EL MISIONERO

PERIÓDICO OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

Edición #890 - Lunes 27 de diciembre del 2021

TITULARES

EVALUACIÓN,

PLAN, PROGRAMAS

Y PROYECTOS

PARA EL 2022

LO QUE HIZO LA

AGRARIA EN EL 2021

IMPACTOS EN LA

ECONOMÍA NACIONAL

EL 2021

SEMILLA AGRÍCOLA

(2DA. PARTE)

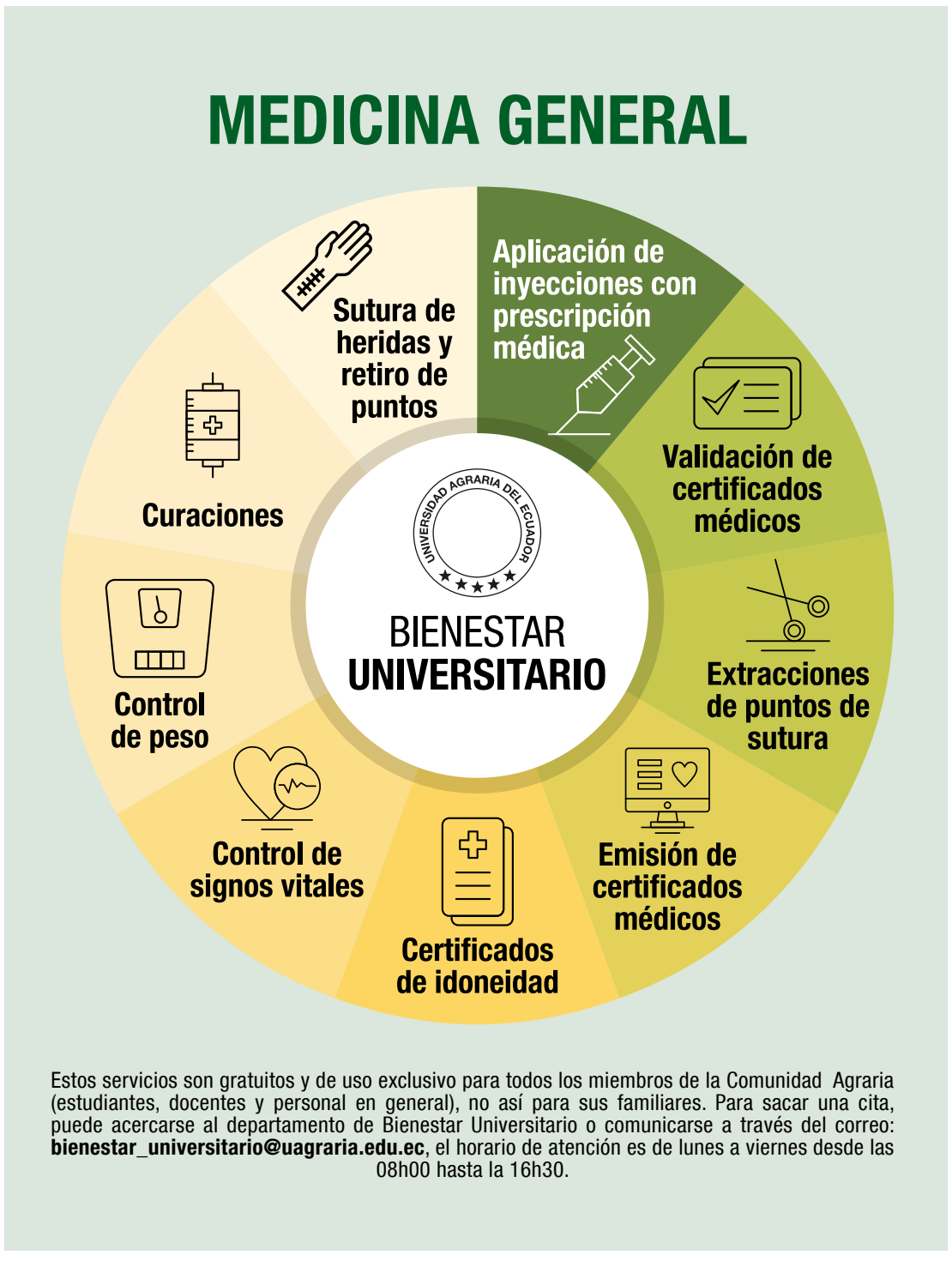
AL FINAL DEL 2021 FELIZ 2022

El Misionero ha sido el relator de todos los eventos y acontecimientos ocurridos durante el año 2021, al interior y exterior de la Universidad Agraria del Ecuador.

Con la satisfacción del deber cumplido en la academia, investigación, ciencia, tecnología, planes proyectos y programas, la Agraria cierra el 2021 y recibe con júbilo el 2022

(Más información en las páginas interiores)

Edición 890



Estos servicios son gratuitos y de uso exclusivo para todos los miembros de la Comunidad Agraria (estudiantes, docentes y personal en general), no así para sus familiares. Para sacar una cita, puede acercarse al departamento de Bienestar Universitario o comunicarse a través del correo: **bienestar_universitario@uagraria.edu.ec**, el horario de atención es de lunes a viernes desde las 08h00 hasta la 16h30.

