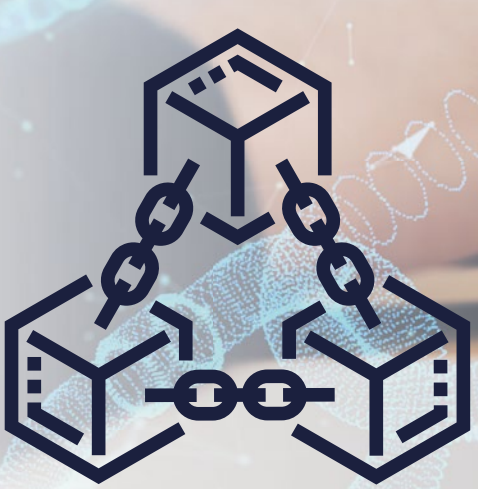
uah / Facultad de Economía y Negocios
Universidad Alberto Hurtado

Observatorio Económico

N° 181 / Septiembre 2023 / ISSN 0719-9597

Blockchain y transparencia: *Un nuevo horizonte para el sector público chileno*



Comisión Nacional de Acreditación CNA-Chile
5 AÑOS / ÁREAS
Docencia de Pregrado • Vinculación con el Medio
Gestión Institucional • Docencia de Postgrado
Investigación. Hasta diciembre 2024.
UNIVERSIDAD ACREDITADA
Mediante acuerdo del Consejo Nacional de Educación

Bonos Verdes: Un elemento clave de las Finanzas Sostenibles

Dinámica Poblacional y Crecimiento Económico

Bonos Verdes: *Un elemento clave de las Finanzas Sostenibles*

Rafael Romero Meza, Doctor of Business Administration de Boston University. Académico FEN-UAH.
Rodrigo Bravo, Ingeniero Comercial de Universidad Alberto Hurtado

Hay un amplio consenso de que el planeta está sufriendo un grave daño por la acción de las actividades humanas. Por ejemplo, en su sitio web NASA (2021) estima que la temperatura promedio de la superficie del planeta ha aumento en aproximadamente 1,18 grados Celsius desde finales del siglo XIX. Se estima que este cambio ha sido impulsado en gran medida por el aumento de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera y otras actividades humanas. La mayor parte del aumento de temperatura se habría producido en los últimos 40 años, siendo los últimos siete años los más cálidos. Los años 2016 y 2020 están empatados como los años más cálidos registrados.

Desde los años 70 que se están desarrollando iniciativas internacionales que buscan generar conciencia y desarrollar acciones para atacar los problemas medioambientales que estamos viendo. Una de las más importantes es la del año 2015 de París, en que líderes mundiales concertaron altos objetivos que pudieran atacar los efectos del cambio climático. También, en 2015, países alrededor del mundo pactaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, los cuales incluyen una clara convocatoria a tomar acciones sobre el cambio climático. Cumplir con estos objetivos globales requerirá una transición hacia mercados financieros verdes y sostenibles. Para poder crear nuevas formas de finanzas

verdes y otras combinadas, como se planteó en el Acuerdo de París y en los ODS, es necesario tanto la promoción de productos verdes, como el giro de los mercados financieros hacia instrumentos financieros emitidos por empresas amigables con el medioambiente. (Sustainable Stock Exchange initiative, 2017 o SSE initiative)

El presente artículo tiene como propósito describir el rol que tienen los Bonos Verdes dentro del marco más amplio de las Finanzas Sostenibles. Queremos responder varias preguntas, tales como, ¿Qué son los Bonos Verdes?, ¿Quiénes los pueden emitir? ¿Es rentable para un inversionista comprar Bonos Verdes? ¿Cuál es la experiencia de Chile y otros países en la emisión de Bonos Verdes?

Finanzas Sostenibles

Las finanzas sostenibles son la categoría más amplia, que abarca la medioambiental (o verde) y la social. Estas dos subcategorías son las que unidas a la de gobernanza forman la terna, ESG (del inglés, Environmental, Social y Corporate Governance o Medioambiental, Social y Gobernanza).

El cambio climático ha provocado que la parte medioambiental (o verde) esté tomando una mayor importancia. El gráfico N° 1 representa esquemáticamente a las Finanzas Sostenibles.

Bonos Verdes

Los Bonos Verdes han causado gran revuelo dentro del mundo financiero y ambiental. Si bien, han existido desde el año 2007, desde el Acuerdo de París del 2015 han aumentado considerablemente. Esto ha producido un incremento en los proyectos de índole ecológicos y sustentables en Chile y el mundo, junto con disminuciones de gases de efecto invernadero, lo que muestra que estos Bonos son una herramienta útil y necesaria para combatir el actual problema medioambiental.

Gráfico 1: Finanzas Sostenibles

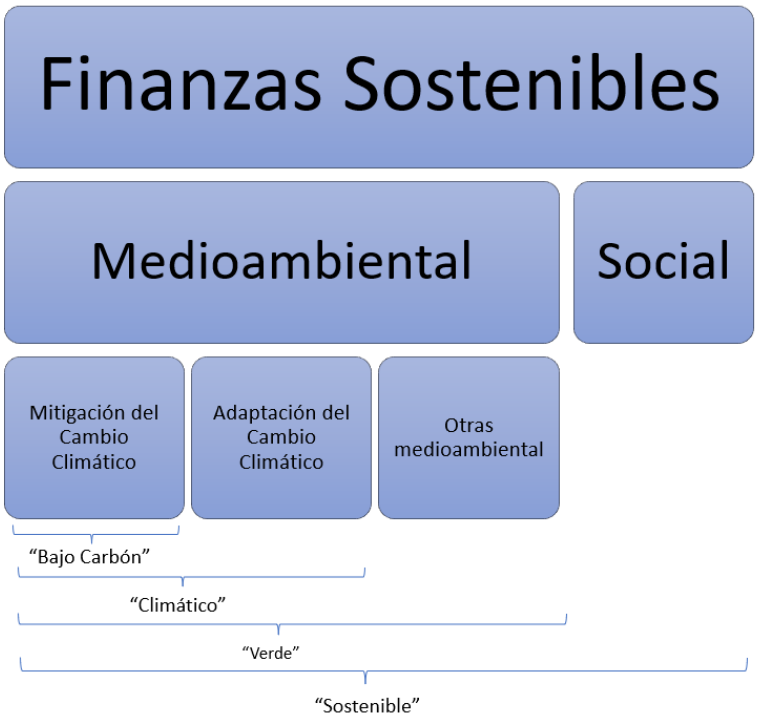
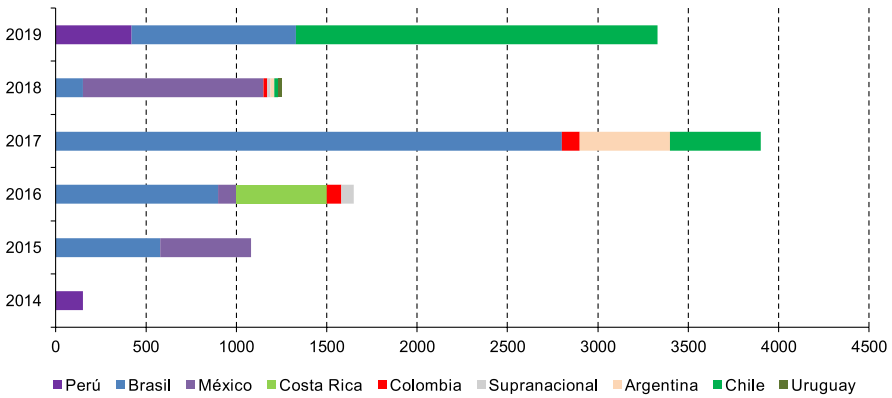


