Eventos crediticios en la historia Argentina 1862-2021

María Sofía Anastacio

Segundo Premio / Categoría Estudiantes Universitarios

15° Premio de Investigación Económica

"Dr. Raúl Prebisch" 2023

BANCO CENTRAL
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Eventos crediticios en la historia argentina. 1862 – 2021

María Sofía Anastacio

Resumen

En el análisis de los 160 años de historia argentina realizado en este estudio, se encontró que en 40 años se produjeron eventos crediticios, es decir, situaciones en las que Argentina tuvo problemas para servir su deuda. Esto implica que, en promedio, el país se enfrentó a situaciones de este tipo aproximadamente una vez cada cuatro años. Asimismo, al comparar la historia de Argentina con la de otros países, es notable la lamentable performance de nuestro país en términos de la cantidad de eventos crediticios experimentados a lo largo de su historia.

En este estudio definimos eventos crediticios a la ocurrencia de defaults, reestructuraciones, moratorias, canjes, acuerdos stand by y facilidades. El objetivo principal es analizar el efecto que variables externas, domésticas y shocks tienen en la probabilidad de ocurrencia de dichos eventos.

Para alcanzar este objetivo, se utiliza una metodología que combina análisis gráfico, modelos Logit, pruebas de diferencia de medias, medianas y proporciones, así como árboles de decisión. Se busca identificar con este análisis factores clave que aumentan la vulnerabilidad del país a estos eventos, lo que proporciona una comprensión más profunda de los desencadenantes y determinantes de las crisis de deuda en Argentina.

Encontramos que el Gasto de la Administración Pública/PIB, los términos de intercambio (TOT), la tasa de interés LIBOR, la incertidumbre política y las condiciones climáticas son buenas variables predictoras de la ocurrencia de eventos crediticios a lo largo de la historia argentina. Encontramos también que, al analizar el subperíodo 1947-2021, las variables explicativas definidas para todo el período (1862 -2021), son significativas también para este subperíodo.

Como aporte a la literatura dedicada a eventos crediticios, este trabajo incorpora al análisis una variable clima, en reconocimiento a su potencial influencia por ser Argentina un país agroexportador. Además, en lugar de limitarse a un período de tiempo específico, se ha

llevado a cabo un análisis que abarca toda la trayectoria histórica del país. Esta perspectiva temporal ampliada proporciona una comprensión más completa de los factores subyacentes a los eventos crediticios en Argentina.

1- Introducción

Desde la reunificación del país en 1862 hasta 2021, Argentina atravesó numerosas dificultades para hacer frente a su deuda soberana. Desde una moratoria con acreedores extranjeros en 1891, pasando por la década de 1980, conocida por la crisis de deuda que afectó a toda Latinoamérica y hasta la reestructuración de deuda en agosto de 2020, los eventos crediticios fueron siempre temas de preocupación. La abundancia de este tipo de situaciones en nuestra historia nos motiva a su estudio.

En este trabajo se analizarán, los eventos crediticios sucedidos en los últimos 160 años de historia argentina. Estos eventos son definidos por Kenneth Rogoff como "situaciones en las que los prestatarios experimentan dificultades para cumplir con sus obligaciones de pago […]. Estos eventos pueden tener un impacto negativo en la economía". Partiendo de esta definición, y de la bibliografía dedicada a estudiar los costos asociados a su ocurrencia, muchos economistas[1] se dedicaron a generar modelos de alerta temprana, Early Warning Systems (EWS) para explicar la ocurrencia de defaults y de crisis de deuda. En este trabajo trataremos de explicar los eventos crediticios haciendo uso de variables domésticas (económicas y políticas), variables externas (Términos de intercambio y la tasa de interés de LIBOR) y shocks previos a los eventos, buscando características comunes en ellos, así como diferencias entre los tipos de eventos y momentos históricos.

Existen muchos trabajos dedicados al estudio de las crisis de deuda, definida de distintas formas en la literatura. Algunos la definen como ocurrencia de defaults (Levy-Yeyati y Panizza, 2006), otros generan índices agregados de ocurrencia de crisis (Babecký et al., 2012). Para Detragiache and Spilimbergo (2001) una crisis de la deuda es la situación en la que: "(1) hay atrasos en el capital o intereses sobre obligaciones externas frente a acreedores comerciales (bancos o tenedores de bonos) de más del 5 por ciento de la deuda comercial total pendiente y/o (2) hay una reprogramación o reestructuración de la deuda acuerdo con acreedores comerciales enumerados en el Banco Mundial". Por último, existen autores que identifican los episodios de crisis tomando en cuenta un valor mínimo o máximo

[1] Entre ellos Manasse, et al. 2003

para una variable en específico (Kaminsky y Reinhart, 1999). En conclusión, no existe un acuerdo en cuanto a cómo definirlas.

Más allá de esas discrepancias, no hemos encontrado ninguna investigación dedicada al estudio específico de la ocurrencia de eventos, dentro de los que incluimos defaults, reestructuraciones, moratorias, canjes, acuerdos stand by y acuerdos de facilidades. En este sentido, nuestro modelo utiliza como variable dependiente la ocurrencia o no de 1 o más eventos. Este estudio cobra especial relevancia en Argentina al considerar la cantidad de estos eventos ocurridos en los últimos 160 años: uno de cada cuatro Argentina estuvo afectada por eventos crediticios. Además, examinar la historia de las crisis de deuda en Argentina puede ofrecer lecciones importantes para otros países y ayudar a evitar errores similares en el futuro (Rogoff 2011).

Las preguntas centrales que intentaremos responder en el trabajo son: ¿existen variables, o combinaciones de variables que puedan predecir la ocurrencia de eventos crediticios? ¿Qué condiciones aumentan o disminuyen la probabilidad de ocurrencia? Para indagar en las mismas utilizaremos tests de distribución, medias, medianas y proporciones; modelaremos una regresión Logit, metodología utilizada para variables binarias; por último realizaremos un Classification Tree Analysis (CTA), que es una metodología de clasificación no paramétrica que permite desglosar una serie de variables y observar los resultados esperados según la combinación de las mismas.

El desarrollo del trabajo continua de la siguiente manera: en la Sección 2 se definen los eventos crediticios que abordaremos en el trabajo. En la Sección 3 se realiza una revisión y resumen de la literatura previa y los aportes que pretende realizar la investigación. Los datos y sus fuentes son presentados en la Sección 4. En la Sección 5 presenta un análisis descriptivo de la historia argentina en términos de eventos crediticios. La sección 6 muestra la metodología utilizados. En la Sección 7 son presentados los resultados obtenidos. Por último, en la Sección 8 se realizan los comentarios finales de la investigación.

2- Clasificación de eventos crediticios

Los incumplimientos de pago de deuda han sido (y siguen siendo) un tema muy estudiado por los economistas dado los costos que infringen a la actividad económica. El mercado de capitales es un mercado imperfecto en el sentido de no existir una autoridad supranacional que regule y obligue a los países deudores a pagar, por lo que los incentivos a no pagar son altos. Esto abre un abanico de múltiples preguntas como ¿cuáles son los

incentivos de los deudores a pagar? ¿cuándo los deudores incumplen con sus pagos? ¿cuál es el costo para los deudores de entrar en default? Muchos estudios se han dedicado a estudiar y dar respuesta a estos interrogantes. Sin embargo, más allá de todos los resultados obtenidos, es un hecho que en ciertas circunstancias los países incumplen sus contratos. Existen diferentes formas de incumplimiento, que son las que detallaremos a continuación.

Standard and Poor's define al default como el incumplimiento de una o más obligaciones financieras por parte de un emisor de deuda. Esto implica la incapacidad o falta de disposición para realizar los pagos de intereses y/o principal según lo acordado. En el ámbito legal y financiero, se define al default como la situación en la que un deudor viola los términos legales de un contrato. Rogoff y Reinhart (2012), agregan que esto ocurre cuando una entidad, ya sea un gobierno, una empresa o un individuo no puede refinanciar su deuda existente.

Una reestructuración de deuda es un proceso en el cual se renegocian los términos y condiciones de una deuda. Esto puede implicar la extensión de plazos de pago, la reducción de tasas de interés o incluso la reducción del monto total de la deuda. (Reinhart y Rogoff, 2012). El objetivo es reducir la carga financiera para el deudor y hacerla más sostenible a largo plazo. Por otro lado, una moratoria de deuda se refiere a un período de tiempo en el que se suspenden temporalmente los pagos de deuda por parte del deudor (Reinhart y Rogoff, 2012). Durante la misma, el deudor no está obligado a hacer los pagos de capital e intereses acordados en los términos de su préstamo.

Otro tipo de incumplimiento son los canjes de deuda, definidos como una transacción en la cual los términos y condiciones de una deuda existente son modificados a través del intercambio de los instrumentos de deuda originales por nuevos instrumentos financieros (Reinhart y Rogoff, 2012). Este evento también sirve para modificar plazos de pagos, tasas de interés pagadas o hasta cambiar la moneda en la que se expresa la deuda.

Los acuerdos Stand By y acuerdos de facilidades con el FMI se incluyen en la lista de eventos crediticios ya que, con base en la información sobre préstamos del FMI, un país se clasifica en crisis de deuda si "se aprueba un préstamo no concesionario grande y se hace un desembolso bajo este préstamo en el primer año". Por lo tanto, la definición de crisis de la deuda abarca los incumplimientos reales de la deuda registrados por Standard & Poor's y los incumplimientos "incipientes" que se evitaron solo mediante un apoyo financiero a gran escala del FMI. En otras palabras, podríamos pensar que las condiciones en las que se

encuentra un país previo a los incumplimientos son similares a las previas a los acuerdos con el FMI, ya que estos son un "rescate" a situaciones de crisis de deuda.

Específicamente, los acuerdos Stand By son financiaciones a corto plazo otorgadas por el FMI a países que enfrentan problemas de balanza de pagos. Históricamente, ha sido el instrumento de préstamo del FMI más utilizado por países de mercados avanzados y emergentes. En un acuerdo Stand By, el FMI proporciona financiamiento al país durante un período específico, generalmente de uno a dos años, con el fin de ayudar al país a implementar políticas económicas y fiscales que estabilicen su economía y restauren la confianza de los mercados internacionales. Por otro lado, los acuerdos de facilidades extendidas son otro tipo de préstamo que otorga el FMI. Estos acuerdos tienen una duración más larga que los Stand By, generalmente de tres a cuatro años, y ofrecen una mayor flexibilidad en cuanto a la cantidad de desembolsos y el período de reembolso. Sin embargo, estos acuerdos también tienen requisitos más estrictos en cuanto a la implementación de reformas económicas y fiscales, y los países que los reciben deben cumplir con un programa de políticas de reforma acordado con el FMI.

A lo largo del trabajo se define año con evento crediticio a los años en los que ocurrió al menos un evento de los definidos. En la literatura, sin embargo, se definen de distintas maneras. Existen investigaciones que al hablar de años con eventos crediticios se refieren solo a defaults y reestructuraciones de deuda. En otros casos se define crisis de deuda como variable dependiente y dependiendo de la pregunta específica que se intenta abordar, es cómo la definen. Algunos trabajos usan crisis de deuda como sinónimo de default, mientras que otros la definen en función de un nivel de deuda sostenible (si es mayor, el país se encuentra en crisis). No existe una única definición empírica para crisis de deuda. En este trabajo definimos crisis de deuda como sinónimo de ocurrencia de eventos crediticios.

3- Revisión de la literatura

Existen numerosas investigaciones que indagan cómo predecir, con distintos modelos y metodologías, crisis de deuda, defaults y reestructuraciones.

