

## Fan Charts: La representación gráfica de la incertidumbre y del riesgo en los pronósticos macroeconómicos.

Wilfredo Díaz Cruz <sup>1</sup>  
wdiaz@secmca.org

Una de las funciones más relevantes, pero al mismo tiempo más injustas, atribuibles a los economistas es la de realizar análisis prospectivos sobre la economía, es decir predecir el futuro. Estos análisis son valiosos tanto para las autoridades monetarias/fiscales, ya que apoyan al proceso de toma de decisión sobre líneas de acción de política económica; así como para los agentes económicos, que al disponer de mayor información, pueden formar sus propias expectativas y tomar decisiones educadas sobre consumo, ahorro e inversión.

El problema principal que enfrentan los economistas, al igual que los magos en la edad media, es que al pronosticar un suceso, el mismo depende de factores que son únicamente observables ex post, por lo tanto, existe un margen de error importante entre lo que se espera obtener y el resultado final que se obtendrá. Bajo este contexto, la incertidumbre juega un papel fundamental al analizar la realización de un suceso en el futuro. En consecuencia, es indispensable incluir en estos análisis métodos probabilísticos para poder enfrentar la incertidumbre de forma coherente a los objetivos que se establece en este caso la política económica y mitigar los riesgos derivados de la misma.

Ante esta realidad, desde 1996 se le atribuye al Banco de Inglaterra como la primera institución en implementar oficialmente una iniciativa para la construcción y publicación de una representación gráfica de la distribución de la probabilidad de los pronósticos para la inflación como para el crecimiento económico, conociéndose hoy en día como Fan Charts. Esta metodología se popularizó a nivel mundial, debido a que permite de forma relativamente sencilla presentar la incertidumbre (dispersión) y los riesgos (sesgos) que se avizoran en el comportamiento futuro de una variable o indicador económico

El uso cotidiano de los Fan Charts por varios bancos centrales alrededor del mundo, ha representado un avance en la formulación de política monetaria. Se ha convertido en una herramienta de comunicación, enfocada en la comprensión de la incertidumbre que rodea a los pronósticos macroeconómicos. Su uso ha tenido un rol relevante en el anclaje de las expectativas de los agentes económicos y en el mantenimiento de la credibilidad institucional de las autoridades monetarias en distintos países.

---

<sup>1</sup> Economista de la Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano. Magister en Macroeconomía Aplicada por la Pontificia Universidad Católica de Chile. Las opiniones expresadas por el autor no necesariamente reflejan los puntos de vista de la SECMCA ni del CMCA.

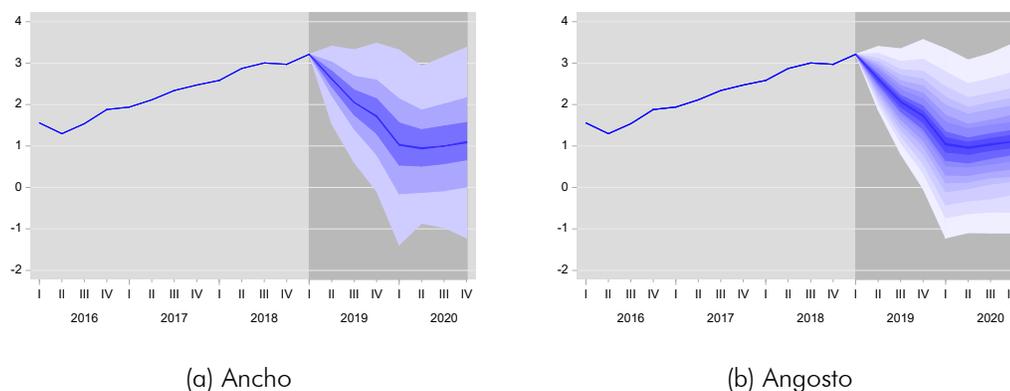
## Abordajes distintivos, una finalidad común.

Un Fan Chart no es más que un gráfico que muestra de forma amigable la función de probabilidad del pronóstico de una variable que se obtiene a partir de una metodología cuantitativa, generalmente mediante la resolución de un modelo estadístico que preestablece asunciones sobre el proceso de generación de datos de una población a partir de una muestra. En este caso particular, el fan chart se construye para explicar el comportamiento esperado en el futuro de un indicador económico seleccionado, tal como inflación, desempleo, crecimiento económico entre otros. Esta metodología se basa en la construcción de un conjunto de intervalos de predicción con diferentes coberturas de probabilidad, a partir de la información que se disponga en el presente.

