

# Mejora de la transparencia fiscal en Macedonia:

Aprendizaje automático, redes sociales y  
Blockchain

Competencia de Casos del ICGFM de 2018

Tingjie Meng y Rebekah Ackerman  
Escuela de Política Pública McCourt  
Universidad de Georgetown



GEORGETOWN UNIVERSITY

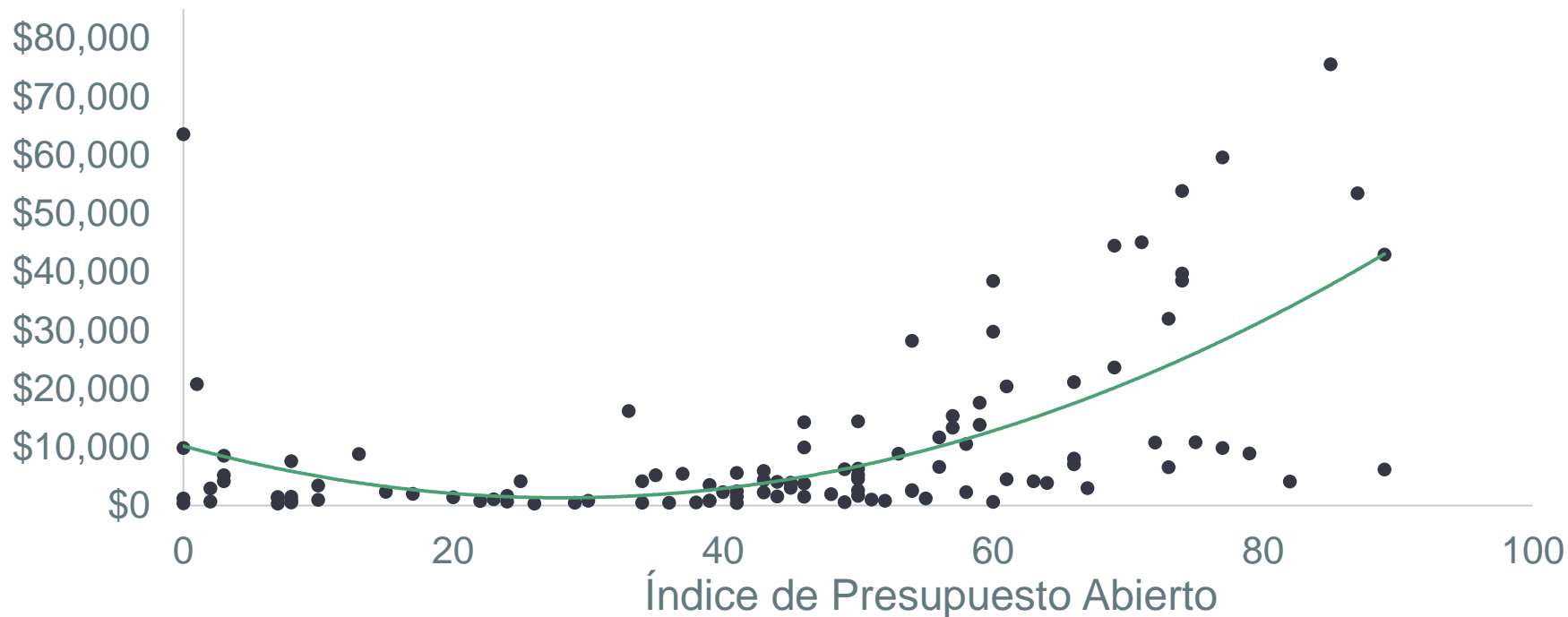
# Descripción

- 1 **Transparencia fiscal y desarrollo económico**
- 2 **Caso: Macedonia**
- 3 **Información general sobre soluciones de tecnología digital**
- 4 **Aprendizaje con máquina**
- 5 **Redes sociales y sitio web**
- 6 **Blockchain**
- 7 **Aplicación en Macedonia**
- 8 **Análisis de costos**
- 9 **El camino hacia el futuro**
- 10 **Beneficios y desafíos**
- 11 **Bibliografía**