Manasse, et al. (2003), basados en la metodología de árbol de decisión y con un modelo Logit, concluyen que variables como alta inflación y depreciación frente al dólar estadounidense aumentan las probabilidades de incumplimiento. También es significativa la relación M2/reservas a la hora de predecir defaults.

Otro aspecto importante a analizar, por su significancia en discusiones de políticas públicas y de comercio exterior son las exportaciones y la apertura comercial. Alrededor del año del default las exportaciones se encuentran por debajo de la tendencia (Panizza et al. 2009). Manasse et al. (2003) y Panizza et al. (2009) asocian una baja apertura comercial a un aumento en las probabilidades de incumplimiento.

Se espera también una disminución (o "desplome") de las reservas internacionales el año anterior a la entrada a crisis (Manasse et al. 2003 y Detragiache y Spilimbergo 2001). Las reservas, actúan como un "colchón" en los momentos de estrés financiero, por lo que la falta de reservas, coloca al país en una posición precaria frente a pagos de deuda, lo que puede llevar a un deterioro de la confianza de los mercados y aumentar la probabilidad de default (Reinhart y Rogoff 2008). Panizza, Sturzenegger y Zettelmeyer (2009) también encuentran una relación negativa entre el nivel de reservas internacionales y defaults. El FMI construyó un EWS para predecir crisis cambiarias, y la tasa de crecimiento de las reservas es una variable clave en dicha predicción.

Otro conjunto de variables relevantes en la predicción de crisis son las variables fiscales, ya que un mayor déficit fiscal (por mayor gasto o menor recaudación) podría llevar al gobierno a necesitar financiamiento externo o limitar las capacidades de pago de deuda externa. Hemming, et al. (2003), analizan la vulnerabilidad fiscal y las crisis financieras en las economías emergentes. Plantean que el problema central de las crisis financieras (bancarias, monetarias y de deuda) es el fiscal. Una política fiscal excesivamente expansiva, puede conducir a crisis de varias maneras, como a través de un auge del consumo y el consiguiente déficit de cuenta corriente que se vuelve insostenible. Manasse et al., en línea con esto, concluyen que previo a la entrada a la crisis los déficits de cuenta corriente sobre PIB son mayores que en los episodios sin crisis. Sachs, Tornell y Velasco (1996) estudian el caso específico de la crisis mexicana de 1994 y encuentran evidencia de que la política fiscal laxa contribuye indirectamente a la gravedad de las crisis al influir en el grado de sobrevaluación del tipo de cambio antes de la crisis. Para el caso específico de Latinoamérica, Hausmann (2002) tratando de analizar la relativamente alta frecuencia de crisis en Latinoamérica identifica una serie de factores clave, la mayoría de los cuales están relacionados con la política fiscal. Se podría esperar que el saldo presupuestario en el periodo previo a la crisis difiera de años sin crisis, sin embargo, Manasse et al. (2003) concluyen que esta variable no difiere significativamente entre los episodios con y sin crisis.

Dentro de la bibliografía referida al tema Panizza, Sturzenegger y Zettelmeyer (2009), plantean que existe una correlación negativa entre defaults, producto y su tasa de crecimiento. La causalidad que ellos interpretan es del producto hacia los defaults. Pero no descartan que pueda existir causalidad en la dirección opuesta. Manasse, et al. (2003), basados en el árbol de decisión antes nombrado, concluyen también que un bajo crecimiento del PIB está asociado a posteriores crisis.

Aguiar y Gopinath (2006) y Rochet (2006) llegan a la conclusión de que los defaults son contra cíclicos, ocurren en los "malos momentos". Sturzenegger (2004) encuentra que los episodios de incumplimiento están asociados con una reducción en el crecimiento de aproximadamente 0,6 puntos porcentuales.

Damill, Frankel y Rapetti (2005), por otro lado, plantean que existe una "violenta contracción de la actividad" antes de los defaults, por el esfuerzo del país para mantener al día el servicio de la deuda. En línea con este resultado, Levi-Yeyati y Panizza (2006) utilizan datos trimestrales para analizar el crecimiento del producto alrededor de 23 defaults entre 1982 y 2003 y encuentran que los defaults tienden a marcar el punto de inflexión entre las crisis y el comienzo de la recuperación económica.

No solo las variables económicas influyen en los incumplimientos de deuda. Según estudios, la incertidumbre política aumenta el riesgo de crisis. La probabilidad de entrar en una crisis aumenta en los años de elecciones presidenciales (Manasse, et al. 2003). También, instituciones más débiles aumentan la probabilidad de incumplimiento (Panizza et al. 2009).

¿Son el país deudor y sus decisiones políticas y económicas los únicos que influyen en los incumplimientos de deuda? Aparentemente no. La bibliografía plantea que previo a la entrada a una crisis, variables como la LIBOR, así como los bonos del Tesoro de Estados Unidos aumentan, lo que sugiere que las condiciones monetarias ajustadas en los países del G7 podría reducir el flujo de capitales a las economías emergentes y contribuir a las dificultades de pago de deuda (Manasse, et al. 2003). Entonces, además de los shocks del país deudor (tanto económicos como políticos), los incumplimientos están influenciados por el comportamiento de los acreedores y los mercados internacionales de capital (Panizza, et al. 2009). Esto, plantean Tomz y Wright (2007) es la explicación por la cual ellos encuentran que existe una relación negativa pero débil entre producto del país deudor y el default de préstamos de acreedores privados extranjeros. Que esta relación no sea tan estricta como se

esperaba, podría ser resultado de la influencia del estado de las condiciones financieras globales.

En resumen, existe en la literatura una extensa lista de variables domésticas (económicas y políticas) y externas que influyen en la probabilidad de incumplimientos de pago de deuda. Estas serán las bases para el desarrollo del trabajo.

4- Datos

En este trabajo se emplean datos anuales que cubren el período 1862 – 2021. Para los años 1862 – 2004 se utiliza la Base de Ferreres (2005). Para los años posteriores se utilizan las bases de datos virtuales disponibles en el Ministerio de Economía Nacional (MECON), Banco Central de la República Argentina (BCRA), INDEC y AFIP.

Las variables domésticas económicas son analizadas relativizadas al PIB para evaluar su comportamiento relativo al tamaño de la economía. También se analizan las tasas de crecimiento de las mismas. Entre las variables utilizadas se encuentran: tasa de crecimiento del PIB, exportaciones, importaciones, gasto de la administración pública, reservas, resultado financiero, recaudación, cuenta corriente, consumo, inversión bruta interna fija (IBIF), agregado monetario compuesto por los billetes y monedas en circulación y por los depósitos a la vista (M1) y tipo de cambio real bilateral con Estados Unidos (TCRB).

También se pone a prueba la relación entre variables domésticas políticas y los eventos crediticios. Fueron elegidas dos variables dicotómicas: la primera es denominada "elecciones" y toma el valor de 1 en los años de elecciones presidenciales y 0 en los demás años; la segunda, llamada "Renuncia o golpe", toma el valor de 1 en los años en los que hubo renuncia presidencial y 0 en otro caso. Se considera que hubo renuncia o golpe en los siguientes casos: 1) las renuncias presidenciales (entre ellas De la Rúa en 2001); 2) los golpes de estado (por ejemplo, en 1955 con Lonardi o en 1976 con Videla); 3) los cambios de presidente de facto (como los casos de traspaso de mando entre Ramírez y Farrell en 1944 o Lacoste y Galtieri en 1981); 4) los adelantos de salida de mandato presidencial (en los casos de Alfonsín en 1989 y Duhalde en 2003). Estos hechos podrían ser considerados debilidades políticas; que es lo que se busca modelar.

La literatura resalta que el contexto internacional es relevante (además de las condiciones y decisiones internas de un país) en la determinación de crisis de deuda o

eventos crediticios, por lo que se incluyen en el trabajo las variables externas: tasa LIBOR (analizada en porcentaje) y los términos de intercambio (TOT).

Al ser Argentina un país agroexportador, con el máximo de sus exportaciones en la región Centro del país, consideramos de importancia las condiciones climáticas que afectan a la producción que luego es "responsable" en gran medida de la entrada de dólares al país, los que podrían ser usados para hacer frente a vencimientos de deuda. Esta cantidad de divisas podría influir, en la probabilidad de ocurrencia de eventos. Por esta razón; se incluye en el análisis una variable referente a las condiciones climáticas de cada año. Esta variable es construida en base al trabajo de Scarpati y Capriolo (2013), quienes analizan la evolución de eventos húmedos y secos aproximadamente desde el año 1600 hasta 2008. Los datos para los años faltantes son extraídos del informe del Banco Mundial: "Impacto de las crisis climáticas en la pobreza y la macroeconomía en la Argentina". La variable es una variable dummy, que toma el valor 1 si el año fue "seco" o "húmedo"; y 0 si no. Además, con estos datos generamos también la variable "acumulado de sequias e inundaciones" que toma el valor uno en el momento t si en t y en t-1 hubo malas condiciones climáticas. Dos años consecutivos de condiciones negativas en el sector agroexportador tendrán efectos más significativos en la necesidad de reservas.

En el Anexo II se encuentra disponible una tabla detallada con todas las variables analizadas y sus fuentes. Además, en el Anexo V, se encuentra un resumen de los valores máximos, mínimos, media y desviación estándar de cada una de las variables.

5- Estadística descriptiva

A través de la estadística descriptiva se buscará resumir y organizar los datos relacionados con los eventos crediticios. Se examinarán sus principales características, proporcionando una base para su posterior análisis.

En el Gráfico 1 vemos que en 1 de cada 4 años del período 1862 – 2021 ocurrieron eventos crediticios. Esto quiere decir que, de los 160 años, 40 enfrentaron este tipo de situaciones.

Gráfico 1. Años con eventos vs. sin eventos

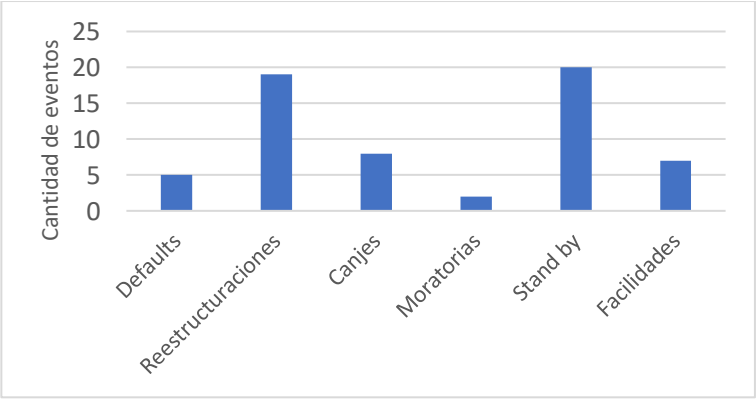
Además, como vemos en la Tabla 1, de estos 40 años: 26 tuvieron 1 evento; 8 tuvieron 2; 5 años tuvieron 3 eventos y hubo solo 1 año con 4 eventos.

Tabla 1. Cantidad de eventos por año

	Cantidad de eventos			
	1	2	3	4
Cantidad de años	26	8	5	1

En el Gráfico 2, vemos la cantidad de eventos según su tipo. Los acuerdos Stand By son los más numerosos, con 20 ocurrencias. Le siguen las reestructuraciones, con 19 en todo el período. Luego se encuentran los canjes y los acuerdos de facilidades, con 8 y 7 eventos respectivamente.

