



Bioeconomía: retos de la política pública para enfrentar la enfermedad por coronavirus (COVID-19) en Bolivia

Bioeconomy: challenges of public policy to deal COVID-19 in Bolivia

Artículo recibido en septiembre 2020
Arbitrado en octubre 2020
Aceptado en enero 2021
Publicado en enero 2021

Jorge León Quiroga Canaviri

jquirogacanaviri@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2536-7135

**Universidad Internacional Iberoamericana
Arecibo - Puerto Rico**

RESUMEN

El objetivo del artículo fue analizar las bondades de la Bioeconomía frente a la enfermedad por coronavirus (COVID-19), erigiéndose como el nuevo paradigma que ayude a superar la recesión y facilite el tránsito a una nueva normalidad, como parte de la política pública boliviana a corto y largo plazo. Un análisis cualitativo permitió describir la situación que Bolivia está atravesando en el contexto de la Pandemia. Con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo, se simuló, aplicando un modelo econométrico, la política productiva, a través de la inversión pública orientada a la producción de transables de base bioeconómica. Se confirmó que la Bioeconomía es una vía oportuna para reactivar la economía boliviana post pandemia.

Palabras clave

Bioeconomía; nuevo paradigma; políticas públicas; reactivación

ABSTRACT

The aim of the article was to analyze the benefits of the bioeconomy against corona virus disease (COVID-19), establishing itself as the new paradigm to help overcome the recession and facilitate the transition to a new normal, as part of Bolivian Public Policy, in short and long term. With a mixed approach and descriptive scope, the productive policy was simulated, applying an econometric model, through public investment oriented to the production of bioeconomic-based tradable. It was confirmed that the Bioeconomy is a timely way to reactivate the post-pandemic Bolivian economy.

Keywords

Bioeconomy; new paradigm; public politics; economic reactivation

INTRODUCCIÓN

Revisada la literatura, Alemania y otros países europeos, ensayaron el modelo denominado "Bioeconomía", desarrollado por Roegen (1971). Posteriormente algunos países de América Latina y el Caribe (ALC), viendo sus efectos positivos, multiplicadores y sus potencialidades, adoptaron el modelo produciendo biocombustibles para sustituir los combustibles fósiles que son finitos y nocivos para el medio ambiente. Su importancia se refleja en 7 sectores que se clasifican en: salud; producción de cultivos; bio-procesos usados en procesos de extracción de oro y plata; manufactura de medicina y farmacéutica (sustancias químicas medicinales y productos botánicos); otras manufacturas de química orgánica; ácidos orgánicos y derivados; cervezas, vinos y destilerías con base en alcohol etílico y otros alcoholes (Pellerin & Taylor, Measuring the bio-based economy: A Canadian perspective, 2008).

Con la aparición de esta corriente y criterios de resguardo de la naturaleza, biodiversidad y ecosistema, los patrones de consumo sufrieron un viraje, abriéndose nuevos mercados de productos bio (involucran la economía circular y uso de la biotecnología). Bioproductos, bioinsumos, biofármacos y todo lo producido con enfoque bioeconómico actualmente tiene alta demanda y es una tendencia que se va imponiendo en el mundo, camino a la nueva normalidad.

En este contexto, se entiende que "el desarrollo de la Bioeconomía es una vía para incrementar la sostenibilidad e inclusión en los sistemas alimentarios, mejorando la gestión y el uso de los recursos, residuos y subproductos

a lo largo de la cadena de suministros de alimentos (CEPAL, 2021). Este modelo introdujo el concepto "*cuido de la naturaleza o madre tierra y la biodiversidad*". Concepto íntimamente ligado a agricultura, industria y servicios (turismo), y se convirtió en un cambio de paradigma donde "el proceso económico no es una analogía mecánica"¹, como fuera estudiado por siglos. Aplica lo biológico a las funciones clásicas de producción, divergiendo de las estructuras funcionales neoclásicas y marxistas de producción.

La Bioeconomía sirve para aplacar enfermedades mortales, como por ejemplo la COVID-19; prevenir la hambruna que al 2050; evitar la cada vez más frecuente escasez de agua; y prevenir los fenómenos de cambio climático, que pasan facturas muy costosas en términos de pérdida de vidas humanas y desastres naturales.

A más de un año de la propagación del coronavirus causante del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV-2), el mundo mostró no estar preparado para enfrentar un fenómeno semejante. Los gobiernos en general y el Estado Plurinacional de Bolivia en particular se vieron obligados a declarar cuarentenas rígidas, distanciamiento social, cuarentenas dinámicas, post confinamiento con medidas de vigilancia comunitaria activa de casos y otras normas tendientes a evitar su transmisión².

¹ Crítica de Georgescu Roegen a sus colegas Paul Samuelson y Wassily Leontief, con argumentos estadísticos y biológicos que desarrollaron juntamente con Joseph Schumpeter estudiando el principio de Carnot referido al segundo principio de la termodinámica (la entropía vincula las condiciones materiales a los procesos económicos).

² El Gobierno Nacional del Estado Plurinacional de Bolivia, basado en estudios epidemiológicos y experiencias referentes como la Gripe Española (1918-1920), en un escenario complejo, variable e incierto con información incompleta, a partir del 17/03/2020 promulgó varios decretos: D.S. No.4196, D.S. No. 4199, D.S. No.4200, D.S. 4214, DS 4229 y DS 4314 que regularon los aspectos mencionados.

Paralelamente las economías también se enfermaron con una recesión agravada por el desempleo y la pobreza.

Revisando la composición del PIB boliviano, los sectores agropecuario y agroindustrial³ resistieron mejor al embate, pero les falta fortaleza, eficiencia, tecnología, mejorar su productividad y generar mayor valor agregado potenciando el auge de las cadenas agroproductivas dirigidas a mercados externos. Asimismo, se detecta que la contracción económica en Bolivia ha sido agravada por la informalidad, el 62,3% de la población económicamente activa (PEA) vive en la informalidad (Medina & Schneider, 2018).

A todo lo descrito se sumó la caída de precios internacionales del petróleo y crisis financiera internacional, configurando un escenario dinámico y cambiante que abrió la posibilidad de considerar otros modelos productivos que eviten la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI), calentamiento global y otros aspectos que permitan suprimir las restricciones que alejan a la economía boliviana de los principales demandantes en los mercados internacionales de Europa, Asia y Norte América.

En alguna forma, el Plan Nacional de Respuesta y Rehabilitación para el Sector Agropecuario ante los efectos de la COVID-19 (Quiroga, 2020), apuntó en esa dirección, pero faltó enriquecer la propuesta con aspectos ligados a la Bioeconomía y una visión a corto, mediano y largo plazo, incluyendo la economía familiar, con actores capacitados dispuestos a

desplegar un diálogo de saberes ancestrales con la moderna ciencia y tecnología.

Actualmente el problema está latente, culminando una segunda ola que se enfrenta con mayor conocimiento, vacunas y medicamentos, medidas de distanciamiento social y bioseguridad, sin extremar decisiones que frenen el aparato productivo. Pese a ello, hay sectores como el turismo, que tardarán en recuperarse.

Una lección aprendida, es que las cadenas agroalimentarias; evitaron la hambruna, amortiguaron la propensión a contraer enfermedades, incluida la COVID-19, y en alguna medida resguardaron el clima social y político. "El incremento del desempleo y la pobreza marcaron un retroceso a 10 años atrás, donde la pobreza extrema de Bolivia subió en un 2,5% y la pobreza en un 3,8%" (CEPAL, 2020, pág. 10). En ALC, a marzo de 2021, la pandemia dejó un saldo de 230 millones de personas pobres y de ellos, 100 millones son pobres extremos sufriendo hambre⁴.

El objetivo de esta investigación fue analizar las bondades de la Bioeconomía frente a la COVID-19, para el caso boliviano. Los objetivos específicos fueron: 1) Enfocar el análisis de costo – beneficio (*trade off*) provocado por la pandemia de COVID-19, entre la salud humana y la salud económica bajo la óptica de la Bioeconomía; 2) Analizar y proponer la Bioeconomía como modelo eficiente, generador de impactos en productividad y rendimientos de los sectores que más aportan al PIB boliviano, para resolver

³ Análisis confirmado por Informe Milenio presentado el 03/09/2020, que además muestra el declive de hidrocarburos y minería.