## 1A Transparencia fiscal y desarrollo económico

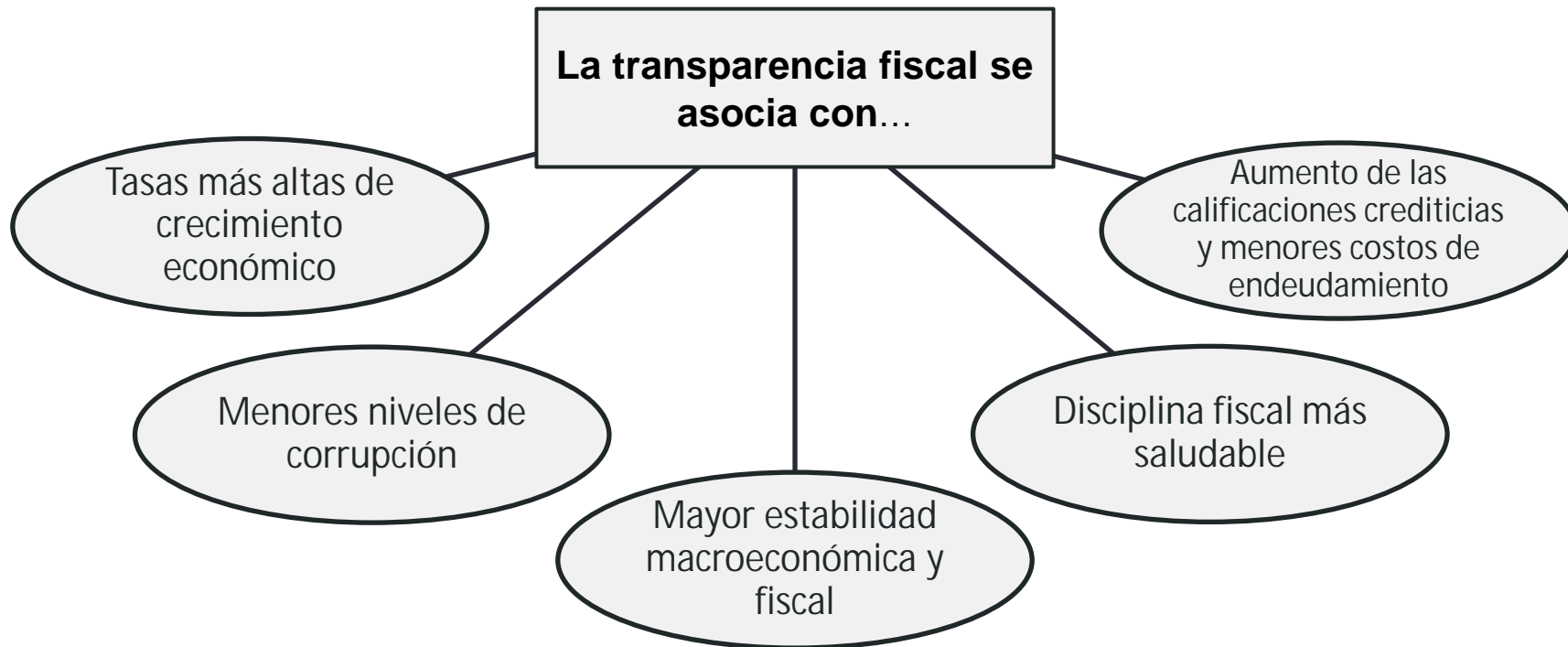
Los grados más altos de transparencia fiscal tienden a asociarse con naciones más desarrolladas económicamente.

GDP per Capita, Current USD



## 1B Transparencia fiscal y desarrollo económico

La transparencia fiscal se ha vinculado a otros factores que inducen al desarrollo económico.



## 1C Transparencia fiscal y desarrollo económico

En 2015, la Iniciativa de Gasto Público y Responsabilidad Financiera tuvo acceso a los procesos de gestión financiera pública de Macedonia.

<b>Proceso del presupuesto</b>	
Clasificación	A
Calidad de la puntualidad	D+
Gastos	B
<b>Gestión fiscal</b>	
Perspectiva por varios años en el planeamiento fiscal	C+
<b>Auditoría externa</b>	
Efectividad de las auditorías internas	C+
Alcance, naturaleza y seguimiento de la auditoría externa	D+
<b>Accesibilidad</b>	
Acceso público a la información fiscal clave	A



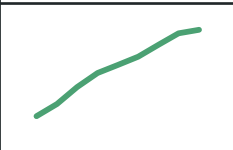
## Descripción de Macedonia:

- § Tipo de gobierno: República Parlamentaria
- § Presidente: Gjorge Ivanov (2009)
- § Primer Ministro: Zoran Zaev (2017)
- § Moneda: Denar macedonio
- § PBI nominal: 11 000 millones de USD
- § PBI per cápita: 5500 millones de USD
- § Población: 2074 millones



## 2B Caso: Macedonia

Macedonia ha visto una tendencia creciente en el nivel de deuda, asociada con un déficit fiscal constante. De acuerdo con esta tendencia, S&P bajó la calificación crediticia de la nación a BB en 2013, afirmando esta calificación a principios de este año.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PBI nominal (miles de millones de MKD)	10,0	11,0	11,0	10,0	11,0	11,0	12,0	
Saldo/PBI	(3,9%)	(4,0%)	(4,2%)	(3,4%)	(2,7%)	(2,8%)	(3,5%)	
Deuda neta/PBI	26,6%	29,4%	33,2%	36,4%	38,2%	40,1%	42,8%	

## 2C Caso: Macedonia

### Causas:

- Falta de capacidad institucional
- Sistemas de auditoría inadecuados
- Capacidad limitada de tecnología
- Corrupción política

### Efectos directos:

- Calidad deficiente
- Confiabilidad deficiente
- Acceso deficiente

### Implicaciones más amplias:

- Compromiso cívico más débil
- Confianza debilitada en el mundo
- Menor inversión extranjera
- Aumento de los costos de endeudamiento



### 3A Soluciones tecnológicas digitales: Descripción

#### Método

Aprendizaje  
con máquina

Redes sociales,  
sitio web

Blockchain

Elementos del  
presupuesto

Resultados de  
gastos

#### Objetivos

Seguimiento de gastos

Visualizar el proceso del  
programa

“Cuenta abierta”

## 4A Aprendizaje con máquina: Introducción

Aplicar el aprendizaje de máquina para ajustar los presupuestos a las cuentas definitivas para realizar un seguimiento y publicar gastos, mejorando así la participación ciudadana y la supervisión del presupuesto.