Gráfico 2: Países de ALC que emiten bonos verdes entre 2014 y 2019, valor acumulado (en millones de dólares)



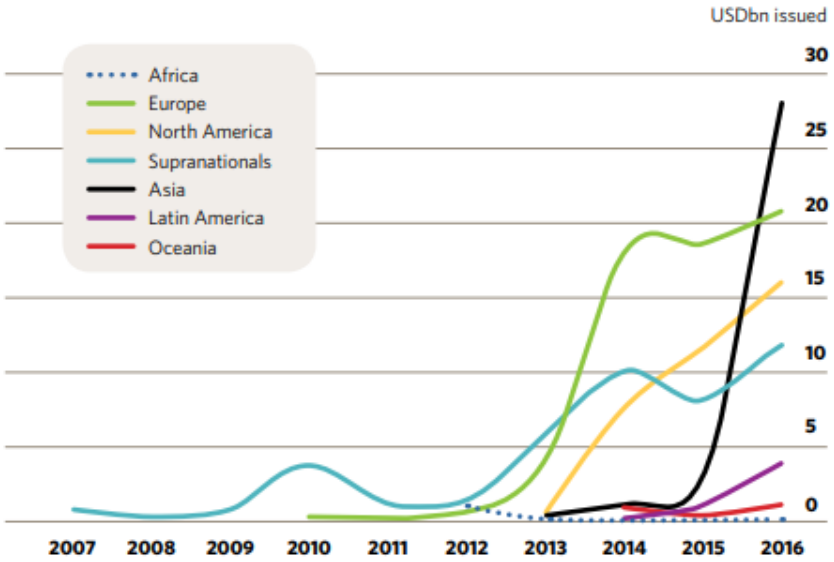
Fuente: CEPAL. "Análisis Financiero de la banca de desarrollo con Bonos Verdes". 2021.

Como se mencionó anteriormente, el primer Bono Verde fue emitido el año 2007 por el Banco Europeo de Inversiones (BEI). Desde entonces hasta el año 2011, tanto las cantidades de emisiones de estos Bonos como países nuevos que los emitieran, tuvo un bajo crecimiento, mejorando entre 2012 y 2014. Sin embargo, desde 2015 a la fecha han crecido con gran fuerza. El gráfico 2 muestra las cantidades de emisiones de estos Bonos desde el 2014 hasta el 2019 para distintos países de Latinoamérica y el Caribe.

Este crecimiento también se puede notar en el gráfico 3, que cubre el periodo 2007 al 2016. En este gráfico se evidencia el constante aumento en la emisión de estos Bonos, incluso, un poco antes del Acuerdo de París en el 2015, también se puede apreciar que el continente que más ha hecho uso de

estos Bonos es Asia, con un crecimiento exponencial desde el 2015. Este crecimiento más pronunciado se puede justificar por un acuerdo que se llevó a cabo en la COP21 de París, el 12 de diciembre del 2015, donde se llegó a un acuerdo por la crisis medioambiental para la reducción de gases de efecto invernadero, con el objetivo que se mantenga el aumento de temperatura media mundial por bajo de los 2°C con respecto a los niveles preindustriales, para los próximos 25 años. Para cumplir con este objetivo se han ido utilizando distintos tipos de herramientas como los Bonos Verdes, que han servido y contribuido bastante hasta la fecha y se espera que sigan creciendo en los próximos años y se conviertan en uno de los principales elementos para combatir el cambio climático.

Gráfico 3: Evolución de las emisiones de Bonos Verdes en el mundo. (En miles de millones de dólares)



Fuente: Uribe Giraldo, S. "Análisis de la rentabilidad financiera de los bonos verdes en comparación con bonos ordinarios en Latinoamérica durante el período 2015-2025" (Bachelor's thesis, Uniandes). 2019

¿Qué son los Bonos Verdes?

Al igual que un préstamo, cualquier bono corporativo, bancario o gubernamental puede ser emitido por cualquier tipo de empresa público/privada o por el Estado, asesorados por algún banco de inversión. La primera venta del instrumento se realiza en el Mercado Primario y las posteriores negociaciones se ejecuta en el Mercado Secundario (Bolsa de valores) como instrumentos de renta fija. Como cualquier bono, el instrumento tiene una Tasa Cupón, un plazo para el pago, que define la cantidad de Cupones, el valor de emisión o Principal y la fecha de vencimiento de dicho bono.

Al estar en la bolsa, los inversionistas pueden comprar e invertir en estos bonos. Este dinero llegará a la compañía emisora del Bono, por lo que, si los inversionistas invierten lo suficiente, la compañía logrará obtener el dinero que necesita para realizar su proyecto u objetivo afín, con el compromiso de que pague el interés acordado (puede ser fijo o variable) a los inversionistas, al momento de vencimiento del Bono o durante el plazo del Bono a través de Cupones.