⁴ Rossana Polastri, directora del FIDA para ALC dio a conocer estas cifras en el Lanzamiento del Proyecto AGRIDIGITALIZACIÓN realizado por Zoom en fecha 19/03/2021.

la crisis (corto plazo) y el diseño de medidas de mediano y largo plazo, luego de llegar a la nueva normalidad; 3) Evaluar empíricamente el modelo de bio transformación post COVID-19, simulando la realidad actual y futura de los dos principales sectores productivos de la economía; 4) Recomendar políticas públicas efectivas que, reconociendo las limitaciones de la Bioeconomía en Bolivia, sirvan para enfrentar la crisis y superarla.

La importancia de este estudio se centra en la necesidad de un nuevo paradigma económico, que responda a la crisis actual y las crisis que se avecinan. Los proyectos bioeconómicos, cuyo carácter interdisciplinario hace que se combinen la biología, química, matemáticas, economía y biotecnología (Carpintero, 2007), obligan a realizar un modelaje más complejo que se convierte en un cambio de paradigma económico. “La Bioeconomía [...] también, debido a su diversidad y a su fundamento poderosamente científico podrá actuar como cimiento para un modelo teórico y operativo para el concepto de la sustentabilidad” (Mohammadian, Bioeconomía: nuevo paradigma para la problemática ambiental, 1999, pág. 41), se erige como alternativa frente a los procesos productivos clásicos (capitalistas y marxistas).

METODOLOGÍA

Mediante una investigación de corte transversal, de enfoque mixto y alcance descriptivo, se estudió las bondades de la Bioeconomía frente a la COVID-19, en el contexto boliviano. El componente cuantitativo permitió crear una base analítica para simular, con un modelo econométrico, la capacidad de la inversión pública para producir transables

bioeconómicos capaces de sacar al país de la crisis provocada. El componente cualitativo se centró, mediante el método bibliográfico, en analizar la situación económica que atraviesa ALC en general y Bolivia en particular, a raíz de la mencionada pandemia. Asimismo, se aplicó el método analítico-sintético para presentar la discusión y los resultados del estudio (análisis de políticas públicas).

El trabajo fue organizado como sigue: Primero, se enumeraron los efectos esperados de la COVID-19 en las economías, en particular de Bolivia. Segundo, se analizó la productividad en este país, previa a la crisis sanitaria y que mostraba signos de descomposición. Tercero, se introdujeron lineamientos del nuevo enfoque bioeconómico e implicaciones para enfrentar tanto la crisis sanitaria como la crisis económica y sus secuelas. Cuarto, se presentó un modelo dinámico estocástico de dos sectores de transables y un sector no transable, destacando entre los primeros, un sector de transables con base bioeconómica. Dicho modelo fue simulado en diferentes escenarios para ilustrar la importancia de la inversión en la postpandemia. Finalmente, se propusieron conclusiones referidas a las agendas de políticas productivas.

Se propuso una adecuación al modelo econométrico que Quiroga y Sheriff presentaron en 2020, este modelo se caracterizó por ser multi periodo y multi sector, en el cual todos los agentes tienen las mismas preferencias y forman sus expectativas de manera racional. El trabajo de Quiroga y Sheriff (2020) recoge a su vez aportes de Heymann (1993), Gong & Semmler (2006) y Canova (2007).

Supuestos: Cada agente tiene el mismo set de información. Las preferencias son separables para el consumo actual y el consumo futuro. Todos los agentes son consumidores y productores, tienen el mismo stock de capital per cápita, es decir, no hay ninguna diferencia ni en tecnología ni en preferencias. Hay "I" agentes en esta economía. La economía opera en "T" períodos (el tiempo es discreto para usar al modelo en el plano econométrico). Hay tres bienes: transables tradicionales (E), transables de base bio tecnológica (B) y no transables (N). La economía es pequeña por lo que los precios de E, B e I están dados; también la tasa de interés es exógena. En el punto de equilibrio la tasa de interés es proporcional a la tasa de preferencia intertemporal. Hay (NE+NB) empresas en el sector de transables y NN empresas en el sector de no transables. Los J agentes son dueños de las NE+NB+NN empresas y distribuyen su labor de manera uniforme entre ellas.

El capital es un factor transable, es fijo entre sectores y se presenta con rezago de un periodo por el tiempo que requiere su instalación. Así, el modelo es el siguiente:

$$V_i = \sum_{t=0}^T \beta^{t-1} U(C_{it}^B, C_{it}^N)$$

$$Q_{jt}^E = f_C(K_{j,t-1}^E)$$

$$Q_{jt}^B = f_C(K_{j,t-1}^B)$$

$$Q_{ht}^N = f_N(K_{h,t-1}^N)$$

Donde V es la función de utilidad, C denota consumo, Q denota producción, K es el stock de capital. U representa las preferencias, β es el factor de descuento intertemporal, donde $\beta = 1/(1+\rho)$, ρ representa la tasa de preferencia intertemporal. K está dado para $t=0$.

La función de bienestar muestra que los consumidores no consumen los bienes transables E reflejando el hecho de que es una economía extractivista.

Las funciones de producción tienen las propiedades clásicas, adicionando que la función de producción de transables de base biotecnológica tiene una elasticidad respecto del capital mayor que en el sector transable tradicional.

Las condiciones de equilibrio son:

$$\sum_{j=1}^{NE} P_t^E Q_{jt}^E + \sum_{j=1}^{NB} P_t^B Q_{jt}^{CE} - \sum_{i=1}^J P_t^B C_{it}^B - P_t^B G_t^B - \sum_{j=1}^{NE} P_t^E \Delta K_{jt}^E - \sum_{h=1}^{NB} P_t^B \Delta K_{ht}^B - \sum_{h=1}^{NN} P_t^E \Delta K_{ht}^N = (1+r_{t-1})D_{t-1} - D_t$$

Para $t: 1, \dots, T-1$. En el último periodo las inversiones son cero.

G denota gasto público; D denota el stock de deuda pública externa y r la tasa de interés. La restricción intertemporal en el sector de transables está dada por:

$$\sum_{t=1}^T BC_t - \sum_{t=1}^T r_{t-1} D_{t-1} = D_0$$

Donde

$$BC_t = \sum_{j=1}^{NE} P_t^E Q_{jt}^E + \sum_{j=1}^{NB} P_t^B Q_{jt}^{CE} - \sum_{i=1}^J P_t^B C_{it}^B - P_t^B G_t^B - \sum_{j=1}^{NE} P_t^E \Delta K_{jt}^E - \sum_{h=1}^{NB} P_t^B \Delta K_{ht}^B - \sum_{h=1}^{NN} P_t^E \Delta K_{ht}^N$$

BC es el saldo comercial, dado el supuesto de que K es transable. En t=0 el precio relativo de los bienes exportables respecto de los importables es normalizado en 1, así, en ausencia de movimientos en los precios, esas variables pueden ser omitidas en la forma que lo hizo Heymann (1993). Esta ecuación es bastante conocida en la literatura como la condición de solvencia (Gong & Semmler, 2006).

El gobierno gasta en bienes no transables y el sector de no transables necesita capital (transable) para poder producir, reflejando el bajo grado de industrialización de la economía. La única razón para producir transables tradicionales E es para ayudar a conseguir el monto de divisas necesario para solventar el equilibrio externo.

La condición de equilibrio en el sector no transable es:

$$Q_t^N = \sum_{i=1}^I C_{it}^N + G_t^N$$

En ausencia de distorsiones el problema de optimización viene dado por:

$$\max V_i = \sum_{t=1}^T \beta^{t-1} U(C_{it}^B, f_N(K_{h,t-1}^N) - G_{it}^N)$$

s.a.

$$\sum_{t=1}^T \rho_t^{t-1} BC_t = (1+r_0)D_0$$

Si $\beta = \rho$, el consumo de bienes importados será el mismo en diferentes periodos. Si $\beta < \rho$ entonces, el consumo de bienes importados será mayor en los primeros periodos.

El sector público es neutral en el modelo. Se asume que hay ingresos públicos en la forma de impuestos fijos para cubrir los gastos públicos en bienes de importación y en bienes no transables. Si el sector público cambia sólo la participación de los importables en su presupuesto, la dinámica cambiará dramáticamente.

Los agentes forman sus expectativas de una manera racional:

$$P_{it}^e = E\left(\frac{P_{it}}{M_{i,t-1}, P_{t-j}}\right) = P_{t-1} + u_{it}$$

$$u_{it} \approx N(0, \sigma^2)$$

Esto significa que el precio esperado por el agente (i) para el período actual t será el valor esperado de P dada la cantidad de información disponible al principio del período t. La información sólo está dada por los valores pasados de P. Se asume que P muestra un proceso de raíz unitaria por lo que el último valor de P es el predictor mejor para el período actual.