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

" Formando a los misioneros de la Técnica en el Agro"

EL MISIONERO

Es una publicación realizada por

LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

DIRECTORIO:
Ing. Jacobo Bucaram Ortiz, Ph.D.
Presidente y Director

CONSEJO EDITORIAL:
Ing. M.Sc. Martha Bucaram de Jorgge, Ph.D.
Dr. Klever Cevallos Cevallos, M.Sc.
Ing. Javier Del Cioppo Morstdat, Ph.D.
Ing. Néstor Vera Lucio, M.Sc.

COLABORADORES EXTERNOS
Ing. Wilson Montoya
Ing. Paulo Centanaro
Lcdo. Jhonny Morales

OFICINA DE REDACCIÓN:
Dirección: Universidad Agraria de Ecuador, Campus Guayaquil, Av. 25 de Julio y Av. Pío Jaramillo.
Teléfonos: (04) 2439995 - 2439394
Diseño y Diagramación: Dpto. de Relaciones Públicas U.A.E.

DISTRIBUCIÓN:
Guayaquil: Av. 25 de Julio y Av. Pío Jaramillo
Milagro: Av. Jacobo Bucaram y Emilio Mogner
El Triunfo: Cdla. Aníbal Zea - Sector 1
Naranjal: Vía Las Delicias, Km. 1,5

Distribución: gratuita
Circulación: semanal

Editorial

EVALUACIÓN, PLAN, PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL 2022

LEALTAD, SOLIDARIDAD, IDENTIDAD, EMPATÍA Y ALTRUISMO.

Luego de la tragedia ocurrida durante el 2020 y 2021, seamos positivos y esperemos que el 2022, nos regale paz, prosperidad y salud. Que nuestro país entre en un proceso de verdadera recuperación, donde el sector social pobre encuentre el camino hacia el desarrollo.

Aspiramos que en la empresa agropecuaria se generen costos de producción como una herramienta que apoye al agricultor, quien tiene que confrontar nuevas realidades generadas por la crisis ambiental, social y financiera, que exige proponer nuevos planes, proyectos y programas, para poder controlar, tomar decisiones y así mantener y/o mejorar la rentabilidad del negocio.

Por tanto, el objetivo que se plantea es evaluar la rentabilidad de la producción, basada en los costos reales, es decir, que en el cálculo del beneficio se incluyan además de los costos económico-monetarios o cuantificables, otros que también influyen en la toma de decisiones.

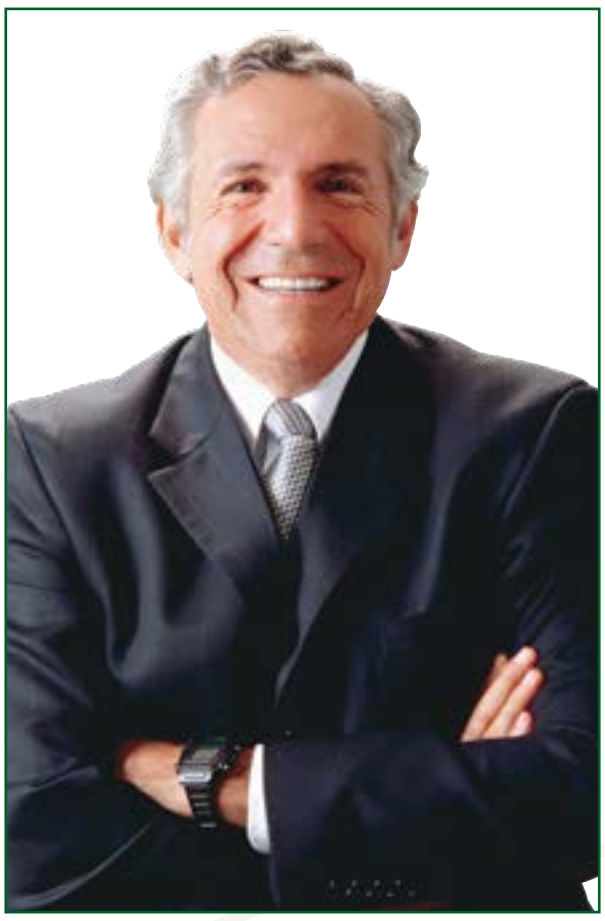
Esto justifica la preocupación de los productores cuando manifiestan tener cierto control y conocimiento de sus utilidades, pero serias dudas en cuanto a la forma de calcular los costos, pues sólo toman en cuenta los desembolsos en efectivo y no otros. Los agricultores deben procurar una verdadera rentabilidad, la rentabilidad económica-integral, incluyendo en el cálculo de la misma además de los costos económico-monetarios, los costos sociales, ambientales y de oportunidad.

Los distintos cambios que se dieron en el modo de hacer y producir las cosas durante la revolución industrial comprendieron no sólo a la industria, sino también al comercio, finanzas, estructura social, educación y a la agricultura o producción agrícola. El hecho de incluir a la producción agropecuaria en un escenario de decisiones y desarrollo económico implica que debe prestarse mayor atención al sector, tomando en cuenta elementos clave que se conjugan en sus sistemas productivos, especialmente el factor costos, cuya utilidad actualmente no es sólo para las empresas de transformación y servicios, sino también para la empresa o negocio agropecuario.

En la actualidad, los cambios en el mundo de los negocios continúan y, ya no se habla de los costos solamente desde el punto de vista contable, sino que ahora tienen otras aplicaciones. Entre estas se pueden citar, los costos en la toma de decisiones, como herramienta de planificación, de financiación y decisiones de inversión, y últimamente como un instrumento de gestión estratégica.

