos o Recursos se denomina Activos Productivos con base en el modelo RIMA I para el Índice de Capacidad de Resiliencia

**Tabla B2. Indicadores de capacidad de resiliencia utilizados para construir el Índice de Capacidad de Resiliencia de TANGO**

	Bangladesh	Burkina Faso/ Níger	Etiopía	Somalia I
<b>Capacidad de absorción</b>				
Vínculo del capital social				
Ahorro en efectivo				
Acceso a redes de protección informal				
Disponibilidad de seguro contra riesgos				
Preparación y mitigación de desastres				
Apoyo a la mitigación de conflictos				
Propiedad de activos				
<b>Capacidad de adaptación</b>				
Acceso al capital social				
Conexión con el capital social				
Confianza/expectativas de adaptación				
Diversidad de medios de vida				
Acceso a recursos financieros				
Capital humano				
Exposición a información				
Propiedad de activos				
<b>Capacidad de transformación</b>				
Acceso al capital social				
Conexión con el capital social				
Acceso a mercados				
Acceso a servicios básicos				
Acceso a servicios ganaderos				
Acceso a infra-estructura				
Acceso a recursos naturales comunitarios				
Acceso a redes de protección formal				
Empoderamiento de la mujer				
Gobernanza				
Fuente de información sobre medición del indicador	Smith 2015	Smith y col. 2016	Smith y col. 2014	Langworthy y col. 2016

# Referencias

Ballard, T., J. Coates, A. Swindale, and Deitchler, M. 2011. Household Hunger Scale: Indicator Definition and Measurement Guide. Food and Nutrition Technical Assistance II Project, FHI 360, Washington, D.C. <https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/HHS-Indicator-Guide-Aug2011.pdf>

Barnett, A., Jolieke G., van der Pols, C. and Dobson, A.J. 2004. Regression to the mean: what it is and how to deal with it. International Journal of Epidemiology 34(1). DOI: [10.1093/ije/dyh299](https://doi.org/10.1093/ije/dyh299)

Béné, C., Frankenberger, T. and Nelson, S. 2015. Design, Monitoring and Evaluation of Resilience Interventions: Conceptual and Empirical Considerations. IDS Working Paper No. 459. Institute of Development Studies, Brighton, United Kingdom. <https://www.ids.ac.uk/publications/design-monitoring-and-evaluation-of-resilience-interventions-conceptual-and-empirical-considerations/>

Béné, C., Headey, D., Haddad, L. and von Grebmer, K. 2016. Is resilience a useful concept in the context of food security and nutrition programmes? Some conceptual and practical considerations. Food Security 8(1): 123-138. DOI: [10.1007/s12571-015-0526-x](https://doi.org/10.1007/s12571-015-0526-x)

Bilinsky, P. and Swindale, A. 2010. Months of Adequate Household Food Provisioning (MAHFP) for Measurement of Household Food Access: Indicator Guide (v.4). Washington, D.C.: FHI 360/FANTA. [https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/MAHFP\\_June\\_2010\\_ENGLISH\\_v4.pdf](https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/MAHFP_June_2010_ENGLISH_v4.pdf)

Breusch, T. (2005). Estimating the underground economy using MIMIC models, working paper, Canberra, Australia. <http://econwpa.wustl.edu/eps/em/papers/0507/0507003.pdf>.

Coates, J., Swindale, A. and Bilinsky, P. 2007. Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS) for Measurement of Household Food Access: Indicator Guide (v. 3). Washington, D.C.: FHI 360/FANTA. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/eufao-fsi4dm/doc-training/hfias.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/eufao-fsi4dm/doc-training/hfias.pdf)

Constas, M.A., Frankenberger, T., Hoddinott, J. 2014. Resilience measurement principles-towards an agenda for measurement design. Food Security Information Network (FSIN) Technical Series No.1. <https://www.fsinplatform.org/resilience-measurement>

Constas, M.A., Frankenberger, T., Hoddinott, J., Mock, N., Romano, D., Béné, C. and Maxwell, D. 2016. A Common Analytical Model for Resilience Measurement: Causal framework and methodological options. Resilience Measurement Technical Working Group. Food Security Information Network. Technical Series No. 2 <https://www.fsinplatform.org/resilience-measurement>