Los Bonos Verdes cumplen esta misma lógica, pero con la diferencia de que los proyectos (nuevos o existentes) a los cuales se desea financiar sean catalogados como "Proyectos Verdes". Para esto, los bonos deben ser supervisados por un tercero, el cual debe ser una compañía aprobada por la Asociación Internacional del Mercado de Capitales (ICMA), para hacer cumplir con las normativas y estándares del "Marco para los Bonos Verdes de Chile". Además de pasar por una evaluación para las bolsas internacionales dictados por la ya mencionada Asociación Internacional del Mercado de Capitales (ICMA). Se deben cumplir los estándares de Green Bond Principles (GBP), Climate Bond Initiative (CBI), Climate Bonds Standard (CBS) y/o Social Bond Principles (SBP), los que tienen como objetivo incrementar el uso de energías renovables y no convencionales, además de incentivar y promover la inversión en estos tipos de proyectos, facilitando la forma de financiamiento (en quienes los emiten) e inversión (en quienes lo compran) para proyectos ecológicos y sustentables y así contrarrestar los problemas medioambientales.

> *El presente artículo tiene como propósito describir el rol que tienen los Bonos Verdes dentro del marco más amplio de las Finanzas Sostenibles. Queremos responder varias preguntas, tales como, ¿Qué son los Bonos Verdes?, ¿Quiénes los pueden emitir? ¿Es rentable para un inversionista comprar Bonos Verdes? ¿Cuál es la experiencia de Chile y otros países en la emisión de Bonos Verdes?"*

¿Qué financian los Bonos Verdes?

Algunas de las áreas que se financian con estos Bonos son en proyectos de transporte y energía. Por ejemplo, en vehículos y maquinarias eléctricas, generación de energía solar y eólica, conexiones de red para energías renovables, entre otras; pero también

son usados para construcción, residuos y control de contaminantes y agricultura. En el caso de Chile son destinados principalmente al sector de transporte.

¿Por qué las empresas establecidas podrían preferir emitir Bonos Verdes?

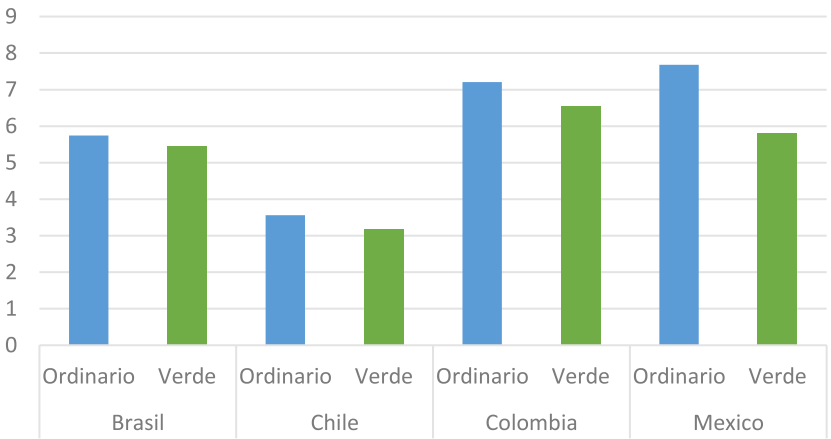
Como se mencionó, los Bonos Verdes son una fuente de financiamiento, así como los Bonos Convencionales; sin embargo, el primer tipo requiere contratar agencias que certifiquen que efectivamente se están realizando inversiones que beneficien al medio ambiente. Es decir, emitir Bonos Verdes es más costoso para la empresa, e impone restricciones de cumplimiento. Aquí surge la pregunta sobre la decisión de las empresas por entrar en este proceso. Una interesante respuesta la provee Flammer (2021) que sostiene que los inversionistas responden positivamente al anuncio de la emisión, una respuesta que es más sólida para los emisores por primera vez y para los bonos certificados por terceros. Los emisores mejoran su desempeño ambiental después de la emisión (es decir, calificaciones ambientales más altas y emisiones de CO2 más bajas) y experimentan un aumento en la propiedad por parte de inversores ecológicos y a largo plazo. En general, los hallazgos son consistentes con un argumento de señalización: al emitir bonos verdes, las empresas señalan de manera creíble su compromiso con el medio ambiente.

¿Son más rentables que los Bonos Convencionales?

Según diversos estudios[1], los bonos verdes son menos rentables para los inversionistas que los Bonos Convencionales. Esto se debe a la diferencia entre oferta y demanda que existe por los Bonos Verdes, en donde la demanda es más alta, por lo que el precio de emisión sube, volviéndolo más caro y menos rentable. También se puede explicar por los costos asociados para lograr obtener el sello verde y poder ser emitido, estos costos también hacen subir el precio de emisión de los Bonos.

El promedio de rentabilidad en estos Bonos varía entre cada país en Latinoamérica, siendo las rentabilidades más altas pertenecientes a las naciones con mayor riesgo país. Esto explicaría por qué Chile es uno de los países en Latinoamérica con menor rentabilidad en bonos verdes y ordinarios[2]. En el siguiente gráfico (4) se muestran las rentabilidades para bonos verdes y bonos ordinarios en Brasil, Chile, Colombia y México, en donde estos dos últimos países poseen mayor rentabilidad en ambos bonos y justamente estas dos regiones tienen mayor

Gráfico 4: Rentabilidad de Bonos Verdes por país



Fuente: Uribe Giraldo, S. "Análisis de la rentabilidad financiera de los bonos verdes en comparación con bonos ordinarios en Latinoamérica durante el período 2015-2025" (Bachelor's thesis, Uniandes). 2019

(1) Uribe Giraldo, S. (2019). Análisis de la rentabilidad financiera de los bonos verdes en comparación con bonos ordinarios en Latinoamérica durante el período 2015-2025 (Bachelor's thesis, Uniandes).
Zuleta Jaramillo, L. A. (2021). Análisis del financiamiento de la banca de desarrollo con bonos verdes: intercambio regional para un gran impulso ambiental.
(2) Uribe Giraldo, S. (2019). Análisis de la rentabilidad financiera de los bonos verdes en comparación con bonos ordinarios en Latinoamérica durante el período 2015-2025 (Bachelor's thesis, Uniandes).

riesgo país que Brasil y que Chile. Dentro de la misma investigación se determinó que, entre 2019 y 2020, la rentabilidad de los bonos verdes es 0,899% menor que la de los Bonos Ordinarios.

A pesar de aquello, se ve un alza constante en la emisión de Bonos Verdes en América Latina. Esto sugiere que tanto ejecutores de proyectos como los inversionistas se están volcando más hacia el desarrollo ecológico y sustentable, cambiando la visión de que el rendimiento financiero y el impacto ecológico-social son independientes.