En ese sentido, podems decir que existen costos que limitan la toma de decisiones, por lo que deben ser considerados en cualquier organización, inclusive en la empresa agropecuaria. Entre estos se cuentan los costos cuantificables o económicos y los no cuantificables, a la suma de estos dos tipos de costos se le denominan costos reales. Pero existen otros costos también importantes en el proceso de toma de decisiones, tales como los costos relevantes, igualmente denominados costos diferenciales, los costos irrelevantes, los costos fijos y los costos variables y los costos de oportunidad, entre otros, de igual significación.

Como en la mayoría de los casos, el productor agropecuario es quien siembra y cosecha un rubro en los predios de su unidad productiva e igualmente es quien administra sus recursos financieros, no debe descuidar su rentabilidad porque de ésta depende el logro de sus objetivos a corto, mediano o largo plazo. Por tanto, la actividad debe tratarse como un negocio, cuyo objetivo es la obtención del éxito y la maximización de beneficios medidos



sobre la base de términos económicos cuantificables y no cuantificables. Pero, para poder maximizar beneficios, estos dos componentes se deben analizar de manera conjunta, y no sólo los costos cuantificables; elemento importante en la determinación de una verdadera rentabilidad.

Finalmente, hay que entender que en el sector agropecuario, el término producción encierra un componente adicional: crecimiento biológico, vegetativo o natural, propio de los seres vivos, base fundamental de este tipo de actividad. Aparte de esto, la producción se realiza en fincas pequeñas, medianas, extensas haciendas, y depende de los siguientes elementos: superficie del terreno, mano de obra empleada, capital invertido y valor de los beneficios anuales. Asimismo, es necesario conocer el proceso de producción, el cual comprende el conjunto de fases o etapas que se articulan y repiten constantemente, con el fin de garantizar el abastecimiento de bienes tangibles que requiere la sociedad. Tomando en cuenta que en el campo agropecuario el proceso de producción está representado por el conjunto de labores a realizar desde la preparación de la tierra hasta la cosecha.

Dr. Jacobo Bucaram Ortiz
Presidente del Consejo Editorial

VOLUNTARIADO DIO CÁTEDRA EN EL 2021

Celebración del Día Internacional de la Mujer por el Voluntariado Universitario

Celebración del Día del Padre por el Voluntariado Universitario

Celebración del cumpleaños de la Dra. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, Rectora de laUAE

Celebración del cumpleaños del Dr. Jacobo Bucaram Ortiz, en el campus de Milagro

Celebración del cumpleaños del Dr. Jacobo Bucaram Ortiz en el campus de Guayaquil

Proyecto “Sembremos un millón de árboles” en el Rancho JB del Dr. Jacobo Bucaram Ortiz

LO QUE HIZO LA AGRARIA EN EL 2021

Conferencias sobre la Quinta Ola del Progreso de la Humanidad por el Dr. Jacobo Bucaram Ortiz

Feria de Ciencias en la Universidad Agraria del Ecuador

Proyecto “Sembremos un millón de árboles”

Defensa del patrimonio universitario, la Hacienda Barbarita en Balzar

Seminario de Cacao en el Programa Regional de Enseñanza en Balzar

IV Congreso Estudiantil Multidisciplinario

LO QUE HIZO LA AGRARIA EL 2021

Festival del Cacao y Chocolate Agrario

Universidad de Alabama visita la Universidad Agraria del Ecuador

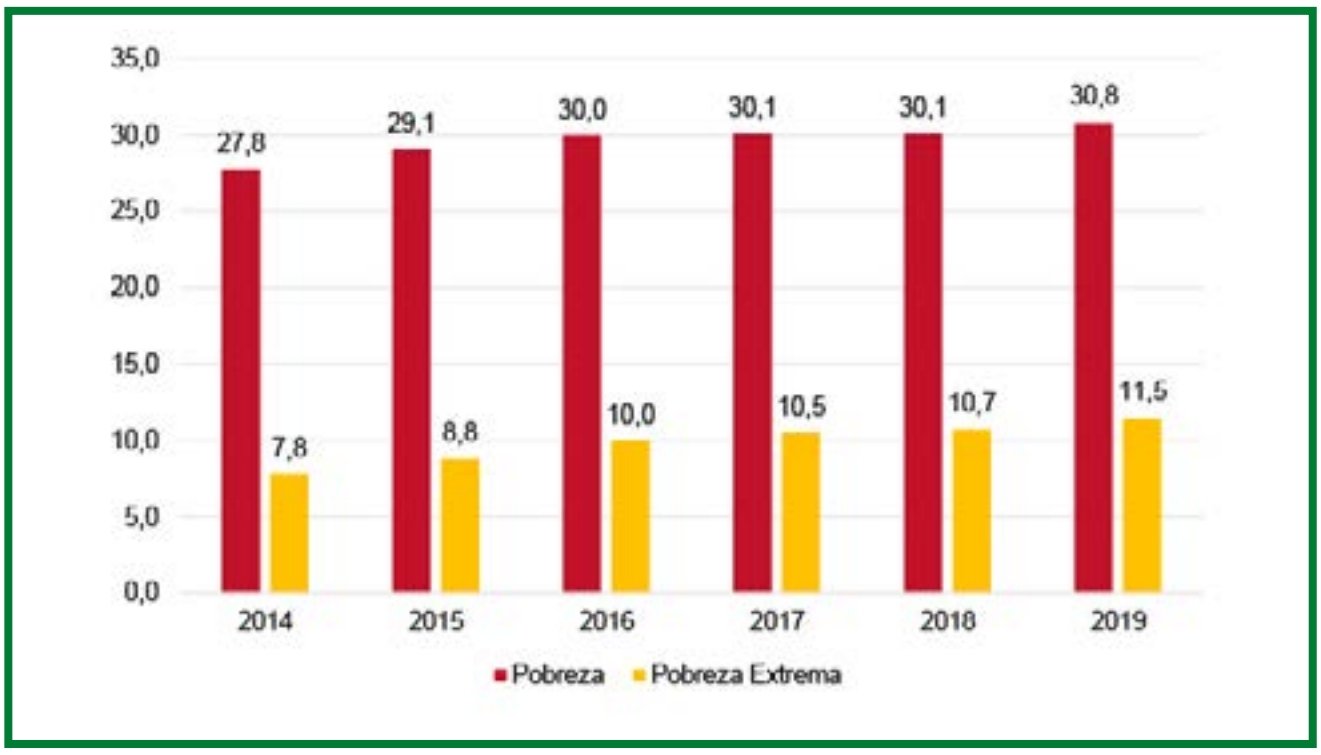
Semanario El Misionero celebró aniversario #17