Gráfico 2. Clasificación por tipo de evento

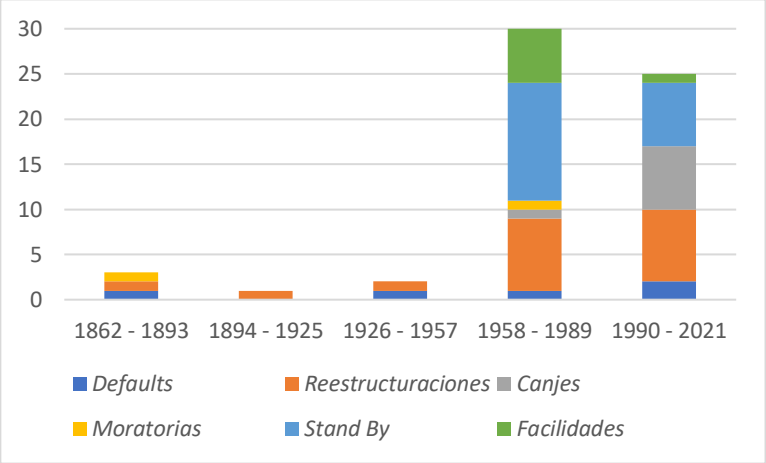


En el Gráfico 3 se muestra la cantidad de eventos por subperíodos de tiempo y clasificados por tipo de evento. En los primeros 3 subperíodos hay 3, 1 y 2 eventos respectivamente. En los últimos 2 subperíodos se ve un abrupto aumento en la cantidad de años con eventos. En los 5 subperíodos hay reestructuraciones de deuda, siendo más

numerosas en los últimos dos períodos. En 4 de los 5 subperiodos hay defaults, siendo 1894 - 1925 el único período sin eventos, y 1990-2021 el único subperíodo donde hay dos.

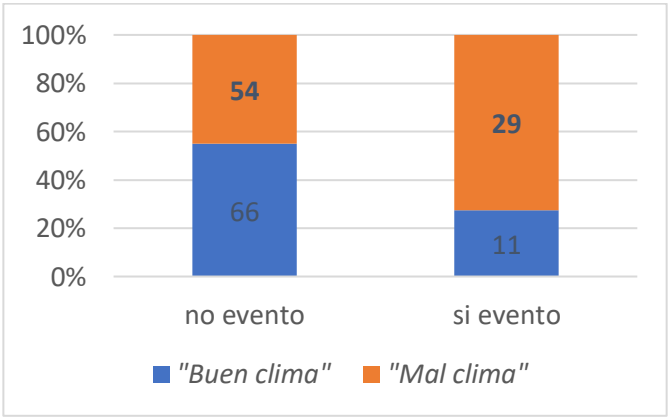
Mas allá del aumento significativo de reestructuraciones y canjes de deuda en los últimos dos períodos, puede observarse que el mayor incremento se debe a los acuerdos Stand By y a los acuerdos de facilidades. Estos dos tipos de eventos surgieron con la creación del Fondo Monetario Internacional, por lo que en los primeros 3 períodos no existían.

Gráfico 3. Eventos por período y por tipo



Con la variable "sequías e inundaciones" (presentada en la Sección 4), se realiza el siguiente gráfico en el que se observa que del 100% de años sin eventos crediticios (120), el 45% tuvieron "mal" clima; mientras que del total de años con eventos crediticios (40), el 72,5% tuvo mal clima, lo que podría estar indicando una relación positiva entre condiciones climáticas y eventos crediticios.

Gráfico 4. Condiciones climáticas – Eventos crediticios



Por otro lado, al contrastar la variable "renuncia o golpe" con los años con y sin eventos, vemos que en el caso de años sin eventos el 6% estuvo marcado por una renuncia o golpe, mientras que, en los años con evento, el 15% fueron en años con renuncia o golpe.

Tabla 2. Renuncia o golpe – Eventos crediticios

		Renuncia o golpe	
		no	si
Evento	no	94%	6%
	si	85%	15%

Analizamos la evolución de las series LIBOR y Gasto/PIB, contrastándolas con la ocurrencia de eventos. En el caso de la LIBOR (Gráfico 5) vemos que a partir de la década de 1960 inició una tendencia creciente, que llegó a su pico máximo en 1980, posterior a la crisis del petróleo. Se puede ver que coincide el momento en que la tasa inicia su aumento sostenido y el inicio de la ocurrencia periódica de eventos crediticios. Al bajar nuevamente la tasa, no se revierte la cantidad de ocurrencia de eventos.

En el caso de la serie de Gasto/PIB (Gráfico 6) se ve una tendencia levemente creciente a partir de la década de 1910, que se sostiene hasta 2021.

Los gráficos de la evolución de las demás variables analizadas se encuentran en el Anexo III, al final del trabajo.

Gráfico 5. Evolución LIBOR y eventos

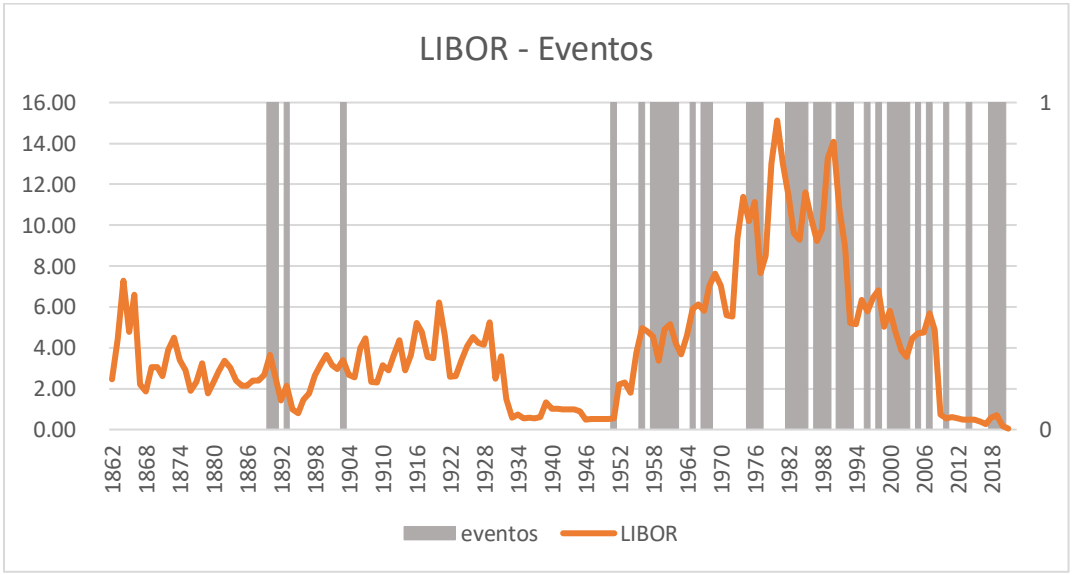
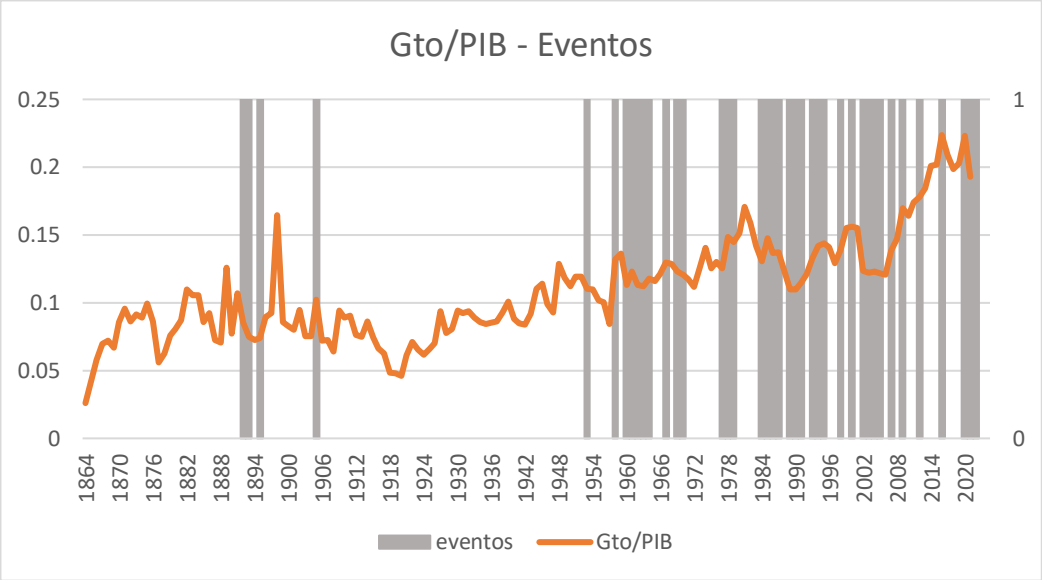


Gráfico 6. Evolución Gasto/PIB y eventos



Los siguientes gráficos muestran el comportamiento de variables seleccionadas 3 años antes y 3 años después de la ocurrencia de eventos crediticios. En cada uno de los gráficos se observa el promedio del valor de cada variable para los años previos, el año durante y los años posteriores a la ocurrencia de eventos. Este análisis es conocido como "Event Study Analysis".

En el caso de la tasa del crecimiento del PIB en los años previos al evento se observa una desaceleración del crecimiento, siendo t el momento de inflexión donde se acelera ese crecimiento. Esto va en línea con lo planteado por Levi-Yeyati y Panizza (2006), que muestran que los defaults (ya que no analizan todos los eventos), son el punto de inflexión de la recuperación económica.

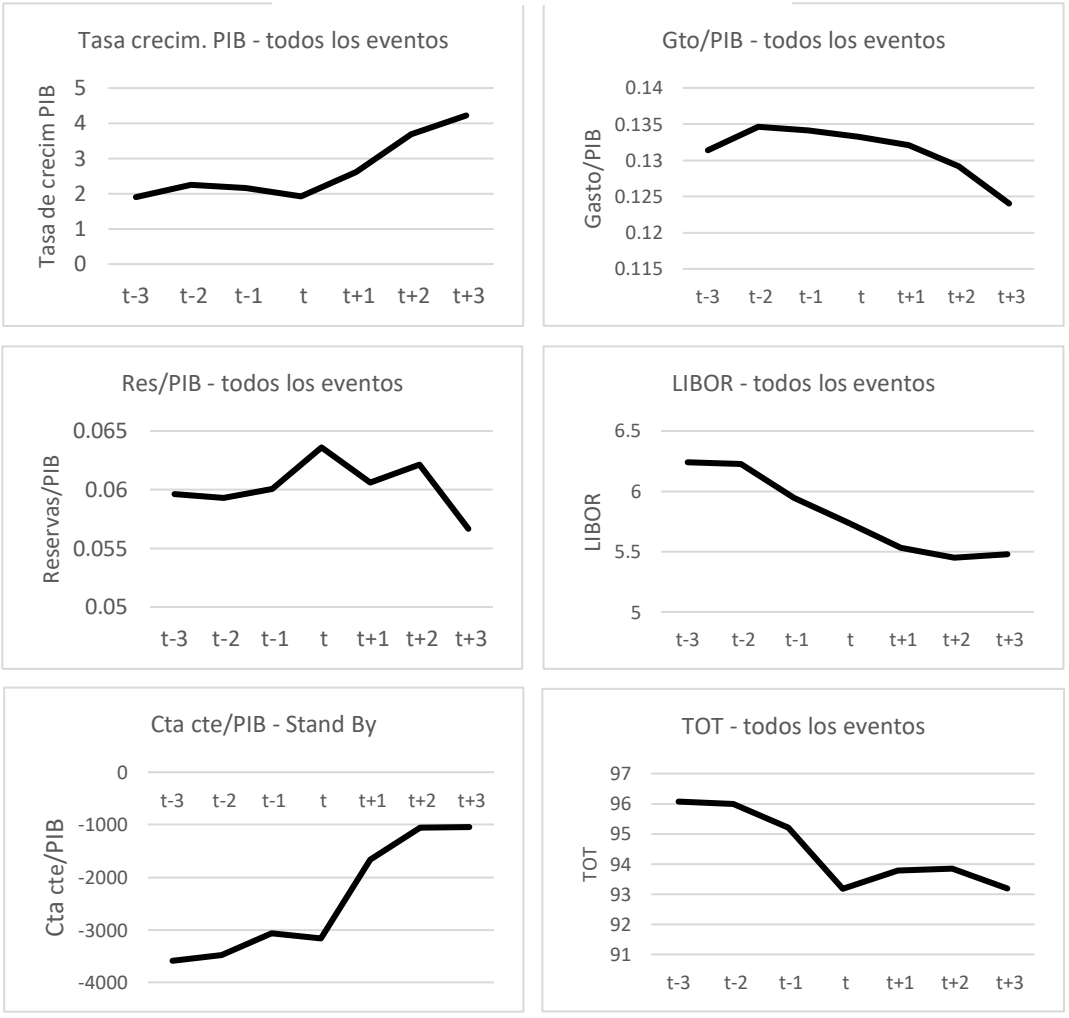
La variable Gasto/PIB presenta una tendencia creciente entre los tres y los dos años previos al evento y decreciente desde dos períodos antes del evento y hasta el tercero post-evento. Siguiendo a Hemming, et al (2003), podríamos pensar que previo al evento se realizaron políticas fiscales expansivas (el pico de t-3), que podrían estar asociadas a la ocurrencia de eventos.