En Estados Unidos el Bono Convencional tiene mayor impacto que el bono verde[3]. Esto ocurre porque estos tipos de bonos son más líquidos y esta propiedad prima en la elección de los inversionistas estadounidenses, por lo que el tipo de bono (Verde o Convencional) no es una variable significativa para la tasa colocación (no así la liquidez). Así mismo, en el mismo estudio se encontró que el rating crediticio es más significativo para los bonos convencionales que para los bonos verdes. Hay que destacar que se espera una relación positiva entre el rating crediticio (riesgo) y la tasa de colocación del bono, es decir, mientras mayor el riesgo, mayor la tasa de colocación. En Chile, a diferencia de Estados Unidos, la elección de bonos viene determinada por el tipo de bono más que por la liquidez, teniendo los bonos verdes mayores tasas de colocación que los bonos convencionales. Por otro lado, estos últimos bonos "sufren" una baja en la tasa de colocación más pronunciada que la de los Bonos Verdes ante una baja rating, lo que es algo positivo para los emisores de estos últimos bonos.

El cambio climático y el daño que está sufriendo el planeta por la acción de las actividades humanas ponen de relieve la importancia de obras concretas que ataquen los problemas medioambientales. A partir de la Cumbre de Paris de 2015 y la definición de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, los que incluyen una convocatoria a tomar acciones sobre el cambio climático, y que para lograrlos requerirá una transición hacia mercados financieros verdes y sostenibles. Esto significa que debieran surgir cada vez más empresas cuyas actividades sean amigables con el medioambiente, y las existente pueden realizar inversiones con beneficio medioambiental, las que puedan financiar sus actividades a través de la emisión de acciones y bonos, a las que se les pone el apellido de "Verde".

En Chile y el mundo han surgido proyectos amigables con el medioambiente que han sido financiados con Bonos Verdes. El primer Bono Verde fue emitido en 2007 y si bien desde 2015 han mostrado un importante crecimiento, aún su tamaño relativo es menor en relación con el de bono convencionales, el que corresponde a un 2,42%. Por lo tanto, queda mucho espacio para el desarrollo del mercado de Bonos Verdes. Podemos concluir que el mercado financiero está avanzando con el intercambio de Bonos Verdes. Es factible pensar que se creen fondos cuyas políticas de inversión privilegien la compra de Bonos Verdes. Aún queda mucho camino por recorrer por parte de las empresas para reducir la emisión de gases efecto invernadero. OE

(3) Medida de riesgo de crediticio del bono, mientras mayor sea este indicador, más riesgoso es el Bono.

Referencias

- *Flammer, C. (2021). Corporate green bonds. Journal of Financial Economics. 142(2): 499-516.*
- *González, J. S., & Fernández, P. L. (2021). Comportamiento diferencial en mercados de capitales de empresas sostenibles. Una mirada a las empresas emisoras de bonos verdes.*
- *Lira, L. F. C., Contreras, S. E. G., Quijano, D. A. Z., & Flores, J. C. (2021). Bonos verdes. Creando sostenibilidad en las finanzas. Revista Divulgación Económica, 1(1).*
- *NASA (2021). Climate Change: How Do We Kow? Noviembre, 2021, de NASA sitio web: https://climate.nasa.gov/evidence/*
- *Sustainable Stock Exchanges initiative (2017) How Stock Exchanges can Grow Green Finance. https://sseinitiative.org/publication/how-stock-exchanges-can-grow-green-finance/*

Blockchain y transparencia: *Un nuevo horizonte para el sector público chileno*

Claudio Escobar Arriagada, Académico FEN-UAH.
Catarí Millar, Egresada Gestión de Información, Bibliotecología y Archivística UAH

En los últimos años, Chile ha experimentado una creciente demanda ciudadana por mayor transparencia en el sector público, en medio de escándalos y percepciones de corrupción.

La tecnología blockchain surge como un faro de esperanza, con el potencial de transformar la gestión de la información pública y restaurar la confianza ciudadana en las instituciones gubernamentales.

Blockchain, también conocida como cadena de bloques, es una tecnología de registro distribuido que actúa como un libro mayor digital, donde las transacciones se registran de manera segura, transparente e inmutable.

Es la tecnología subyacente detrás de criptomonedas como Bitcoin, pero sus aplicaciones van mucho más allá, abarcando sectores como la salud, educación, y, por supuesto, el sector público. Entre sus características destacan:

Descentralización: A diferencia de los sistemas tradicionales, donde un ente centralizado controla la información, en blockchain, los datos se distribuyen en una red de nodos, eliminando los puntos únicos de falla y reduciendo los riesgos de ataques y fraudes.

Inmutabilidad: Una vez que un bloque de información se añade a la cadena, no puede ser modificado ni eliminado, garantizando la integridad y autenticidad de los datos almacenados.

Transparencia: Aunque los usuarios pueden permanecer anónimos, todas las transacciones son públicas y pueden ser vistas y verifi-

cadas por cualquier usuario, promoviendo la transparencia y la confianza en el sistema.

Seguridad: La información en cada bloque está protegida mediante criptografía avanzada, lo que asegura que los datos sean prácticamente imposibles de alterar.

Chile ha enfrentado serios desafíos en materia de transparencia, con casos de corrupción y malversación de fondos públicos que han erosionado la confianza ciudadana. La falta de sistemas robustos de gestión de información ha permitido la manipulación y el ocultamiento de datos, afectando la rendición de cuentas y la percepción de integridad en las instituciones públicas.

En junio de 2023, el país se vio sacudido por el escándalo conocido como el "caso convenios" con Democracia Viva, donde se cuestionó el rol de las fundaciones y su relación con los ministerios, gobernaciones y el Estado en general. Este caso puso en tela de juicio la legitimidad de las alianzas público-privadas y evidenció la necesidad de reformas normativas para prevenir irregularidades futuras.

La controversia se centró en fundaciones creadas por el Estado, como la Fundación de Las Familias, que recibieron grandes sumas de dinero. Durante 2023, los traspasos a esta fundación sumaron más de $3.200.000.000. Se cuestionó el rol de estas fundaciones y si los fondos asignados podrían haber sido mejor administrados directamente por los ministerios correspondientes. Este caso resalta la importancia de la transparencia y la rendición de cuentas en el sector público, y subraya la necesidad de sistemas robustos y transparentes de gestión de información para restaurar la confianza pública en las instituciones gubernamentales.