La solución muestra: a) El modelo multi sector permite ver la dinámica del tipo de cambio real; b) Pese a que los supuestos son simples, ello no evita que en el modelo se produzcan significativos intercambios en la producción de transables tradicionales y de base bio económica.

RESULTADOS

Descripción de los efectos económicos de la COVID-19

La pandemia de COVID-19 es un shock global masivo que impactó ALC de distinta

manera que al resto del mundo. Si bien los mecanismos de transmisión fueron similares a los de economías avanzadas, por la naturaleza del virus y las medidas adoptadas, un factor diferenciador fue la débil infraestructura sanitaria y pese a ello no hubo la mortandad observada en los países del norte. Surge la pregunta: ¿que habrá sucedido para que ello ocurra? Para dar respuesta a esta interrogante se estudiaron los efectos económicos a profundidad.

La reacción en ALC fue bastante heterogénea (CEPAL, 2020). Países como Nicaragua y México respondieron lentamente, lo que hizo pensar que la respuesta a la pandemia requería masivo suministro de liquidez. Se estimó que, para enfrentar adecuadamente, los gobiernos debían tomar medidas de gasto—como transferencias de dinero directas y apoyo al mercado laboral—de provisión de crédito y garantías del Gobierno, así como las reducciones de impuestos. Ello acarrió problemas de financiamiento mayores a países en desarrollo. La demanda de activos seguros impulsada por la crisis obligó a los gobiernos de la región a compartir parte de la carga con el sector privado, procurando ser austeros, sobre todo en lo referido a gastos no esenciales.

En ALC se forzó la suspensión de actividades de las empresas y los trabajadores se quedaban en casa. Esto provocó un shock negativo de oferta sin precedentes dado que las familias necesitaban liquidez para sobrevivir. Paralelamente, los sistemas de salud colapsaron.

Uno de los desafíos más complejos fue lograr mantener una óptima distancia social mientras se buscaba aminorar el desempleo, con gente muriendo y contagios en ascenso.

Correlatos de largo plazo y estructurales

En algunos sectores, las relaciones de una empresa con sus consumidores, proveedores, acreedores y trabajadores (contratados y entrenados con gran parte de su capital productivo) se tornaron insostenibles. La crisis obligó a los gestores a despedir esos trabajadores en desmedro de la productividad futura de la empresa —y en general de la economía— así como su disminuida capacidad de atender sus deudas futuras. El objetivo clave fue evitar la destrucción permanente de empresas viables y su capital, no necesariamente preservando el pleno empleo. Las pequeñas empresas del sector servicios fueron las más afectadas.

En ese contexto, Argentina, Brasil, Chile y Perú recurrieron a políticas no convencionales como subsidios a los salarios y garantías del gobierno para préstamos al sector privado.

El IFC y el IDB Invest, jugaron un rol catalizador y fomentaron una mejora en los gobiernos corporativos de las empresas de Brasil, Chile, Colombia, Perú y Uruguay emitiendo bonos de deuda soberana y corporativa en el mercado internacional. Argentina, Ecuador, Bolivia, Venezuela y los países más pobres de Centroamérica no tuvieron esa capacidad. En Bolivia, el gobierno incrementó su deuda en dólares para financiar la fuga de capitales.

En Argentina, el financiamiento monetario, principal fuente de recursos para el gobierno,

se creó mucho dinero y se aceleró la inflación. Los países comenzaron a decidir entre acumular deuda insostenible e inflación moderada, con bancos centrales más activos.

En ALC se excedió las capacidades de los países de la región para acceder a recursos del Fondo Monetario Internacional (FMI). Este organismo activó viejos programas de apoyo y creó nuevos para facilitar el flujo de crédito. Pero ¿fue el tamaño de la respuesta internacional lo suficientemente grande?

Surgieron ideas de moratorias de deuda: Reinhart y Rogoff (2020), Bolton y otros (2020), Soros y Canavan (2020); o vehículos para canalizar los flujos de moneda dura hacia economías emergentes (Cárdenas, 2020).

Deducción: la productividad como limitante agravada para la reactivación en Bolivia.

La productividad de la mano de obra boliviana tiene dificultades para cumplir la condición de equilibrio donde productividad marginal del trabajo es igual al salario real. Los incrementos salariales obedecen a presiones sindicales guiadas por la inflación y acuerdos bipartitos (gobierno-trabajadores), provocando un efecto búmeran para los trabajadores, puesto que los empresarios disminuyeron la inversión en capital humano (destrezas tecnológicas y otros) para cumplir con los incrementos salariales.

Evaluación de la productividad (previa a la COVID-19)

En Bolivia, el empleo de baja productividad se incrementó en el periodo 2005-2018 afectando los ingresos de los trabajadores y el I

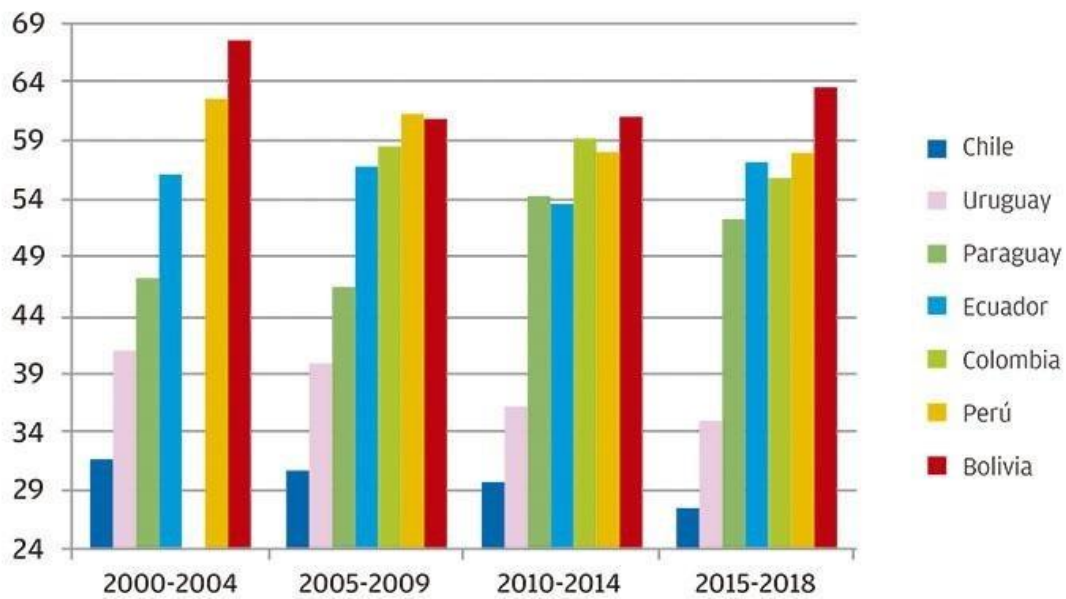
desarrollo del país (Peñaranda, 2019). EL empleo de baja productividad superó el 60% de todos los trabajadores ocupados, mientras

Chile mostró el mayor índice de empleo de alta productividad (su empleo de baja productividad fue del 27%, ver Figura 1).