Lo que podemos ver en el caso de las Reservas/PIB es un pico en el año de ocurrencia de los eventos, que podría ser producto del ahorro de reservas por el incumplimiento de pago de deuda. No presenta una tendencia clara post-evento.

Por último, la literatura plantea que altas tasas de interés internacionales y bajos TOT influyen en la ocurrencia de eventos crediticios. En el Gráfico 7 vemos que en los siete años

observados la tasa LIBOR se encuentra en descenso, siendo el punto máximo dos y tres años antes de la ocurrencia. Por otro lado, vemos que, en t, los términos de intercambio (TOT) presentan un valle respecto a los años previos y posteriores al evento.

Gráfico 7. Event Study Analysis



A partir del análisis gráfico realizado vemos que el comportamiento de las variables es coincidente al presentado por la literatura sobre el tema. Los años con eventos crediticios estarían relacionados con una caída de los TOT y con inflexión en la tasa de crecimiento del producto y de la Cuenta Corriente/PIB. Además, estos años aparentemente están asociados a picos en la Reservas Internacionales/PIB, y a caída en el Gasto/PIB y en la LIBOR

Además, se ve que, con el tiempo, la cantidad de eventos fue en aumento. Se ve también que los tipos de eventos más numerosos son los acuerdos Stand by y las reestructuraciones. También existe una aparente correlación entre los años de mal clima y de renuncia o golpe con los años con eventos crediticios.

6- Metodología

I. Tests de distribución, medias, medianas y proporciones

Al estudiar crisis, se pueden realizar tests para comparar los períodos de crisis (o de ocurrencia de eventos) y los "tranquilos" (Cerro, Meloni 2013). Estos tests pueden comparar las distribuciones entre ambos grupos, las medias, las medianas o las proporciones (en caso de variables dummy que lo requieran).

Se realiza el Test de Kolmogorov-Smirnov, las Prueba de Mann-Whitney y el Test de diferencia de medias para las variables continuas antes presentadas. Para las variables dicotómicas se utiliza la Prueba exacta de Fisher y la Prueba de chi-cuadrado. Todas estas pruebas se realizan con el objetivo de testear si existen diferencias significativas entre los años con eventos y sin eventos.

El test de Kolmogorov-Smirnov de dos muestras es una prueba no paramétrica que compara las distribuciones acumuladas de dos conjuntos de datos. La hipótesis nula es que ambos grupos fueron muestreados de poblaciones con distribuciones idénticas y la hipótesis alternativa es que hay diferencia significativa en la distribución de ambos grupos.

Se utilizan dos pruebas de Mann-Whitney. La primera es la de suma de rangos (Rank sum), en la que se colocan las observaciones de las dos muestras en orden ascendente y se asigna un rango ordinal de manera que 1 corresponde a la observación de menor magnitud, 2 a la segunda, etc.; luego se comparan las sumas de rango de ambos grupos para testear si existen diferencias. La segunda prueba de Mann-Whitney es una comparación de medianas. En las dos pruebas la hipótesis nula es que las medianas de ambos grupos son iguales y la alternativa es que difieren.

Se realiza también el Test T sobre la igualdad de medias. La hipótesis nula es que la diferencia entre la media de un grupo y del otro es cero. Esta prueba tiene 3 hipótesis alternativas: que la media del segundo grupo es mayor a la del primero, que las medias son diferentes, y que la media del primer grupo es mayor a la del segundo.

Las pruebas utilizadas para las variables dicotómicas son la prueba exacta de Fisher, cuya hipótesis nula es que las proporciones son iguales en ambos grupos; y la prueba de chi-cuadrado, que se utiliza para evaluar la independencia entre dos variables categóricas. Específicamente, este test compara las proporciones observadas en cada grupo con las

proporciones esperadas bajo la hipótesis nula de independencia. La hipótesis nula es que coinciden.

II. Modelo Logit

A continuación, se realiza un modelo de respuesta binaria, Logit, donde la variable dependiente es una Dummy que toma el valor 1 en los años con eventos crediticios y 0 en los años sin. Se utiliza este modelo ya que presenta beneficios sobre el modelo Probit por no estar distribuida uniformemente la variable dependiente.

El interés en estos modelos yace principalmente en conocer la probabilidad de respuesta:

$$P(y = 1|x) = P(y = 1|x_1, x_2, \dots, x_k)$$

Donde x denota el conjunto total de variables explicativas. Y donde G es una función que asume valores estrictamente entre 0 y 1:

$$P(y = 1|x) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k) = G(\beta_0 + x\beta)$$

Esto asegura que las probabilidades de respuesta estimada se encuentren entre 0 y 1. Específicamente se busca estimar las probabilidades de ocurrencia de un evento.

En las investigaciones de Manasse, et al. (2003) y Cerro, Meloni (2013) se utiliza el modelo Logit para la predicción de crisis.

En todas las regresiones se incluyen las variables explicativas rezagadas un período para evitar problemas de endogeneidad con la variable a explicar, de manera que construimos un Early Warning System. Las variables elegidas son las mejores predictoras obtenidas y representan a cada uno de los grupos de variables antes mencionados: económicas domésticas, políticas domésticas, externas y shocks. Fue testeada la correlación entre las variables explicativas usadas, para evitar altos niveles de correlación que dificulten capturar el efecto de cada uno de las mismas (Anexo IV).

Se realizan 3 modelos, el primero abarca el período 1862 – 2021. El segundo abarca los mismos años, pero se incluyen como variables un cambio en la constante a partir del año 1947 (Dummy que toma el valor 1 a partir de ese año) y una interacción entre esa variable y los TOT. Las mismas fueron incorporadas para capturar posibles cambios en el coeficiente de TOT (es decir, en la pendiente); y/o cambios en la constante entre los dos subperíodos

definidos. Por último, se corre la regresión con las mismas variables explicativas solamente para el período 1947 – 2021.

La selección de un quiebre en el año 1947 se debió a inferir que en ese momento hubo un cambio por el gran aumento en la frecuencia de años con eventos crediticios. Además, en 1945 fue la creación del FMI, organismo con el que Argentina se encontraría en deuda hasta el presente.

III. Árbol de decisión

La metodología CART, o análisis de árbol, produce una secuencia de reglas para predecir un resultado binario que se puede ilustrar en forma de árbol donde cada nodo representa una pregunta o una condición sobre las variables predictoras, y las ramas representan las posibles respuestas o caminos que se siguen para llegar a una clasificación final. Es un método no paramétrico y puede detectar relaciones complejas entre la variable dependiente y las variables explicativas. Este tipo de análisis es particularmente adecuado para descubrir estructuras no lineales e interacciones variables en conjuntos de datos con una gran cantidad de posibles variables explicativas. Para la construcción del mismo se utiliza el programa DTREG.

Para realizar las divisiones en cada nodo y conformar el árbol, el programa utiliza un algoritmo basado en la varianza para determinar qué variable y qué valor de corte generan la mejor división en términos de separación de las clases objetivo. El algoritmo evalúa diferentes variables predictoras y sus valores de corte para encontrar la división que maximice la homogeneidad dentro de los nodos resultantes y la heterogeneidad entre los nodos.

En cada uno de los nodos de decisión, se utilizan los errores estándar (SE) para representar la medida de la variabilidad o incertidumbre asociada a la estimación realizada en ese nodo específico del árbol. Un alto SE sugiere que la precisión de la estimación en ese nodo puede ser menor en comparación con los nodos con un SE más bajo. Significa también que la muestra de datos en ese nodo es más heterogénea y menos representativa de una sola clase o categoría específica.

Manasse, et al. (2003), usando esta metodología, predicen el 89% de entradas a crisis, pero obtienen un poder predictivo para años de no crisis menor, ya que envía un 19% de falsas alarmas. También Cerro y Meloni (2014) construyen un árbol con el que definen "recetas" (combinaciones de comportamientos de variables) que constituyen un sistema de

alerta temprana de crisis. Hemming et al. (2003) también utilizan esta metodología para predecir default, usando como variables clave del modelo distintas variables fiscales.

7- Resultados

En la tabla 3 se encuentran los resultados de los tests de Kolmogórov-Smirnov, Mann-Whitney y Ttest para todas las variables domésticas económicas. De las 21 variables analizadas, 13 son significativas en al menos 3 de los tests. En estos casos podríamos pensar que existen diferencias entre los dos grupos analizados. Solo 4 variables no son significativas con ninguno de los tests mencionados, lo que nos estaría indicando que no podemos rechazar la hipótesis nula de igualdad entre los dos grupos comparados.

Tabla 3. Contraste de igualdad de Medias y Medianas en períodos con y sin eventos crediticios

Variables	Kolmogórov-Smirnov	Mann-Whitney (Rank sum)	Mann-Whitney (Median)	Ttest	Ho: mean(0)-mean (1)=0
$\widehat{PIB}$	0.106	0.0809*	0.068*	0.0227**	Diff > 0
$\widehat{Exp}$	0.106	0.5080	0.465	0.2852	
Exp/PIB	0.017**	0.0237**	0.011**	0.0389**	Diff > 0
$\widehat{Imp}$	0.275	0.3886	0.293	0.2732	
Imp/PIB	0.000***	0.0004***	0.000***	0.0029***	Diff > 0
$\widehat{Res}$	0.031**	0.3219	0.102	0.0592*	Diff < 0
Res/PIB	0.082*	0.2504	0.075*	0.0493**	Diff > 0
$\widehat{Cta\ cte}$	0.066*	0.0954*	0.025**	0.0379**	Diff > 0
Cta.cte./PIB	0.493	0.6974	0.286	0.4125	
IPC	0.072*	0.0744*	0.023**	0.0868*	Diff < 0
TCRB	0.001***	0.0000***	0.003***	0.0000***	Diff < 0
$\widehat{Con}$	0.040**	0.0355**	0.031**	0.0111**	Diff > 0
$\widehat{IBIF}$	0.943	0.6307	0.855	0.1636	
$\widehat{Res.Fin.}$	0.005***	0.0070***	0.012**	0.2602	
Res. Fin./PIB	0.004***	0.0332**	0.132	0.0137**	Diff < 0
$\widehat{M1}$	0.011**	0.1512	0.354	0.2825	
M1/PIB	0.000***	0.0000***	0.000***	0.0000***	Diff > 0
$\widehat{Recaud}$	0.086*	0.2073	0.493	0.2757	
Recaud/PIB	0.000***	0.0000***	0.000***	0.0000***	Diff < 0
$\widehat{Gto\ Adm}$	0.101	0.1562	0.156	0.0380**	Diff > 0
Gto adm/PIB	0.000***	0.0000***	0.000***	0.0000***	Diff < 0

En la tabla 4 se presentan los resultados de los tests de proporciones realizados en las variables domésticas políticas. “Renuncia – golpe” rechaza la hipótesis nula al 10% en ambos tests, mientras que “elecciones” no es significativa en ninguno de los dos tests, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de iguales proporciones.

