

## Efectos de la regulación sobre el desarrollo de empresas Fintech

Mario Miguel Pérez <sup>1</sup>  - Banco Interamericano de Desarrollo, EE.UU.

Adriana Ramírez Ruiz - Centro de Investigación y Docencia Económica, México

Jaime Osmin Hernández Rocha - Centro de Investigación y Docencia Económica, México

### Resumen

Esta investigación busca contribuir a la discusión acerca de la relación entre innovación y regulación. Evalúa el efecto que la implementación de la regulación Fintech ha tenido en el número de empresas establecidas en diferentes países. Para medir tal efecto utiliza un diseño de Diferencias en Diferencias con especificación de tendencias no paralelas y Clustering Causal Inference para observar el impacto diferenciado de la regulación en el número de empresas considerando diferencias a nivel ciudad. Los resultados sugieren que la regulación, lejos de inhibir la innovación, ha estimulado la creación de empresas innovadoras en el sector financiero. Estos hallazgos permiten a los tomadores de decisión identificar condiciones en las que la regulación tiene efectos positivos. A diferencia de otras investigaciones, este trabajo considera que tanto la regulación como la innovación tienen efectos heterogéneos en tiempo y espacio.

*Clasificación JEL: G18, G28, G38*

*Palabras clave: Regulación, innovación, FINTECH, política pública*

## Effects of regulation on the development of Fintech companies

### Abstract

This research seeks to contribute to the discussion about the relationship between innovation and regulation. Evaluates the effect that the implementation of Fintech regulation has had on the number of companies established in the sector in different countries. To measure this effect, it uses a Differences in Differences design with specification of non-parallel trends and Clustering Causal Inference to observe the differentiated impact of regulation on the number of companies considering differences at the city level. The results suggest that regulation, far from inhibiting innovation, has stimulated the creation of innovative companies in the financial sector. These findings allow decision makers to identify conditions in which regulation has positive effects. Unlike other research, this work considers that both regulation and innovation have heterogeneous effects in time and space.

*JEL Classification: G18, G28, G38*

*Keywords: Regulation, Innovation, FINTECH, Public Policy.*

<sup>1</sup> Autor de correspondencia. Email: [mario.miguel@alumnos.cide.edu](mailto:mario.miguel@alumnos.cide.edu)

\* Sin fuente de financiamiento para el desarrollo de esta investigación.



## 1. Introducción

Las innovaciones financieras basadas en tecnologías digitales, conocidas como Fintech (por su acrónimo en inglés), han adquirido amplia relevancia en la prestación de numerosos servicios bancarios (Claessens et al., 2018). Debido a la importancia del sistema financiero en la economía (Levine, 2005) y a la rapidez con la que este internaliza las innovaciones digitales, la discusión sobre la necesidad y consecuencias de su regulación es permanente.

Los efectos de la regulación han sido objeto de debate y discusión en todo el mundo, el caso de la regulación Fintech no ha sido una excepción. Estos debates pueden agruparse en dos grandes visiones. Por un lado, se reconoce la importancia de establecer marcos regulatorios sólidos con el objetivo de proteger a los consumidores, garantizar la integridad del sistema financiero y fomentar la confianza en las Fintech (Restoy, 2021). Por otro lado, existe el riesgo de que la regulación excesiva o inadecuada pueda frenar la innovación y obstaculizar el crecimiento de las empresas disruptivas. Es este último punto el interés principal de este trabajo, que tiene por objetivo evaluar cuál es el efecto que la implementación de la regulación Fintech ha tenido en el número de empresas establecidas en el sector.

A diferencia de otros trabajos, concentrados en el efecto de la regulación sobre el número de patentes en la industria o bien sobre la velocidad de adopción tecnológica como un todo (Jaffe y Palmer, 1997; Wiener, 2004), este trabajo considera que ni la regulación, ni la innovación son absorbidas o internalizadas de manera homogénea en el espacio o el tiempo, es decir, no asume que los efectos de la regulación son constantes, sino que existen diferencias de apropiación explicadas por diferencias en el espacio (incluso dentro de un mismo país). Por ello, consideramos que la unidad espacial no es el país o la industria únicamente, sino la ciudad, en tanto lugar en el que se concentran ciertas condiciones que favorecen o limitan la innovación y que internalizan de forma diferenciada la regulación promoviendo o acotando el impulso innovador de empresas como las Fintech. En otras palabras, buscamos diferenciar el efecto por ciudad.

Para abordar este reto, esta investigación utiliza un modelo de Diferencias en Diferencias (DiD), el cual ha sido ampliamente utilizado en estudios de evaluación de impacto de implementación de políticas públicas (Callaway, 2022). Este enfoque permite comparar el crecimiento de las empresas Fintech en las ciudades tratadas, es decir, aquellas donde se implementó la regulación, con aquellas no tratadas, o donde no se aplicó regulación, entre periodos de tiempo. Con el objetivo de reducir el sesgo de selección el trabajo emplea diversas variables de control, a nivel ciudad, tanto de carácter tecnológico como económicas, demográficas y educativas para equilibrar sus efectos sobre el crecimiento en el número de empresas Fintech y, de esta manera, aislar el efecto de la regulación. Además, se utilizó un enfoque de clúster jerárquico para examinar efectos heterogéneos de la regulación entre diferentes grupos de ciudades. En general, el uso de esta metodología tiene el objetivo de proporcionar una visión completa de cómo la regulación Fintech puede tener efectos heterogéneos según las características de la ciudad en la que las empresas operen.

Así, este estudio busca contribuir, mediante evidencia empírica, al debate sobre los efectos de la regulación en la innovación y reconocer si la regulación es un factor inhibitorio o promotor del crecimiento de empresas innovadoras como las Fintech considerando la heterogeneidad espacial y temporal. Se trata de una contribución relevante a la literatura financiera, a la literatura sobre

regulación y aquella asociada a la implementación de políticas públicas. Finalmente, lo encontramos de utilidad para los hacedores de políticas que buscan regular sectores de alta innovación, especialmente los financieros.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera. En la primera parte presentamos el estado del arte en lo concerniente a la tensión entre reglas e innovación. En la segunda parte identificamos el hueco en la literatura que conduce a nuestra pregunta de investigación. La tercera sección muestra porque las empresas Fintech son un buen caso de estudio para indagar atender esta inquietud. Ahí se caracterizan a las empresas Fintech y se detallan los elementos principales del marco regulatorio de la muestra de análisis. En la siguiente sección se puntualizan las fuentes de información y la metodología seguida. Finalmente se muestran los resultados y el documento cierra con unas breves conclusiones que recogen los principales hallazgos de esta investigación y algunas de sus implicaciones inmediatas.

## **2. Planteamiento del problema y revisión de la literatura**

Las regulaciones se justifican bajo un criterio de bienestar general (Majone, 1994; OCDE, 1997). El mercado y los procesos productivos son intervenidos por las autoridades bien por consideraciones económicas, o bien por consideraciones socioambientales. Las primeras buscan garantizar la competencia y reducir las prácticas comerciales desleales (Tirole y Rendall, 2017), mientras que las segundas la procuración de espacios y productos libres de riesgo y ambientalmente sostenibles. Sin embargo, los efectos que estas intervenciones tienen sobre las empresas son diversos. Tales efectos pueden ser de promoción, inhibición o mixtos dependiendo en qué variable se concentre el investigador o en qué etapa de la regulación fije su atención. Este trabajo se concentra en los impactos que la regulación tiene sobre el crecimiento de las empresas que utilizan tecnología de innovación en el sector financiero.

La discusión sobre la relación entre la regulación y la innovación es de larga data y sus orígenes pueden rastrearse, por lo menos, desde finales de los años 60 del siglo pasado (Averch y Johns, 1962; Magat, 1979; Rothwell, 1980). Estos trabajos atestiguaron el desmantelamiento de la regulación económica y la transición hacia el predominio de la regulación socioambiental durante esa década (Wiener, 2004). En el sector financiero, por ejemplo, la desregulación se planteó como una necesidad para impulsar el crecimiento y el empleo a través de la competencia y la capacidad de innovación del sistema financiero (Franzese, 2013).

La tensión entre innovación y regulación no ha quedado zanjada y puede simplificarse como de evidencia antagónica. Como veremos más adelante, sus detractores afirman que los costos generados por la regulación son elevados y desvían recursos que, en otras circunstancias, se destinarían al desarrollo de productos y procesos o bien que la regulación es una forma de barrera a la entrada, esto generaría un efecto inhibitorio. Por otro lado, sus defensores sostienen que la regulación derriba esas barreras y obliga a las empresas a acelerar el desarrollo de mejoras que de otra forma hubiesen llegado mucho más tarde, lo cual tendría un efecto promotor. En resumen, existe un debate en curso sobre los efectos de la adopción de marcos regulatorios en los mercados, específicamente en relación con la innovación. Hay quienes argumentan que la regulación inhibe la

innovación, mientras que otros sostienen que puede promoverla. Los argumentos que esgrimen quienes afirman que la regulación inhibe la innovación, pueden agruparse de la siguiente manera.