Figura 1

Empleo de baja productividad

PORCENTAJE DE EMPLEO DE BAJA PRODUCTIVIDAD



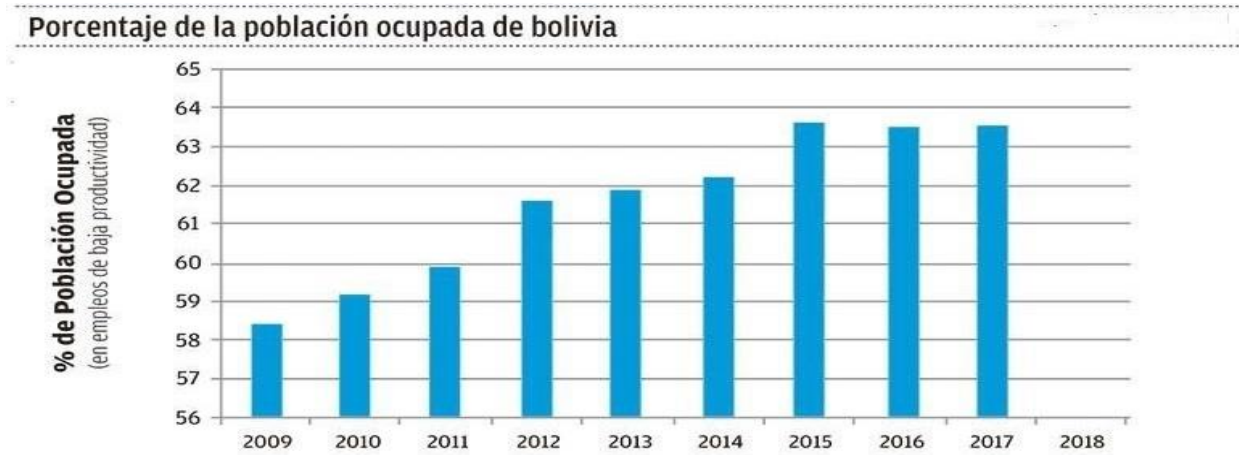
Fuente: Peñaranda (2019)

Los empleos de baja productividad se ligan al comercio minorista y otros empleos informales. Empleos de alta productividad se asocian al uso de tecnología, industria y otros

rubros. Según datos de CEPALSTAT (2019), el empleo de baja productividad en Bolivia baja de 67% en el período 2000-2004 a 63% en los años 2015-2018 (Figura 1).

Figura 2

Empleos de baja productividad



Fuente: Peñaranda (2019)

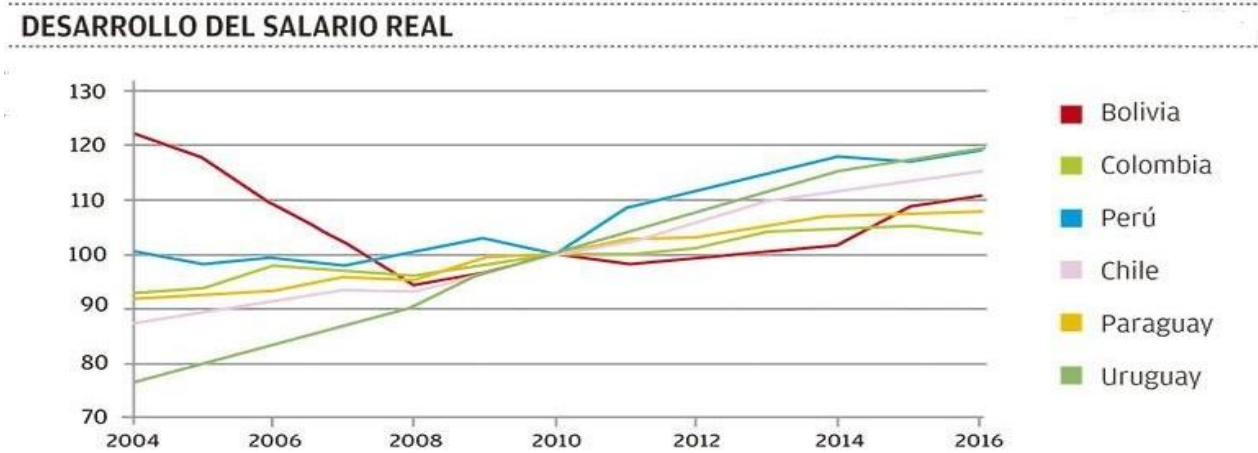
En Bolivia, el empleo de baja productividad fue incrementándose (partió de 58,4% en 2009 y fue subiendo paulatinamente) como se observa en la Figura 2.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el año 2015 la productividad laboral en Bolivia fue de solo 9,4%. La alta informalidad de la economía y el bajo nivel de formación de los recursos humanos, así como una casi nula innovación tecnológica, explican dicha situación.

La caída del salario real responde a un empleo de baja productividad. Su caída entre 2000 y 2004 hizo que el salario real medio en Bolivia aumente su valor, respecto a otros países de la región, mismo que volvió a bajar. A partir de 2008-2009, el índice del salario medio real en Bolivia era menor que en otras economías, pero en 2015 superó los índices de Paraguay y Colombia (ver Figura 3).

Figura 3.

Salario real en Sud América



Fuente: Peñaranda (2019)

El análisis de presentado por la CAF (2018), respecto al rol de las instituciones para mejorar el entorno productivo de las empresas y aumentar la productividad de Bolivia y la región, señala que Bolivia como el resto de la región latinoamericana creció; pero no lo suficiente. El problema no fue *qué* produce, sino *cómo* lo hace; revelando la falta de eficiencia en las empresas que usan el capital humano y físico para producir bienes y servicios de calidad.

El PIB per cápita de Bolivia evolucionó de forma favorable, pero sigue siendo bajo por la escasa productividad que rezaga el desarrollo del país (CAF, Instituciones para la productividad: Hacia un mejor entorno empresarial, 2018).

En el ámbito laboral persiste la brecha de género, mal emparejamiento entre habilidades de los trabajadores y tareas, enorme concentración de la fuerza de trabajo en empleos informales (de baja productividad),

conformando patrones que impiden un mejor desempeño económico. CAF recomendó un cambio institucional consensuado políticamente para lograr ganancias de productividad, difícil de alcanzar, pero que viabilizaría un camino para conseguir un mayor desarrollo productivo.

Evaluación de la estructura productiva (previa a la COVID-19)

Para este propósito se acudió a un estudio de INESAD que analizó los ciclos económicos, empleo y productividad (Jemio, 2018). La pandemia agudizó estos problemas y la solución macroeconómica viable, es subir, la productividad (nivelando los bajos salarios reales). La baja productividad laboral también se da por escasa dotación de capital por trabajador (bajos niveles de inversión) y uso de tecnología rezagada (bajos niveles de transferencia de tecnología), o bajos niveles de capacitación de la fuerza laboral.

Durante el periodo 2001-2005, la tasa de crecimiento del producto total de la economía, medida a costo de factores, fue de 2,8%. Sin embargo, en períodos de bonanza económica, la productividad no estuvo acorde. Entre el 2006-2015, la tasa subió a 4.7% por año, gracias al crecimiento de las exportaciones de minería e hidrocarburos (6.5% promedio anual). En este período de auge, contradictoriamente el empleo, creció a una tasa promedio anual de 1.8% (la más baja en los últimos 20 años).

Entre el 2016 y 2017, hubo un declive de la economía, por la caída en los precios de exportación de materias primas, situación que persiste en la actualidad. Sin embargo, la PEA creció en este período a una tasa promedio anual de 3.0%.

Evaluación econométrica de una bio transformación post COVID-19

Hechos estilizados

En lo productivo, los hechos estilizados económicos de la pandemia de COVID-19 son: a) Antes de la COVID-19, ya se mostraba bajo crecimiento y un espacio limitado de política fiscal, además de conflictos sociales crecientes; b) Los efectos de la pandemia generaron una gran recesión, estimada en -5,3% del PIB para toda la región de Latinoamérica y el Caribe (CEPAL, 2020); c) Hubo un desplome del comercio, (-15%) el turismo y las remesas (-20%), al tiempo que se esperó un aumento del desempleo con efectos en pobreza y desigualdad (CEPAL, 2020); d) Las medidas anunciadas por diferentes gobiernos para contener el virus, proteger los ingresos, el trabajo y las empresas, en su mayoría se

colgaron a las transferencias directas y préstamos concesionales de largo plazo, lo que fue insuficiente, requiriendo financiamiento externo concesional; e) El distanciamiento social y aislamiento para prevenir infecciones, generó un fuerte shock de oferta, es decir, fue bueno para las personas, pero no para la economía; f) El shock de oferta derivado de las medidas de salud pública para contener el virus deprimió la actividad económica y hubo una fuerte dispersión de precios relativos en muchas economías; g) El financiamiento concesional es favorable para la eventual recuperación de la economía, sin embargo, se debe considerar que el nivel previo a la crisis que no era en absoluto holgado; h) También se produjo un esperado shock de demanda debido a la reducción del consumo de bienes y servicios (incluidos el turismo y los servicios de entretenimiento).

El modelo básico bio económico de agente representativo

El modelo descrito fue sometido a simulaciones estocásticas con las siguientes características:

- Se asumió que los precios de transables E y B permanecen sin variación, por lo tanto, la evolución del tipo de cambio real sólo está en función de la producción y consumo de no transables.
- Se normalizó en 1 los valores de todas las variables en el periodo inicial.
- Se simuló el estado estacionario previo al shock de pandemia.
- Se impuso un shock negativo en todos los sectores de igual magnitud y se simuló su

sendero sin alterar el sendero de la inversión.