Este tipo de escándalos ha tenido un impacto significativo en la percepción pública de la integridad de las instituciones gubernamentales en Chile. La falta de transparencia y los casos de corrupción han contribuido a un clima de desconfianza y escepticismo

entre los ciudadanos respecto a la capacidad del gobierno para gestionar los recursos públicos de manera eficiente y con ética. La ocurrencia de estos casos ha evidenciado la urgencia de implementar reformas estructurales en el sector público para mejorar la transparencia y la rendición de cuentas. Es imperativo establecer mecanismos de supervisión más efectivos y robustos para prevenir la corrupción y garantizar el uso adecuado de los recursos públicos.

Los problemas de transparencia en el sector público en Chile, como el caso de las fundaciones en 2023, han resaltado la necesidad crítica de reformas y mejoras en la gestión de la información pública. La implementación de tecnologías como blockchain podría ofrecer soluciones efectivas para abordar estos desafíos, promoviendo la integridad, la transparencia y la confianza en las instituciones gubernamentales.

Estonia es un ejemplo pionero y líder mundial en la implementación de tecnología blockchain en el sector público.

Desde principios de la década de 2000, este país ha integrado blockchain para asegurar la integridad de la información en sistemas gubernamentales, incluyendo salud, justicia, propiedad inmobiliaria, negocios y más.

- Salud: En Estonia, los registros médicos están resguardados mediante blockchain, permitiendo a los pacientes controlar quién accede a su información y garantizando la inmutabilidad de los datos médicos. Esto ha mejorado la eficiencia y la transparencia en el sector de la salud, reduciendo fraudes y errores.

- Votaciones: Estonia ha implementado sistemas de votación en línea basados en blockchain, permitiendo a los ciudadanos votar de manera segura y transparente desde cualquier lugar del mundo, y asegurando la integridad y la verificabilidad de los resultados electorales.

- Propiedad Inmobiliaria y Registros Públicos: Los registros de propiedad y otros registros públicos en Estonia están protegidos por blockchain, lo que garantiza la transparencia y la seguridad de las transacciones y reduce los riesgos de corrupción y manipulación de datos.

Chile podría beneficiarse enormemente de la adopción de tecnologías blockchain similares a las de Estonia, especialmente en áreas afectadas por problemas de transparencia y corrupción.

1. Mejora de la Transparencia en Fundaciones y Subsidios: La implementación de blockchain podría mejorar la transparencia en la asignación y uso de fondos en fundaciones y otros entes que reciben subsidios públicos, como se evidenció en el caso de las fundaciones en 2023. Los ciudadanos podrían verificar en tiempo real cómo se están utilizando los fondos públicos, y se podrían prevenir actos de corrupción y malversación.

2. Gestión de Registros Públicos: La adopción de blockchain en la gestión de registros públicos podría garantizar la integridad y la inmutabilidad de la información, permitiendo a los ciudadanos acceder y verificar datos de propiedad, educación, salud y más, de manera segura y transparente.

3. Votaciones Electrónicas: La implementación de sistemas de votación basados en blockchain podría revitalizar la democracia en Chile, permitiendo votaciones más seguras, transparentes y accesibles, y restaurando la confianza de los ciudadanos en los procesos electorales.

La implementación de blockchain en el sector público requerirá una cuidadosa planificación y consideración de diversos factores, incluyendo la privacidad de los datos, la interoperabilidad de los sistemas y la educación y aceptación pública de las nuevas tecnologías. Estos cambios incluyen:

Educación y Concientización Pública: Es crucial informar y educar a los ciudadanos sobre los beneficios y funcionamiento de blockchain para fomentar su aceptación y uso.

Desarrollo de Normativas: Se deben establecer marcos legales y normativos claros para regular el uso de blockchain en el sector público y garantizar su implementación ética y efectiva.

> *"La implementación de blockchain podría mejorar la transparencia en la asignación y uso de fondos en fundaciones y otros entes que reciben subsidios públicos"*

Inversión y Desarrollo Tecnológico: La adopción de blockchain requerirá inversiones significativas en desarrollo tecnológico e infraestructura, así como en la capacitación de personal.

La adopción de blockchain en el sector público en Chile, siguiendo el ejemplo de Estonia, podría ser un paso revolucionario hacia la mejora de la transparencia y la integridad de las instituciones gubernamentales.

Aunque los desafíos son significativos, los beneficios potenciales en términos de confianza pública, eficiencia gubernamental y prevención de la corrupción son inmensos.

Es imperativo que Chile explore y adopte proactivamente soluciones blockchain para construir un futuro más transparente, seguro y democrático para todos sus ciudadanos, considerando sus desafíos y abordar estos mismos de manera proactiva y consciente para asegurar el éxito de cualquier iniciativa blockchain en el sector público.

La resistencia al cambio por parte de algunas instituciones y la falta de conocimiento técnico necesario para su implementación son barreras significativas. Superar la resistencia institucional requerirá esfuerzos de sensibilización y capacitación, y la brecha de conocimiento técnico deberá ser abordada mediante programas de formación y desarrollo de competencias en tecnologías emergentes.

La implementación de blockchain plantea cuestiones éticas y legales importantes como el respeto a la privacidad y la protección de datos personales, por lo que es cru-

cial desarrollar marcos normativos claros y robustos que regulen el uso de blockchain y aseguren la protección de los derechos de los ciudadanos. La adopción de blockchain en el sector público requerirá inversiones significativas en tecnología, infraestructura y capital humano, así que es fundamental asegurar la disponibilidad de recursos y promover la investigación y el desarrollo en el campo de blockchain para impulsar la innovación y la competitividad del país en la era digital.

La tecnología blockchain posee un potencial transformador para mejorar la transparencia, la integridad y la eficiencia en el sector público chileno. Siguiendo el ejemplo de países pioneros como Estonia, Chile tiene la oportunidad de liderar la adopción de blockchain en la región y construir un gobierno más abierto, transparente y responsable.

La implementación de blockchain representa una oportunidad única para Chile de modernizar sus instituciones públicas y responder a las demandas ciudadanas por mayor transparencia y rendición de cuentas. Es una ocasión para redefinir la relación entre el Estado y los ciudadanos, basada en la confianza mutua y el compromiso cívico.

Chile debe mirar hacia el futuro con visión y audacia, explorando y adoptando tecnologías innovadoras como blockchain para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Esta decisión puede ser un catalizador para el desarrollo sostenible, la inclusión social y la revitalización democrática en el país. Es imperativo que los tomadores de decisiones, los líderes políticos, la comunidad académica, el sector privado y la sociedad civil trabajen conjuntamente para explorar las posibilidades de blockchain y promover su adopción responsable y ética en el sector público, solo mediante la colaboración y el compromiso colectivo, Chile podrá aprovechar plenamente los beneficios de esta y construir un futuro más próspero y justo para todos.