### Por qué el aprendizaje con máquina

- Ahorro de tiempo para manejar datos masivos
- Rentable en función de la capacidad
- Modelo histórico de predicción futura

### Herramientas

- Procesamiento de lenguaje natural
- Transferir palabras como **cadena** en **características** legibles por máquina
- Algoritmo de correspondencia basado en diccionario o basado en normas

**Combinar características** en combinaciones basadas en un diccionario o un conjunto de reglas;  
Las reglas se pueden establecer mediante aprendizaje con máquina

## 4B Aprendizaje con máquina: Tecnología

### Elementos del presupuesto

Propuestas del presupuesto

**Cadena:** “el presupuesto total para el programa  $\alpha$  es  $X$  MKD”

**Cadena:** “En la fase A, gastamos  $y$  MKD. En la fase B gastamos  $z$  MKD...”

Procesamiento de lenguaje natural

**Características:**  
Presupuesto total,  
Programa  $\alpha$ ,  $X$  MKD

**Características:**  
fase A, y MKD; fase B, z MKD

Algoritmo de correspondencia

### Resultados correspondientes:

El presupuesto del programa  $\alpha$  es  $X$  MKD. Los gastos en la etapa A fueron de  $y$  MKD; en la fase B, se gastaron  $z$  MKD

### Predicción de PFM:

El patrón reconocido puede predecir la ejecución del presupuesto en el futuro

### Resultados de gastos:

Facturas, estados financieros, ejecución del presupuesto...

## 5A Redes sociales y sitio web

Utilizar medios sociales y sitios web para visualizar la implementación del programa, mejorando la participación ciudadana en la transparencia fiscal y un presupuesto presentado a los ciudadanos.

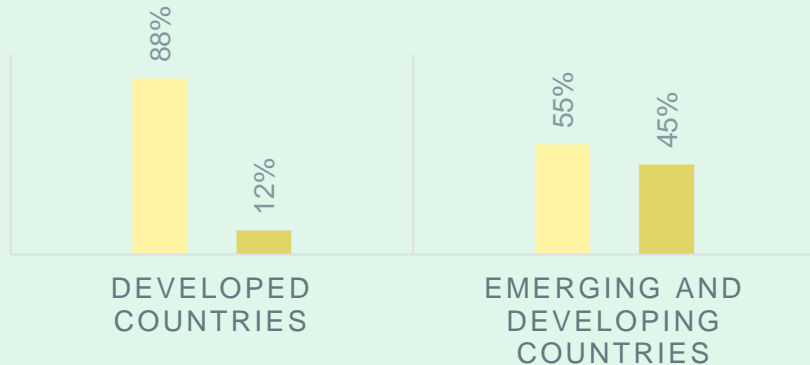


### Enfoque de extracción:

Los ciudadanos “extraen” la información de los gobiernos

## PULL OR PUSH?

Push approach Pull approach



Los ciudadanos prefieren el “enfoque de envío”

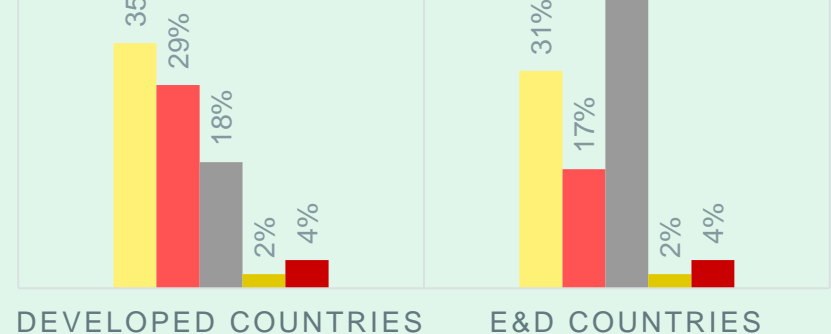


### Enfoque de envío:

Los gobiernos “envían” información a los ciudadanos

## Popular push approaches

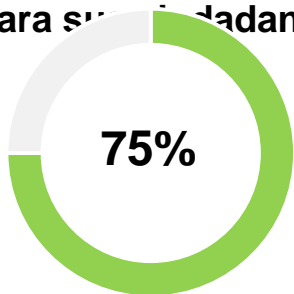
Social Media  
legislation  
mobile app or text  
Town halls meetings  
emails



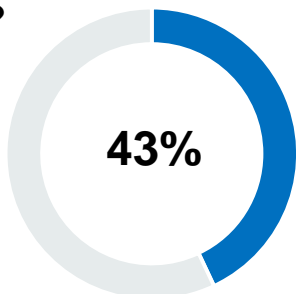
Las redes sociales son un “enfoque de envío” popular

## 5B Redes sociales y sitio web

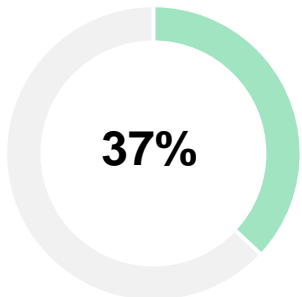
¿Qué canales de comunicación digital están utilizando para aumentar la transparencia para sus ciudadanos?



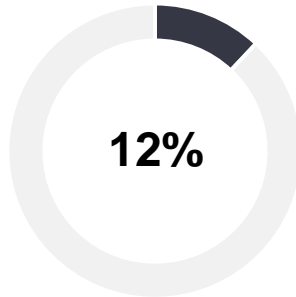
Sitio web



Redes sociales



Correo electrónico  
directo



Otros



Elementos del  
presupuesto



Redes sociales

Visualizar la  
implementación



Sitios web



Gastos  
Resultados

## 6A Blockchain

Utilice blockchain como libro abierto de contabilidad para mejorar la auditoria y la supervisión regulatoria.