## 2.1. La regulación inhibe la innovación

Primero se encuentran quienes señalan que, debido a que toda regulación altera la función de producción al modificar la estructura de los costos, generalmente al alza, las empresas desviarán recursos para destinarlos al cumplimiento de la nueva norma y reducirán por consecuencia la proporción destinada a investigación y desarrollo (Wiener, 2004; Blind, 2012; Zeng et al, 2022). Es decir, en este enfoque la regulación opera como un impuesto. Por ejemplo, Zeng (2022) analiza el impacto de la regulación ambiental sobre la innovación de empresas manufactureras en 281 ciudades en China y concluye que la regulación redujo significativamente la capacidad innovadora en las ciudades debido a que las empresas desvían recursos para el cumplimiento de la norma y ello redujo su nivel medio de producción. En la misma dirección Wu (2020) encontró, mediante panel para 30 provincias en China, una relación en forma de U según la cual la regulación induce, por desvío de recursos, a una mejora preliminar de la eficiencia energética y luego ocasiona efectos negativos sobre la misma variable, debido a que la investigación no regresa a su nivel precedente.

Otro argumento es que la regulación distorsiona los incentivos. Las intervenciones de mercado como restricciones de precios o topes de producción reducen los incentivos a la innovación básicamente porque reducen el margen de ganancia (Craft, 2006). En el mismo sentido, si la política de competencia no es acompañada de mecanismos de cooperación las actividades de imitación dominarán sobre la innovación y las prácticas productivas se alinearán a las menos eficientes (Blind, 2012). Ya en los años sesenta Averch y Johns (1962) atribuyeron el retraso de la llegada de las industrias intensivas en capital a la regulación por precios.

Finalmente, a menudo se afirma que los reguladores son capturados por la industria y las reglas configuran barreras a la entrada a nuevos competidores. Las concesiones públicas no competitivas son un ejemplo de ello. La práctica de seleccionar una tecnología como la más eficiente y exigir su uso al conjunto de una industria (enfoque comando y control) oculta también ventajas para competidores particulares que, o bien pueden costearla, o bien tienen alguna patente sobre su uso. Wiener (2004) narra como gran parte de la regulación de los años 70 implicó cargas impositivas más altas sólo a nuevos insumos, automóviles recientes y restricciones adicionales sobre nuevos productos químicos y nuevos plaguicidas. Viscusi y Moore (1993) estudiaron las normas de responsabilidad y encontraron que, en ocasiones bajo el principio precautorio de la regulación, se elevó la responsabilidad en una mayor proporción a los productos nuevos lo que inhibió innovaciones radicales.

## 2.2 La regulación promueve la innovación

La mayor parte de las regulaciones promueven la divulgación de información y la protección de datos personales. Ello contribuye a reducir barreras a la entrada a competidores menos longevos. Por ejemplo, a diferencia de Zeng (2022), basándose en datos panel de 403 empresas manufactureras en China de 2010 a 2015, Jiang et al. (2020) encontró que tanto la divulgación voluntaria de información

ambiental, como la certificación del sistema de gestión ambiental, tuvieron un efecto positivo en la inversión en innovación corporativa. En materia de regulación financiera, Arón (2021) afirma que la implementación de Sandboxes regulatorios en Perú, específicamente diseñadas para empresas tipo FINTECH, está impulsando la innovación en productos financieros al tiempo que se eleva la protección al consumidor en materia de ciberseguridad mediante sistemas de protección de datos personales. Niebel (2021) encuentra un efecto positivo de la implementación del Reglamento General de Protección de Datos en Estados Unidos, pues justo impide que competidores más longevos concentren la información y obstaculicen la competencia. Un segundo argumento consiste en que, si bien puede ocurrir una inhibición de la innovación, esta es transitoria, pues en plazos más largos la regulación acaba por promover sistemas productivos menos costosos, más limpios, menos riesgosos y más eficientes. Jaffe y Palmer (1997) examinaron los gastos ambientales y la innovación en un panel de industrias manufactureras en los Estados Unidos y encontraron que a largo plazo no existía relación entre los costos de cumplimiento regulatorio y el desarrollo de patentes en la industria.

Un argumento final a favor se refiere al tipo de regulación y la intensidad aplicada. Según Wiener (2004) “si la regulación inicial es específica de la tecnología, entonces se puede perder el incentivo para adoptar la tecnología de ahorro de costos”. En otras palabras, cuando la regulación adopta la forma de comando y control, exigiendo técnicas específicas, se pierden los incentivos a la innovación, mientras que cuando se ofrece flexibilidad y la regulación se concentra en el resultado se permite al regulado establecer la mejor estructura que su restricción presupuestal le permite para alcanzar el estándar exigido y tarde o temprano la mejor tecnología se difunde entre las empresas participantes. Scholl y Bolívar (2019) analizaron la regulación sobre tecnologías de contabilidad distribuida tipo Blockchain en la jurisdicción de Gibraltar (UK) que adoptó una combinación de herramientas para monitorear y regular el desempeño bancario y concluyen que la regulación contribuyó a que esta tecnología generara valor público. Otro ejemplo lo proporciona Ferrarini (2017) quien analizó el crowdfunding basado en préstamos y el crowdfunding basado en inversiones en distintas jurisdicciones europeas y para distintos segmentos de mercado banca, pagos, valores o regulación ad hoc según el país considerado, el modelo de negocio adoptado, la actitud y el poder relativo de los supervisores financieros. Concluye que la regulación centrada en el cliente eleva los costos, pero estos son compensados con regulaciones que promueven la competencia, crean nuevas instituciones especializadas y facilitan la entrada al mercado. Finalmente, Bauer y Shim (2012) analizaron el endurecimiento de las regulaciones a la industria eléctrica entre 1997 y 2010 y revelaron que una regulación más estricta tuvo un efecto negativo en algunas medidas de innovación, aunque no en todas. Estos argumentos destacan la importancia de regular reconociendo la intensidad aplicada. Estos diseños deberán equilibrar entre la protección al cliente, el fomento de la competencia y la innovación en el sector financiero.

### **2.3 Pregunta de investigación**

Se aprecia en la discusión presentada, tres aspectos relevantes. Primero, la literatura sobre los impactos de la regulación se ha concentrado en analizar el sector ambiental y la industria manufacturera. Se detectaron pocos textos desde la perspectiva de los servicios financieros. Esta es una omisión importante en virtud de la velocidad a la que ese segmento está cambiando y el ritmo al que estos productos y servicios se están creando (Suryono, et al, 2020).

El segundo aspecto por destacar es el carácter nacional de las investigaciones revisadas. La mayor parte de los trabajos se centran en la industria nacional como objeto de estudio. Ello tiene sentido desde la perspectiva de empresas poco móviles como la manufacturera, pero desmerece cuando se centra en actividades económicas cuyos límites no son tan restrictivos. Es importante considerar una visión que trascienda los límites nacionales para comprender mejor los efectos de la regulación en las empresas de servicios financieros cuya inversión en activos fijos es sustancialmente menor en relación a quienes han efectuado inversión “en fierros”. Esta perspectiva permitiría identificar los efectos diferenciados de la regulación en las empresas de servicios financieros según el país o, más específicamente, la ciudad en la que ofrece sus servicios.

Finalmente, un tercer aspecto son los supuestos detrás de estos trabajos. La mayor parte de ellos, con excepción de Zeng (2022), asumen que la función de producción de la industria es conocida y se concentran en los costos de cumplimiento que imprime la regulación para luego calcular, por ejemplo, el número de patentes en la industria o la eficiencia energética con la que opera. En otras palabras, estos estudios asumen que los efectos de una regulación son constantes en el tiempo y el espacio, lo cual puede no ser cierto. Una alternativa sería comparar la variación de empresas de naturaleza innovadora o cuya existencia dependa crucialmente de la innovación constante y verificar si ante el shock que provoca una nueva regulación (dado un ambiente local específico, digamos ciudad) las empresas se reducen o se expanden en número. En otras palabras, se podría considerar que el efecto de la regulación en el tiempo no es constante, sino que las empresas son innovadoras de manera constante en el tiempo, y se busca determinar si este proceso se ve interrumpido debido al impacto de la regulación entre ciudades. Con base en estas consideraciones la pregunta de investigación que motiva este trabajo es la siguiente: ¿La regulación promueve la existencia de empresas innovadoras?

Nosotros anticipamos que la respuesta es afirmativa considerando que, como hace Wier (2004) la regulación fomenta la confianza en los participantes de un mercado. Esto es particularmente relevante en el caso de los mercados financieros, pues proporciona certeza en un mercado caracterizado por la volatilidad y la incertidumbre. De esta forma, mediante un caso de estudio, buscaremos probar la hipótesis de que la regulación ha elevado la creación de empresas innovadoras.