En resumen, la adopción de blockchain en el sector público puede ser el motor de un cambio profundo y duradero en la forma en que se gestionan y se protegen los datos públicos, en cómo se brindan los servicios públicos y en cómo se fortalece la democracia y se fomenta la participación ciudadana.

Los desafíos son muchos, pero las recompensas potenciales son enormes, y el camino hacia un Chile más transparente y equitativo está al alcance de la mano. OE

REFERENCIAS

- *Batarce, C. (2023). Caso convenios: Ministerio Público indaga traspasos a fundaciones por más de $ 14 mil millones en ocho regiones. La Tercera.* https://www.latercera.com/nacional/noticia/caso-convenios-ministerio-publico-indaga-traspasos-a-fundaciones-por-mas-de-14-mil-millones-en-ocho-regiones/XUWDKEDIWNDXTOU3RCMSIVQZE4/
- *IBM. ¿Qué es la tecnología blockchain?* https://www.ibm.com/es-es/topics/blockchain
- *Martinson, P. Estonia - the digital republic secured by blockchain.* https://www.pwc.com/gx/en/services/legal/tech/assets/estonia-the-digital-republic-secured-by-blockchain.pdf

Dinámica Poblacional y Crecimiento Económico

Carlos J. Ponce, Universidad Alberto Hurtado. Facultad de Economía y Negocios. Departamento de Economía. Santiago, Chile. (cponce@uahurtado.cl).

En este artículo estudio los vínculos entre el tamaño poblacional, el crecimiento económico y la evolución de la pobreza. Siendo consciente de las simplificaciones subsiguientes, mi objetivo es echar algo de luz sobre estas complejas relaciones usando instrumentos económicos tradicionales.

A groso modo, examino dos corrientes de pensamiento. La primera, a la cual llamo **malthusiana**, enfatiza la imposibilidad de sostener, de manera simultánea, el crecimiento poblacional y el crecimiento económico. La segunda perspectiva, a la cual llamo, sin demasiada creatividad, **anti-malthusiana**, subraya que el crecimiento poblacional y económico pueden coexistir y alimentarse entre ellos.

Malthusianismo. La idea de Malthus (1798), contrario a la creencia popular, era y es muy sofisticada. El corazón de su argumento era que los cambios técnicos en sectores claves como la agricultura derivarían en una mayor producción de alimentos. A su vez, este aumento en la disponibilidad de alimentos llevaría a un incremento poblacional debido a un crecimiento en la tasa de natalidad y una caída en la de mortalidad. Esta era la fase malthusiana de la felicidad.

A este fase de felicidad le sucedería de manera determinística una irremediable etapa de miseria y tristeza. De acuerdo al clérigo, dado que el stock de tierra fértil es un factor productivo limitado, la productividad marginal del trabajador y los salarios disminuirían sustancialmente. El resultado: Hambre, disminución de la tasa de natalidad y aumento de la tasa de mortalidad. La población permanecería entonces constante en estado estacionario.

Las ideas malthusianas no solo sobrevivieron al paso del tiempo sino que fueron notablemente influyentes en el ámbito científico. En el siglo pasado, Ehrlich (1968) revi-

vió vigorosamente esta corriente de pensamiento.[1] Ehrlich afirmaba que alimentar una población en constante crecimiento era una batalla perdida. Sus predicciones fueron aún mas sombrías que las de Malthus: Cientos de miles de millones de personas morirían de hambre durante el período que se extendía desde 1970 a 1990.

El argumento, aunque menos sofisticado es similar al malthusiano. En pocas palabras, los avances científicos y técnicos disminuirían las tasas de mortalidad –un fenómeno fácticamente correcto—pero tendrían un alcance limitado sobre la tasas de fertilidad.[2] De acuerdo a sus lentes académicos, la sobre-población nos conduciría a un punto de colapso sin retorno alguno.

El controversial científico proponía además polémicos remedios: Los gobiernos debieran implementar medidas, incluso autoritarias, para promover la reducción de la natalidad. En sus propias palabras *"...los gobiernos, tanto de los países despoblados como de los más poblados, deben emprender acciones sistémicas, universales e incluso autoritarias para disminuir la tasa de natalidad...espero que (la reducción en la tasa de natalidad) se logre por cambios en nuestros valores culturales, pero si los métodos voluntarios fracasaran, la imposición de la fuerza gubernamental será necesaria."*

Anti-malthusiano. La perspectiva anti-malthusiana se basa fundamentalmente en modelos de crecimiento económico (semi) endógenos. Según esta perspectiva, la causa del crecimiento económico y de las mejoras en el nivel de vida se debe a la creación de nuevas ideas y mejores tecnologías. Ceteris paribus, una mayor población conduce a un mayor crecimiento económico. Existe una abundante literatura académica que se ocupa de estos temas.[3] Kremer (1993) es mi reseña favorita.

El autor argumenta que el vínculo entre una mayor población y el crecimiento económico se debe esencialmente a la naturaleza de bien público (no-rival en el consumo) del conocimiento de naturaleza científico—técnico. Más precisamente, una mayor población significa una mayor cantidad de recursos destinados a I+D, nuevas ideas y mejoras en los conocimientos tecnológicos. De esta manera, ceteris paribus, una mayor población mejora el nivel de vida de las personas.

Los enfoques: Comparación. Es difícil desentrañar los méritos de cada posición. La relación entre la dinámica poblacional y el crecimiento económico ha sido y es uno los problemas más elusivos para los economistas. Por ejemplo, Weild & Wilde (2009) argumentan convincentemente que el modelo de Malthus explica de manera exitosa la relación entre la dinámica económica y poblacional hasta el comienzo de la revolución industrial. Villaverde (2001) esgrime argumentos similares.