### Tecnología de Blockchain

- Un libro abierto de contabilidad para todos los usuarios elegibles
- Libro mayor público vs. libro mayor privado

### Ejemplos

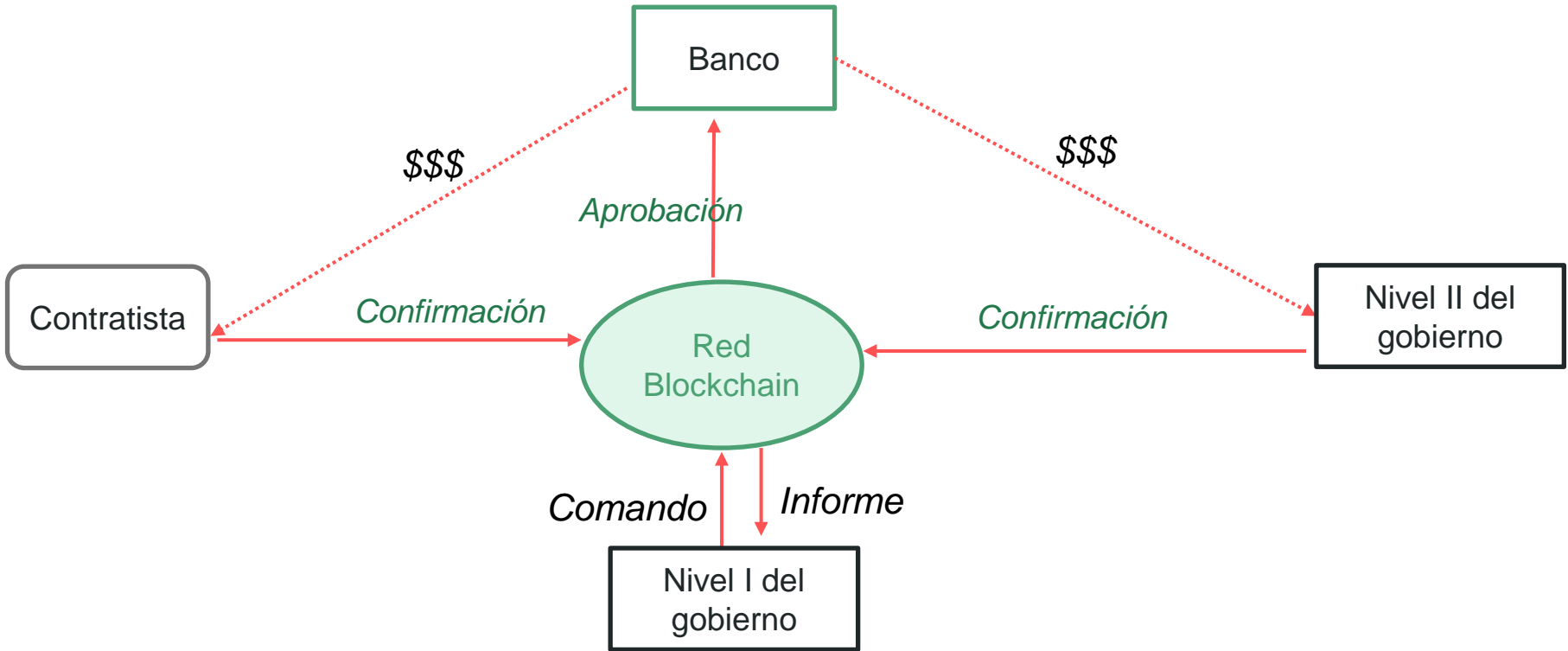
- **Delaware, EE. UU.** - Contratos inteligentes de Blockchain, archivos públicos
- **Singapur** - Pagos interbancarios de Blockchain
- **Estonia** - Gestión de la identidad de Blockchain, registros electrónicos de salud

### Ventajas

- Mayor transparencia
- Se facilitan las auditorías y las revisiones regulatorias externas
- La cadena inmutable de transacciones establece procedencia