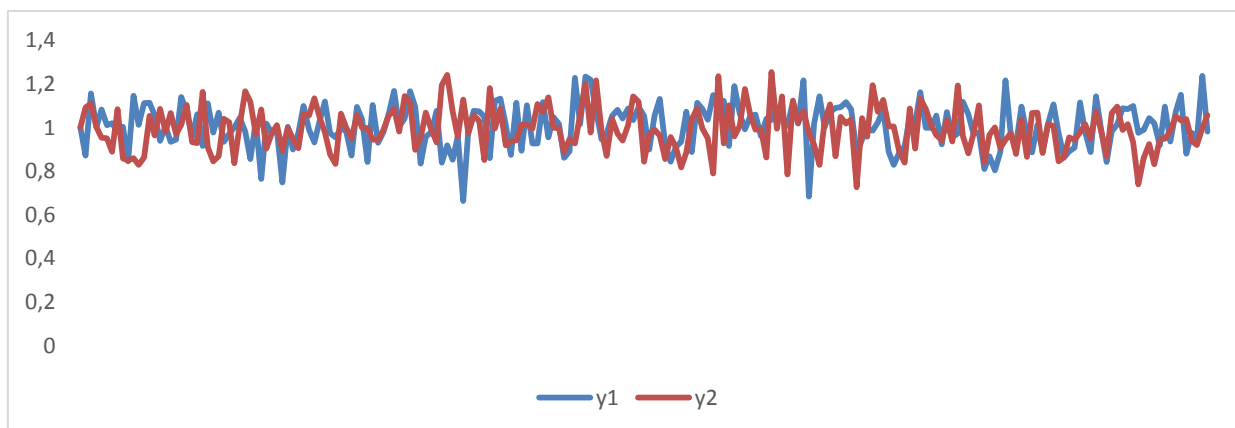
- Se impuso un shock de inversión del 5% (en total) en ambos sectores reflejando las políticas tomadas por varios países en cuanto a magnitud, pero en este caso, enfocado a la inversión.
- Finalmente, se simuló que el shock de inversión se concentre en el sector de transables de base bio tecnológica.

El sendero estacionario

La Figura 4 permite advertir que, en promedio, los senderos de producción de transables tradicionales y no transables, muestran similar patrón en ausencia de shocks.

Figura 4

Sendero de estado estacionario con shocks autónomos



Según la Figura 4, y1 es la producción de transables tradicionales E y y2 es la producción de transables de base bioeconómica y2.

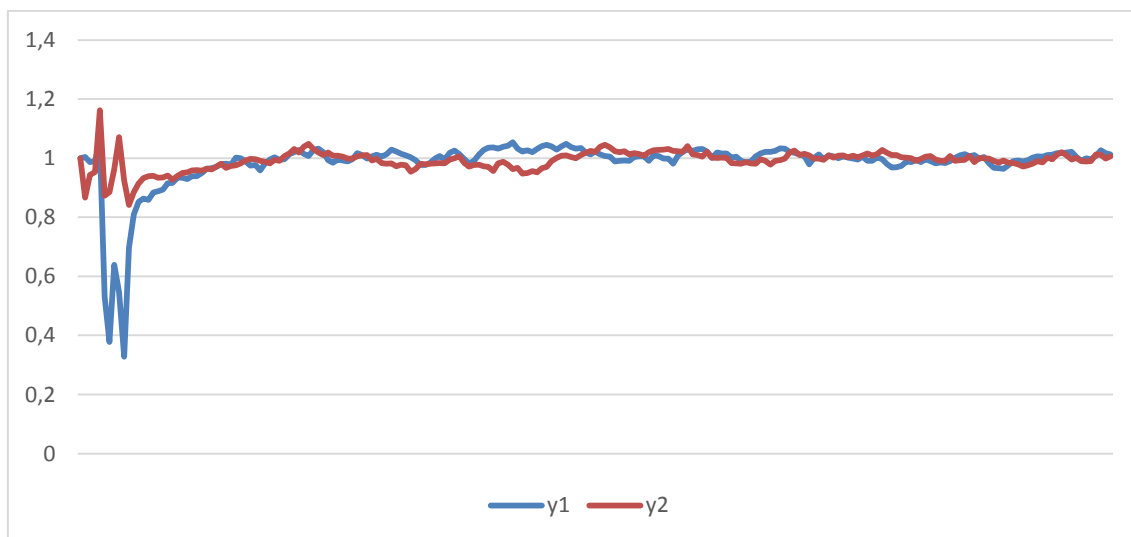
impuso un shock de 20% del PIB de corto plazo tanto a E como B como N. El sendero se observa en la Figura 5.

Shock de pandemia

Independientemente de los otros shocks aleatorios que afectan a la economía, se

Figura 5

Sendero ante shock de pandemia sin intervención



Se observa en la Figura 5, el sector B (y2) es afectado en menor cuantía y reacciona con mayor velocidad respecto de y1 (E). De acuerdo con las ecuaciones del modelo eso se debe simplemente a dos factores: el hecho de que el consumo de transables de base bioeconómica son consumidos y producen bienestar (por ejemplo, alimentos) y a su vez porque la elasticidad de corto plazo de la producción respecto del capital es mayor, por lo tanto, ligeras sustituciones de capital determinan mayores ganancias de corto plazo en sector B.

Pandemia y shock uniforme de inversión

Se aplicó un shock de inversión post pandemia de 5% al stock de capital, de manera uniforme en los tres sectores (E, B y N) aplicado en el final del periodo de shock de pandemia⁵.

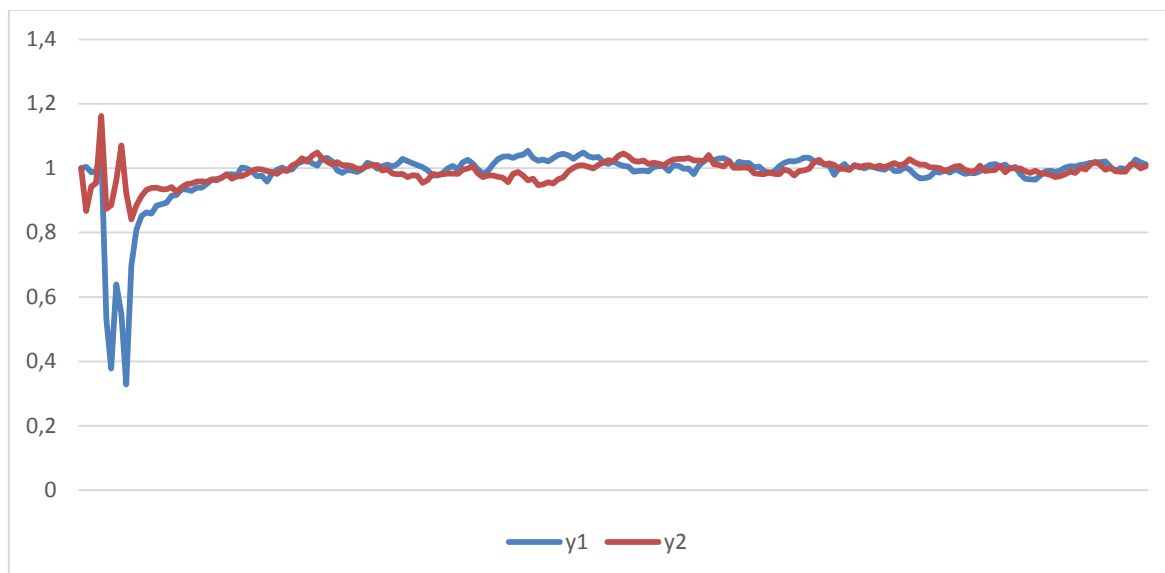
El shock de inversión es financiado enteramente con deuda externa.

Según la Figura 6, se observa que además de reaccionar de manera más rápida, la producción de transables de base bioeconómica (y2) se sitúa en niveles promedio mayores que la producción de transables tradicionales (y1). Se observa también que, la reacción de y1 en el corto plazo al influjo de cápita es fuerte, a pesar de su menor elasticidad, esto debido al superávit de cuenta corriente resultante. Sin embargo, dado que el consumo de y1, es decir, E, no entra en el sendero maximizador de los consumidores, su efecto es de muy corto plazo.