Casa Abierta Universidad Agraria del Ecuador

Día Internacional del Voluntariado, celebrado por el Voluntariado Universitario de la UAE

Aniversario de creación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

IMPACTOS EN LA ECONOMÍA NACIONAL EL 2021



El Banco Central del Ecuador (BCE), en cumplimiento del calendario estadístico, presenta la revisión a la previsión macroeconómica de 2021. Los principales hechos que caracterizarían este año en el ámbito económico y que aportarían a este desempeño positivo están relacionados con:

- La continuidad con el programa del Fondo Monetario Internacional (FMI).
- El crecimiento económico de las principales economías mundiales.
- La expectativa en la vacunación generalizada de la población ante el covid-19.

La revisión a la previsión del Producto Interno Bruto (PIB) para 2021 consideró para su elaboración la base de información proporcionada por el Ministerio de Economía y Finanzas, así como también incorporó otras fuentes del sector público y privado.

Luego de que en 2020 el precio promedio de exportación de crudo ecuatoriano se ubicara en USD 35,62 por barril, inferior en USD 19,7 respecto a 2019, para 2021 se presenta una expectativa de recuperación del precio internacional del petróleo asociado a la alianza OPEP+, que reduce su oferta de crudo a fin de estabilizarla con la demanda. Por otra parte, se prevé una reactivación de la principales economías mundiales para el año 2022 (China crecería en 8,4% y Estados Unidos en 6,4%.

Adicionalmente, en la economía interna, para hacer frente a los efectos del covid-19 y con la ejecución de los acuerdos por parte de los organismos multilaterales, se espera destinar varios planes de ayuda a las familias ecuatorianas, lo que contribuirá de manera positiva en el desempeño económico; sin embargo, las restricciones de movilidad tienen efectos de ralentización en la recuperación económica, particularmente en las actividades de servicios relacionados con el turismo, a pesar de los incentivos asociados a los gastos relacionados con el sector y que serán deducibles del pago del impuesto a la renta 2022.

Resultados del 2022

En cuanto al primer componente de la oferta, las importaciones, se espera una expansión en: bienes de consumo (USD 696,7 millones), materias primas (USD 1.280,7 millones), bienes de capital (USD 866,7 millones) y combustibles y lubricantes (USD 983,8 millones), todo esto como consecuencia del crecimiento en la actividad económica interna.

El gasto del gobierno decreció en 0,03% en 2021 frente a 2020, que se explica, principalmente, por el recorte en los rubros de sueldos y salarios, y la compra de bienes y servicios.

En cuanto al gasto de consumo final de los hogares, la tasa de variación prevista es de 2,1% en el año 2021 respecto al 2020. Esta recuperación se relaciona con un incremento esperado en las importaciones de bienes de consumo y por el alza de un 6,8% en las remesas recibidas desde Italia, España y los Estados Unidos, países que de acuerdo a las previsiones proyectadas retomarán su crecimiento económico.

En relación a la Formación Bruta de Capital Fijo (inversión), se espera un crecimiento de 1% en 2022 respecto al período anterior. Esto está asociado al incremento esperado de la inversión pública por USD 671,6 millones que tendrá su impacto en las importaciones de bienes de capital por USD 866,7 millones.

Finalmente, las exportaciones muestran una variación anual positiva de 2,8% en 2021, como resultado principalmente de una expansión en las exportaciones no petroleras, como: minerales metálicos y no metálicos, banano y plátano, camarón procesado, cacao en grano y sus elaborados.

SECTOR EXTERNO, FISCAL Y PETROLERO 2021

Formulario 104, correspondiente a las declaraciones mensuales de las empresas por IVA (Impuesto al Valor Agregado), Encuesta Mensual de Opinión Empresarial (EMOE), sobre las expectativas de los empresarios respecto a producción, ventas y empleo para el año presente, en los sectores de manufactura, construcción, comercio y servicios.

Valoración del PIB a precios del año base = 2007.

Pronósticos del Fondo Monetario Internacional (FMI).

También existe la expectativa de que con la reforma tributaria, se reduzca el IVA en los feriados que restan del año.