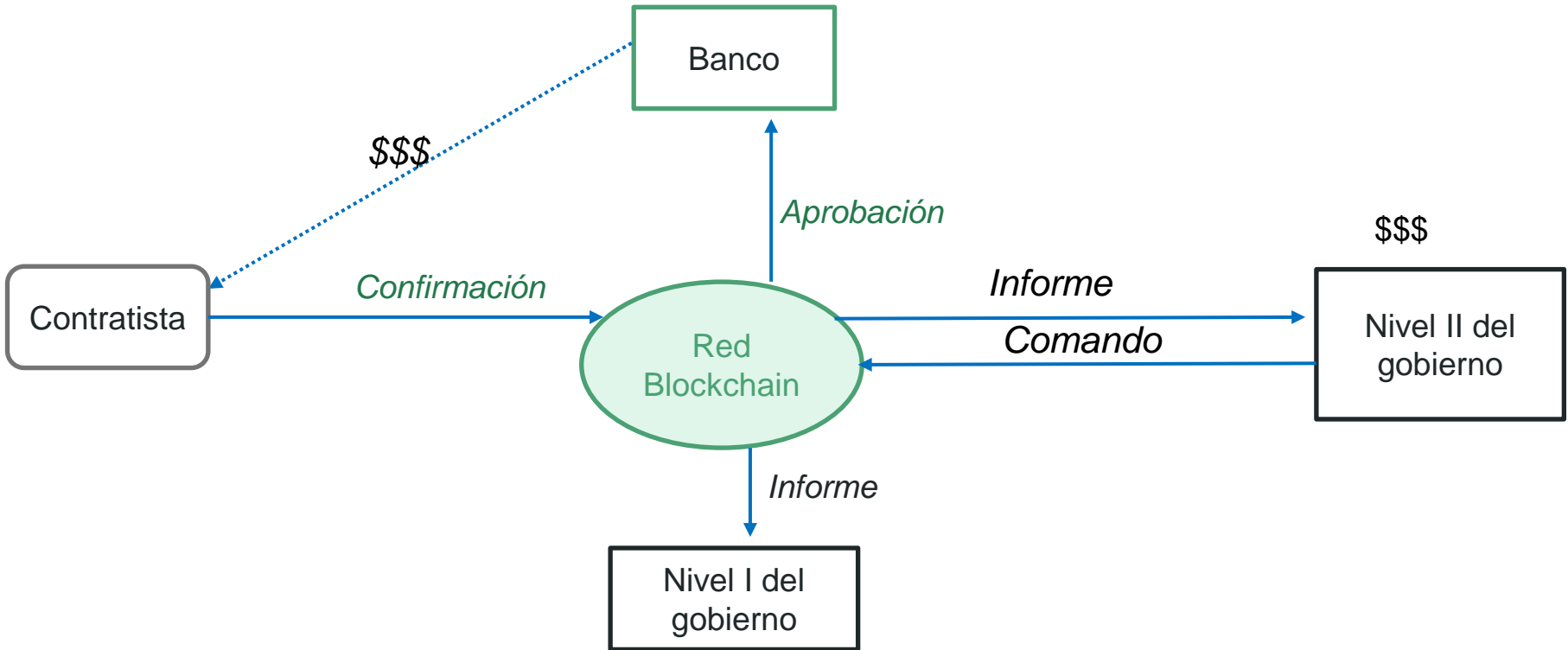
## 6B Blockchain

Conexión del flujo de efectivo entre gobiernos a través de bancos.



## 6B Blockchain

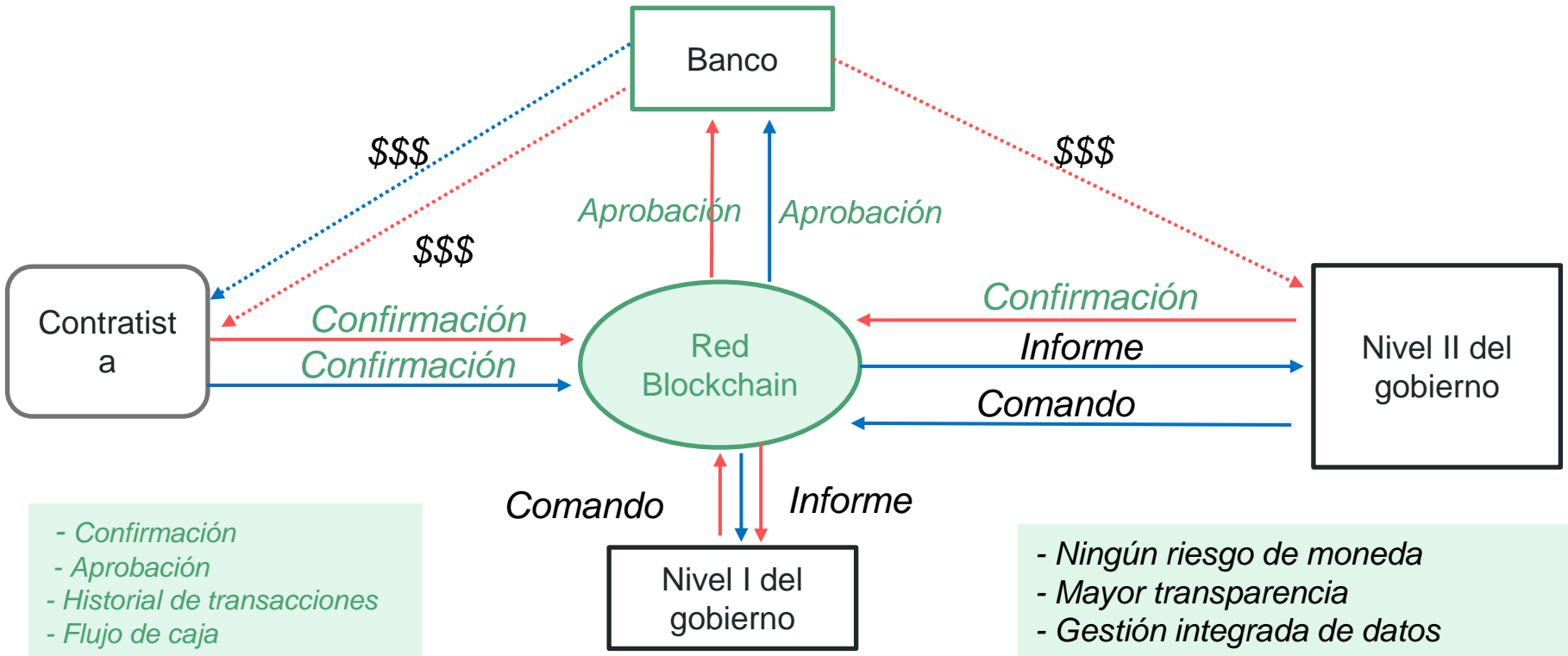
Conectar a gobiernos y contratistas a través de bancos.