⁵ El resultado no cambia si el shock de inversión se aplica en periodos anteriores.

Figura 6

Sendero post pandemia con intervención uniforme en inversión



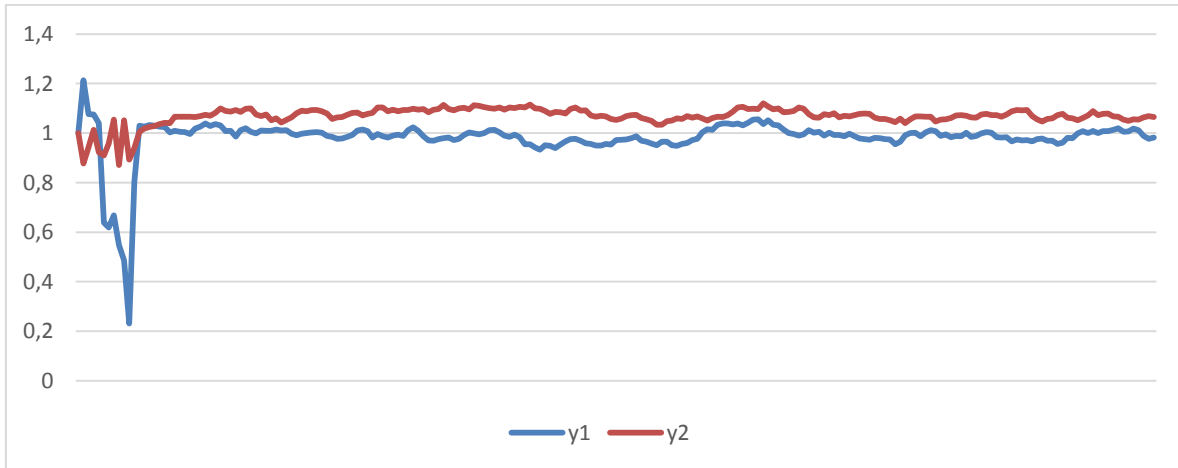
Pandemia y shock de inversión sesgado hacia transables de base bioeconómica

Si la reacción ante el shock de pandemia se da bajo la forma de un shock de inversión orientado solamente al sector de transables de base bioeconómica, la producción de B

reflejada por y2 se coloca sistemáticamente por encima de y1 en el largo plazo, reflejando obviamente la mayor dotación de capital, pero notando que la producción de y1 se recupera sin necesidad de un shock de inversión, dada su importancia en el equilibrio externo.

Figura 7

Sendero post pandemia con intervención sesgada de inversión



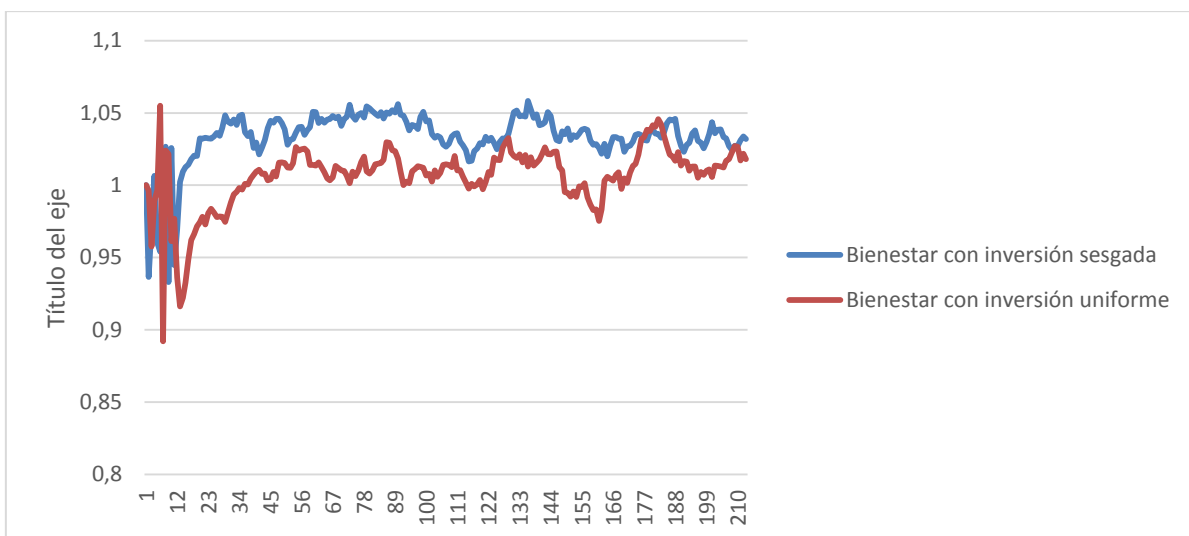
Nótese en la Figura 7, que la variable endógena y_1 reacciona sin necesidad de una intervención directa.

Queda por tanto discutir cuál es la mejor alternativa en términos de bienestar. Para ello

se simuló el nivel de bienestar ante cada opción de política (intervención uniforme versus intervención sesgada) que se observa en la Figura 8.

Figura 8

Niveles de bienestar ante alternativas de políticas de inversión



La Figura 8 muestra que el bienestar es severamente afectado por el shock de la pandemia, siendo los canales de transmisión (dentro del modelo) variados, destacando: Primero, la crisis sanitaria imprime reducciones en la producción de transables (E y B) y de no transables (N) que a su vez se refleja en reducciones del consumo de B y N, Segundo, la crisis ocasiona una reducción del ingreso de largo plazo a través de la reducción de producción de corto plazo de E y B y, por tanto, pérdidas de bienestar de largo plazo.

La política de inversión orientada a transables de base bioeconómica, determina que el sendero de bienestar sea mayor que aquel derivado de una intervención uniforme de inversión. Nótese que el esfuerzo fiscal es el mismo, por lo que queda claro que la política productiva más aconsejable, en el marco del modelo utilizado, es aquella orientada a la producción de transables de base bioeconómica.

DISCUSIÓN

Políticas de largo plazo

La Bioeconomía cobró importancia en la última década y mucho más con la pandemia. Estudiosos de CEPAL e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) la vincularon con el análisis de los senderos productivos y sus relaciones con eficiencia energética y economía ecológica (Rodríguez, Rodríguez, & Sotomayor, 2019). Este tipo de enfoque permite valorar con precisión la incidencia del cambio climático y las mejoras de eficiencia y productividad de las unidades productivas, con visión de largo plazo.

La agenda de ciencia y tecnología debe acompañar este proceso tomando la Biotecnología como un componente, similar a la Economía Circular, Economía Naranja u otras propuestas metodológicas (Economía del *donut*), que se aplique productivamente a nivel empresarial (todos los tamaños incluidas las OECAS y OECOM) para enfrentar la creciente demanda de alimentos. Las variaciones del cambio climático, las restricciones en cuanto a la calidad y disponibilidad de aguas, el cuidado de los suelos y la biodiversidad, son temas emergentes cuyo abordaje bioeconómico es pertinente y necesario.

Todos los aspectos mencionados en el estudio son importantes, pero no son de fácil solución y remediación en el corto plazo. La Bioeconomía tiene un mayor alcance de mediano y largo plazo que debe potenciarse, partiendo del ansiado aumento de productividad.

Este estudio va más allá, superando la medición de eficiencia y productividad de los senderos productivos de la Bioeconomía, que no necesariamente se vinculan a elasticidades tipo *Cobb Douglas*. De manera más estilizada fueron testeados para ver las incidencias del factor tecnológico que no es una constante como las síntesis neoclásicas describieron, poniendo en evidencia que los recursos naturales, incluida la tierra, el agua, el clima y otros, no quedan en el simplismo de un *ceteris paribus*.

La crítica a los modelos mecanicistas se centró en la falta de respuesta para solucionar la falta de productividad, propendiendo a dar un giro en la utilización y medición de los

efectos de la tecnología, biotecnología y todo el arsenal desplegado por la Bioeconomía.

Muchos autores aplicaron las ciencias económicas a estos procesos biológicos (Lauwers, Van Huylbroeck, & Coelli, 2007); (Brambila, 2011); (Zúniga & Alberto, 2013) y definieron instrumentos para medir el impacto que la biotecnología tiene en la eficiencia y productividad de las unidades productivas, no solamente en lo económico, sino en lo ambiental y social. Ese instrumental fue incluido en la Agenda 2030 vinculado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que presumen la inclusión social y territorial, la innovación y diversificación productiva para la descarbonización del planeta (acuerdo de París para el Cambio Climático), concluyendo que sólo serán alcanzables de la mano de la Bioeconomía, en la llamada nueva normalidad cuando la pandemia haya cesado.