Dalliard. (2017). Measurement error, regression to the mean, and group differences. Human Varieties blog. <https://humanvarieties.org/2017/07/01/measurement-error-regression-to-the-mean-and-groupdifferences/>

Dell'Anno, Roberto and Friedrich Schneider. 2006. Estimating the Underground Economy by Using MIMIC Models: A Response to T. Breusch's critique. Department of Economics, Johannes Kepler University of Linz. Working Paper No. 0607 July 2006. [https://www.researchgate.net/publication/5141522\\_Estimating\\_the\\_underground\\_economy\\_by\\_using\\_MIMIC\\_models\\_A\\_response\\_to\\_T\\_Breuschs\\_critique](https://www.researchgate.net/publication/5141522_Estimating_the_underground_economy_by_using_MIMIC_models_A_response_to_T_Breuschs_critique)

D'Errico, M., Romano, D. and Pietrelli, R. 2018. "Household resilience to food insecurity: evidence from Tanzania and Uganda," Food Security: The Science, Sociology and Economics of Food Production and Access to Food 10(4): 1033-1054. DOI: [10.1007/s12571-018-0820-5](https://doi.org/10.1007/s12571-018-0820-5)

D'Errico, M., Garbero, A. and Conostas, M.A. 2016. Quantitative Analyses for Resilience Measurement: Guidance for constructing variables and exploring relationships among variables. Resilience Measurement Technical Working Group, Technical Series #7. Rome: Food Security Information Network. <https://www.fsinplatform.org/resilience-measurement>

Ecker, O. 2018. Agricultural transformation and food and nutrition security in Ghana: Does farm production diversity (still) matter for household dietary diversity? Food Policy 79(271-282). DOI: [10.1016/j.foodpol.2018.08.002](https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.08.002)

Edwards, J. R., and Bagozzi, R. P. 2000. On the nature and direction of relationships between constructs and measures. Psychological Methods 5(155-174). DOI: 10.1037/1082-989X.5.2.155  
FAO. 2019. Resilience analysis of Chad. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/resilience/resources/resources-detail/en/c/1177758/>

FAO. 2016. RIMA-II: Resilience index measurement and analysis-II. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. [www.fao.org/3/a-i5665e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i5665e.pdf)

FAO. 2015. Triangle of Hope 2015 (Mauritania). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. [www.fao.org/3/a-i5473e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i5473e.pdf)

Frankenberger, T. and Smith, L.C. 2015. Ethiopia Pastoralist Areas Resilience Improvement and Market Expansion (PRIME) Project impact evaluation. Report of the Interim Monitoring Survey 2014-2105. TANGO, International, Tucson AZ. [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00MGHS.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00MGHS.pdf)

Frankenberger, T., Swallow, K. Mueller, M., Spangler, T., Downen, J. and Alexander, S. 2013. Feed the Future Learning Agenda Literature Review: Improving Resilience of Vulnerable Populations. Prepared for the Feed the Future FEEDBACK project of the United States Agency for International Development. TANGO, International, Tucson, AZ. [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00KMC7.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00KMC7.pdf)

FSIN. 2016. Toward Harmonized Metrics for Resilience Measurement: A meeting held March 2-4, 2016. Food Security Information Network. TANGO International, Tucson, Arizona. [http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user\\_upload/fsin/docs/Toward%20Harmonized%20Metrics%20for%20Resilience%20Measurement.pdf](http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/fsin/docs/Toward%20Harmonized%20Metrics%20for%20Resilience%20Measurement.pdf)

Hoddinott, J. and Kinsey, B. 2001. Child Growth in the Time of Drought Oxford Bulletin of Economics and Statistics. 63 (4), 409–436. September. [https://are.berkeley.edu/courses/ARE251/2004/papers/Hoddinott\\_Kinsey.pdf](https://are.berkeley.edu/courses/ARE251/2004/papers/Hoddinott_Kinsey.pdf)

Joreskog, K.G. and Goldberger, A.S. 1975. Estimation of a model with multiple indicators and multiple causes of a single latent variable. Journal of the American Statistical Association, 70, 631-639. DOI: [10.2307/2285946](https://doi.org/10.2307/2285946)