Para la construcción de este tipo de gráficos existen múltiples abordajes, como lo menciona Franta et al (2014), “desde calibraciones basadas en errores de pronóstico pasados, pasando por simulaciones de modelos estructurales, hasta evaluaciones subjetivas realizadas por tomadores de decisiones (policy makers)”.

Una vez se ha escogido el método para construir la función de probabilidad de un pronóstico, se debe considerar que la misma puede ser simétrica (como la distribución normal), en la cual los intervalos tienen como centro la media, o asimétrica (puede construirse mediante bootstrapping<sup>2</sup>), en la cual los intervalos tienen como centro el pronóstico más probable (la moda). De igual forma, antes de construir un fan chart se deben definir las franjas de probabilidad (intervalos) a utilizarse. Estas franjas pueden ser anchas, por ejemplo, las que van desde una probabilidad del 30% hasta 90% (intervalos de 30 p.p.), o angostas, para las que van desde una probabilidad del 10% hasta el 90% (intervalos 10 p.p.).

**Fig. 1: Comparación entre Fan chart ancho y estrecho**



<sup>2</sup>Los métodos bootstrap son una clase de métodos Monte Carlo no paramétricos que pretenden estimar la distribución de una población mediante remuestreo

Al revisar la literatura sobre este tema, se observa que los métodos que aplican los bancos centrales para construir fan charts no son homogéneos, aunque si poseen muchas similitudes, como se puede observar a continuación:

Cuadro 1: Metodos de construcción de Fan Charts (Bancos Centrales escogidos).

Banco Central	Estimación Central	Simetría de la Función de Probabilidad	Estimación de la varianza
Brasil	Moda	Asimétrica	no disponible
Canadá	Valor Esperado	Asimétrica	Basado en errores históricos de pronóstico pasados y juicio de experto
Chile	Moda	Asimétrica	Basado en errores históricos de pronóstico pasados y juicio de experto
Colombia	Moda	Asimétrica	Basado en errores históricos de pronóstico pasados corregidos
República Checa	Moda	Simétrica	Basado en errores históricos de pronóstico pasados
Suecia	Moda	Simétrica	Basado en errores históricos de pronóstico pasados

\*Fuente: Paweł Ponsko, Bartosz Rybaczek (2016), "Fan chart – a tool for NBP's monetary policy making".

La metodología utilizada en este documento, que será presentada más adelante, consiste en la construcción de la distribución de los pronósticos mediante Bootstrapping. Esta es una técnica estadística de remuestreo que se utiliza para construir intervalos de confianza (franjas) o realizar pruebas de significancia estadística, siendo muy útil al suponer distribuciones asimétricas en los pronósticos.

## La importancia de interpretar correctamente un Fan Chart

La publicación de un Fan Chart debería tener por objetivo principal mejorar la comunicación entre los tomadores de decisión de política económica y el público en general, en el sentido de permitir al segundo grupo una mayor comprensión de la incertidumbre y los supuestos que se encuentran detrás de los ejercicios de pronóstico, los cuales respaldan las expectativas que se tienen hacia el futuro, y que al final del día son el fundamento principal para la formulación de las políticas que definen/afectan el marco macroeconómico de un país.

Por la situación anteriormente abordada, es comprensible por qué esta herramienta es utilizada en gran medida por los Bancos Centrales, especialmente por aquellos que siguen esquemas de metas de inflación, ya que es un instrumento de comunicación efectivo que permite presentar de forma clara y transparente la incertidumbre sobre los pronósticos, siendo relevante para anclar las expectativas de los agentes económicos sobre el desempeño futuro de la economía, factor clave para el cumplimiento de la meta preestablecida por las autoridades monetarias.