Nueva normalidad y las perspectivas de la economía boliviana

La Bioeconomía puede ser una oportunidad para ALC al tener más de una cuarta parte de las tierras cultivables y un tercio de los recursos de agua dulce del mundo, lo que la convierte en la región con mayor potencial de generación de biomasa.

Bolivia también es uno de los 7 países más biodiversos del planeta. Los avances en ciencias naturales (biología, física, y química), ciencias sociales (sociología, economía y política) y TIC's se complementan para proponer senderos de desarrollo más eficientes, sostenibles e inclusivos. Asimismo, ALC puede incrementar sustancialmente la eficiencia y sostenibilidad de la producción y transformación de los recursos biológicos a partir de la Bioeconomía,

incremento la productividad, reduciendo los desperdicios, mejorando la eficiencia ambiental, la agregación de valor y producción de bioenergías y bioproductos.

El desarrollo e implementación de este modelo ya tiene más de 30 años. En ALC se gestaron modelos de negocios que transitan por diferentes vías de la Bioeconomía. Hoy, algunos de los países son líderes en aplicaciones biotecnológicas para la agricultura, bioenergías, bioquímica, aprovechamiento de la biodiversidad, agricultura de bajo carbono, etc., desarrollando incluso vacunas para enfrentar el coronavirus como lo hicieron para enfrentar el ébola, H1N1, H2N4 y otros.

Los modelos de negocios bioeconómicos más significativos en ALC fueron los biocombustibles, bioenergía y bioquímicos (biofármacos), aprovechando la biomasa y bondades de la naturaleza y biodiversidad, sin embargo, en la mayoría de los casos no hubo la institucionalidad necesaria ni los instrumentos públicos de fomento y apoyo requeridos. Recientemente, fruto de la pandemia, hay otro escenario y se ven los potenciales.

Alcances y limitaciones del enfoque bioeconómico

Las principales brechas en eficiencia y sostenibilidad de la agricultura de ALC, son una gran limitante. Pese a que ALC hizo grandes esfuerzos para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la producción, basada en el uso de los recursos biológicos, todavía existen grandes brechas tanto entre los países, como a nivel interno de los mismos.

Un alto porcentaje de la biomasa generada por cultivos y ganadería, no se aprovechan en los procesos de transformación ni comercialización (la biomasa es considerada residual hasta darle otros usos).

El modelo bioeconómico debe empalmar con procesos de agro industrialización *in situ*, forjando micro emprendedores industriales que procesen esa biomasa y aprovechen el agua y la energía resultantes, al margen de los biocombustibles que se puedan generar.

Para un aprovechamiento total de la Bioeconomía en ALC se precisa un modelo de desarrollo viable y aplicable a todos los tipos de agricultura y territorios rurales existentes, respetando las normas o restricciones vigentes.

Las principales condiciones habilitadoras son: marcos regulatorios (ambientales, sanitarios, agropecuarios y de salud) que fomenten la Bioeconomía; instrumentos para crear mercados de la Bioeconomía (compras públicas, etiquetados, estándares, regulación y transparencia de mercados); estímulos económicos, financieros y fiscales para la actividad; generación y/o fortalecimiento de capacidades técnico-científicas para la innovación; políticas de localización industrial para la Bioeconomía (promoción del clúster, capacitación, transferencias de tecnología); apoyo político al cambio social de base biológica (sensibilización sobre potencialidades); fomento de I+D+i (programas de innovación, clusters, pilotos, generación de tecnologías).

El concepto fue ampliamente discutido, sin embargo, no así su medición. Brambila (2011) planteó un conjunto de herramientas como: medición de movimientos y usos prácticos de

la dinámica, análisis de riesgo, opciones reales y valores críticos para la toma de decisiones. Ejemplificó la necesidad de disponer grandes cantidades de biomasa o desechos de la agropecuaria y forestería, que linealmente se considerarían como contaminantes, pero que para la Bioeconomía son valiosos recursos para potenciar nuevas cadenas de valor. Recomendó superar la dicotomía entre agricultura e industria, con modelos alternativos de desarrollo integrado.

Hay trabajos iniciales con programación lineal, modelos de equilibrio general en Países Bajos, publicaciones en Bioeconomía por país y patentes adquiridas en temas Bioeconómicos, utilización de cuentas nacionales para medir el impacto de la Bioeconomía (Canadá, Niagara y Flandes), en EEUU se tiene algunos indicadores socio-económicos para medir la Bioeconomía, sistemas de registro de actividades productivas y desarrollo de clústeres Bioeconómicos (Dinamarca y Finlandia). En ALC se deben hacer mediciones a nivel micro (estudios de caso) de las distintas agro-bio-cadenas. (Zúñiga & Trejos, 2014) sugiere como hacer esta medición: 1) Determinar los sectores más importantes para la Bioeconomía y la producción de biomasa en el país o territorio; 2) Definir sus cadenas de valor; 3) Determinar la cantidad de bio-insumos que sus productos utilizan; 4) Determinar el impacto en la cadena de valor y el impacto de ésta en el país; 5) Revisión de los incentivos para la producción y procesamiento de biomasa.

Algunas experiencias encontradas, no son propiamente aplicaciones de la Bioeconomía y mucho menos dirigidas a los sectores productivos, sin embargo, existen

investigaciones encaminadas a incorporarlas en las metodologías.

Los autores (Fernandez & Galetto, 2002) dan un ejemplo para aplicar la programación lineal en la Bioeconomía con su trabajo titulado: Modelo bioeconómico de programación lineal para el análisis de decisiones en el campo. Así como Blanco y Zúñiga (2013), aplicaron programación lineal utilizando los índices de "Malmquist" para medir la eficiencia y productividad de las plantas de energía en Nicaragua, la aplicación de los modelos de equilibrio general a los países en desarrollo no se realizó sino hasta finales de los años 70 en Brasil. (Taylor, Bacha, Cardoso, & Lysy, 1980).

En varios países de ALC se intentó incorporar cuentas ambientales en el sistema de cuentas nacionales. Bolivia, Ecuador, Costa Rica (1990, 1996, 1997), etc. y en forma genérica la CEPAL (1994). De igual manera, el IICA buscó visibilizar los sectores productivos en el sistema de cuentas nacionales para valorar la contribución de la Bioeconomía (Zúñiga & Trejos, 2014). Se enfrentaron los retos de diversificación productiva y cambio estructural, vinculando o integrando los sectores primarios a los demás sectores (no solo como proveedores de materias primas), evitando que se mantenga la inestabilidad asociada a la volatilidad de sus precios en el marco de la Bioeconomía. Surgieron políticas integradoras basadas en conceptos sistémicos como los relativos al nexo *Agua-Energía-Alimentación y al sistema alimentario sostenible* (que no es tan espurio).

Los grandes dilemas de la pandemia motivaron que la Bioeconomía se erija como

alternativa de solución, si y sólo si existe un gran impulso ambiental, donde los recursos biológicos sean la base del desarrollo de nuevas actividades productivas y cadenas de valor; intensivas en conocimiento y tecnología (química, física, nanotecnología, ingeniería, robótica, ciencias cognitivas y de la información).

Se expandieron rápidamente los bioplásticos, biomateriales, bioinsumos agrícolas, biofármacos y biocosméticos, sistemas de biorremediación, servicios de biodiagnóstico y biomonitoreo, entre otros. Potenciando esa producción y empleo verde, aprovechando los recursos biológicos. Sin embargo, es necesario territorializar el análisis, para conocer las posibilidades de diversificación productiva y agregación de valor en el medio rural, que sería la vanguardia productiva actual.

Para este fin el IICA planificó a mediano plazo (2018-2020) un Programa de Bioeconomía y Desarrollo Productivo (Chavarría, 2018) que gestione el conocimiento alrededor de cuatro áreas estratégicas: 1) Evidencia, sensibilización y formación de capacidades de Bioeconomía para tomadores de decisión y actores del agro-rural; 2) Hojas de ruta para formulación e implementación de herramientas bioeconómicas en territorios y cadenas de valor; 3) Marcos políticos, regulatorios y normativos para nuevos emprendimientos bioeconómicos; 4) Inversiones y estrategias en cadenas fomentando nuevos modelos de negocios bioeconómicos en territorios rurales y cadenas de valor de la agricultura.