La crisis del COVID-19 supone un desafío sin precedentes para el bienestar presente y futuro de los ecuatorianos. Como se presentó en las anteriores notas de esta serie Making Development Happen sobre la crisis COVID-19 en Ecuador, el impacto social y macroeconómico están dejando una profunda brecha, agravando los desafíos a los que se enfrenta Ecuador para alcanzar un desarrollo inclusivo y sostenible.

Ante estas circunstancias, es fundamental articular una respuesta a la crisis a través de políticas públicas ambiciosas y eficaces que permitan aliviar su impacto, tanto en la fase inicial de resistencia como en las posteriores fases de reactivación y recuperación. En este contexto, la capacidad para financiar estas políticas públicas es limitada en Ecuador, debido a las condiciones de debilidad previas en que se encontraba el país en relación a aspectos como la baja productividad, la vulnerabilidad social persistente, o las debilidades institucionales, y también por el propio impacto que la crisis está teniendo sobre las cuentas públicas y sobre las condiciones financieras en general. Esta nota se ocupa de analizar la capacidad y las opciones que tiene Ecuador para financiar la respuesta a la crisis de una manera efectiva y sostenible, así como para desarrollar una estructura de financiamiento del desarrollo más estable. Para ello, la nota se organiza en tres secciones.

En primer lugar, se presentan las necesidades de financiamiento que está generando la crisis. En segundo lugar, se analizan las diferentes medidas y opciones que se están adoptando y se podrían adoptar en el contexto inmediato para financiar la respuesta a la crisis y superar las presiones de liquidez a las que se puede enfrentar el país. En tercer lugar, se plantean algunas áreas de reflexión y reforma sobre las que se podría sustentar un modelo de financiación del desarrollo más sostenible para el futuro.

1. Las necesidades de financiamiento de Ecuador ante la crisis del COVID-19 La crisis económica provocada por la pandemia del COVID-19 podría llevar a la mayor contracción de la economía ecuatoriana en su historia, con una caída del PIB de entre un 7.3% y un 9.6%, según las estimaciones el Banco Central de Ecuador, o una contracción del 10.9% según el FMI (Banco Central de Ecuador, 2020; FMI, 2020).

Uno de los principales efectos negativos que podría dejar la crisis tiene que ver con la erosión de las cuentas públicas. Por el lado de los ingresos, la contracción económica para el año 2020 viene asociada con una reducción de la recaudación tributaria, así como con un fuerte decrecimiento de los ingresos petroleros, debidos tanto a la caída de los precios de crudo ecuatoriano en el mercado internacional, como a la caída de la producción de petróleo frente a la suspensión de sistemas de transporte de crudo y derivados, y a la menor demanda externa.

Adicionalmente, los presupuestos generales también contemplan, entre otros, ingresos por la venta de algunos activos públicos que no se han podido materializar en el contexto de la crisis. Por el lado del gasto, las medidas que se están adoptando para dar respuesta a la emergencia provocada por la crisis, tanto desde el punto de vista sanitario como para mitigar el impacto socioeconómico, exigen una movilización importante de recursos financieros. Ante estas circunstancias, es inevitable que se produzca un fuerte impacto sobre el balance fiscal.

De esta manera, la tendencia de consolidación que se había observado desde 2016, con reducciones sucesivas del déficit público, se vería revertida en 2020, año en que se estima que el déficit podría alcanzar un 7.5% (FMI, 2020), frente a un 3.2% previsto en los Presupuestos Generales antes del impacto de la pandemia (MEF, 2020). La evolución del balance primario (es decir, el balance fiscal sin tener en cuenta el pago de intereses de la deuda pública) permite ver que un factor importante en los desequilibrios fiscales hasta 2020 tenía que ver precisamente con el pago de los intereses de la deuda comprometida en años anteriores.

El deterioro de las finanzas públicas ocurre en un contexto que ya era débil antes del inicio de la crisis, con un "espacio fiscal" muy reducido para financiar la respuesta (OCDE, 2020).

A pesar de los esfuerzos de ajuste, la acumulación de los déficits públicos en los últimos años llevó a unos niveles de deuda pública de 49.6% sobre el PIB en 2019, de acuerdo a los datos del FMI. En 2020, la deuda pública podría alcanzar un nivel de 63% sobre el PIB, y en 2021 de 65%, tanto por el efecto del aumento de la deuda como por la contracción del PIB. En el caso de América Latina y el Caribe, podría llegar a un total de 78% en 2020.

Igualmente, se puede analizar el peso de la deuda en relación a la recaudación tributaria, dado que ésta es una fuente de ingresos habitualmente más estable que otros ingresos del Estado, como los petroleros. Desde esta perspectiva, la deuda en 2018 representó un 179% del total de ingresos tributarios; para el promedio de América Latina y el Caribe la cifra fue de 175%, y para el promedio OCDE 166%.

El fuerte impacto de la crisis actual, combinado con la situación de debilidad fiscal previa, está generando necesidades de financiamiento público de gran envergadura, situando al país ante una realidad compleja. En este sentido, tras una reducción desde el año 2016, según las estimaciones del FMI las necesidades de financiamiento aumentarían en 2020 hasta un 13.8% del PIB, aunque esta cifra podría variar sensiblemente dependiendo de la duración y el impacto final de la pandemia.