## 6B Blockchain

Integración de la gestión de datos y mejora de la transparencia.



## 6C Blockchain

Facilidad de uso, autorización de seguridad, transparencia.

IAM (Gestión de  
Identidad y Acceso  
de AWS)



Acceso del  
Público

Acceso del  
Gobierno

Autorización



- El historial de transacciones disponibles para los ciudadanos, los inversores extranjeros, la UE y el FMI;
- Sin requisitos de contraseña

- Historial de transacciones disponible para todos los niveles del gobierno;
- Requisitos de contraseña para el acceso

- Historial de transacciones disponible para ciertos niveles del gobierno
- Requisitos de contraseña para el acceso

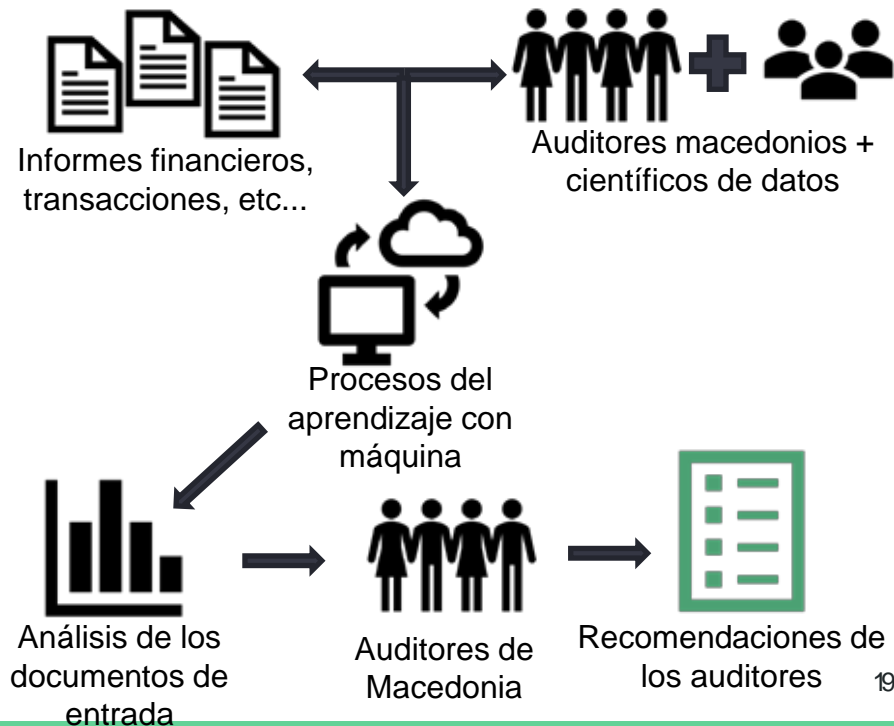
## 7A Aplicación en Macedonia: Aprendizaje con máquina

Aunque no sustituye a los auditores humanos, el aprendizaje con máquina puede mejorar la eficiencia y precisión de los procesos de auditoría en Macedonia.

### Proceso actual



### Proceso del aprendizaje con máquina



## 7B Aplicación en Macedonia: Redes sociales

Simulación: Redes sociales y aplicación de sitios web en las plataformas electrónicas del gobierno.



### Aplicador del presupuesto

Gastamos y MKD para el proyecto en la fase A. Aquí está la implementación del proyecto.



**Visualizar partidas presupuestarias con resultados de gastos**

**Los ciudadanos se comprometen a construir PFM orientado a los ciudadanos**

## 7C Aplicación en Macedonia: Blockchain

*Para obtener más información sobre compras y transacciones del gobierno, consulte nuestra dirección de cuenta del gobierno local y nacional...*

19f86e0323c5d8d5dc87a1d1f537c909357a9b9cf7f5dd327230d234cf5e7e203	2017-05-30 11:00:19	
Gastos del gobierno 123	→ Cuenta de contratistas 123	285.80882276 BTC
		-1.1 BTC
1f628d154023158f674919397f9694d3dc33f0adcb51e0cc9b07fcaa48284e9	2017-05-30 10:32:31	
Cuenta del presupuesto 123	→ Gastos del gobierno 123	1.1 BTC
		1.1 BTC

*Como la transacción se realiza en bancos, la moneda será dinero fiat en lugar de bitcoin*

## 8A Análisis de costos: Aprendizaje con máquina

### Costo estimado de desarrollo (\$)

Personal	N. °	Salario*	Total
Gerente de TI	1	\$13.163	\$13.163
Contadores	3	\$5.127	\$15.381
Científicos de datos	8	\$4.767	\$38.136
			\$66.680

Tecnología	N. °	Costo	Total
Estudio de aprendizaje con máquina AZURE	9	\$720	\$6.479
Almacenamiento en la nube AZURE (10 TB)	1	\$600	\$600

### Costo operativo y de mantenimiento (\$)

Personal	N. °	Salario*	Total
Gerente de TI	1	\$13.163	\$13.163
Contadores	0	\$5.127	\$0
Científicos de datos	5	\$4.767	\$23.835
			\$36.998

Tecnología	N. °	Costo	Total
Estudio de aprendizaje con máquina AZURE	6	\$720	\$4.319
Almacenamiento en la nube AZURE (10 TB)	1	\$600	\$600

\* Los salarios se basan en estimaciones medianas para Skopje, Macedonia de Teleport.