Tabla 4. Contraste de igualdad de Proporciones en períodos con y sin eventos crediticios

Variable	Chi - cuadrado	Prueba exacta de Fisher
Renuncia – golpe	0.066*	0.092*
Elecciones	0.631	0.415

En la Tabla 5, testeamos las diferencias en las variables externas entre los dos grupos. En el caso de la LIBOR, se rechaza la hipótesis nula de igualdad entre los dos grupos en todos los tests. Sin embargo, en el caso de los TOT, solo rechazamos la hipótesis nula de igual distribución (Test de Kolmogórov-Smirnov), pero no podemos rechazar igualdad de medias ni medianas.

Tabla 5. Contraste de igualdad de Medias y Medianas en períodos con y sin eventos crediticios

Variables	Kolmogórov-Smirnov	Mann-Whitney (Rank sum)	Mann-Whitney (Median)	Ttest	Ho: mean(0)-mean (1)=0
TOT	0.091*	0.7646	0.273	0.3919	
LIBOR	0.000***	0.0001***	0.000***	0.0000***	Diff < 0

Por último, en la tabla 6 se presentan los resultados de los tests a la variable "Sequías e inundaciones". En ambos casos se rechaza la hipótesis nula con un 1% de significancia, lo que nos indicaría que existen diferencias significativas entre los años con y sin eventos en términos de la variable referida al clima utilizada.

Tabla 6. Contraste de igualdad de Proporciones en períodos con y sin eventos crediticios

Variable	Chi - cuadrado	Prueba exacta de Fisher
Sequias e inundaciones	0.003***	0.003***

En síntesis, a partir de los tests realizados, podemos concluir que existen diferencias significativas entre los años con y sin eventos crediticios en las variables: resultado financiero (tasa de crecimiento y %PIB), tasa de crecimiento de la cuenta corriente, recaudación/PIB, Gasto de la administración pública/PIB, tasa de crecimiento del PIB, renuncia-golpe, exportaciones/PIB, importaciones/PIB, reservas/PIB, TCRB, tasa de crecimiento de consumo, M1/PIB y LIBOR. En el caso de las variables externas observamos diferencias en ambas variables, pero de manera más significativa en la LIBOR. Por último, la variable de shock testeada, sequias e inundaciones, también presenta diferencias significativas entre ambos grupos.

Los resultados de las estimaciones realizadas con el modelo Logit se presentan a continuación. En la primera columna se muestran los coeficientes estimados, y la segunda columna presenta los efectos marginales promedio (AME por su nombre en inglés) en la probabilidad de ocurrencia de evento al aumentar una variable dependiente, manteniendo el resto de variables constantes. Estos se expresan directamente en términos de probabilidades.

Es importante tener en cuenta que los AME en un modelo Logit varían para diferentes valores de las variables explicativas debido a la no linealidad de la relación entre las probabilidades y las variables explicativas

En la Tabla 7 se presenta el modelo que abarca el período de análisis completo (1862 – 2021). Las cuatro variables incluidas son significativas y tienen los signos esperados. Los TOT tienen signo negativo, es decir que un deterioro de los mismos aumenta la probabilidad de ocurrencia de eventos. Esto confirmaría que condiciones externas desfavorables pueden deteriorar la situación doméstica, en este caso en términos de aumentar la probabilidad de eventos. Ante un aumento de una unidad en los TOT, la disminución promedio de probabilidad de ocurrencia de evento crediticio es de 0.0066. El Gasto/PIB rezagado es significativo y positivo da indicios de que las cuentas públicas son relevantes en la ocurrencia de eventos crediticios. Así, cuando aumenta el gasto/PIB en una unidad, aumenta, en promedio, la probabilidad de evento en 5.086. Son también significativas (y positivas) las variables de shock político y climático, implicando que, en caso de renuncia o golpe, o "mal clima" la probabilidad de ocurrencia de evento aumenta 0.1849 y 0.1055, respectivamente.

Tabla 7. Logit 1862 -2021

	Eventos	
VARIABLES	Coef.	AME
tot_rezag	-0.0456***	-0.0066***
	(0.0159)	(0.0020)
gto_pib_rezag	35.07***	5.0859***
	(8.040)	(0.9407)
acum_seqinun_rezag	0.728*	0.1055*
	(0.433)	(0.0602)
renun_golpe_rezag	1.275**	0.1849**
	(0.587)	(0.0808)

Constant	-1.353
	(1.004)
Observations	158

Realizamos el mismo modelo, incluyendo un corte en el año 1947 (Tabla 8). Observamos que se mantiene la significancia de todas las variables antes analizadas. Al aumentar en una unidad los TOT rezagados, disminuye la probabilidad de ocurrencia de evento en 0.0042. La magnitud es apenas menor que en el modelo anterior, siendo en ambos casos bastante pequeño el efecto. Los AME de las variables acumulado de sequias e inundaciones rezagadas y de renuncia-golpe rezagado son casi iguales que en la regresión anterior. Además, son significativos el cambio en la constante (t_1947) y la interacción entre TOT y la Dummy 1947. La constante incorporada es positiva, lo que significa que, al comparar dos años, uno antes y otro desde 1947, el segundo tiene más probabilidad de ocurrencia a igualdad del resto de variables, específicamente, post 1947, la probabilidad de ocurrencia de evento aumenta en 1.2287. Esto es consistente con lo antes analizado gráficamente, por el gran aumento en la frecuencia de ocurrencia de eventos crediticios. Por otro lado, que la variable de interacción sea negativa, implica que post 1947 es mayor el efecto negativo de los TOT en la ocurrencia de eventos. Manteniendo las demás variables constantes, post 1947, al aumentar en una unidad los TOT, la probabilidad promedio de ocurrencia de evento disminuye en 0.1247.

Tabla 8. Logit con corte 1947

	Eventos	
VARIABLES	Coef.	AME
tot_rezag	-0.0304*	-0.0042*
	(0.0166)	(0.0022)
gto_pib_rezag	30.62***	4.2445***
	(7.975)	(0.9624)
acum_seqinun_rezag	0.733*	0.1017*
	(0.442)	(0.0584)
renun_golpe_rezag	1.285*	0.1781*
	(0.666)	(0.0889)

tot_47	-0.0943*	-0.0131*
	(0.0488)	(0.0067)
t_1947	8.862**	1.2287**
	(4.499)	(0.6100)
Constant	-2.371**	
	(1.098)	
Observations	158	

Por último, en la Tabla 9 se presentan los resultados de la regresión realizada únicamente para el período 1947 – 2021. Los resultados obtenidos son similares a los obtenidos en las dos regresiones anteriores, lo que da robustez a la utilización de las variables elegidas, ya que todas (salvo el acumulado de sequias e inundaciones) son significativas en los tres casos. En este último modelo aumenta la magnitud del efecto de los TOT; al aumentar en una unidad, la probabilidad de ocurrencia de evento disminuye en 0.01. El AME de Gasto/PIB rezagado se mantiene similar al obtenido en los modelos anteriores. Por último, la magnitud del efecto del acumulado de sequias e inundaciones rezagadas disminuye, mientras que el efecto de renuncia – golpe en la ocurrencia promedio de eventos aumenta, siendo 0.2944.

Tabla 9. Logit 1947 - 2021

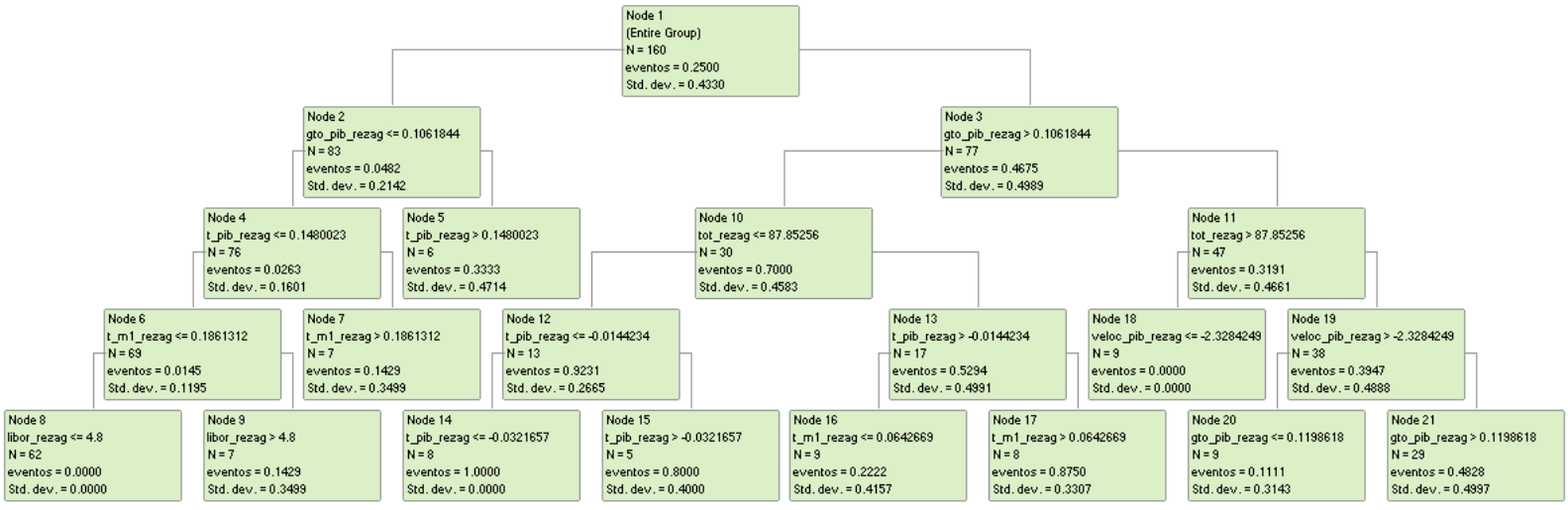
	Eventos	
VARIABLES	Coef.	AME
tot_rezag	-0.0458**	-0.0100**
	(0.0196)	(0.0037)
gto_pib_rezag	19.01*	4.1707*
	(11.31)	(2.3636)
acum_seqinun_rezag	0.389	0.0852
	(0.504)	(0.1090)
renun_golpe_rezag	1.342*	0.2944*
	(0.812)	(0.1700)

Constant	1.443
	(1.469)
Observations	74

Resumiendo, en base a los resultados obtenidos con el modelo Logit, concluimos que un mayor Gasto de la Adm. Pública/PIB, menores TOT (aunque con un efecto bastante más pequeño) y la ocurrencia de renuncia o golpe de estado son significativas en la predicción de eventos crediticios. Estas conclusiones son coincidentes con los resultados observados en la literatura. Además, la variable de shock climática construida refleja que un acumulado de "mal clima" (en t-1 y t-2) aumenta las probabilidades de ocurrencia de eventos.