Langworthy, M., Vallet, M., Martin, S., Bower, T. and Aziz, T. 2016. Baseline study of the Enhancing Resilience and Economic Growth in Somalia program. Save the Children Federation, Inc and TANGO, International, Tucson AZ. [https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/usaid\\_somalia\\_resilience\\_baseline\\_report\\_2016.pdf](https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/usaid_somalia_resilience_baseline_report_2016.pdf)

Lee, N., Cadogan, J.W. and Chamberlain, L. 2013. The MIMIC models and formative variables: problems and solutions. AMS Review Vol. 3(1):3-17 <https://doi.org/10.1007/s13162-013-0033-1>

Lei, P. and Wu, Q. 2007. Introduction to Structural Equation Modeling: Issue and practical considerations. Educational Measurement: Issues and Practice. CME Instructional Module. Fall 2007. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.579.2969&rep=rep1&type=pdf>

Linden, A. 2013. Assessing regression to the mean effects in health care initiatives. BMC Medical Research Methodology 13(119). <https://bmcmmedresmethodol.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2288-13-119.pdf>

Maxwell, D., and Caldwell, R. 2008. The Coping Strategies Index Field Methods Manual, Second Edition. Associate Professor, Feinstein International Center, Tufts University. [https://www.researchgate.net/publication/259999318\\_The\\_Coping\\_Strategies\\_Index\\_Field\\_Methods\\_Manual\\_-\\_Second\\_Edition](https://www.researchgate.net/publication/259999318_The_Coping_Strategies_Index_Field_Methods_Manual_-_Second_Edition)

Preacher, K. J., Zhang, G., Kim, C., & Mels, G. 2013. Choosing the optimal number of factors in exploratory factor analysis: A model selection perspective. Multivariate Behavioral Research, 48, 28-56. <https://doi.org/10.1080/00273171.2012.710386>

RM-TWG. 2016. Resilience Measurement: What is resilience and why measure it?. Resilience Measurement Technical Working Group. Rome: Food Security Information Network. <https://www.fsinplatform.org/resilience-measurement>

Schumacker, R.E. and Lomax, R.G. 2010. A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling (Third Edition). Routledge Taylor & Francis Group, New York and London. [https://www.researchgate.net/profile/Paul-Louangrath/post/SEM\\_How\\_can\\_a\\_model\\_fit\\_well\\_but\\_none\\_of\\_the\\_pathways\\_are\\_significant/attachment/59d63ba3c49f478072ea75e6/AS%3A273743576797187%401442276962485/download/A+Beginner%27s+Guide+to+Structural+Equation+Modeling+3rd.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Paul-Louangrath/post/SEM_How_can_a_model_fit_well_but_none_of_the_pathways_are_significant/attachment/59d63ba3c49f478072ea75e6/AS%3A273743576797187%401442276962485/download/A+Beginner%27s+Guide+to+Structural+Equation+Modeling+3rd.pdf)

Smith, L.C. and Frankenberger, T. 2020. Resilience in the Sahel-Enhanced (RISE) project impact evaluation: Report of Recurrent Monitoring Survey 2018-19. Prepared for the U.S. Agency for International Development, Center for Resilience REAL project. TANGO, International, Tucson AZ. [https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/RISE\\_RMS\\_2018\\_2019\\_Report\\_FINAL.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/RISE_RMS_2018_2019_Report_FINAL.pdf)

Smith, L.C., Frankenberger, T. and Nelson, S. 2019. Ethiopia Pastoralist Areas Resilience Improvement and Market Expansion (PRIME) project impact evaluation: Endline survey report resilience analysis. Feed the Future FEEDBACK project. TANGO International, Inc., Tucson. [https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/Ethiopia%20PRIME%20Endline%20Report\\_FINAL\\_OCT\\_2019\\_508.pdf](https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/Ethiopia%20PRIME%20Endline%20Report_FINAL_OCT_2019_508.pdf)

Smith, L.C., Frankenberger, T. and Nelson, S. 2018. Ethiopia Pastoralist Areas Resilience Improvement and Market Expansion (PRIME) project impact evaluation: Report of Recurrent Monitoring Survey II (2015/16). Feed the Future FEEDBACK project. TANGO International, Inc., Tucson. [https://resiliencelinks.org/system/files/documents/2019-08/ethiopia\\_ie\\_prime\\_rms2\\_final508.pdf](https://resiliencelinks.org/system/files/documents/2019-08/ethiopia_ie_prime_rms2_final508.pdf)