**Fig.2: Interpretación de los elementos de un Fan Chart**

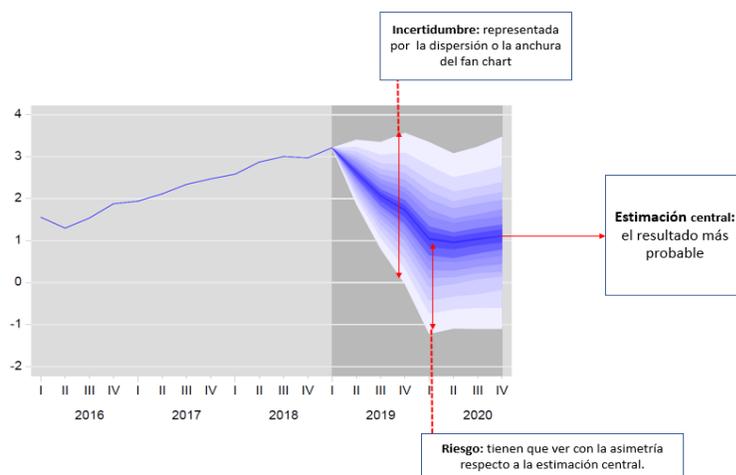


Gráfico basado en el contenido de Razi and Ling Loke en “Fan Chart: The Art and Science of Communicating Uncertainty”

Para asegurar la eficiencia en la transmisión de la información mediante un fan chart, es indispensable generar un proceso de aprendizaje en el público en general para la correcta interpretación del gráfico. Con el objetivo de simplificar este proceso, es posible enumerar tres componentes o elementos principales de un Fan Chart: 1) la estimación central, que indica el resultado más probable que se espera del pronóstico de una variable económica,

2) la incertidumbre, representada por la dispersión o la anchura de todo el fan chart, y finalmente 3) el riesgo, que está directamente relacionado con la asimetría respecto a la estimación central, indicando un desvío plausible hacia la baja o alza de la variable económica, como se muestra en la la figura 2

Finalmente, la publicación de un fan chart se complementa con la presentación de un balance de riesgos. Este balance presenta los hechos o evidencia que justifican la factibilidad de que el resultado estimado en el ejercicio de pronóstico se encuentre por encima o por debajo del valor central. Es decir, existe un riesgo de que el valor que se obtenga en el futuro sea mayor (riesgo al alza) o menor (riesgo a la baja) a la estimación central del pronóstico.

## Caso práctico: Construcción de Fan Charts para la Inflación y el crecimiento económico de la región CARD

Como una contribución a la discusión sobre esta metodología en la región CARD<sup>3</sup>, se presentarán los resultados del ejercicio de pronóstico para la inflación y el crecimiento económico para la región en conjunto. Enfatizando en la presentación gráfica de las estimaciones y complementado por la presentación de un balance de riesgos para ambos indicadores para el período 2019-2020.

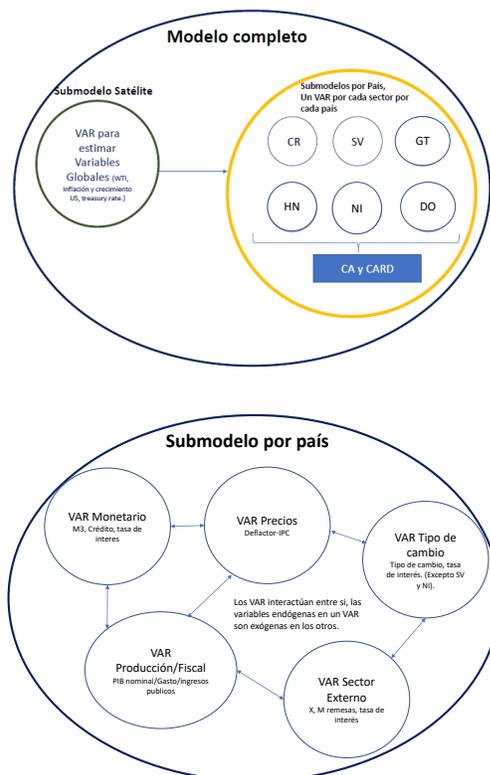
Para este ejercicio se elaboró una codificación en Eviews 11, que consiste en la construcción de un modelo consolidado para la región CARD<sup>4</sup>, basado en submodelos que se elaboraron para cada uno de los países miembros, partiendo de la implementación de VAR's . A partir de la solución del modelo consolidado se obtienen pronósticos que sirven de insumo para la construcción de los fans charts, incluyendo una rutina para la elaboración de los intervalos de probabilidad del pronóstico (bootstrapping).