2. El financiamiento de la respuesta a la crisis: ¿qué se está haciendo y qué queda por hacer? Uno de los principales desafíos que enfrentan los países ante la crisis del COVID-19 es el de movilizar la ingente cantidad de recursos económicos necesarios para responder a sus efectos (OCDE, 2020). Este desafío es particularmente grave en Ecuador, debido al fuerte impacto de la crisis, que se ve acentuado por las vulnerabilidades estructurales de su modelo de desarrollo.

Además, a las debilidades de sus finanzas públicas se le suman las limitaciones que enfrenta el país para acceder a recursos adicionales. Por un lado, el país no cuenta con mecanismos de ahorro fiscal en funcionamiento para situaciones de contingencia como la actual; y, por otro, el acceso a los mercados internacionales para obtener financiamiento privado adicional es muy difícil, dado el alto "riesgo país" de Ecuador.

Las necesidades brutas de financiamiento que enfrenta Ecuador para 2020 representarían cerca de USD 13400 millones, con una brecha de financiamiento aún sin cubrir de al menos USD 2000 millones (FMI, 2020; MEF, 2020). En este contexto, las principales opciones en que ha estado avanzando el país han sido:

1) Financiamiento externo adicional por parte de organismos multilaterales o en forma de préstamos bilaterales oficiales;

2) Reestructuración de la deuda externa, para reperfilar los pagos, reducir el capital adeudado, aliviar las necesidades financieras de corto plazo y extender en el tiempo los compromisos de pago;

3) reordenar los recursos disponibles en el plano doméstico, reorientando el gasto hacia acciones prioritarias, reduciendo gastos superfluos, aprovechando los recursos existentes con un uso más eficiente, y movilizando recursos adicionales para generar nuevos ingresos.

El objetivo fundamental que debe guiar estas acciones es el de atender las necesidades sociales más urgentes y proteger a quienes están más expuestos al impacto de la crisis, también teniendo en cuenta que se debe preservar la estabilidad económica, evitando agravar la crisis y sin socavar los recursos necesarios para financiar las políticas de desarrollo en el futuro. En el ámbito doméstico se han adoptado medidas para reorientar el gasto público.

Los ajustes en el gasto parecen inevitables, tanto por la importancia de reorientar los recursos a las urgencias provocadas por la crisis como por las altas necesidades de financiamiento y el poco acceso a recursos adicionales al que se enfrenta el país. Se han puesto en marcha medidas para priorizar el gasto público, orientando recursos hacia las necesidades más urgentes, y reduciendo gastos en otros ámbitos que se han considerado de menor relevancia en el contexto actual. La reducción del gasto en el Presupuesto General del Estado había alcanzado USD 2 910 millones a inicios de junio 2020, algo más de un 8% del total del gasto, y se estima que podría llegar a más de USD 4 000 millones (alrededor de un 11% del gasto presupuestado) a lo largo de 2020.

SEMILLA AGRÍCOLA

DIFERENCIACIÓN DE CÉLULAS Y TEJIDOS

Desde el punto de vista fisio-bioquímico, se consideran las siguientes fases del proceso germinativo:

Rehidratación:

- Aumento de respiración
- Formación de enzimas
- Digestión enzimática de reservas
- Movilización y transporte de reservas
- Asimilación metabólica
- Crecimiento y diferenciación de tejidos

Para que la germinación ocurra, deben satisfacerse determinadas condiciones, a saber:

La semilla debe ser viable.

- Las condiciones ambientales para la semilla deben ser favorables: agua, temperatura, oxígeno y luz.
- Las condiciones de la semilla deben ser favorables para la germinación (libre de dormancia.

Las condiciones de sanidad deben ser satisfactorias (ausencia de agentes patógenos).

FACTORES QUE AFECTAN LA GERMINACIÓN SE DIVIDEN EN DOS TIPOS:

Internos

Madurez de la semilla: cuando ha alcanzado su completo desarrollo tanto desde el punto de vista morfológico como fisiológico. La madurez morfológica se consigue cuando las distintas estructuras de las semillas se han completado, dándose por finalizada cuando el embrión ha alcanzado su máximo desarrollo. La madurez se suele lograr sobre la misma planta; sin embargo, existen algunas especies que diseminan sus semillas antes de que se alcancen, como ocurre en las de muchas orquídeas, que presentan embriones muy rudimentarios, apenas diferenciados. Aunque la semilla sea morfológicamente madura, muchas de ellas pueden seguir siendo incapaces de germinar, porque necesitan experimentar aún una serie de transformaciones fisiológicas.

Viabilidad de las semillas: es el período de tiempo durante el cual las semillas conservan su capacidad para germinar. Es un período variable y depende del tipo de semilla y las condiciones de almacenamiento. Atendiendo a la longevidad de las semillas; es decir, el tiempo que estas permanecen viables, pueden haber semillas que germinan todavía después de decenas o centenas de años, con una cubierta seminal dura, como es el caso de las leguminosas.

Una semilla será más longeva cuando menos activo sea su metabolismo. Esto a su vez origina una serie de productos tóxicos que al acumularse en las semillas produce efectos letales para el embrión. Las bajas temperaturas dan lugar a un metabolismo mucho más lento, por lo que las semillas conservadas en esas condiciones viven más tiempo que a temperatura ambiente. La deshidratación también alarga la vida de la semilla, más que si se conservan a humedad normal, pero la desecación tiene sus límites, por debajo del 2-5% en humedad se ve afectada el agua de constitución de la semilla, siendo perjudicial.