### **3. La creación de las empresas Fintech como caso de estudio. La variable dependiente**

Satisfacer esta inquietud requiere concentrarse en empresas altamente innovadoras, es decir, empresas con una alta capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios en el mercado y cuya tasa de sustitución de procesos y productos sea elevada (Lewicka y Misterek, 2013). Se trata de empresas orientadas al aprendizaje cuya existencia depende crucialmente de la velocidad a la que logra sustituir sus procesos y reorientar su provisión de servicios y en las que el valor agregado se extrae del conocimiento y la flexibilidad (Blagoev y Boyadzhiev, 2022; Yoh, 2012). Las empresas de tecnología financiera (Fintech) cumplen con estas características (Lee & Shin, 2018; Suryono et al., 2020). Desde su auge durante la crisis financiera mundial de 2008, las empresas Fintech han utilizado

elementos como finanzas electrónicas, tecnologías de internet y análisis de big data para ofrecer soluciones digitales en la provisión de servicios financieros (Lee & Shin, 2018; Suryono et al., 2020). Es decir, las empresas Fintech han surgido a partir de la aplicación de elementos innovadores en el ámbito financiero.

La tecnología utilizada por Fintech es disruptiva. En primer lugar ha transformado rápida y drásticamente la forma en que opera la industria bancaria, eliminando intermediarios y creando modelos de negocios en línea (Tsai y Peng, 2017). En segundo lugar, los modelos de negocio basados en Fintech evolucionan rápidamente debido a la creciente demanda de los usuarios por acceder a servicios financieros de manera más rápida y rentable, lo que ha llevado a un mayor alcance y perfeccionamiento de esta industria (Kou et al., 2021). En tercer lugar, ha incursionado y contribuido a crear segmentos del mercado cuyas implicaciones aún desconocemos como el manejo de datos a través de tecnología, el mercado abierto, las criptomonedas, entre otros (Abubakar & Handayani, 2018; Suryono et al., 2020).

Finalmente, dentro de la definición de Fintech se incluye constantemente el término “innovación” (Bican & Brem, 2020; Zhang-Zhang et al., 2020). La definición a utilizar en este trabajo considera a Fintech como “un servicio de productos y servicios financieros a través de una combinación de plataforma tecnológica y modelo de negocio innovador” (Abubakar & Handayani, 2018). Esta definición resalta la importancia de la innovación en el contexto Fintech y justifica la elección de este caso de estudio para explorar la relación entre regulación e innovación en el mercado de las empresas Fintech. De esta forma, la literatura caracteriza a este segmento como de alta innovación, por lo que, si nuestro interés es saber cómo afecta la regulación a la innovación, podemos comenzar analizando cómo varía el número de estas empresas como consecuencia de la implementación de una política regulatoria. Es así como, el número de empresas Fintech por ciudad constituye nuestra variable dependiente.

### **3.1 Modelos de negocio de Fintech. Características de la variable dependiente**

Los modelos de negocio de las empresas Fintech pueden ser una fuente importante de variación en su comportamiento. Sin embargo, como se explica más adelante, a pesar de las diferencias, existe un patrón común de comportamiento y un dominio de ciertos tipos de modelos de negocio que limita su variación. Se trata de un proceso de sustitución y homogenización constante y veloz. Una vez que una empresa sustituye un proceso o innova un producto muy rápidamente las empresas competidoras inician un proceso de imitación que reduce el margen de ganancia de las primeras y motiva a todas a un proceso de innovación y sustitución constantes (Abubakar & Handayani, 2018).

Los modelos de negocios se definen por la actividad en que las empresas Fintech deciden enfocarse. Hay diversas clasificaciones para estos modelos en las Fintech (Abubakar & Handayani, 2018; Haddad & Hornuf, 2019; Takeda & Ito, 2021). En este trabajo, se utilizará la clasificación de Davis (2017) debido a su simplicidad para entender las categorías. Este autor clasifica los modelos de negocio en 6 categorías: 1) pagos y transferencias; 2) préstamos y financiamiento; 3) rendimientos bancarios; 4) financiamiento gerencial; 5) seguros y; 6) mercados e intercambios.

La primera categoría incluye actividades habituales de pagos y transferencias de las instituciones financieras tradicionales, pero con una modificación en la forma en que se realizan, como los pagos electrónicos, la banca digital, transferencias electrónicas, etc. (Davis et al., 2017). Es

decir, son actividades financieras tradicionales que se han vuelto más eficientes mediante el uso de tecnología (Laidroo et al., 2021). La segunda categoría es donde se incorporan más actividades novedosas y se definen como servicios financieros realizados por plataformas (Laidroo et al., 2021). Entre las más importantes se encuentran el modelo de préstamos peer to peer (p2p) y crowdfunding. El p2p conecta inversionistas con prestatarios, eliminando intermediarios y permitiendo que los inversores asuman directamente el riesgo (Davis et al., 2017; Lee & Shin, 2018). El crowdfunding puede basarse en recompensas, donde las personas contribuyen a un proyecto o negocio con la esperanza de recibir recompensas no financieras, o basado en acciones, donde funciona más como inversiones convencionales en forma de acciones (Suryono et al., 2020).

La tercera categoría se refiere de manera general al consumo bancario (Davis et al., 2017). La cuarta categoría se relaciona con investigación financiera, las transacciones de seguridad y a personal del sector financiero vinculado a actividades operativas (Davis et al., 2017). La quinta categoría son los servicios de seguros habilitados por tecnología (corretaje y suscripción), a menudo denominados InsurTech (Laidroo et al., 2021). Finalmente, la sexta categoría se refiere a las inversiones institucionales y minoristas (Davis et al., 2017). Sin embargo, en esta categoría también incluye las denominadas “cryptocurrency”, que son divisas digitales encriptadas que pueden funcionar independientemente de las instituciones bancarias tradicionales y cuyo valor se basa en el cifrado mismo (Suryono et al., 2020).

A pesar de la diversidad de actividades dentro de las empresas Fintech, se ha encontrado un patrón común en estos modelos de negocio, donde todos se ven afectados por elementos contextuales relacionados con la tecnología (Hommel & Bican, 2020; Tsai y Peng, 2017). Además, el mercado de las Fintech está dominado por las primeras dos tipologías, que abarcan más del 50% de las empresas Fintech en su conjunto (Abubakar & Handayani, 2018; Laidroo et al., 2021; Suryono et al., 2020), lo que reduce la variación a las dos primeras categorías principales. Todas las empresas que conforman la muestra se encuentran en los primeros dos segmentos de esta clasificación y algunas de ellas se han diversificado hacia los siguientes, pero ninguna de ellas se encuentra fuera de las dos primeras actividades.

#### **4. Impulsores de la creación de Fintech. Las variables de control**

Las empresas innovadoras no varían sólo como consecuencia de la presencia o ausencia de regulación, sino que existen otros factores que pueden impulsar o disuadir su expansión y es necesario considerarlos para evitar confundir aquellas variaciones atribuibles a la regulación de aquellas variaciones que tienen por causa elementos distintos de ella. La decisión de una empresa Fintech de establecerse se ve influenciada por, al menos, cuatro elementos contextuales importantes. El primero es el Estado de Derecho, asociado con la protección de las inversiones y la calidad de la defensa de los derechos de propiedad (Buckley & Webster, 2016). El segundo elemento es el desarrollo de la economía nacional (Haddad & Hornuf, 2019), que destaca aspectos como el mercado de capital, la disponibilidad de recursos humanos capacitados (Laidroo et al., 2021), así como el acceso a capital de riesgo disponible (Abubakar & Handayani, 2018). El tercer elemento es el estado del sector financiero. Aquí la literatura sugiere que las crisis fomentan la creación de empresas

Fintech (Haddad & Hornuf, 2019; Zhang-Zhang et al., 2020). Por último, uno de los elementos más mencionados en la literatura sobre Fintech es el estado de los avances tecnológicos locales necesarios para llevar a cabo sus actividades (Haddad & Hornuf, 2019; Hommel & Bican, 2020; Laidroo et al., 2021; TSAI & PENG, 2017).

Todas estas variables son candidatos naturales a variables de control, sin embargo, consideramos adecuado acotarlas a variables que ya hayan sido de utilidad en investigaciones anteriores. Entre las variables relacionadas con el comportamiento de las Fintech se encuentran principalmente: medidas de disponibilidad de tecnología local, como servidores de internet o suscripciones de teléfono celular (Davis et al., 2017; Haddad & Hornuf, 2019; Laidroo et al., 2021), fuerza de trabajo especializada en tecnología (Laidroo et al., 2021), y el ingreso per cápita (Haddad & Hornuf, 2019; Yartey, 2008).

A fin de elevar la comparabilidad entre ciudades, en este trabajo, se han incorporado variables relacionadas con la educación, el trabajo, (incluyendo el especializado en innovación) y el ingreso per cápita de las ciudades seleccionadas como una aproximación al estado de desarrollo económico. También se han incluido variables asociadas con la inversión en investigación y desarrollo. Cabe señalar que estas variables han sido seleccionadas de un conjunto más amplio que abarcaba la mayor parte de los aspectos que la literatura sugiere y que serán detallados en la sección sobre metodología.