## 8B Redes sociales y sitio web: Análisis de costos

### Establecer una oficina de redes sociales y sitio web

- Actualizar la información del presupuesto del gobierno al público.
- Actualizar fotos de proyectos tangibles
- Actualización del proceso de implementación del presupuesto de proyectos intangibles
- Las fuentes de información pueden ser propuestas presupuestarias e informes de ejecución del presupuesto, producidos por el aprendizaje con máquina y la plataforma de Blockchain
- 1 ~ 5 oficinas en total, dependiendo de las necesidades

### Costo operativo y de mantenimiento (\$)

Personal	N. °	Salario*	Total
Gerente de oficina	5	\$3.376	\$16.880
			\$16.880
<b>Costo estimado</b>			<b>\$16.880</b>

\* Los salarios se basan en estimaciones medianas para Skopje, Macedonia de Teleport.

## 8C Blockchain: Análisis de costos

### Costo de desarrollo (\$)

Equipo externo de proyectos	Total
	\$70.000~\$90.000
<b>Costo estimado</b>	<b>\$70.000~\$90.000</b>

*Al contratar un equipo de desarrollo con un proyecto similar y maduro, podemos reducir considerablemente los costos de desarrollo.*

*El tamaño promedio estimado del archivo de transacción es de 100 kb. Un recurso de almacenamiento puede utilizarse durante más de un año, por lo que el costo total será inferior a \$42.015.*

### Costo operativo y de mantenimiento (\$)

Personal	N. °	Salario*	Total
Gerente de TI	1	\$13.163	\$13.163
Científicos de datos	6	\$4.767	\$28.602
			\$41.765
Tecnología	N. °	Costo	Total
Recurso de almacenamiento	5	\$50	\$250
			\$250
<b>Costo estimado</b>			<b>\$42.015</b>

\* Los salarios se basan en estimaciones medianas para Skopje, Macedonia de Teleport.



**Año 1:**

- Comienzo del desarrollo de algoritmos de auditoría de aprendizaje con máquina
- Comienzo del desarrollo de

**Años 4-5:**

- Implementación del aprendizaje con máquina procesos de auditoría a todas las agencias del gobierno nacional
- Uso piloto de Blockchain en agencias del gobierno

**Años 2-3:**

- Programa piloto del aprendizaje con máquina para mejorar los procesos existentes de auditoría fiscal y del presupuesto
- Comenzar la capacitación de funcionarios del gobierno nacional sobre el uso de Contratos de Blockchain

**Año 10:**

- Suministrar captura de información presupuestaria y fiscal de Blockchain en los procesos de aprendizaje con máquina para informar el proceso de auditoría

## 10A Soluciones tecnológicas digitales: Beneficios y desafíos

Beneficios	Planificadores del presupuesto del gobierno	Usuarios del presupuesto del gobierno	Ciudadanos	Organizaciones internacionales de PFM
<b>Aprendizaje con máquina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer la capacidad de la contabilidad;</li> <li>Aumentar el control del presupuesto</li> <li>Mejorar el análisis y predicción de la ejecución del presupuesto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de los riesgos y costos de la corrupción</li> <li>Comprender mejor los problemas en la ejecución del presupuesto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más fácil entender la ejecución detallada del presupuesto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una nueva forma de asistencia técnica</li> <li>Herramienta externa de supervisión y auditoría</li> </ul>
<b>Redes sociales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canal de retroalimentación para comunicarse con los ciudadanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de los riesgos y costos de la corrupción</li> <li>Mejor comunicación con los ciudadanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más fácil controlar la implementación del proyecto</li> <li>Participar en PFM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Otro canal de supervisión del presupuesto</li> </ul>
<b>Blockchain</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control del flujo de efectivo entre los distintos niveles y agencias del gobierno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de los riesgos y costos de la corrupción</li> <li>Dirigir y supervisar las cadenas de transacciones entre los sectores gubernamentales y privados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar directamente el historial de transacciones del gobierno</li> <li>Aumentar la participación de los ciudadanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más fácil comprobar y fiscalizar los gastos gubernamentales</li> </ul>

## 10B Soluciones tecnológicas digitales: Beneficios y desafíos

Desafíos	Planificadores del presupuesto del gobierno	Usuarios del presupuesto del gobierno	Ciudadanos	Organizaciones internacionales de PFM
<b>Aprendizaje con máquina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferir registros en papel a registros digitales</li> <li>Recopilación de datos y creación de un sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferir registros en papel a registros digitales</li> </ul>		
<b>Redes sociales</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Posibilidad de sacrificar la calidad del proyecto para mejorar la implementación</li> </ul>		
<b>Blockchain</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proteger la información personal en el pago de sueldos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En algunos departamentos, es imposible divulgar información completa: por ejemplo en el ejército</li> </ul>		

Contacto

Tingjie Meng: [tm1305@georgetown.edu](mailto:tm1305@georgetown.edu)

Rebekah Ackerman: [raa126@georgetown.edu](mailto:raa126@georgetown.edu)

# ¿Preguntas?

## ¡Gracias!

Tingjie Meng y Rebekah Ackerman  
Escuela de Política Pública McCourt  
Universidad de Georgetown