Externos

Humedad: la absorción de agua es el primer paso y el más importante que tiene lugar durante la germinación, porque para que la semilla recupere su metabolismo es necesaria la rehidratación de sus tejidos. La entrada de agua en el interior de la semilla se debe exclusivamente a una diferencia de potencial hídrico entre la semilla y el medio que le rodea. En condiciones normales, este potencial hídrico es menor en las semillas secas que en el medio exterior. Por ello, hasta que emerge la radícula, el agua llega al embrión a través de las paredes celulares de la cubierta seminal, siempre a favor de un gradiente de potencial hídrico. Aunque es necesaria el agua para la rehidratación de las semillas, un exceso de ella actuaría desfavorablemente para la germinación, pues dificultaría la llegada de oxígeno al embrión.

Temperatura: es un factor decisivo en el proceso de germinación, ya que influye sobre las enzimas que regulan la velocidad de las reacciones bioquímicas que ocurren en la semilla después de la rehidratación. La actividad de cada enzima tiene lugar entre un máximo y un mínimo de temperatura, existiendo un óptimo intermedio. Por ello, las semillas solo germinan dentro de un cierto margen de temperatura. Si la temperatura es muy alta o muy baja, la germinación no tiene lugar, aunque las demás condiciones sean favorables.

La temperatura mínima sería aquella por debajo de la cual la germinación no se produce, y la máxima aquella por encima de la cual se anula igualmente el proceso. La temperatura óptima, intermedia entre ambas, puede definirse como la más adecuada para conseguir el mayor porcentaje de germinación en el menor tiempo posible. Las semillas de especies tropicales suelen germinar mejor a temperaturas superiores a 25 ^{o}C. Por otra parte, la alternancia de las temperaturas entre el día y la noche actúan positivamente sobre las etapas de la germinación, por lo que el óptimo térmico de la fase de germinación y crecimiento no tiene porqué coincidir. Así, unas temperaturas estimularían la fase de germinación y otras la de crecimiento.

Gases: la mayor parte de las semillas requieren para su germinación un medio suficientemente aireado, que permita una adecuada disponibilidad de O2 y CO2. De esta forma, el embrión obtiene la energía imprescindible para mantener sus actividades metabólicas. La mayoría de las semillas germinan bien en atmósfera normal con 21% de O2 y un 0.03% de CO2. Para que la germinación tenga éxito, el O2 disuelto en el agua de imbibición debe poder llegar hasta el embrión. A veces, algunos elementos presentes en la cubierta seminal, como los compuestos fenólicos, capas de mucílago, macroesclereidas, etc. pueden obstaculizar la germinación de la semilla, porque reducen la difusión del O2 desde el exterior hacia el embrión.

METABOLISMO DE LA GERMINACIÓN

Los procesos metabólicos relacionados con la germinación son la respiración y movilización de las sustancias de reserva.

Respiración: Tres rutas respiratorias- glucólisis, ciclo de las pentosas fosfato y ciclo de Krebs- son funcionales en las semillas embebidas. Estas producirán una serie de compuestos intermediarios del metabolismo vegetal, así como considerables cantidades de energía y poder reductor. El objetivo principal del proceso respiratorio es la formación de ATP y pirimidín nucleótidos, necesarios para la intensa actividad metabólica que tiene lugar durante la germinación.

La semilla seca muestra una escasa actividad respiratoria, aumentando el consumo de O2 después de iniciada la imbibición. A partir de este momento, el proceso respiratorio de las semillas puede dividirse en cuatro fases:

Fase I: se caracteriza por un rápido incremento en la respiración, que generalmente se produce antes de transcurridas las 12 horas desde el inicio de la imbibición. El aumento en la actividad respiratoria es proporcional al incremento de la hidratación de los tejidos de la semilla. El principal sustrato utilizado en esta fase es, posiblemente, la sacarosa.

Fase II: la actividad respiratoria se estabiliza entre las 12 y 24 horas desde el inicio de la imbibición. Probablemente las cubiertas seminales, que todavía permanecen intactas, limitan la entrada de O2. La eliminación de la testa puede acortar o anular esta fase.

Fase III: se produce un segundo incremento en la actividad respiratoria, que se asocia a la mayor disponibilidad de O2, como consecuencia de la ruptura de la testa producida por la emergencia de la radícula. Otro factor que contribuye a ese aumento es la actividad de las mitocondrias, recientemente sintetizadas en las células del eje embrionario.

Fase IV: en esta última fase tiene lugar una acusada disminución de la respiración, que coincide con la desintegración de los cotiledones, después que han exportado las reservas almacenadas.

Tipos de germinación

Los cambios fisiológicos y metabólicos que se producen en las semillas, no latentes, después de la imbibición de agua, tienen como finalidad el desarrollo de la plántula. Como se ha indicado anteriormente, este proceso comienza por la radícula, que es el primer órgano que emerge a través de las cubiertas. Sin embargo, en otras semillas el crecimiento comienza por el hipocótilo. La ubicación de las sustancias de reserva en la semilla tiene una consecuencia directa en el modo de germinación. En el caso de las semillas exendospermadas, la principal función de los cotiledones es ceder los nutrientes durante el proceso de germinación, pudiendo posteriormente emerger y ser fotosintéticamente activos.

En las semillas endospermadas, los nutrientes estarán disponibles para el embrión solo si los cotiledones permanecen el tiempo suficiente en la semilla en contacto con el endosperma, para absorber los nutrientes mediante su función haustorial. Las semillas, atendiendo a la posición de los cotiledones respecto a la superficie del sustrato, pueden diferenciarse en la forma de germinar. Así, se distinguen dos tipos diferentes de germinación: epígea e hipogea.