## **5. Regulación Fintech. El tratamiento.**

La regulación actúa como un shock externo que puede alterar la trayectoria de crecimiento de empresas innovadoras. Si bien existen diferencias en la regulación Fintech entre países, la mayor parte de ellas posee una importante base común. Como mostraremos a continuación la normatividad considera los mismos aspectos a regular y procura actuar sobre los mismos incentivos. Las discrepancias parecen ser de grado y madurez, es decir, etapas de regulación. Para analizar las discrepancias regulatorias, se utilizará la tipología establecida por el Banco Mundial (World Bank, 2023), centrándose específicamente en los países seleccionados para nuestro estudio, como se muestra en la tabla 1. Estas regulaciones abarcan tanto reglas específicas para las diferentes variaciones de los modelos de negocio de las Fintech, como las normativas diseñadas para mitigar las externalidades de sus actividades en general.

En caso de las Fintech de pagos y transferencias, se encuentran regulaciones específicas relacionadas con banca digital, los pagos y el dinero electrónicos. Estas regulaciones buscan establecer marcos legales y normativos que permitan el funcionamiento seguro y eficiente de las actividades de pagos y transferencias realizadas por Fintech. Para las Fintech de préstamos y financiamiento, existen regulaciones específicas para los modelos de préstamos p2p y crowdfunding. Estas regulaciones, para todos los países, se centran en establecer normas y requisitos para garantizar la transparencia, la protección a inversores y prestatarios, y la mitigación de riesgos asociadas a estas actividades novedosas.

En el caso de las Fintech de mercados e intercambios, se pueden identificar regulaciones como la banca abierta y la regulación de la moneda criptográfica. Estas regulaciones buscan establecer un marco legal y normativo que fomente la innovación de los mercados financieros y

asegure la integridad y seguridad de las transacciones realizadas a través de estos medios. Además de las regulaciones orientadas a modelos de negocio Fintech también se encuentran simultáneamente regulaciones orientadas a prevenir externalidades negativas, y en particular, la acumulación de riesgos que puedan afectar al sistema financiero. Estas incluyen regulaciones anti-lavado de dinero, la ciberseguridad y la protección de datos. Estas regulaciones buscan salvaguardar la integridad del sistema financiero, garantizar la seguridad de las transacciones y proteger la privacidad de los usuarios de servicios financieros digitales.

Tabla 1. Tipos de regulaciones por países seleccionados

País	Anti Lavado de dinero	Moneda criptográfica	Ciber seguridad	Crowdfunding	P2p	Protección de datos	Banca Digital	Dinero electrónico	Pagos electrónicos	Banca abierta
Austria	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Australia	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bélgica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Canadá	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x
Suiza	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	x
Chile	✓	x	x	x	x	✓	✓	x	✓	x
Colombia	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x
Alemania	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
Estonia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
España	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
Finlandia	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
Francia	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
Grecia	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	✓
Hungría	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
Irlanda	✓	x	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓
Islandia	✓	x	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓
Italia	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	✓
Japón	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓
Corea	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓
Luxemburgo	✓	x	✓	x	x	✓	✓	x	✓	✓
México	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Países bajos	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
Polonia	✓	x	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓
Portugal	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Eslovaquia	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Turquia	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓
Estados Unidos	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓
✓	27	7	26	19	15	27	27	16	27	23
x	0	20	1	8	12	0	0	11	0	4

Fuente: Elaboración propia con datos del (Global Fintech-Enabling Regulations Database, 2023)

Es importante destacar que, a pesar de que las regulaciones pueden variar entre países y regiones, las discrepancias son mínimas. Esto se debe a que los sistemas financieros analizados en nuestra muestra son miembros y están organizados en una meta-organización<sup>2</sup> conocida como el Comité Basilea. Este comité agrupa a las autoridades regulatorias y de supervisión bancaria de diferentes países y tiene como objetivo principal mitigar los riesgos del sistema financiero global (Basel Committee on Banking Supervision, 2012). A través de la adopción de regulaciones y estándares internacionales, promueve la estabilidad y solidez de los sistemas financieros en su conjunto, incluyendo las actividades de las empresas Fintech. La participación en Basilea implica el compromiso de los países miembros de adoptar y aplicar las regulaciones acordadas. Esto contribuye a la convergencia regulatoria y establece un marco común que reduce las discrepancias en las regulaciones financieras internacionales.

Como resultado, se logra una mayor armonización y coherencia en las políticas y regulaciones aplicadas a las empresas Fintech en diferentes países, lo que fomenta la estabilidad y la confianza en el sector financiero a nivel global. La tabla 1 muestra que la mayoría de los países cuentan con regulaciones destinadas a controlar las externalidades generadas por las empresas Fintech, lo que indica una importante homogeneidad en ese aspecto. La totalidad de países han generado normas que atienden la problemática del lavado de dinero, protección de datos, pagos electrónicos y banca digital. Con excepción de Chile, todos los países integrantes de la muestra están regulando ciberseguridad. En el caso de prácticas comerciales más recientes como P2P, y dinero electrónico los países muestran más heterogeneidad, pues hay 12 y 11 países respectivamente que no declaran explícitamente regularlas.

El resto de las categorías ofrecen una gran homogeneidad. En Crowdfunding, por ejemplo, que es una actividad muy reciente, ya poco más del 70% de los países de esta muestra declaran regularlo. Esto sugiere un tratamiento muy similar entre países. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la Global Fintech-Enabling Regulations Database (2023) solo muestra las regulaciones explícitas y no considera las regulaciones implícitas que pueden existir, por lo que podemos suponer que esta homogeneidad es aún mayor. Esta homogeneidad nos permite considerar que la regulación, dentro de la muestra analizada, es un único tratamiento.

## 6. Motivación metodológica

El rápido desarrollo de las tecnologías de la información y la adopción de estas en los mercados financieros ha generado la necesidad de regular las nuevas actividades económicas que surgen de este cambio disruptivo. Ante estas necesidades, surgen acuerdos internacionales sobre como regular estas actividades, los cuales son adoptados por los países con distintos contextos y en distintos momentos. Sin embargo, no existe evidencia contundente sobre los efectos de las regulaciones en estos mercados. Específicamente, esta investigación busca analizar los efectos de la regulación sobre el crecimiento del sector Fintech en distintas ciudades de los países regulados.

---

<sup>2</sup> Ahrne & Brunsson (2005) observan la existencia de organizaciones, principalmente de orden internacional, que agrupan instituciones de diversos países y crean otras estructuras cuyos miembros son otras organizaciones. El concepto utilizado por los autores para referirse a ellas es "meta-organización". Una de las principales actividades de estas organizaciones es la meta-gobernanza.

## 6.1 Diseño del estudio

La adopción de regulaciones similares en distintos países crea la posibilidad de evaluar sus efectos a través de métodos causales. A pesar de que se han realizado diversos estudios que comparan los efectos de la regulación dentro del mismo país (Barra et al., 2016 y Behncke, 2023), es necesario reconocer las limitaciones de los enfoques basados en datos observacionales en estudios económicos a nivel regional y entre países. Estos enfoques pueden estar sujetos a la contaminación de datos debido a la heterogeneidad de los sujetos analizados y a la endogeneidad entre variables no observadas y el tratamiento (Baum-Snow & Ferreira, 2015). Los métodos causales ofrecen la oportunidad de reducir ambos problemas, pues posibilitan medir los efectos de un tratamiento (digamos la implementación de una regulación) sobre un grupo al compararlo con otro grupo similar, que no ha sido sujeto al tratamiento, llamado grupo de control, emulando de esta manera un experimento. Los experimentos aleatorios se han convertido en una herramienta importante para mejorar el cálculo de los efectos que tiene una variable sobre otras, y son de especial interés para la evaluación de políticas públicas (Duflo et al., 2007).

Por otro lado, la violación del supuesto de tendencias paralelas ha sido ampliamente discutida en la literatura (Roth et al., 2023)<sup>3</sup>, argumentando que es posible asumir la preexistencia de tendencias no paralelas entre los sujetos del grupo de control y el grupo de tratamiento en análisis causales. Estos enfoques metodológicos sugieren la necesidad de mejorar las pruebas de comparabilidad (Dette, 2022), pero también sugieren la posibilidad de realizar evaluaciones asumiendo tendencias específicas (Rambachan & Roth, 2023) y reconociendo los efectos heterogéneos<sup>4</sup>.

Este estudio utiliza un diseño de Diferencias en Diferencias (DiD) con especificación de tendencias no paralelas y Clustering Causal Inference para evaluar el impacto de la regulación nacional en la variación de las empresas Fintech en las ciudades tratadas. El enfoque DiD permite comparar las diferencias antes y después de la implementación de la regulación entre las ciudades tratadas y las no tratadas, controlando por las diferencias preexistentes entre ellas. Además, el análisis de cluster se utiliza para crear grupos específicos a través del criterio cluster jerárquico antes de la evaluación. Estos grupos contienen ciudades tratadas y no tratadas, lo cual permite analizar los efectos heterogéneos en la muestra original.

Las ciudades tratadas se definen como aquellas ubicadas en el país donde se ha implementado la regulación Fintech. Para seleccionar las ciudades no tratadas, se consideraron otras ciudades pertenecientes a la OCDE en países que no habían adoptado dicha regulación. La puesta en marcha de una regulación genera dos grupos. Por un lado, surgen ciudades en países que aplican regulación y otros que en ese mismo periodo aún no la han aplicado. Paulatinamente, los demás países van aplicando la regulación y el grupo de no tratados se va reduciendo. Al final del periodo de estudio todas las ciudades se convierten en tratadas. Estamos en presencia de un caso de tratamiento de adopción escalonada en el tiempo que favorece la aplicación de un modelo de Diferencias en Diferencias.