CONCLUSIONES

El modelo presentado y sus respectivas simulaciones abren el camino de la inversión como la mejor respuesta para atenuar shocks transitorios. Se encontraron señales de histéresis y sus efectos posibles, lo que no implica aislar opciones complementarias como las compensaciones al consumo (por ejemplo, bonos), sin embargo, combatir sus efectos con medidas de corto plazo, no asegura en lo mínimo afrontar los efectos de largo plazo, más aún, si las medidas de corto plazo son financiadas con deuda de largo plazo.

Si se va a contraer deuda de largo plazo, es mejor que sea para financiar inversión productiva en transables. No es factible invertir en no transables ya que ello acarrearía una insolvencia externa de largo plazo.

Esta investigación muestra que, si se pretende invertir en transables, la mejor opción es hacerlo en productos de base bioeconómica, modelados aquí como transables que también son consumidos en el mercado local.

Será importante debatir ¿Cuál será el rol y tamaño del Estado ligado con la Bioeconomía?, ¿cuál será el tamaño de la carga impositiva que buscará formalizar las actividades para que la Bioeconomía sea fecunda?, ¿cómo se medirá la productividad de la gente?, ¿cómo y quienes serán los empresarios que invertirán en investigación, desarrollo e innovación? Estas y otras interrogantes se abren desde el punto de vista económico-productivo y social; mismas que se deberán complementar con una gestión del conocimiento de los actores para que tengan las capacidades y alfabetización digital, para poner en marcha el modelo bioeconómico.

REFERENCIAS

- Blanco, N., & Zúniga, C. (2013). Productivity Analysis in Power Generation Plants Connected to th. *Journal of Agricultural Studies*
- Bolton, P., Buchheit, L., Gourinchas, P., Gula, M., Hsieh, C., Panizza, U., & Weder di Mauro, B. (2020). Necessity is the mother of invention: How to implement a comprehensive debt standstill for COVID-19 in low- and middle-income countries. Paris: In Voxeu
- Brambila, J. (2011). Bioeconomía: Instrumentos para su análisis económico. Estado de México.: CEPAL. 1a Edición, Texcoco
- CAF. (23 de noviembre de 2018). El rol de las instituciones para mejorar el entorno productivo de las empresas y aumentar la productividad de Bolivia y la región. CAF Noticias. Obtenido de <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2018/11/el-rol-de-las-instituciones-para-mejorar-el-entorno-productivo-de-las-empresas-y-aumentar-la-productividad-de-bolivia-y-la-region/>
- CAF. (22 de noviembre de 2018). Instituciones para la productividad: Hacia un mejor entorno empresarial. CAF eventos. Obtenido de <https://www.caf.com/es/actualidad/eventos/2018/11/presentacion-red-en-la-paz-bolivia/>
- Canova, F. (2007). *Methods for applied macroeconomic research*. New Jersey: Princeton
- Cárdenas, M. (13 de mayo de 2020). *Emerging Economies Need New Finance, Not Moratoriums*. Project Syndicate
- Carpintero, O. (2007). *La Bioeconomía de Georgescu Roegen*. Madrid: Montesinos
- CEPAL. (2020). *Dimensionar los efectos del COVID-19 para pensar en la reactivación*. Santiago: CEPAL

- CEPAL. (2020). Informe especial COVID-19 No.1. Santiago: CEPAL
- CEPAL. (2020). Informe sobre el impacto económico en América Latina y el Caribe de la enfermedad por coronavirus (COVID-19). Santiago: CEPAL
- CEPAL. (2021). Agencias ONU y expertos llaman a América Latina y el Caribe a aunar visiones hacia la Cumbre sobre los sistemas Alimentarios. Noticias Agencias ONU. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/noticias/agencias-onu-expertos-llaman-america-latina-caribe-aunar-visiones-la-cumbre-sistemas>
- CEPALSTAT. (2 de febrero de 2019). ESTADÍSTICAS E INDICADORES. Santiago, Chile
- Chavarría, H. (2018). El potencial de la Bioeconomía para América Latina y el Caribe. Costa Rica: Revista Agropecuaria Agricultura Ed. Agrícola
- Fernandez, H., & Galetto, A. (2002). Modelo bioeconómico de programación lineal para el análisis de decisiones en el tambo. Buenos Aires: Congreso Argentino de Producción Animal
- Gómez Lim, M. A. (2002). La producción de vacunas y otros compuestos farmacéuticos en plantas transgénicas. Revista de la Sociedad Química de México, 46(3), 264-270
- Gong, G., & Semmler, W. (2006). Stochastic Dynamic Macroeconomics. Oxford: Oxford University Press
- Heymann, D. (1993). Sobre la interpretación de la cuenta corriente. Buenos Aires: Universidad Torcuato Di Tella
- Jemio, L. C. (2018). Ciclos económicos, empleo y productividad en Bolivia. Desarrollo Sobre la Mesa
- Lauwers, L., Van Huylenbroeck, G., & Coelli, T. (2007). Environmental Efficiency Measurement and the Materials Balance Condition. Journal of Productivity Analysis, 28:1, pp.3-12
- Medina, L., & Schneider, F. (2018). Economías en la sombra en todo el mundo: ¿Qué aprendimos durante los últimos 20 años? Washington D.C.: Fondo Monetario Internacional (FMI). Retrieved from <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2018/01/25/Shadow-Economies-Around-the-World-What-Did-We-Learn-Over-the-Last-20-Years-45583>
- Mohammadian, M. (1999). Bioeconomía: nuevo paradigma para la problemática ambiental. Observatorio Mediambiental(2), 41-56
- Mohammadian, M. (2008). La bioeconomía: Economía del tercer camino. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid
- Pellerin, W., & Taylor, W. (2008). Measuring the bio-based economy: A Canadian perspective (Vol. 4). Toronto: Pellerin, W. and Taylor W.D. (2008), Measuring the bio-Gen Publishing Inc., A Mary Ann Liberty Inc. Company
- Pellerin, W., & Taylor, W. (2008.). Measuring the bio-based economy: A Canadian perspective (Vol. 4). Toronto: Pellerin, W. and Taylor W.D. (2008), Measuring the bio-Gen Publishing Inc., A Mary Ann Liberty Inc. Company
- Peñaranda, R. (10 de febrero de 2019). Bolivia es el país con más empleo de baja productividad en América Latina: Entrevista a Enrique Velazco director INASET. Los Tiempos. Obtenido de <https://www.lostiempos.com/actualidad/economia/20190210/bolivia-es-pais-mas-empleo-baja-productividad-al>

- Quiroga Canaviri, J. L. (2021). Bioeconomía en la pandemia y la agricultura familiar. Nuevos modelos productivos post pandemia (pág. 20). La Paz: IICA Bolivia
- Quiroga Canaviri, J. L., & Sheriff Beltrán, H. E. (2020). Covid-19, nueva normalidad y bioeconomía: los retos de la política pública de corto y largo plazo para el caso boliviano CASO BOLIVIANO. La Paz: Concurso Banco Central
- Quiroga, C. J. (2020). Plan Nacional de Respuesta y Rehabilitación para el sector agropecuario ante los efectos del COVID-19. La Paz: MDRyT, FAO, FIDA e IICA.
- Reinhart, C., & Rogoff, K. (13 de Abril de 2020). Suspend Emerging and Developing Economies' Debt Payments. Project Syndicate
- Rodríguez, G., Rodríguez, M., & Sotomayor, O. (2019). Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe: elementos para una visión regional. Rodríguez, G., Rodríguez, M. y Sotomayor, O. (2019). Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe: elementos para una visión regional. Rodríguez, G., Rodríguez, M. y Sotomayor, O. (2019). Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe: elementos para una visión regional. Santiago: CEPAL
- Roegen, N. G. (1971). La Ley de la Entropía y el proceso económico. Madrid: Fundación Argentaria - Visor distribuidores
- Soros, G., & Canavan, C. (2020). Pandemic Requires Comprehensive Debt Standstills. s.c.: Blomberg Opinion
- Taylor, E., Bacha, E., Cardoso, E., & Lysy, F. (1980). Models of Growth and Distribution for Brazil. Sao Paolo
- Zúniga, C., & Alberto, C. (2013). Total Factor Productivity and the Bio Economy Effects
- Zúniga, C., & Trejos, R. (2014). Medición de la contribución de la Bioeconomía en el caso de Nicaragua. León: IICA