- Bauguess, Scott. (2017). The Role of Big Data, Machine Learning, and AI in Assessing Risks: a Regulatory Perspective. Comisión de Mercados de Valores de los Estados Unidos. Obtenido de <https://www.sec.gov/news/speech/bauguess-big-data-ai>
- Borce Trenovski. (2016). Fiscal transparency, accountability and institutional performances as a foundation of inclusive and sustainable growth in Macedonia. Obtenido de <http://pubdocs.worldbank.org/en/278551516728264974/Borce-Trenovski-1.pdf>
- Boillet, Jeanne. How Artificial Intelligence will Transform the Audit. Ernst and Young. Obtenido de [https://www.ey.com/en\\_gl/assurance/how-artificial-intelligence-will-transform-the-audit](https://www.ey.com/en_gl/assurance/how-artificial-intelligence-will-transform-the-audit)
- Cangiano, Curristine y Lazare. (2013). Public Financial Management and Its Emerging Architecture. FMI. Obtenido de <https://www.imf.org/en/Publications/Books/Issues/2016/12/31/Public-Financial-Management-and-Its-Emerging-Architecture-40035>
- Agencia Central de Inteligencia. (2018). The World Factbook. Obtenido de <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>
- Connecting the world to Crypto. (n.d.). Obtenido de <https://www.blockain.com/>
- Financial Stability Board. (2017). Artificial Intelligence and Machine Learning in Financial Services. Obtenido de <http://www.fsb.org/2017/11/artificial-intelligence-and-machine-learning-in-financial-service/>
- Glennerster, Rachel y Shin, Yongseok. (2008). Does Transparency Pay? Documentos del personal del FMI, 55(1), 183-209. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/staffp/2008/01/pdf/glennerster.pdf>
- Grant Thornton e ICGFM. (2017). Citizen Engagement and Public Financial Management. Obtenido de <https://www.grantthornton.global/en/insights/articles/citizen-centric-public-financial-management/>
- Grant Thornton, ICGFM y MIT CFP. (2015). Innovation in Public Financial Management in an Increasingly Complex and Uncertain Global Environment: Global Financial Management Leaders Survey 2015. Obtenido de [https://www.icgfm.org/wp-content/uploads/2017/06/ICGFM-GTI-PFMSurveyReport12-2015\\_Final.pdf](https://www.icgfm.org/wp-content/uploads/2017/06/ICGFM-GTI-PFMSurveyReport12-2015_Final.pdf)
- Hameed, Farhan. (2005). Fiscal Transparency and Economic Outcomes. Documento de trabajo del FMI. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2005/wp05225.pdf>
- Irwin, Timothy. (2012). Accounting Devices and Fiscal Illusions. Nota de debate del personal del FMI. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2012/sdn1202.pdf>
- Krishna, A. , Fleming, M. y Assefa, S. (2017). Instilling Digital Trust: Blockchain and Cognitive Computing for Government. Digital Revolutions in Public Finance. Obtenido de <https://www.elibrary.imf.org/abstract/IMF071/24304-9781484315224/24304-9781484315224/ch07.xml?rskey=nJk02p&result=46>

- Kowalski, R., Esteve, M. y Mikhaylov, S. J. (2017). Application of Natural Language Processing to Determine User Satisfaction in Public Services. Obtenido de <https://arxiv.org/abs/1711.08083>
- Encuesta del Presupuesto Abierto. (2017). Informe. International Budget Partnership. Obtenido de <https://www.internationalbudget.org/open-budget-survey/>
- O'Halloran, Sharyn. (2015). Big Data and the Regulation of Financial Markets. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/280089613\\_Big\\_Data\\_and\\_the\\_Regulation\\_of\\_Financial\\_Markets](https://www.researchgate.net/publication/280089613_Big_Data_and_the_Regulation_of_Financial_Markets).
- S&P Global Ratings. (2018). Macedonia 'BB-/B' Ratings Affirmed. Obtenido de [https://www.finance.gov.mk/files/u1361/researchupdatemacedonia\\_sep\\_14\\_2018.pdf](https://www.finance.gov.mk/files/u1361/researchupdatemacedonia_sep_14_2018.pdf)
- Sun, Ting y Varsarhelyi, Miklos. (2014). Deep Learning and the Future of Auditing. The CPA Journal. Obtenido de <https://www.cpajournal.com/2017/06/19/deep-learning-future-auditing/>
- Teleport. (n.d.) Salaries in Skopje, Macedonia. Obtenido de <https://teleport.org/cities/skopje/salaries/>
- Weber, Anke. (2012). Stock-Flow Adjustments and Fiscal Transparency: a Cross-Country Comparison. Documentos de Trabajo del FMI, 12(39), 1. Obtenido de <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Stock-Flow-Adjustments-and-Fiscal-Transparency-A-Cross-Country-Comparison-25692>
- Wiggins, J., Philip, J., Pogačar, B. y Bajo, A. (2015). PEFA Assessment of the Former Yugoslav Republic of Macedonia. Obtenido de <https://pefa.org/sites/default/files/assessments/comments/MK-Dec15-PFMPR-Public.pdf>
- Banco Mundial. (2015). FYR Macedonia -- Public Expenditure Review: Fiscal Policy for Growth. Obtenido de <http://documents.worldbank.org/curated/en/895641468269982851/FYR-Macedonia-Public-expenditure-review-fiscal-policy-for-growth>
- Banco Mundial, Datos sobre Cuentas Nacionales del Banco Mundial y Archivos Nacionales de Datos de la OCDE. (2018). GDP per Capita (Current US\$). Obtenido de <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>