---

<sup>3</sup> En Roth et al. (2023) realiza una amplia revisión sobre los supuestos del modelo de diferencias en diferencias y las nuevas tendencias, incluye la discusión sobre la violación del supuesto de tendencias paralelas y las posibles soluciones planteadas en la literatura.

<sup>4</sup> Goodman-Bacon (2021) fue uno de los pioneros para reconocer los efectos heterogéneos temporales.

## 6.2 Recopilación de datos

Este estudio analiza el efecto de la adopción de regulación a nivel país en distintas ciudades. Por lo tanto, se utilizan controles provenientes de la literatura existente que buscan controlar los efectos poblacionales. Además, con el fin de mejorar la comparabilidad entre ciudades estudiadas y garantizar la independencia al tratamiento se incorporaron ciudades pertenecientes a países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Este primer criterio de selección se basa en la similitud regulatoria ya expuesta líneas arriba y posibilita reducir la heterogeneidad al tiempo que aumenta la robustez de las comparaciones realizadas entre grupos de ciudades con relación al tratamiento.

Para la variable explicada se construyó una muestra de 1927 empresas Fintech ubicadas en 100 ciudades. Para ello, se rastrearon todas las empresas con denominación Fintech que presentaron, en la plataforma laboral LinkedIn, al menos una oferta de empleo en el periodo 2010 a 2019 en alguno de los 32 países integrantes de la OCDE identificando para todas ellas la ciudad y fecha de fundación. Posteriormente, se recopilamos un total de 92 características sociodemográficas, económicas y tecnológicas de 783 ciudades de países integrantes de la OCDE que se obtuvo del banco estadístico de la OCDE (stats.oecd). Ambas bases se unificaron para construir un panel de 221 ciudades para 10 años. Es decir, conformamos un panel no balanceado de 2210 observaciones.

El periodo de tiempo seleccionado para los datos fue del año 2010 al año 2019. Esta elección responde a dos criterios. Primero, se consideró, empleando la base de datos Global Fintech-Enabling Regulations Database, (2023), el año en que se publicó la primera regulación para cada país. El registro más remoto corresponde al año 2010 por lo que el periodo de análisis comienza en dicho punto. En segundo lugar, el análisis se restringió a 2019 para evitar la variación inducida por el confinamiento a partir de la pandemia por COVID-19.

## 6.3 Análisis estadístico y modelización

Como señalamos, para el análisis de control, se comenzó con un panel que constaba de 92 variables. Sin embargo, se utilizó un enfoque de selección de variables y modelo a través del criterio de información de Akaike (AIC) para identificar las variables más relevantes y reducir el número de controles. El AIC es un criterio estadístico que equilibra la bondad de ajuste del modelo y su complejidad. En el proceso iterativo se analizaron diversas combinaciones de variables. El modelo resultante mejoró el ajuste para elevar la capacidad explicativa del modelo. De esta forma se redujeron las variables explicativas a sólo 9, las cuales abarcan diferentes aspectos, como indicadores económicos, demográficos, educativos, así como el gasto gubernamental en ciencia, investigación y desarrollo y variables relacionadas con empleo, estas serán consideradas como los controles del modelo de DiD. Este enfoque de selección de variables garantiza que el modelo final incluya únicamente aquellas variables relevantes para nuestro análisis causal y evita la inclusión de variables redundantes o innecesarias. Así, el modelo de DiD se representa de manera funcional como:

$$Y_{it} = \alpha + \beta \cdot Treat_i + \theta X_{it} + \gamma \cdot Time_t + \delta \cdot (Treat_i \cdot Time_t) + \epsilon_{it} \quad (1)$$

- $Y_{it}$  es el número de empresas Fintech en la ciudad  $i$ -ésima para el año  $t$ -ésimo
- $T_{it}$  es una variable indicadora que toma el valor 1 si la unidad  $i$  está en el grupo tratado en el tiempo  $t$ , y 0 en caso contrario.
- $X_{it}$  es un vector de nueve variables de control

Además del análisis de diferencias en diferencias, se realizó un análisis de clúster utilizando el método de jerárquico. Este análisis permitió agrupar las ciudades tratadas en categorías más homogéneas, considerando diferentes variables relacionadas con el entorno económico, el desarrollo financiero y la infraestructura tecnológica. Estos grupos se utilizaron para evaluar los efectos heterogéneos, entre ciudades, de la regulación sobre las Fintech. El algoritmo jerárquico utilizado fue el siguiente:

$$J = \sum_{(i=1)^k} \sum_{(x \in C_i)} \| x - \mu_i \|^2 \quad (2)$$

Donde:

- $x_i$  es el vector de características de la muestra  $i$ .
- $C_i$  representa el cluster al que pertenece la muestra  $i$ .
- $\mu_i$  es el centroide del cluster  $C_i$ , que se define como el promedio de los vectores de características de todas las muestras en  $C_i$ .

En resumen, la metodología utilizada evalúa los efectos de la regulación sobre el crecimiento de las Fintech en las ciudades tratadas a través de un modelo de DiD. Primero, se utiliza el modelo especificando la existencia de tendencias no paralelas para mostrar el efecto promedio de la regulación. La segunda evaluación utiliza una técnica de clustering causal inference y cumple dos objetivos simultáneamente, ya que mejora la comparabilidad de las ciudades y evidencia efectos heterogéneos. Así, esta metodología, permite realizar una evaluación a nivel ciudad disminuyendo las posibles fuentes de sesgo de selección.

## 7. Resultados

### 7.1 Variables de control

El primer resultado es el análisis de la iteración para las primeras 92 variables a nivel ciudad que podrían explicar el establecimiento de Fintech. Este se muestra en la tabla 2. Se trata de un modelo de 9 variables como sigue: porcentaje de mujeres que trabajan en investigación y desarrollo empleadas por el sector gubernamental; gasto de gobierno en investigación y desarrollo como porcentaje del producto interno bruto; tasa de matriculación de estudiantes a nivel primaria; tasa de matriculación de estudiantes a nivel terciario; tasa de empleo para las personas de 25 a 64 años con educación terciaria; tasa de empleo para las personas de 25 a 64 años con educación secundaria superior y postsecundaria; porcentaje de fuerza laboral con educación primaria concluida; producto interno bruto del área metropolitana como porcentaje del producto interno bruto nacional y; fuerza laboral de 15 a 64 años. Todas ellas son estadísticamente significativas para explicar la variación en el número de empresas Fintech antes de tomar en cuenta la variable del tratamiento.

La variación de mayor tamaño está asociada con el gasto público en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB. Esto puede sugerir que el gasto de gobierno en investigación y desarrollo es un atractor de empresas innovadoras tipo Fintech y que en todo caso puede tratarse de gasto

complementario requerido por las empresas como, por ejemplo, el subsidio a la red de internet, lo cual, puede intuirse, resulta más frecuente en las ciudades más densamente pobladas.

**Tabla 2. Modelo Inicial**

Variable	Coefficiente	Error estándar
I&D Tasa de empleo femenino en el gobierno (%)	-0.84**	(0.291)
Porcentaje de gasto público nacional en la ciudad en I&D (% de PIB)	0.303**	(0.128)
Tasa de inscripción a educación primaria (% de población)	-0.031***	(0.006)
Tasa de inscripción a educación terciaria (% de población)	0.027**	(0.019)
Tasa de empleo de 25 a 64 años con educación terciaria	0.051***	(0.010)
Tasa de empleo de 25 a 64 años con educación superior a secundaria sin educación terciaria	-0.012**	(0.005)
Tasa de fuerza de trabajo con educación primaria (% de fuerza de trabajo)	-0.002	(0.004)
PIB metropolitano como proporción del PIB nacional	0.002	(0.003)
Fuerza de trabajo (15-64 años)	-0.391**	(0.181)
Constante	0.461***	(0.90)
Observaciones	1383	
R <sup>2</sup>	0.074	
R <sup>2</sup> ajustado	0.068	
Error estándar residual	1.696 (df = 1373)	
Estadístico F	12.22*** (df = 9; 1373)	

Notas: p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01. El modelo tiene como variable dependiente el número absoluto de empresas Fintech que ofrecieron al menos un empleo en la plataforma laboral LinkedIn. Las variables explicativas de interés se seleccionaron mediante un proceso de iteración con criterio de mayor ajuste de Akaike. Entre paréntesis se muestran los errores estándar. La técnica de regresión empleada es de mínimos cuadrados ordinarios.