Epígea: los cotiledones emergen del suelo debido a un considerable crecimiento del hipocótilo (porción comprendida entre la radícula y el punto de inserción de los cotiledones). Posteriormente, en los cotiledones se diferencian los cloroplastos, transformándolos en órganos fotosintéticos y actuando como si fueran hojas. Finalmente, comienza el desarrollo del epicótilo (porción del eje comprendida entre el punto de inserción de los cotiledones y las primeras hojas). Entre los cultivos que presentan este tipo de germinación están la cebolla y el tomate.

Inicialmente, luego de la emergencia, la plántula pasa por un estado de transición, durante el cual produce algunos asimilados, pero aún depende del desdoblamiento de las sustancias de reserva. En la medida que la plántula se fija firmemente en el suelo y gradualmente se independiza de los tejidos de reserva ya exhaustos, se completa el proceso.

De este modo, cuando la plántula comienza a absorber agua y a fotosintetizar en forma completamente autónoma, es posible afirmar que ha completado el proceso de germinación y se ha establecido convirtiéndose en un organismo autótrofo.

Germinación de las semillas en el suelo. La gran diversidad de las plantas se refleja en la multitud de posibilidades del desarrollo y la temporalidad de la germinación de las semillas de diferentes especies. Existen plantas que diseminan sus semillas cuando ya han germinado en el fruto; en el otro extremo, algunas semillas que son dispersadas están provistas de una dura testa impermeable, que solo permite la germinación después de muchos meses de desgastes.

Cuando llegan las semillas al suelo, el recurso clave para iniciar los cambios fisiológicos que conducen a la germinación es el agua, que resulta indispensable para activar el metabolismo y crecimiento de las células vivas de los tejidos de las semillas. La cantidad de agua que absorbe una semilla y la velocidad a la que lo hace no solo dependen de las características de la semilla, como la permeabilidad de sus cubiertas, composición química de sus reservas, tamaño y contenido de humedad, sino que también están determinadas por condiciones ambientales como la humedad del suelo, del aire y la temperatura.

La germinación de las semillas con frecuencia tiene lugar en la superficie del suelo, por lo que el equilibrio entre la ganancia de humedad del suelo y su pérdida por transpiración a la atmósfera determina el momento en que la semilla se satura de humedad y comienza a germinar. Algunas veces este equilibrio mejora cuando las semillas están parcialmente enterradas en la hojarasca.

Importancia de la germinación. Este proceso en la semilla es vital, pues si no hay germinación no hay planta y sin planta no hay cosecha. El inicio de la vida de una planta se ve amenazada por varios inconvenientes, como son: falta o exceso de riegos, plagas, demasiada solarización o temperatura inapropiada, entre otros. La germinación permite facilitar el nacimiento precoz de las diferentes plantas a cultivar, el máximo rendimiento de la semilla y, por ende, de plantas útiles, la obtención de mejores frutos y mayores cosechas, evitando el deshijamiento (eliminación de plántulas por exceso). Se logra también una adaptación más rápida de la plántula al medio donde se desarrollará.

Latencia de semillas. Latencia o dormición es el estado en el cual una semilla viable no germina, aunque se coloque en condiciones de humedad, temperatura y concentración de oxígeno idóneas para hacerlo. De ello se deduce que las semillas pueden mantener su viabilidad durante largos períodos de tiempo. Esta es una de las propiedades adaptativas más importantes que poseen los vegetales; gracias a ello, las semillas sobreviven en condiciones desfavorables y adversas, aunque no indefinidamente.

Esta adaptabilidad se manifiesta de dos formas distintas, pero no excluyentes:

Las semillas no germinan porque las condiciones no son las más apropiadas para ello (latencia impuesta).

Las semillas no germinan aunque se encuentren en un ambiente favorable, al existir ciertas condiciones propias que se lo impiden (latencia innata). Este segundo mecanismo es el que, generalmente, se entiende como latencia de semillas.

La salida del estado de latencia requiere, en determinados casos, algunos estímulos ambientales, tales como luz o bajas temperaturas. En otros casos, las gruesas cubiertas seminales de las semillas constituyen una barrera impermeable al agua y a los gases o ejercen una resistencia física a la expansión de la radícula, que impide la germinación.

Datos Meteorológicos Guayaquil (diciembre 2021)

Fuente: Estación meteorológica de la Universidad Agraria del Ecuador en Guayaquil

Fecha		Precipitación (mm)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)
Lunes	27	0.0	30.1	22.8
Martes	28	0.0	31.7	23.6
Miércoles	29	0.0	28.9	23.1
Jueves	30	0.0	29.0	23.3
Viernes	31	0.0	31.8	23.6
Sábado	1	0.0	32.5	23.3
Domingo	2	0.0	28.7	23.4

Datos Meteorológicos Milagro (diciembre 2021)

Fuente: Estación meteorológica de la Universidad Agraria del Ecuador en Milagro

Fecha		Precipitación (mm)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)
Lunes	27	0.0	30.1	22.3
Martes	28	0.0	32.8	22.6
Miércoles	29	0.0	30.8	22.9
Jueves	30	0.0	33.2	22.8
Viernes	31	0.0	32.4	23.5
Sábado	1	0.	29.8	22.9
Domingo	2	0.0	31.2	237