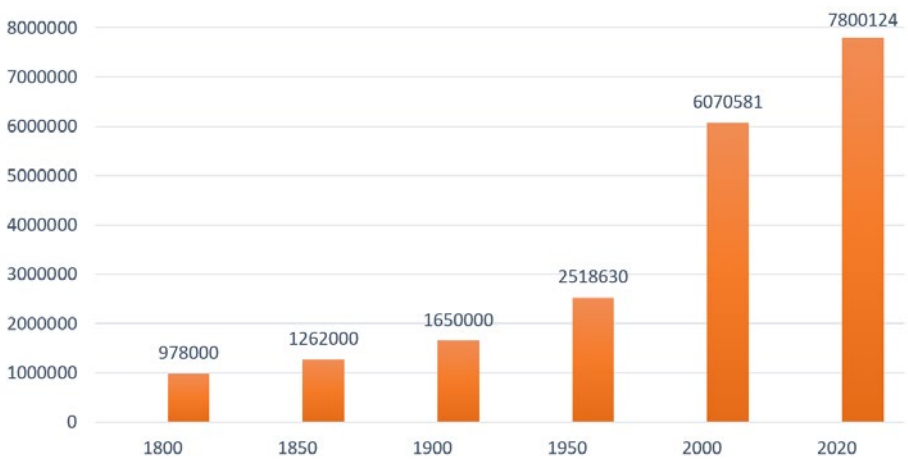
Sin embargo, la visión antimalthusiana ha sido exitosa en reproducir los hechos históricos que vinculan el crecimiento económico con la dinámica poblacional desde la revolución industrial. El gráfico 1 muestra el stock de la población global para algunos años seleccionados.[4]

El crecimiento de la población durante el período 1800-2020 no tiene precedentes en la historia de la humanidad. Un cálculo grosero muestra que durante este período la población se multiplicó aproximadamente por ocho. El gráfico 2 muestra que la población se multiplicó por cuatro en los setenta años que abarca el período 1950-.2020.[5]

Al mismo tiempo, tal período exhibió una caída de la pobreza significativa. El gráfico 3 muestra el porcentaje de personas que no alcanzan el ingreso mínimo necesario para satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia.[6]

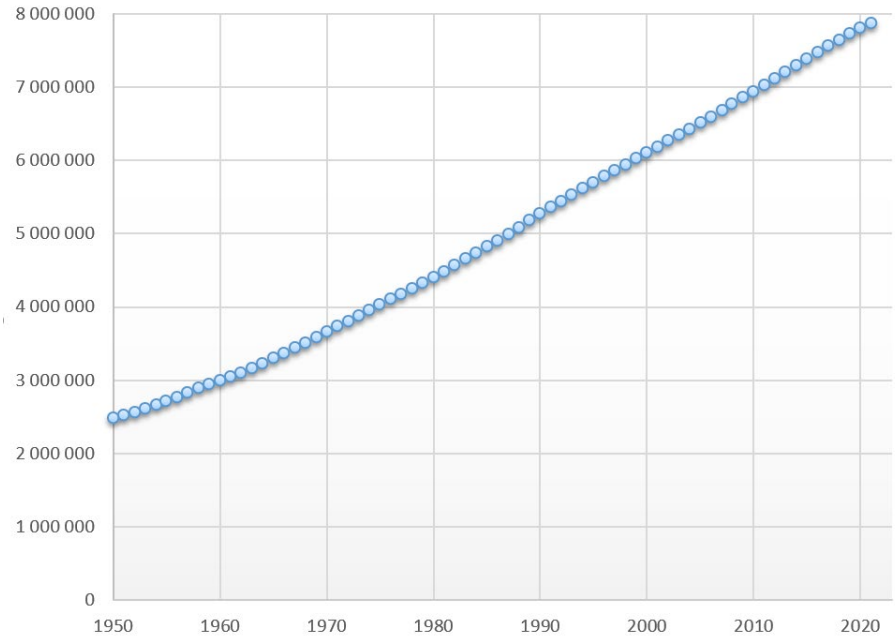
Estoy muy lejos de argumentar que el nivel de pobreza actual sea aceptable moralmente. Sin embargo, tampoco puedo negar la

Gráfico 1: Población mundial (en miles)



(1) Paul Ehrlich es un renombrado entomólogo estadounidense del departamento de biología de la Universidad de Stanford.
(2) Como veremos más adelante tal predicción es incorrecta.
(3) El lector con formación económica advertirá que el crecimiento poblacional y el desempeño económico son variables endógenas que se determinan simultáneamente.
(4) Fuente: Elaboración propia en base de United Nation, Population Division.
(5) Fuente: Elaboración propia en base de United Nation, Population Division.
(6) Fuente: Elaboración propia en base a datos de Clio-Infra. https://clio-infra.eu.

Gráfico 2: Población Mundial (en miles) 1950-2023



> *¿Qué ocurrió para que la población mundial se multiplique por ocho y al mismo tiempo se transite de una pobreza cercana al 80% a una por debajo del 20%? ¿Cómo fue la humanidad capaz de producir tal "milagro"?"*

espectacular caída de la pobreza durante el período que se extiende entre 1820 y 2020.

¿Qué ocurrió para que la población mundial se multiplique por ocho y al mismo tiempo se transite de una pobreza cercana al 80% a una por debajo del 20%? ¿Cómo fue la humanidad capaz de producir tal "milagro"?

En línea con los modelos de crecimiento endógeno, el advenimiento de nuevas ideas y el cambio tecnológico han sido el motor para mejorar la calidad de vida. Así, por ejemplo, la revolución verde incrementó la productividad en el sector agrario, se mejoraron los medios de transporte, los avances médicos redujeron la mortalidad infantil, la escolarización incrementó el capital humano, etc.

¿Y ahora hacia dónde vamos? Si el crecimiento poblacional juega, tal como sugiere el análisis previo, un rol positivo en el crecimiento económico, el gráfico 4 documenta algunas tendencias sombrías.[7] Observe que la tasa de crecimiento poblacional (a nivel global) es menor al 1% anual. Se sabe además que para que la población permanezca constante, la tasa de fertilidad debe aproximarse a 2. Muchos países de altos ingresos se encuentran muy por debajo de este guarismo. La tasa de fertilidad de EEUU es de 1.8, la de China es 1.7, la de Japón es 1.4 y las de Italia y España son de 1.3. Mucho más cercano a nosotros, la tasa de fertilidad actual de Latinoamérica es 1.9. A nivel global, tal tasa pasó desde un 4.9 en 1950 a un 2.3 en el año 2020.

Más aún, Bricker & Ibbitson (2019) documentan en su reciente libro que en un futuro no muy lejano, la tasa de crecimiento poblacional será efectivamente **inegativa!** En otras palabras, ceteris paribus, la población mundial disminuirá.

¿Cómo se verán afectados el crecimiento económico y los niveles de vida si esta ten-

(7) Fuente: Elaboración propia en base de United Nation, Population Division.