Fuente: Elaboración propia

Otro resultado interesante es la variación asociada con la tasa de matriculación en educación universitaria respecto del total de la población. Tal como se puede esperar, a mayor proporción de estudiantes universitarios corresponde un mayor número de empresas. Esto abre, al menos, dos posibles explicaciones. Por un lado, este tipo de empresas requieren mano de obra calificada local, por lo que resulta natural pensar que las ciudades donde la mano de obra calificada es más abundante su precio relativo es menor y, por consecuencia las empresas son atraídas. Por otro lado, las ciudades con mayor nivel educativo ofrecerán menos resistencia a la adopción de tecnologías de la información a los servicios bancarios, es decir, las ciudades mayormente universitarias se conforman como mercados más grandes y potencialmente más dinámicos. Nótese que lo mismo puede decirse de la tasa de personas empleadas de entre 25 y 64 años que poseen educación superior a la secundaria, pero inferior al universitario. El dinamismo económico de la ciudad es también importante. Aquellas ciudades con mayor dinamismo (medido como el Producto Interno Bruto de la

ciudad expresado como porcentaje del PIB nacional) tenderán a atraer mayor inversión Fintech. Es posible decir esto casi para cualquier tipo de negocio, pues siempre será una mejor apuesta incursionar en mercados más grandes. Los servicios financieros no son una excepción.

Finalmente, existen algunas variables cuyo incremento reduce la llegada de empresas Fintech a la ciudad. Una de ellas es la proporción de personas matriculadas en educación elemental. Esto puede sugerir que ciudades particularmente jóvenes no usuarias habituales de tecnología no son atractivas para este tipo de empresas. Existen otros hallazgos ciertamente contraintuitivos que deben destacarse. Primero, la proporción de mujeres empleadas en investigación y desarrollo en el sector público muestra una relación negativa y de tamaño importante con el número de Fintech.

Otro es la tasa de empleo/desempleo entre personas con educación universitaria. Cuando la tasa de desempleo de este segmento se reduce las Fintech parecen abandonar el mercado. Esto podría sugerir una desconexión entre el tipo de calificación requerida y la inversión Fintech. Aunque las ciudades están empleando a los universitarios experimentados no lo están haciendo en las áreas de especialización requeridas por las Fintech. En cualquier caso, estos dos últimos elementos requerirán una investigación particular. En términos generales. Estos hallazgos sugieren que aquellas ciudades que combinen mercados dinámicos con gasto de gobierno en investigación y desarrollo y mano de obra calificada se consolidarían como atractores de este tipo de empresas. Se trata de una combinación de factores institucionales locales y nacionales que operan como conductores de la innovación. Estos controles nos permiten reducir la existencia de variables de confusión. Por esta razón, dada su relevancia estadística, todas ellas se incorporan como controles de nuestro modelo de diferencias en diferencias.

## 7.2 El efecto de la regulación en la muestra total

Una vez analizados y expuestos los controles, regresamos al centro de atención de este trabajo: el efecto de la regulación en el número de Fintech a nivel ciudad. La tabla 3 presenta los resultados de la regresión por diferencias en diferencias para el conjunto de la muestra (Original sample). En términos generales, controlando por las características recién señaladas, se aprecia un efecto positivo y altamente significativo de la regulación en el número de empresas Fintech. Ello sugiere que la implementación de regulación estimula la creación de empresas Fintech de manera discreta. Nuestra hipótesis sugería, justamente, un efecto positivo de la regulación en el número de empresas, debido a que la norma podría elevar la confianza tanto en las empresas como en los consumidores, esto contribuye a generar mercados más grandes que atraen más competidores. El efecto encontrado es de alrededor de una empresa agregada al mercado como consecuencia de la implementación de un proceso regulatorio. Como se aprecia en la tabla 2, este hallazgo ya considera la variación inducida por el gasto de gobierno en investigación y desarrollo, así como aquella ocasionada por la proporción de estudiantes universitarios y el dinamismo económico de la ciudad, entre otros. Nótese que la mayor parte de estos controles han dejado de ser significativos en presencia de la regulación, lo que sugiere un efecto homogeneizador de los controles seleccionados. De esta forma, parece indicar que la regulación no inhibe la presencia de empresas innovadoras y en todo caso complementa e impulsa los factores institucionales locales y nacionales que ya de por sí estimulan la innovación. Ciertamente, el efecto encontrado parece ser discreto, pero cuando se compara con la media anual

de empresas Fintech por ciudad que es de 5.6 empresas, entonces resulta de mayor importancia. En todo caso la relevancia de este hallazgo no radica solamente en su tamaño, sino en su dirección, pues proporciona evidencia a nivel local de que la regulación no inhibe la llegada de empresas innovadoras y en todo caso, en presencia de otros factores institucionales locales y nacional ya discutidos, puede resultar en un promotor de empresas innovadoras en general.

**Tabla 3.** Modelo original y clústeres

**Modelo original y clusters**  
**Variable dependiente: Número de empresas Fintech**

Variable	Muestra Original (1)	Cluster 1 (2)	Cluster 2 (3)	Cluster 3 (4)
Tratamiento (regulación)	0.915*** (0.321)	0.819*** (0.286)	0.665 (0.425)	3.318 (2.548)
I&D - Tasa de empleo femenino en el gobierno (%)	-0.092 (0.387)	0.548 (0.721)	0.465* (0.254)	—
% de gasto público nacional en la ciudad en I&D (% de PIB)	-0.008 (0.140)	0.147 (0.219)	-0.014 (0.366)	0.143 (0.167)
Tasa de inscripción a educación primaria (% de población)	-0.023*** (0.008)	-0.039** (0.017)	-0.011 (0.016)	-0.002 (0.017)
Tasa de inscripción a educación terciaria (% de población)	0.068** (0.028)	0.106 (0.078)	0.047 (0.031)	-0.014 (0.082)
Tasa de empleo de 25 a 64 años con educación terciaria	-0.042 (0.036)	-0.074 (0.059)	0.232* (0.115)	-0.021 (0.030)
Tasa de empleo de 25 a 64 años con educación superior a secundaria sin educación terciaria	0.053 (0.040)	0.089 (0.064)	-0.231 (0.134)	0.019 (0.036)
Tasa de fuerza de trabajo con educación primaria (% de fuerza de trabajo)	0.030*** (0.006)	0.002 (0.013)	-0.094 (0.055)	-0.023 (0.021)
PIB metropolitano como proporción del PIB nacional	-0.290 (0.184)	-0.271 (0.225)	-0.106 (0.231)	-0.426 (0.257)
Fuerza de trabajo (15-64 años)	-4.076 (3.738)	-7.546 (5.538)	0.907 (1.982)	-0.177 (2.084)

Estadística	Muestra Original (1)	Cluster 1 (2)	Cluster 2 (3)	Cluster 3 (4)
Observaciones	976	490	150	277
R <sup>2</sup>	0.488	0.505	0.586	0.556
R <sup>2</sup> ajustado	0.344	0.368	0.439	0.412
Error estándar residual	1.450 (df = 761)	1.513 (df = 373)	0.906 (df = 101)	1.213 (df = 203)

**Nota:** El modelo tiene como variable dependiente el número absoluto de empresas Fintech que ofrecieron al menos un empleo en la plataforma laboral LinkedIn. Las variables explicativas de interés (tratamiento) consiste en un vector que toma el valor de uno cuando el país pone en marcha una regulación que afecta a las empresas Fintech y cero en cualquier otro caso. Las variables de control se desprenden del análisis de la sección anterior y de la literatura. Entre paréntesis se muestran los errores agrupados a nivel ciudad. La técnica de regresión empleada es de efectos fijos de dos vías (TWFE).

### 7.3 Efectos heterogéneos de la regulación

Nuestro diseño ha hecho el supuesto de que ni la regulación ni la innovación se distribuyen homogéneamente en el espacio. El primer modelo de la tabla 3 (Original Sample) nos reporta el comportamiento promedio para el conjunto de la muestra, pero este supuesto conduce a la idea de

que ese efecto no es el mismo para todos y que es posible distribuirlo entre las unidades de análisis. En otras palabras, buscamos efectos heterogéneos del tratamiento (regulación) entre las unidades tratadas (ciudades) y contrastarlos con el efecto agregado de la muestra original. También en la tabla 3 se muestra los resultados de la inferencia causal por clúster. Allí se presentan los resultados de las regresiones para las submuestras agrupadas por clúster jerárquico, insistimos en que estas fueron evaluadas con la misma especificación del modelo diferencias en diferencias del modelo 1 (Muestra original). La agrupación generó 3 grupos cuyo tamaño y relación pueden apreciarse en la Tabla 4 y en la Gráfica 1 (anexo). Esta agrupación tiene dos objetivos, primero, realizar la evaluación entre ciudades que tengan características similares según el criterio de clúster jerárquico y, segundo, mostrar si existen efectos heterogéneos entre submuestras con relación a la muestra original. Las submuestras resultantes fueron las siguiente: El clúster 1 incluyó 49 ciudades, es decir, más de la mitad de la muestra original; el clúster 2 concentró 16 ciudades y; el tercer clúster se conformó con 29 ciudades. Estas submuestras fueron evaluadas con los controles propuestos. Además, se agregó una categorización de tendencias específicas que incluye los efectos fijos para ciudad y año, con el fin de controlar por las características específicas por ciudad, controlando así por factores no observados e intrínsecos. Las tendencias específicas nos permiten relajar el supuesto de tendencias paralelas que subyace al modelo de diferencias en diferencias.