Por último, presentamos los resultados obtenidos al realizar los árboles de decisión. En estos se destaca la combinación de bajos TOT, decrecimiento del PIB y altos niveles de Gasto/PIB como la combinación que aumenta significativamente la probabilidad de eventos crediticios.

Gráfico 8. Árbol 1. 1862-2021



En el Árbol 1 (Gráfico 8): En el **Nodo 14** se combinan Gasto/PIB rezagado mayor a 0.106, TOT menores a 87.852 y tasa de crecimiento del PIB menor a -0.032 (recesión). En los 8 años que cumplen con estas condiciones hubo eventos crediticios. Si en cambio la tasa de crecimiento del PIB se encuentra entre -0.0144 y -0.032 (apenas mayor pero aun recesión), en el 80% de los casos (4 de 5 años) tuvieron eventos (**Nodo 15**). Los años

correspondientes al Nodo 14 son: 1951, 1958, 1977, 1984, 1988, 1998, 2000 y 2001; y al 15: 1961, 1962, 1987 y 1989.

En el **Nodo 17** se repite, como en los dos anteriores, la combinación de alto Gasto/PIB y TOT rezagados bajos. En particular, en este nodo la tasa de crecimiento de M1 rezagada es mayor a 0.064. Podríamos pensar que ese aumento, al estar relativizado al PIB, es un aumento en la circulación de dinero no correspondida con un aumento en el tamaño de la economía. Los años con eventos correspondientes a este caso son: 1959, 1968, 1985, 1991, 1992 y 1993.

Por último, en el **Nodo 21** se combinan un Gasto/PIB mayor a 0.119 y una velocidad de decrecimiento del PIB mayor a -2.328. En este caso 14 de los 29 casos que cumplen con estas condiciones, tuvieron eventos crediticios. Estos son: 1965, 1967, 1982, 1983, 1996, 2002, 2003, 2005, 2007, 2010, 2014, 2018, 2019 y 2020.

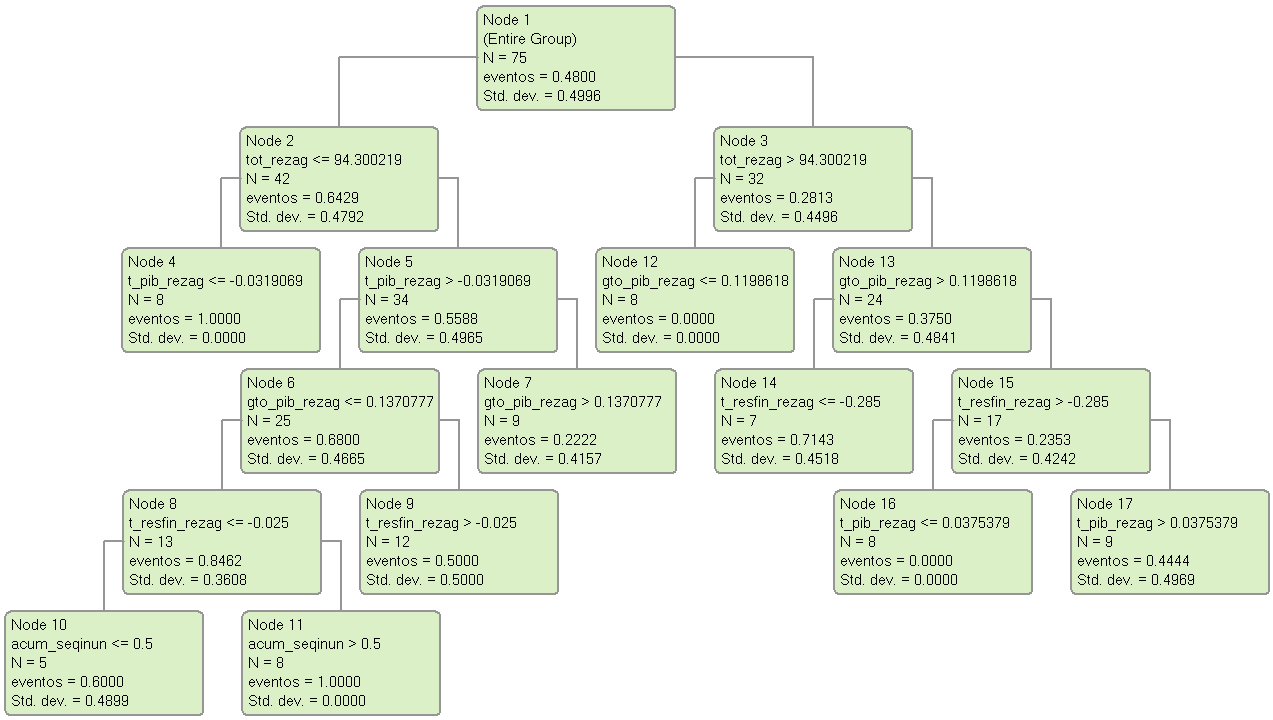
En la Tabla 10 se detallan los tipos de eventos asociados a cada uno de los nodos finales mencionados. Se observa que los Defaults predichos se encuentran en el Nodo 14 (1951, 2001) y Nodo 21 (1982, 2014). Además, en el Nodo 15, todos los años tienen un evento crediticio del tipo Stand By..

Tabla 10. Detalle de nodos finales

Nro. de nodos finales	Años	Tipo evento
Nodo 14	1951	Default
	1958, 1977, 1998, 2000	Stand By
	1984	Stand By, Facilidad
	1988	Facilidad, Moratoria, Reestructuración,
	2001	Reestructuración, Default, Canje
Nodo 15	1961	Stand By
	1962	Stand By, Reestructuración
	1987	Stand By, Facilidad, Reestructuración
	1989	Stand By, Canje
Nodo 17	1959, 1968	Stand By
	1985	Reestructuración
	1991	Stand By, Reestructuración
	1992	Facilidad, Reestructuración
	1993	Canje
Nodo 21	1965, 2007, 2019, 2020	Reestructuración
	1967, 1996, 2018	Stand By
	1982	Default
	1983	Stand By, Facilidad
	2002, 2005, 2010	Canje
	2003	Stand By, Canje
	2014	Refinanciamiento, Default

En síntesis, la variable principal para la determinación de años con eventos es el Gasto/PIB. En los nodos finales del árbol donde el Gasto/PIB es menor a 0.106, la proporción de años con eventos es siempre menor a 33%.

Gráfico 9. Árbol 3. 1947-2021



Posteriormente, se realiza el árbol de decisión para el período 1947 – 2021. En el caso del árbol 3 los nodos finales son cinco. El **Nodo 4** es la combinación de TOT rezagados bajos (menores a 94.3) y una tasa de crecimiento rezagada menor a -0.032, a este nodo corresponden ocho observaciones finales, todas con ocurrencia de eventos crediticios: 1951, 1958, 1977, 1984, 1988, 1998, 2000 y 2001. En el análisis de este subperíodo aparece como variable explicativa la tasa de crecimiento del Resultado financiero rezagada.

La combinación de bajos TOT, Gasto/PIB rezagado menor a 0.137 (un corte bastante alto) y un resultado financiero deficitario menor a -0.025, llevan a dos nodos. El primero**,** **Nodo 10**, en el cual el 60% de las observaciones son años con eventos, corresponde a un acumulado de sequias e inundaciones menor a 0.5 (recordar que es una variable dicotómica). Las observaciones con eventos correspondientes a este nodo son: 1959, 1961, 1967. Por otro lado, **el Nodo 11**, tiene las mismas características que el Nodo 10, salvo que el acumulado de sequias e inundaciones es mayor a 0.5., en este caso el 100% de las observaciones son años con ocurrencia de eventos. Esto nos estaría diciendo que ante condiciones desfavorables de términos de intercambio y de Gasto/PIB, las condiciones climáticas influyen en la

ocurrencia (o no) de eventos crediticios. En esto nodos se encuentran los siguientes años con eventos: 1956, 1960, 1975, 1976, 1985, 1987, 1989, 1996.

El **Nodo 9** se forma con bajos TOT rezagados, una tasa de crecimiento de PIB rezagada mayor a -0.032 (a pesar de marcar el mínimo el corte es muy bajo) y una tasa de crecimiento de resultado financiero mayor a -0.025. La proporción de años con eventos en este nodo es de 50%, es decir que disminuye en relación a un resultado financiero peor (Nodo 6), pero aun así es nodo predictor de años con eventos. Los años correspondientes a este nodo (con ocurrencia de eventos) son: 1962, 1965, 1991, 1992 y 2002.

Finalmente, el **Nodo 14** es la combinación de altos TOT rezagados (mayores a 94.3), un Gasto/PIB rezagado alto (mayor a 0.11) y un resultado financiero rezagado deficitario, menor a -0.285. A este nodo corresponden los eventos ocurridos en los años: 1983, 2010, 2014 y 2018.

Al observar en detalle los tipos de evento por nodo final (Tabla 11), vemos que en el Nodo 4 hay dos defaults (1951 y 2001) y en el Nodo 14, 1 default (2014). El Default de 1982 no es predicho por los nodos en los que la proporción de años con eventos es mayor al 50%. En el Nodo 10 solo hay presencia de acuerdos Stand By. Se observa también que grandes crisis como las de los años 2000-2001, 1988, 1951, se encuentran en el Nodo 4 (en el árbol que incluía todo el período se encontraban también juntas en el Nodo 14).

Tabla 11. Detalle de nodos finales

Nro. de nodo final	Años	Tipo evento
Nodo 4	1958, 1977, 1998, 2000	Stand By
	1984	Stand By, Facilidad
	1988	Reestructuración, Moratoria, Facilidad
	1951	Default
	2001	Reestructuración, Canje, Default
Nodo 9	1962, 1991,	Stand By, Reestructuración
	1965	Reestructuración
	1992	Reestructuración, Facilidad
	2002	Canje
Nodo 10	1959, 1961, 1967	Stand By
Nodo 11	1956, 1985	Reestructuración
	1960, 1996	Stand By
	1975	Facilidad
	1976	Facilidad, Stand By
	1987	Facilidad, Stand By, Reestructuración
	1989	Stand By, Canje, Reestructuración
Nodo 14	1983	Facilidad, Stand By
	2010	Canje
	2014	Reestructuración, Default

	2018	Stand By

En el anexo VI se realiza un árbol alternativo a este (árbol 4), con el que se llega a resultados similares a los presentados.

En pocas palabras, al analizar el período 1862 – 2021 las variables claves son TOT, un alto nivel de Gasto/PIB y recesión. Al analizar el subperíodo 1947 – 2021, a estas variables se le suman el acumulado de sequias e inundaciones rezagadas y déficit financiero rezagado. El Gasto/PIB pierde relevancia, que en realidad podría estar siendo remplazada por la variable de déficit financiero.

8- Comentarios finales

Argentina es uno de los países que más expuesto estuvo a eventos crediticios. En su historia observamos numerosas dificultades, reflejadas en recurrentes eventos crediticios, para hacer frente a su deuda soberana. En este trabajo se buscó identificar variables externas, domésticas y shocks que incidan en la probabilidad de ocurrencia de dichos eventos. Se identificaron factores clave que aumentan la vulnerabilidad del país a estos eventos.

Partiendo de las preguntas ¿existen variables, o combinaciones de variables que puedan predecir la ocurrencia de eventos? ¿Qué condiciones aumentan o disminuyen la probabilidad de ocurrencia?; y de la combinación del análisis gráfico, de los tests de diferencias (de distribución, medias, medianas y proporciones), de los modelos Logit y de los árboles de decisión, respondemos a las preguntas planteadas.