Antes de presentar los resultados obtenidos es necesario aclarar que para este ejercicio en particular, a diferencia de los métodos que utilizan por los bancos centrales mencionados en este documento, donde juega un rol importante el criterio y consenso de varios expertos o de la misma autoridad monetaria, la estimación central realizada procede de la resolución del modelo planteado (moda), así como la construcción de los intervalos de probabilidad del pronóstico, utilizando los errores históricos de pronóstico y complementado únicamente por el criterio del economista que ha desarrollado el modelo en su totalidad. A continuación se presenta la esquematización de las partes y el funcionamiento del modelo consolidado de pronóstico:

<sup>3</sup>Compuesto por Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y República Dominicana.

<sup>4</sup>Para la estimación regional, se utiliza un promedio ponderado de las estimaciones de cada uno de los países que la conforman.

**Fig.3: Esquematización del Modelo Consolidado de pronóstico de corto plazo Región CARD**



## Presentación de Resultados <sup>5</sup>

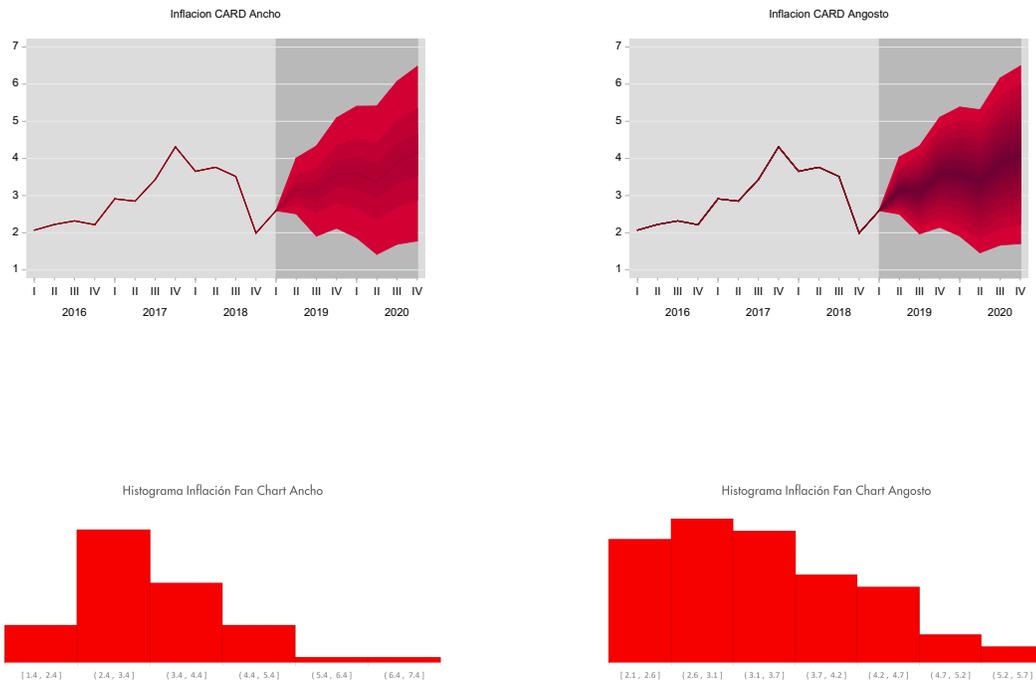
Cuadro 2: Pronósticos puntuales para los años 2019-2020