Smith, L.C., Frankenberger, T., Nelson, S. and Presnall, C. 2018. Resilience in the Sahel-Enhanced (RISE) project impact evaluation. Midline Survey Resilience Analysis. 2016. Prepared for the U.S. Agency for International Development, Feed the Future FEEDBACK project. TANGO, International, Tucson AZ. [https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/RISE%20Midline%20Resilience%20Analysis\\_Report\\_FINAL\\_clean\\_Nov5%2718508%20Final.pdf](https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/RISE%20Midline%20Resilience%20Analysis_Report_FINAL_clean_Nov5%2718508%20Final.pdf)

Smith, L.C., Frankenberger, T., Aguiari, S. and Presnell, C. 2016. Resilience in the Sahel-Enhanced (RISE) project impact evaluation. Volume 1. Baseline Survey Resilience Analysis. 2016. Prepared for the U.S. Agency for International Development, USAID, Feed the Future FEEDBACK project. TANGO, International, Tucson AZ. [https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/rise\\_ie\\_baseline\\_resilience\\_2016.pdf](https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/rise_ie_baseline_resilience_2016.pdf)

Smith, L.C., Frankenberger, T., Langworthy, B., Martin, S., Spangler, T., Nelson, S. and Downen, J. 2014. Ethiopia Pastoralist Areas Resilience Improvement and Market Expansion (PRIME) project impact evaluation: Baseline survey report. Feed the Future FEEDBACK project. TANGO International, Inc., Tucson. <https://agrilinks.org/sites/default/files/resource/files/EthiopiaPRIMEVol1final.pdf>

Smith, L.C. 2015. Quantitative impact evaluation of the SHOUHARDO II project in Bangladesh. Commissioned by CARE Bangladesh. TANGO International, Inc., Tucson. [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00KFCD.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00KFCD.pdf)

Smith, L.C., and Subandoro, A. 2007. Measuring food security using household expenditure surveys. Food security in practice technical guide series. Washington, DC: International Food Policy Research Institute. DOI : <http://dx.doi.org/10.2499/0896297675>

STATA. 2016. "Factor analysis." STATA 13 documentation. STATA Data Analysis and Statistical Software. <http://www.stata.com/manuals13/mvfactor.pdf>

Swindale, A. and Bilinsky, P. 2006. Household Dietary Diversity Score (HDDS) for Measurement of Household Food Access: Indicator Guide. Version 2. Food and Nutrition Technical Assistance (FANTA III), Washington, D.C. [https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/HDDS\\_v2\\_Sep06\\_0.pdf](https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/HDDS_v2_Sep06_0.pdf)

Trochim, W.M.K. (2020). Regression to the mean. Knowledge Base. Conjointly, Sydney, Australia. <http://socialresearchmethods.net/kb/regression-to-the-mean/>

USAID. 2012. Building resilience to recurrent crisis: USAID Policy and program guidance. United States Agency for International Development, Washington, D.C. <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/USAIDResiliencePolicyGuidanceDocument.pdf>

Vaitla, B., Coates, J., Glaeser, L., Hillbruner, C., Biswal, P. and Maxwell, D. 2017. The measurement of household food security: Correlation and latent variable analysis of alternative indicators in a large multi-country dataset. Food Policy 68: 193-205. DOI: [10.1016/j.foodpol.2017.02.006](https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2017.02.006)

World Bank and FAO. 2018. Rebuilding resilient and sustainable agriculture in Somalia. World Bank and Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/781281522164647812/pdf/124651-REVISED-Somalia-CEM-Agriculture-Report-Main-Report-Revised-July-2018.pdf>

WFP. 2008. Food consumption analysis: Calculation and use of the food consumption score in food security analysis. World Food Programme VAM unit, Rome. HQ Rome. [https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/manual\\_guide\\_proced/wfp197216.pdf](https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/manual_guide_proced/wfp197216.pdf)

Yamano, T., Alderman, H. and Christiaensen, L. 2005. Child growth, shocks, and food aid in rural Ethiopia. American Journal of Agricultural Economics. 87(2): 273-288. DOI: [10.1111/j.1467-8276.2005.00721.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2005.00721.x)