Los años con eventos crediticios están relacionados con una caída de los TOT y con inflexión en la tasa de crecimiento del producto y de la Cuenta Corriente/PIB. Además, estos años aparentemente están asociados a picos en la Reservas Internacionales/PIB, y a una caída en el Gasto/PIB, en el Resultado Financiero/PIB y en la LIBOR. También existe correlación positiva entre los años de mal clima y de renuncia o golpe con los años con eventos crediticios. Estas conclusiones son coincidentes con los resultados observados en la literatura.

Con el modelo Logit específicamente notamos que el efecto de un alto Gasto/PIB es mayor a bajos TOT en su influencia en la ocurrencia de eventos crediticios (más allá de ambas ser significativas). Además, con este modelo vemos que la mejor forma de incluir la

variable de shock climática construida es de manera que refleje un acumulado de "mal clima" (en t-1 y t-2).

En conclusión, a la hora de entender la recurrente ocurrencia de eventos crediticios es de gran importancia prestar atención tanto a variables domésticas económicas y políticas, externas, y shocks climáticos. Específicamente proponemos las variables Gasto/PIB, Déficit financiero/PIB, TOT, "renuncia o golpe" y "mal clima".

En términos de políticas destinadas a aminorar la probabilidad de ocurrencia de evento, vemos que la influencia es limitada a dos de las cuatro variables, lo que implicaría que, para que Argentina revierta su situación crediticia hace falta un esfuerzo político económico, pero también condiciones exógenas favorables.

Los numerosos problemas a los que Argentina estuvo expuesta para servir sus obligaciones pueden explicarse básicamente por tres factores: domésticos, externos y shocks. Respecto a estos dos últimos el país no tiene control. Sin embargo, conjeturamos que una mala política fiscal, un endeudamiento mayor al sostenible e incertidumbre política, exponen al país al gran número de eventos crediticios. La mala performance doméstica hace al país más vulnerable al deterioro en las variables externas (aumento en la tasa de interés internacional y disminución en los TOT) y a los shocks negativos (como por ejemplo malas condiciones climáticas). Estos eventos recurrentes son un indicador de problemas estructurales más profundos. La frecuencia significativa de eventos crediticios a lo largo de la historia del país debería ser considerada como una advertencia para futuras políticas públicas.

9- Anexo

I. Lista de eventos

Año	Mes	Evento
1890	7	Default
1891	1	Moratoria
1893	5	Reestructuración
1903	9	Refinanciamiento
1951	6	Default
1956	5	Refinanciamiento
1958	12	Stand By
1959	11	Stand By
1960	12	Stand By
1961	11	Stand By

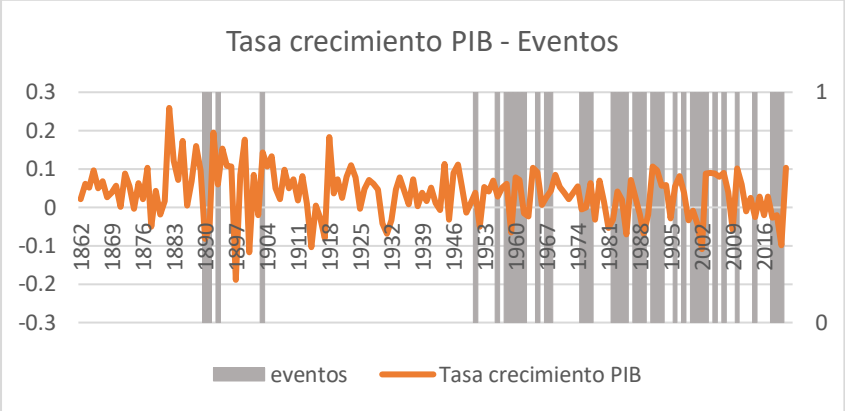
1962	6	Stand By
1962	10	Refinanciamiento
1965	6	Refinanciamiento
1967	5	Stand By
1968	4	Stand By
1975	10	Oil Facility
1976	3	Compensatory Financing Facility
1976	8	Stand By
1977	9	Stand By
1982	7	Default
1983	1	Compensatory Financing Facility
1983	1	Stand By
1984	12	Compensatory Financing Facility
1984	12	Stand By
1985	1	Refinanciamiento
1985	8	Reestructuración
1987	1	Compensatory Financing Facility
1987	2	Stand By
1987	4	Reestructuración
1987	5	Refinanciamiento
1988	2	Compensatory Financing Facility
1988	4	Moratoria
1988	6	Refinanciamiento
1989	12	Canje
1989	11	Stand By
1989	12	Refinanciamiento
1991	9	Refinanciamiento
1991	7	Stand By
1992	3	Facilidades extendidas
1992	4	Reestructuración
1992	7	Refinanciamiento
1993	4	Canje
1996	4	Stand By
1998	2	Stand By
2000	3	Stand By
2001	6	Reestructuración
2001	11	Canjes
2001	12	Default
2002	6	Canje
2002	9	Canje
2003	1	Stand By
2003	3	Canje
2003	9	Stand By
2005	1	Canje
2007	4	Reestructuración

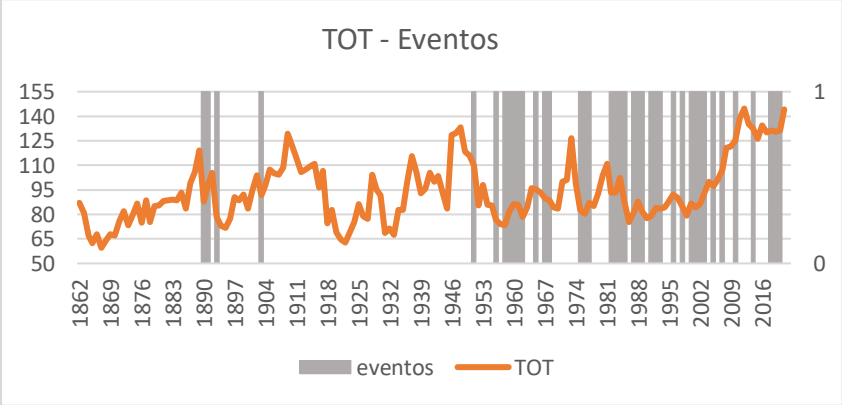
2010	5	Canje
2014	5	Refinanciamiento
2014	7	Default
2018	6	Stand By
2019	8	Reperfilamiento
2020	8	Reestructuración

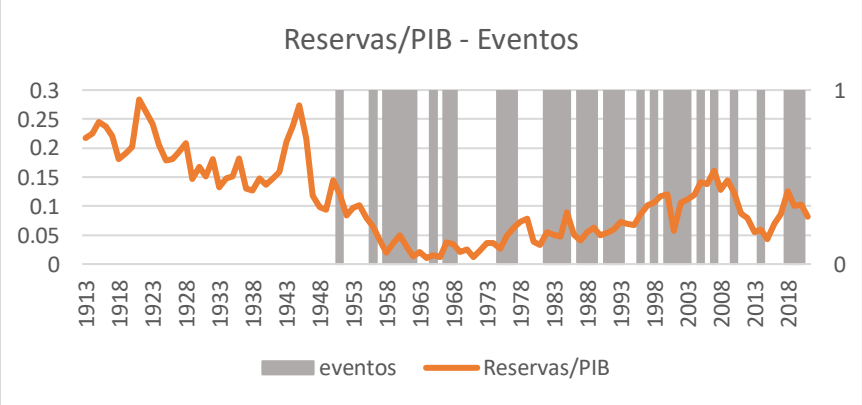
II. Lista de variables

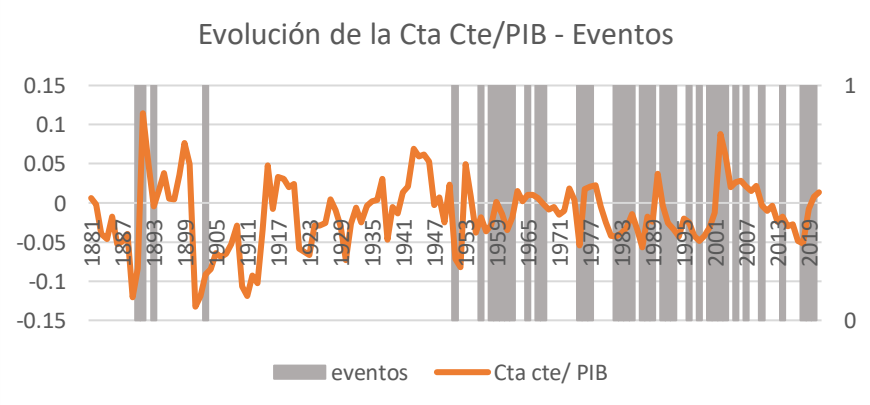
Variable	Forma	Período disponible	Fuente
PIB	Tasa de crecimiento, velocidad	1862 - 2021	Ferreres, INDEC
Importaciones	Tasa de crecimiento, %PIB	1864 – 2021	Ferreres, INDEC
Exportaciones	Tasa de crecimiento, %PIB	1862 – 2021	Ferreres, INDEC
Cuenta corriente	Tasa de crecimiento, %PIB	1881 - 2021	Ferreres, MECON
Reservas internacionales	Tasa de crecimiento, %PIB	1913 - 2021	Ferreres, BCRA
Consumo	Tasa de crecimiento	1862 – 2021	Ferreres, INDEC
IBIF	Tasa de crecimiento	1862 – 2021	Ferreres, INDEC
Resultado financiero	Tasa de crecimiento, %PIB	1864 – 2021	Ferreres, MECON
M1	Tasa de crecimiento, %PIB	1900 – 2021	Ferreres, MECON
TCRB	($/USD)*(P*/P)	1862 – 2021	Ferreres, BCRA
Recaudación	Tasa de crecimiento, %PIB	1864 – 2021	Ferreres, AFIP
Gasto Adm. Púb.	Tasa de crecimiento, %PIB	1864 - 2021	Ferreres, MECON
Elecciones	Dummy	1862 -2021	Fuentes históricas
Renuncia - Golpe	Dummy	1862 – 2021	Construcción propia en base a fuentes históricas
Sequias e inundaciones	Dummy	1862 – 2021	Construcción propia en base a Scarpati y Capriolo (2013)
LIBOR	Porcentaje	1862 – 2021	Ferreres, INDEC
TOT	Índice	1862 - 2021	Ferreres,

III. Gráficos evolución de variables continuas – eventos (1862 – 2021)









IV. Cuadro de correlaciones

	t_pib	exp_pib	import~b	tot	ctacte~b	res_pib	libor	t_con	t_ibif	r~in_pib	m1_pib	gto_pib
t_pib	1.0000											
exp_pib	-0.0330	1.0000										
import_pib	0.0733	0.6810	1.0000									
tot	0.0153	0.3700	0.3347	1.0000								
ctacte_pib	0.0701	0.3637	-0.2560	0.0843	1.0000							
res_pib	0.0441	0.5124	0.2061	0.2518	0.4565	1.0000						
libor	-0.0486	-0.4320	-0.4792	-0.5525	-0.1851	-0.4864	1.0000					
t_con	0.9390	-0.0653	0.0592	0.0745	0.0190	0.0233	-0.0231	1.0000				
t_ibif	0.8541	0.0085	0.1407	0.0528	0.0030	0.0780	-0.0801	0.7190	1.0000			
resfin_pib	0.2087	0.0470	-0.1343	0.0486	0.0554	-0.1192	0.1468	0.2161	0.2437	1.0000		
m1_pib	0.1732	0.3429	0.5142	0.0560	0.2104	0.3818	-0.5585	0.1340	0.1264	-0.5060	1.0000	
gto_pib	-0.3043	-0.0442	0.0163	0.5701	-0.2698	-0.1136	-0.1569	-0.2439	-0.1879	0.1757	-0.4598	1.0000