Año	Inflación	Crecimiento
2019	3.5	3.6
2020	4.0	3.6

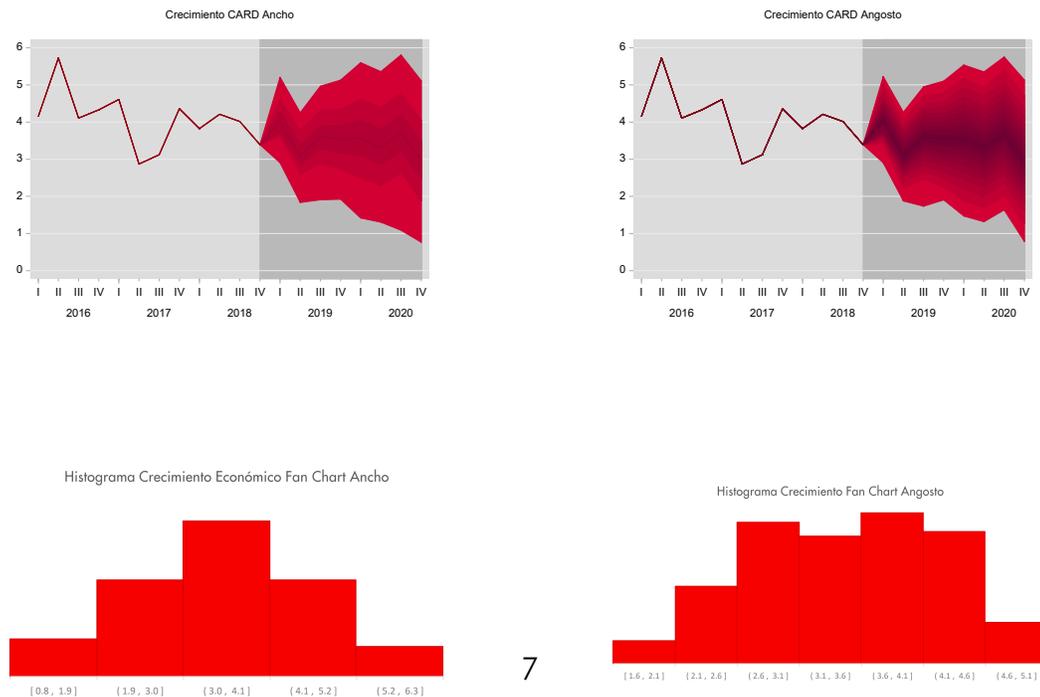
\*Inflación interanual a Diciembre. \*\*Crecimiento Promedio cuatro trimestres.

<sup>5</sup>Los gráficos se construyen de manera de que cada resultado del pronóstico de inflación y crecimiento económico se encuentre dentro del Fan Chart cada 90 de 100 ocasiones posibles, por lo que las 10 restantes pueden estar en cualquier lugar fuera del área coloreada.

**Fig.4: Fan Chart Pronóstico de Inflación CARD 2019q2 2020q4**



**Fig.4: Fan Chart Pronóstico de Pronóstico Crecimiento Económico CARD 2019q1 2020q4**



**El balance de riesgos se puede resumir en los siguientes puntos principales:**

- a) **El principal socio comercial de la región, EEUU, sigue mostrando un crecimiento robusto alrededor del 3% hasta 2019Q1, complementado por un nivel de desempleo históricamente bajo; sin embargo, se espera que en los próximos 4 trimestres su actividad económica muestre desaceleración paulatina:** esto tendrá repercusiones en el desempeño de las exportaciones de la región. De igual forma los países que reciben flujos importantes de remesas provenientes principalmente de EEUU podrían observar un efecto en la dinámica de su demanda interna.
- b) **Las tensiones políticas al interior de algunos países podrían desacelerar el crecimiento de la región, teniendo efectos de propagación mediante el canal comercial.** En general no se observa en la región una desaceleración severa del crecimiento económico debido a esta situación (excepto Nicaragua); De persistir un contexto en el que se mantengan revueltas y protestas recurrentes, se esperaría una mayor moderación en el crecimiento económico para la región CARD en los próximos dos años.
- c) **No se observan presiones inflacionarias externas en el corto plazo, con un precio del petróleo (WTI) en promedio por debajo de los USD 65 durante el año en curso, así como menor dinamismo en los precios internacionales de alimentos y otras materias primas.** Se podría esperar una alza moderada en la inflación, que alcanzaría los rangos esperados por los bancos centrales de la región. Existiendo incluso una probabilidad importante de que la inflación se mantenga alrededor del 4% o levemente por debajo de este porcentaje, debido al peso de estos factores externos, siempre y cuando mantengan un comportamiento estable. Finalmente, es importante tener en cuenta los sucesos que puedan derivarse a partir de las tensiones geopolíticas alrededor del canal de Ormuz.
- d) **Al interior de los países los rubros que más han aportado al comportamiento regional de la inflación son alimentos (en específico en Guatemala), vivienda (Honduras y Nicaragua), y transporte (Honduras, Costa Rica y Nicaragua).** Según el comportamiento de la inflación doméstica los países de la región CARD se pueden clasificar en tres grupos: i) inflaciones entre 1-2% El Salvador y República Dominicana, ii) inflaciones entre 2-3% Costa Rica, iii) Inflaciones entre 4-6% Guatemala, Honduras y Nicaragua.
- e) **No se descarta que los efectos del cambio climático en la producción nacional de alimentos podrían ser una fuente relevante para la aceleración esperada en el nivel general de precios en la región en el corto plazo.**