**Tabla 4.** Conformación de Clúster

Cluster 1	Ciudad	Cluster 2	Ciudad	Cluster 3	Ciudad
Austria	2	Bélgica	2	Irlanda	1
Australia	6	Chile	1	México	2
Bélgica	2	Colombia	1	Estados Unidos	26
Canadá	7	Alemania	3		
Suiza	1	España	1	Total	29
Colombia	4	Finlandia	2		
Estonia	1	Islandia	1		
España	1	Italia	3		
Finlandia	1	Corea del Norte	1		
Francia	10	Eslovaquia	1		
Grecia	2	Total	16		
Hungría	2				
Irlanda	3				
Países Bajos	2				
Polonia	1				
Portugal	2				
Turquía	2				
Total	49				

Fuente: Elaboración propia

Tal como se reportan en la tabla 3, los resultados de cada clúster fueron los siguientes: clúster 1: 0.819 el cual es apenas menor que el efecto en la muestra original y en la misma dirección (positivo); clúster 2: menor que el de la muestra original y no significativo; clúster 3: mayor que en la muestra original y no significativo. Es decir que, únicamente el clúster 1 ofrece resultados congruentes y significativos con la muestra original. En la Tabla 4 se presenta la agrupación

alcanzada. El clúster 1 es una submuestra de 49 ciudades en 17 países, 14 de estos países (82%) son altamente desarrollados y se encuentran distribuidos entre Europa central, Europa occidental y el norte de América. Estos países tienen un alto desarrollo económico, fuerza laboral altamente educada y un sistema financiero robusto. Además, algunas de ellas como Bélgica, Suiza, España, Finlandia, Irlanda y Países Bajos ofrecen importantes subsidios al uso doméstico de tecnologías de la información. Sólo tres (18%) de estos países se encuentran en desarrollo. Se trata de ciudades que satisfacen claramente las precondiciones institucionales para que la regulación tenga un efecto positivo analizadas en nuestro primer modelo.

En el clúster 2 encontramos 16 ciudades distribuidas en 10 países. El 70% de estos son desarrollados y el 30% están en vías de desarrollo. Aquí el efecto es de magnitud y dirección similares al de la muestra original, pero carece de significancia estadística. La predominancia de países desarrollados en la submuestra es menor, en comparación a la del primer clúster. Es posible que un incremento de ciudades de países de menor ingreso (y que previsiblemente emplean menor gasto público en investigación y desarrollo) sea la razón por la cual la significancia del efecto difiera de la muestra original.

Finalmente, en el clúster 3 se analizan 29 ciudades en 3 países. Llama la atención que, el tamaño del efecto en este clúster es incluso más alto que en la muestra original, pero carece de significancia. Es posible entonces suponer efectos negativos en Irlanda y México y positivos en las ciudades estadounidenses, pero con tan poca variación que resulta no significativo para el conjunto de la submuestra. En otras palabras, parece un clúster residual en el que las distancias de agrupación fueron muy relevantes y posiblemente oculten un sesgo de selección que impide la visualización del efecto de la regulación en las ciudades estadounidenses, que probablemente debieron agruparse en un solo clúster. Corresponde a investigaciones posteriores limpiar este efecto.

Se destaca también que no es claro el efecto en ciudades pertenecientes a países en desarrollo, pues mientras algunas ciudades en Irlanda y Colombia muestran efectos positivos otras en México y Chile no lo muestran. Debe destacarse también que en ninguno de los grupos el efecto difiere de sentido en relación con la muestra original, lo que difiere es magnitud y significancia, pero no dirección. En los tres subgrupos el sentido encontrado es siempre positivo. Lo que sugiere que, por un lado, se encontró efecto positivo en 49 y por otro que, si bien no hay evidencia contundente de crecimiento para 45 ciudades, no existe ninguna evidencia que conduzca a afirmar que la regulación haya reducido el número de empresas. También parecen identificarse efectos heterogéneos a nivel país. Existen ciudades en Colombia con efectos positivos (Clúster 1) y otros sin efecto (Clúster 2). Lo mismo ocurre con Irlanda.

En general, estos hallazgos sugieren que los efectos de la regulación Fintech en el crecimiento de las empresas de este sector son heterogéneos a nivel ciudad y dependen crucialmente de factores institucionales locales y nacionales. Estos resultados respaldan la hipótesis de que existe una relación causal y positiva entre la adopción de regulación Fintech y el establecimiento de empresas de este sector, pero en contextos específicos. El dinamismo económico de la ciudad es también importante. Aquellas ciudades con mayor dinamismo (medido como el Producto Interno Bruto de la ciudad expresado como porcentaje del PIB nacional) tenderán a atraer mayor inversión Fintech. Es posible decir esto casi para cualquier tipo de negocio, pues siempre será una mejor apuesta incursionar en mercados más grandes. Los servicios financieros no son una excepción.

Finalmente, existen algunas variables cuyo incremento reduce la llegada de empresas Fintech a la ciudad. Una de ellas es la proporción de personas matriculadas en educación elemental. Esto puede sugerir que ciudades particularmente jóvenes no usuarias habituales de tecnología no son atractivas para este tipo de empresas. Existen otros hallazgos ciertamente contraintuitivos que deben destacarse. Primero, la proporción de mujeres empleadas en investigación y desarrollo en el sector público muestra una relación negativa y de tamaño importante con el número de Fintech. Otro es la tasa de empleo/desempleo entre personas con educación universitaria. Cuando la tasa de desempleo de este segmento se reduce las Fintech parecen abandonar el mercado. Esto podría sugerir una desconexión entre el tipo de calificación requerida y la inversión Fintech. Aunque las ciudades están empleando a los universitarios experimentados no lo están haciendo en las áreas de especialización requeridas por las Fintech. En cualquier caso, estos dos últimos elementos requerirán una investigación particular. En términos generales. Estos hallazgos sugieren que aquellas ciudades que combinen mercados dinámicos con gasto de gobierno en investigación y desarrollo y mano de obra calificada se consolidarían como atractores de este tipo de empresas. Se trata de una combinación de factores institucionales locales y nacionales que operan como conductores de la innovación. Estos controles nos permiten reducir la existencia de variables de confusión. Por esta razón, dada su relevancia estadística, todas ellas se incorporan como controles de nuestro modelo de diferencias en diferencias.

## 8. Discusión y Conclusión

En la presente investigación, se llevó a cabo un análisis exhaustivo del impacto de la regulación Fintech en el crecimiento de las empresas del sector. Los resultados obtenidos revelaron un efecto positivo y significativo de la regulación en el número de empresas Fintech en las ciudades tratadas. Esto indica que la regulación ha significado un estímulo al crecimiento de las Fintech y ha contribuido a la construcción de un entorno favorable para su desarrollo.

Al analizar las submuestras agrupadas por el método de clustering jerárquico, se observaron efectos heterogéneos de la regulación en el crecimiento de las Fintech. En la submuestra (1), se encontró un efecto positivo y significativo, lo que indica que las ciudades con factores institucionales propicios se beneficiaron en mayor medida de la regulación. En la submuestra (2), el efecto también fue positivo y significativo, pero de menor magnitud. Esto sugiere que las ciudades con características específicas, aunque en menor medida, también experimentaron un aumento en el número de empresas Fintech. Por último, en la submuestra (3) se observó un efecto más pronunciado, pero no significativo. En ningún caso se encontró evidencia de una reducción de empresas.

Estos hallazgos indican que el impacto de la regulación Fintech en el crecimiento de las empresas del sector puede variar dependiendo del entorno institucional de las ciudades. Otro tema para discutir es que, si bien los efectos son heterogéneos entre grupos, el sentido del efecto se mantiene. Esto puede indicar que la adopción de regulación mantiene los efectos esperados en contextos distintos. En resumen, este estudio suministra evidencia empírica en favor de la regulación como mecanismo promotor de la innovación. Además, los resultados obtenidos sugieren que en este caso específico las regulaciones mantienen la dirección del efecto a pesar de que los contextos de los grupos de ciudades sean distintos. Así, es necesario reconocer que la formulación de políticas

públicas debe tener en cuenta las características locales en el diseño de regulaciones adecuadas en el sector financiero en general.