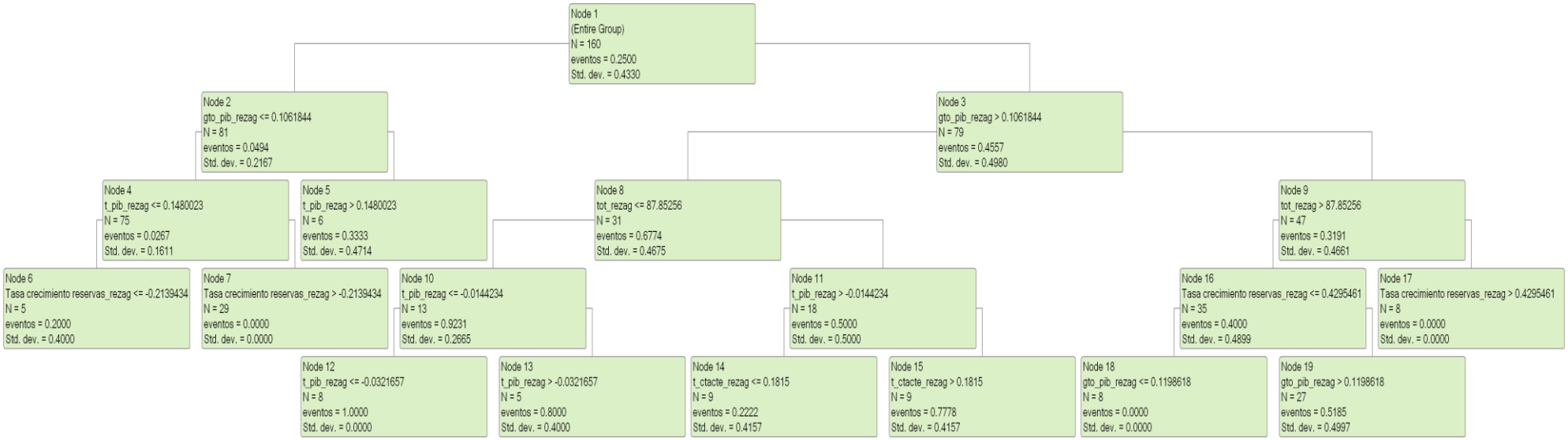
V. Resumen de variables

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
t_pib	160	.0370119	.0650274	-.1888112	.2591944
exp_pib	160	.1444939	.0535364	.0420715	.3283174
import_pib	158	.1302753	.0527106	.033089	.3147565
tot	160	93.88388	18.7341	59.52592	144.7191
ctacte_pib	141	-.0146168	.043034	-.1325798	.1145439
res_pib	82	.0815637	.0528374	.0104207	.2732323
libor	160	4.055544	3.212183	.047	15.12
t_con	157	.0371922	.0663679	-.133706	.2744311
t_ibif	160	.0665621	.2745291	-.5763884	1.769872
resfin_pib	159	-1.333774	2.123608	-9.27	4.37
m1_pib	122	.1456441	.0657212	.023718	.283307
gto_pib	159	.1085882	.0384524	.0239366	.2236748

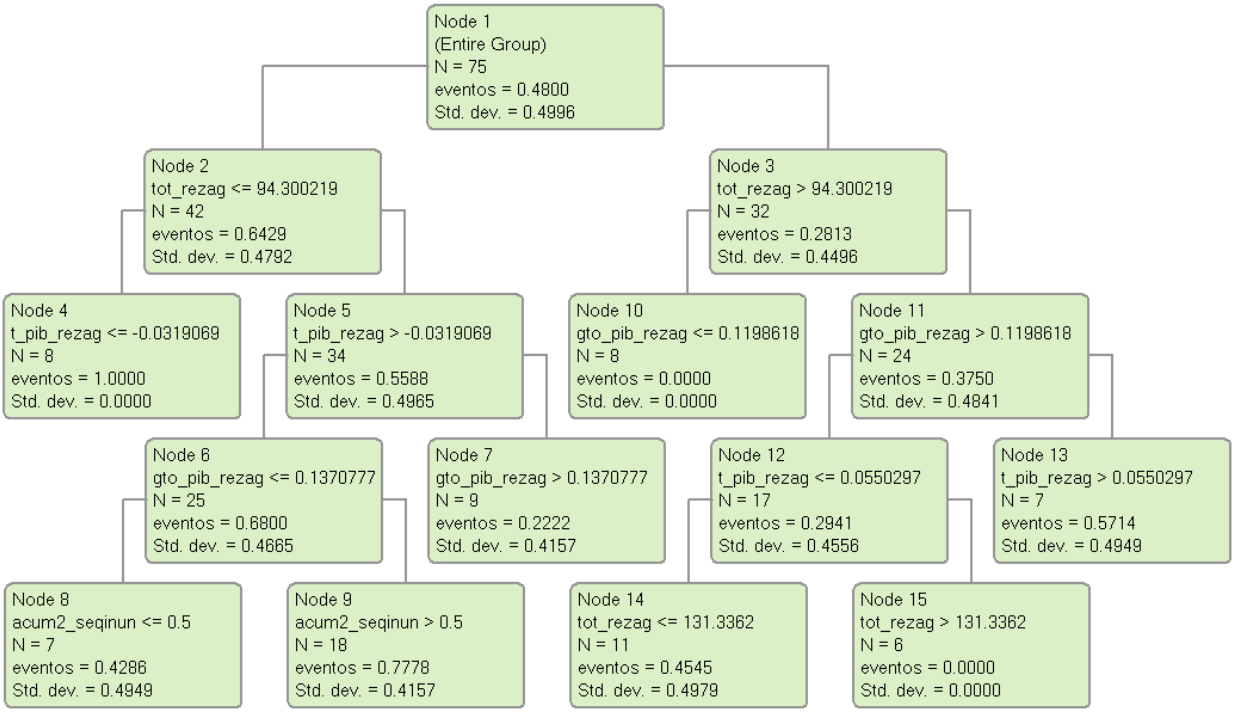
VI. Árboles de decisión

a. Árbol 2

El árbol 2 surge al incorporar al análisis las variables Cuenta corriente y tasa de crecimiento de reservas. Los nodos 14 y 15 se mantienen igual, con las mismas condiciones y observaciones (ahora son **Nodo 12 y 13**). Sin embargo, la variable tasa de crecimiento M1 deja de ser relativa (tal vez porque alguna de las variables que incorporamos es superadora en la clasificación de años con y sin eventos). Las variables clave siguen siendo TOT; Gasto/PIB y la tasa de crecimiento del PIB. **El Nodo 19**, en el que se combinan un alto Gasto/PIB rezagado (mayor a 0.1198) y baja tasa de crecimiento de reservas rezagadas (menor igual a 0.4295), es el correspondiente a los siguientes 14 años con eventos crediticios: 1965, 1967 1982, 1983, 1996, 2002, 2003, 2005, 2007, 2010, 2014, 2018 y 2019.


Node 1
(Entire Group)
N = 160
eventos = 0.2500
Std. dev. = 0.4330
Node 2
gto_pib_rezag <= 0.1061844
N = 81
eventos = 0.0494
Std. dev. = 0.2167
Node 3
gto_pib_rezag > 0.1061844
N = 79
eventos = 0.4557
Std. dev. = 0.4980
Node 4
t_pib_rezag <= 0.1480023
N = 75
eventos = 0.0267
Std. dev. = 0.1611
Node 5
t_pib_rezag > 0.1480023
N = 6
eventos = 0.3333
Std. dev. = 0.4714
Node 8
tot_rezag <= 87.85256
N = 31
eventos = 0.6774
Std. dev. = 0.4675
Node 9
tot_rezag > 87.85256
N = 47
eventos = 0.3191
Std. dev. = 0.4661
Node 6
Tasa crecimiento reservas_rezag <= -0.2139434
N = 5
eventos = 0.2000
Std. dev. = 0.4000
Node 7
Tasa crecimiento reservas_rezag > -0.2139434
N = 29
eventos = 0.0000
Std. dev. = 0.0000
Node 10
t_pib_rezag <= -0.0144234
N = 13
eventos = 0.9231
Std. dev. = 0.2665
Node 11
t_pib_rezag > -0.0144234
N = 18
eventos = 0.5000
Std. dev. = 0.5000
Node 16
Tasa crecimiento reservas_rezag <= 0.4295461
N = 35
eventos = 0.4000
Std. dev. = 0.4899
Node 17
Tasa crecimiento reservas_rezag > 0.4295461
N = 8
eventos = 0.0000
Std. dev. = 0.0000
Node 12
t_pib_rezag <= -0.0321657
N = 8
eventos = 1.0000
Std. dev. = 0.0000
Node 13
t_pib_rezag > -0.0321657
N = 5
eventos = 0.8000
Std. dev. = 0.4000
Node 14
t_ctacte_rezag <= 0.1815
N = 9
eventos = 0.2222
Std. dev. = 0.4157
Node 15
t_ctacte_rezag > 0.1815
N = 9
eventos = 0.7778
Std. dev. = 0.4157
Node 18
gto_pib_rezag <= 0.1198618
N = 8
eventos = 0.0000
Std. dev. = 0.0000
Node 19
gto_pib_rezag > 0.1198618
N = 27
eventos = 0.5185
Std. dev. = 0.4997

b. Árbol 4



Referencias

Babecky J., Havránek T., Matějů J., Rusnák M., Šmídková K. y Vašíček B. (2012). Banking, Debt and Currency Crises. Early Warning indicators for developed countries. European Central Bank, Working Paper. NO 10485.

Borensztein, E. y Panizza, U. (2006). The Costs of Sovereign Default. IMF, Working Paper.

Caselli, F., Faralli, M., Manasse, P. y Panizza, U. (2021). On the Benefits of Repaying. IMF Working Paper.

Cerro, A., Meloni, O., (2013). Crises and crashes: Argentina 1823–2003. Rev. Hist. Econ. 31 (2), 219–252.

Cerro, A., Meloni, O. (2014). Making explosive cocktails: Recipes and costs of 20 Argentine crises from 1865 to 2004. Investigaciones de Historia Económica - Economic History Research.

Damill, M, Frenkel, R. y Rapetti, M. (2005). La deuda argentina: historia, default y reestructuración. CEDES.

Erce, A., Mallucci E. y Picarelli, M. (2020). The Domestic Side of Sovereign Defaults. IDB, Discussion Paper N° IDB-DP-755.

Hemming, Richard, Michael Kell and Axel Schimmelpfennig. (2003). Fiscal Vulnerability and Financial Crises in Emerging Market Economies. IMF Occasional Paper No. 218

Kaminsky, G. y Reinhart, C. (1999). The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems. American Economic Review, 89 (3): 473-500.

Levy-Yeyati, E. y Panizza, U. (2006). The Elusive Costs of Sovereign Defaults. BID.

Manasse, P., Roubini, N. y Schimmelpfennig, A. (2003). Predicting Sovereign Debt Crises. IMF Working Paper.

Panizza, U., Sturzenegger, F., Zettelmeyer, J. (2009). The economics and law of sovereign debt and default. Journal of economic literature, 47 (3): 651-98.

Scarpati, O.; Capriolo, A. (2013). Sequías e inundaciones en la provincia de Buenos Aires (Argentina) y su distribución espacio-temporal. Investigaciones Geográficas (82), 38-51.

Tomz, M. y Wright M. (2007). Do countries default in “Bad times”? Journal of the European Economic Association, vol. 5, N°2/3, pp. 352-360.