Gráfico 3: Tasa de Pobreza Global 1820-2018

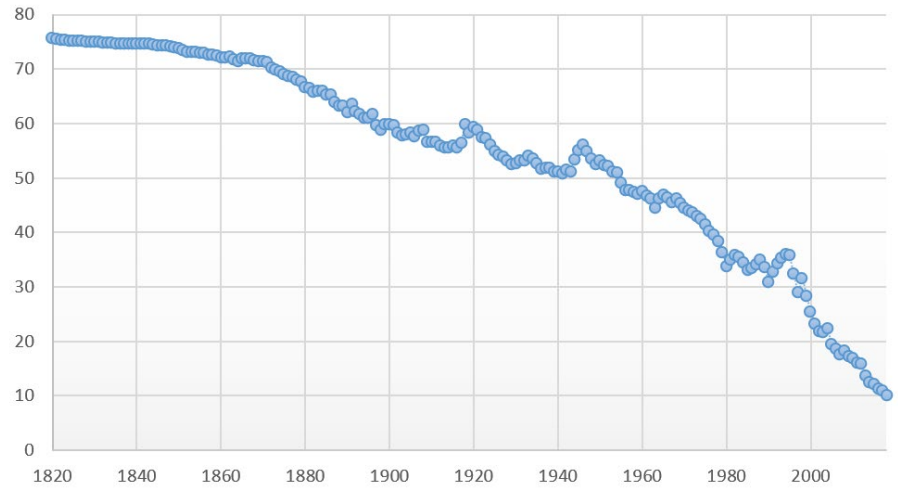
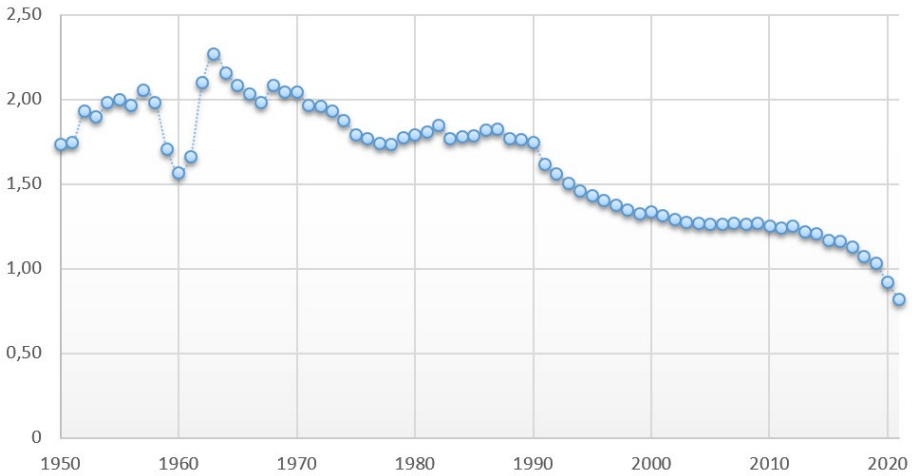


Gráfico 4: Tasa de Crecimiento Poblacional 1950-2021



dencia continúa? Jones (2022) argumenta que el crecimiento negativo de la población puede resultar muy perjudicial. Una de sus principales conclusiones es el resultado que el autor llama **Empty Planet**. No menos desalentador que la predicción malthusiana, el resultado dice que en un mundo con crecimiento poblacional negativo, el conocimiento científico, las nuevas ideas y los avances técnológicos se estancarán de manera irremediable. En este mundo distópico, la caída en el nivel de vida lleva a una población que desparece lentamente.

La segunda conclusión es más alentadora. En contraposición a las ideas de Ehrlich, el autor argumenta que las políticas públicas destinadas a aumentar la fertilidad podrían sacar a la economía de la trampa despoblacional. En este caso, se podría converger a un **Expanding Cosmos**: Un mundo con una población creciente que podrá disfrutar de estándares de vida cada vez mejores. OE

Referencias

- *Darrell Bricker and John Ibbitson (2019). Empty Planet: The Shock of Global Population Decline. New York: Crown Publishing Group.*
- *Paul Ehrlich (1968): The Population Bomb. Buccaneer Books.*
- *Charles I. Jones (2022): The End of Economic Growth? Unintended Consequences of a Declining Population. American Economic Review 2022, 112(11): 3489-3527*
- *Michael Kremer (1993): Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990. Quarterly Journal of Economics 108 (4): 681-716.*
- *Thomas Malthus (1798): An Essay on the Principle of Population. Printed for J. Johnson, in St. Paul's Church-Yard.*
- *Jesús Fernández-Villaverde (2001): Was Malthus Right? Economic Growth and Population Dynamics. Working Paper.*
- *David Weild and Joshua Wilde (2009): How Relevant Is Malthus for Economic Development Today? American Economic Review: Papers & Proceedings 2009, 99:2, 255-260.*

Facultad de Economía y Negocios UAH ///

PREGRADO

·Ingeniería Comercial

·Contador Público Auditor.

·Gestión de Información, Bibliotecología y Archivística.

·Bachillerato en Administración.

CONTINUIDAD DE ESTUDIOS

·Ingeniería Comercial.

·Contador Público Auditor.

·Ingeniería en Control de Gestión, mención Ciencia de Datos.

POSTGRADOS

·Magíster en Economía.

·Magíster en Administración de Empresas, MBA, posibilidad de doble título con Fordham University.

·Magíster en Economía Aplicada a Políticas Públicas, doble grado con Fordham University.

·Magíster en Gestión de Personas en Organizaciones, dictado en conjunto con Facultad de Psicología UAH.

FORMACIÓN CONTINUA

Área de Personas y Organización

·Diplomado Gestión de Personas para el sector público.

·Diplomado Certificación en Coaching Organizacional.

·Diplomado Dirección y Gestión de Empresas.

·Diplomado Gestión de Personas.

Área Diálogo Social y Relaciones Laborales

·Diplomado Gestión Estratégica de las Relaciones Laborales.

Área Transformación Digital en las Organizaciones

·Diplomado Gestión para la Transformación Digital en el Estado de Chile.

·Diplomado en Gestión Documental Electrónica.

Área Ética, Derechos Humanos y Conducta Empresarial Responsable

·Diplomado Internacional Derechos Humanos y Empresas con OIT.

·Curso Discernimiento Ético en la Toma de Decisiones.

Área Contabilidad Tributaria, Financiera y Control de Gestión

·Diplomado en Gestión Tributaria.

·Diplomado en Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF-IFRS).

Facultad de Economía y Negocios - Universidad Alberto Hurtado

Facultad de Economía y Negocios - Universidad Alberto Hurtado

@facultadeconomiaynegocios

@FEN_UAH

fen.uahurtado.cl

+569 7283 5667

FEN UAH