## Referencias

- [1] Abubakar, L., & Handayani, T. (2018). Financial Technology: Legal Challenges for Indonesia Financial Sector. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 175(1), 012204. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/175/1/012204>
- [2] Ahrne, G., & Brunsson, N. (2005). Organizations and meta-organizations. *Scandinavian journal of Management*, 21(4), 429-449.
- [3] Arón, T. R. (2021). Innovando en la arenera: una aproximación a las Fintech ya la importancia de la implementación de un Sandbox regulatorio en Perú. *THEMIS Revista de Derecho*, (79), 215-233.
- [4] Averch, H., Johnson, L., 1962. Behavior of the firm under regulatory constraint. *American Economic Review* 52, 1052-1069.
- [5] Bank for International Settlements. (01 de 06 de 2023). The Basel Committee - overview. Obtenido de <https://www.bis.org/bcbs/>
- [6] Barra, C., Destefanis, S., & Lavadera, G. (2016). Risk and regulation: A difference-in-differences analysis for Italian local banks. *Finance Research Letters*, 17, 25-32.
- [7] Bauer, J. M., & Shim, W. (2012). Effects of Regulation on Innovation in the Information and Communications Sector.
- [8] Baum-Snow, N., & Ferreira, F. (2015). Causal inference in urban and regional economics. *Handbook of regional and urban economics*, 5, 3-68.
- [9] Behncke, S. (2023). Effects of macroprudential policies on bank lending and credit risks. *Journal of Financial Services Research*, 175-199.
- [10] Bican, P. M., & Brem, A. (2020). Digital business model, digital transformation, digital entrepreneurship: Is there a sustainable “digital”? *Sustainability*, 12(13), 5239.
- [11] Blagoev, D., & Boyadzhiev, R. (2022). Innovative Companies as a Factor for Economic Growth of the National Economy. *Ikonomiceski i Sotsialni Alternativi*, (3), 5-17.
- [12] Blind, K. (2012). The influence of regulations on innovation: A quantitative assessment for OECD countries. *Research policy*, 41(2), 391-400.
- [13] Buckley, R. P., & Webster, S. (2016). Fintech in developing countries: Charting new customer journeys. *Journal of Financial Transformation*, 44.
- [14] Callaway, B. (2022). Difference-in-Differences for Policy Evaluation. doi:<https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.15646>
- [15] Claessens, S., Frost, J., Turner, G., & Zhu, F. (2018). Mercados de financiación Fintech en todo el mundo: tamaño, determinantes y cuestiones de política. Bank for International Settlements. Obtenido de [https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt1809e\\_es.pdf](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1809e_es.pdf)
- [16] Crafts, N., 2006. Regulation and productivity performance. *Oxford Review of Economic Policy* 22 (2), 186-202.
- [17] Davis, K., Maddock, R., & Foo, M. (2017). Catching up with Indonesia’s Fintech industry. *Law and Financial Markets Review*, 11, 1-8. <https://doi.org/10.1080/17521440.2017.1336398>
- [18] Dette, H. (2022). Difference-in-differences estimation under non-parallel trends. Universidad del Ruhr de Bochum.
- [19] Duflo, E., Glennerster, R., & Kremer, M. (2007). Using randomization in development economics research: A toolkit. *Handbook of development economics*, 4, 3895-3962.
- [20] Ferrarini, G. (2017). Regulating Fintech: Crowdfunding and beyond. *European Economy*, (2), 121-142.

- 
- [21] Financial Stability Board. (05 de 2022). Fin Tech. Obtenido de <https://www.fsb.org/work-of-the-fsb/financial-innovation-and-structural-change/Fintech/#:~:text=The%20FSB%20defines%20Fintech%20as,the%20provision%20of%20financial%20services>.
- [22] Franzese, A. (2013). Financial Regulation and the Crisis of 2008.
- [23] Goodman-Bacon, A. (2021). Difference-in-differences with variation in treatment timing. *Journal of Econometrics*, 225(2), 254-277.
- [24] Gruenspecht HK. Differentiated regulation: the case of automobiles . *Am Econ Rev* 1982;71:328 [explaining preference of existing industry for restrictions on new sources].
- [25] Haddad, C., & Hornuf, L. (2019). The emergence of the global Fintech market: Economic and technological determinants. *Small business economics*, 53(1), 81-105.
- [26] Hommel, K., & Bican, P. M. (2020). Digital Entrepreneurship in Finance: Fintechs and Funding Decision Criteria. *Sustainability*, 12(19), Article 19. <https://doi.org/10.3390/su12198035>
- [27] Jaffe, A. B., & Palmer, K. (1997). Environmental regulation and innovation: a panel data study. *Review of economics and statistics*, 79(4), 610-619.
- [28] Jiang, Z., Wang, Z., & Zeng, Y. (2020). Can voluntary environmental regulation promote corporate technological innovation?. *Business Strategy and the Environment*, 29(2), 390-406.
- [29] Koop, C., & Lodge, M. (2017). What is regulation? An interdisciplinary concept analysis. *Regulation & Governance*, 11(1), 95-108.
- [30] Kou, G., Olgu Akdeniz, Ö., Dinçer, H., & Yüksel, S. (2021). Fintech investments in European banks: A hybrid IT2 fuzzy multidimensional decision-making approach. *Financial Innovation*, 7(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00256-y>
- [31] Laidroo, L., Koroleva, E., Kliber, A., Rupeika-Apoga, R., & Grigaliuniene, Z. (2021). Business models of Fintechs – Difference in similarity? *Electronic Commerce Research and Applications*, 46(C). <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2021.101034>
- [32] Lee, I., & Shin, Y. J. (2018). Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. *Business horizons*, 61(1), 35-46.
- [33] Levine, R. (2005). Finance and growth: theory and evidence. En *Handbook of economic growth* (págs. 865-934).
- [34] Lewicka, B., & Misterek, W. (2013). Features of an innovative company in the opinion of the business entities and the business environment institutions. In *Active Citizenship by Knowledge Management & Innovation: Proceedings of the Management, Knowledge and Learning International Conference* (pp. 577-84).
- [35] Majone, G. (1994). The rise of the regulatory state in Europe. *West European Politics*, 17(3), 77-101.
- [36] Majone, G. (1996). *Regulating Europe*. Londres: Routledge.
- [37] Niebel, C. (2021). The impact of the general data protection regulation on innovation and the global political economy. *Computer Law & Security Review*, 40, 105523.
- [38] OECD, 1997. *The OECD Report on Regulatory Reform: Volume I: Sectoral Studies*. OECD, Paris
- [39] OECD. *Innovation and the environment*, 2000
- [40] Pan, X.; Ai, B.; Li, C.; Pan, X.; Yan, Y. Dynamic relationship among environmental regulation, technological innovation and energy efficiency based on large scale provincial panel data in China. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 2019, 144, 428–4357
- [41] Philippon, T. (2016). The Fintech opportunity. *National Bureau of Economic Research* (w22476).
- [42] Rambachan, A., & Roth, J. (2023). A More Credible Approach to Parallel Trends. *The Review of Economic Studies*. doi: <https://doi.org/10.1093/restud/rdad018>
- [43] Restoy, F. (2021). Fintech regulation: how to achieve a level playing field. *Financial Stability Institute, Bank for International Settlements*.

- [44] Roth, J., Sant' Anna, P., Bilinski, A., & Poe, J. (2023). What's trending in difference-in-differences? A synthesis of the recent econometrics literature. *Journal of Econometrics*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2023.03.008>
- [45] Rothwell, R. (1980). The impact of regulation on innovation: some US data. *Technological Forecasting and Social Change*, 17(1), 7-34.
- [46] Scholl, H. J., & Bolívar, M. P. R. (2019). Regulation as both enabler of technology use and global competitive tool: The Gibraltar case. *Government Information Quarterly*, 36(3), 601-613.
- [47] Suryono, R. R., Budi, I., & Purwandari, B. (2020). Challenges and trends of financial technology (Fintech): a systematic literature review. *Information*, 11(12), 590.
- [48] Takeda, A., & Ito, Y. (2021). A review of Fintech research. *International Journal of Technology Management*, 86(1), 67-88.
- [49] The World Bank. (12 de 2022). Global Fintech-enabling regulations database. Obtenido de <https://www.worldbank.org/en/topic/Fintech/brief/global-Fintech-enabling-regulations-database>
- [50] TSAI, C., & PENG, K.-J. (2017). The Fintech Revolution and Financial Regulation: The Case of Online Supply-Chain Financing. *Asian Journal of Law and Society*, 4(1), 109-132. Cambridge Core. <https://doi.org/10.1017/als.2016.65>
- [51] Viscusi, K.W., Moore, M.J., 1993. Product liability, research and development, and innovation. *Journal of Political Economy* 101, 161-184.
- [52] Wiener, J. B. (2004). The regulation of technology, and the technology of regulation. *Technology in Society*, 26(2-3), 483-500.
- [53] World Bank. (2022). Finance, Competitiveness, and Innovation Global Practice, World Bank Financial Institutions Group, International Finance Corporation. Washington Dc.
- [54] World Bank. (2022). The Global Findex Database 2021. Obtenido de <https://www.worldbank.org/en/publication/globalindex>
- [55] Wu, H.; Hao, Y.; Ren, S. How do environmental regulation and environmental decentralization affect green total factor energy efficiency: Evidence from China. *Energy Econ.* 2020, 91, 104880
- [56] Yartey, C. A. (2008). The determinants of stock market development in emerging economies: Is South Africa different?
- [57] Yoh, E. (2012). Meaning of innovative company: Exploration through qualitative research. *Fashion & Textile Research Journal*, 14(1), 37-47.
- [58] Zeng, X., Jin, M., & Pan, S. (2022). Do Environmental Regulations Promote or Inhibit Cities' Innovation Capacity? Evidence from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16993.
- [59] Zhang-Zhang, Y., Rohlfer, S., & Rajasekera, J. (2020). An eco-systematic view of cross-sector Fintech: The case of Alibaba and Tencent. *Sustainability*, 12(21), 8907.