## Consideraciones finales

Como se revisó en este corto documento, la construcción y posterior publicación de los Fan Charts tiene por objetivo primordial servir como un instrumento de comunicación entre los tomadores de decisión de política económica y los agentes económicos, transfiriendo las perspectivas macroeconómicas de los primeros a los segundos. Estos gráficos se convierten entonces en un canal ideal para transmitir la incertidumbre y los riesgos que afectan a los pronósticos sobre los principales indicadores económicos.

Para los bancos centrales, en específico para los que siguen esquemas de metas de inflación, es una herramienta útil que siendo empleada de manera eficiente permite que las acciones de política sean preventivas y oportunas, de igual manera, puede fortalecer la credibilidad institucional e inclusive anclar expectativas de los agentes económicos, facilitando así la consecución de las metas planteadas.

Es importante también considerar que no existe una única metodología universalmente aceptada para la elaboración de este tipo de gráfico. Los criterios varían de país en país, sin embargo es posible identificar tres prácticas que son aplicadas por la mayoría de los bancos centrales mencionados en este documento:

- (i) **Se utilizan generalmente distribuciones asimétricas, cuya estimación central se basa en la moda.**
- (ii) **Las franjas de probabilidad preestablecidas para la construcción de la distribución del pronóstico se elaboran a partir de los errores históricos de pronóstico.**
- (iii) **Siempre se considera el juicio de experto como un factor importante para la construcción del gráfico.**

Considerando lo anterior, es indudable que un elemento clave de una exitosa publicación de un fan chart, independientemente de la metodología aplicada, consiste en educar a los usuarios, respecto a cómo interpretar correctamente los mismos. Si no se toma esta acción como un requisito obligatorio para el uso de este instrumento de comunicación, los resultados serán estériles en términos de alcanzar los objetivos inicialmente propuestos, en especial los que esten atados al anclaje de expectativas.

Finalmente, la vasta literatura sobre este tema, el refinamiento de esta metodología y los avances informáticos, han permitido que se mejoren los procesos para la construcción y publicación de los fan charts, inclusive, se han encontrado también otros usos propuestos por diversos expertos, tales como la aplicación de fan charts para la discusión de políticas macroprudenciales, o en el plano fiscal, para el análisis de sostenibilidad de la deuda pública, por mencionar algunos.

## Referencias

- Budget Responsibility, Office for (2012). How we present uncertainty. URL: [https://obr.uk/docs/dlm\\_uploads/Briefing-paper-No4-How-we-present-uncertainty.pdf](https://obr.uk/docs/dlm_uploads/Briefing-paper-No4-How-we-present-uncertainty.pdf).
- Michal, Franta y col. (2014). Are Bayesian Fan Charts Useful? The Effect of Zero Lower Bound and Evaluation of Financial Stability Stress Tests. URL: <https://www.ijcb.org/journal/ijcb14q1a5.htm>.
- Novo, Álvaro y Maximiano Pinheiro (2006). Uncertainty and Risk Analysis of Macroeconomic Forecasts: Fan Charts Revisited. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/e63a/e18bb3e695e6e304902a8fc9a857fa3e9ad6.pdf>.
- Paweł, Połsko y Rybaczek Bartosz (2016). Fan chart – a tool for NBP’s monetary policy making. URL: [https://www.nbp.pl/publikacje/materialy\\_i\\_studia/241\\_en.pdf](https://www.nbp.pl/publikacje/materialy_i_studia/241_en.pdf).
- Razi, Ahmad y Ling . Po (2016). Fan Chart: The Art and Science of Communicating Uncertainty. Malasia. URL: [https://www.bis.org/ifc/events/ifc\\_8thconf/ifc\\_8thconf\\_62pap.pdf](https://www.bis.org/ifc/events/ifc_8thconf/ifc_8thconf_62pap.pdf).