

Bogotá, 11 de julio

¿SE PUEDE DESCARBONIZAR COLOMBIA EN DOCE AÑOS?

ENSAYO

Diego Otero Prada

Presidente de la Asociación Colombiana de Economía Crítica-ACECRI
y miembro de Número de la Academia de Ciencias Económicas-ACCE

Introducción

Estaba esperando que pasaran las elecciones para reflexionar sobre el cambio climático y plantear ideas para llegar lo más rápido posible a cero neto emisiones en 2050 de una manera técnica, racional y factible económica y financieramente, teniendo en cuenta los avances tecnológicos actuales y futuros.

Debo manifestar que soy un convencido total de que hay que luchar por el cambio climático.

Mi intención con este artículo, como con mi libro Cambio Climático y sector energético, es el de contribuir a la discusión sobre el cambio climático y lo que se llama la transición energética, es decir, llegar a las energías limpias (solar, eólica, geotérmica, biomasa, biocombustibles, hidrógeno verde, amonio, hidroelectricidad y transporte eléctrico) y proponer alternativas sobre cómo hacerlo y en qué tiempo se puede efectuar una descarbonización de la economía.

Qué es la descarbonización

Por descarbonización se entiende reducir las emisiones de CO₂ producto de las actividades humanas lo más rápido posible.

El acuerdo climático de París colocó 2050 como fecha para llegar a una sociedad neutral, es decir, una sociedad donde la reducción de las emisiones es igual a la emisión de las mismas.

Colombia no es Europa.

Un punto al que quiero hacer especial énfasis es el de que Colombia no es Europa, ni Estados Unidos, ni Japón, ni los pequeños estado-nación como Singapur, ni países que no tienen ningún recurso energético. Colombia es muy especial, y no podemos inventar y copiar

acríticamente lo que ocurre en otros países, especialmente los europeos.

Lo que sí es claro, es que el cambio climático y la transición energética deben ser el objetivo de un plan de largo plazo, a 30 años por lo menos, que, con el uso de modelos de todo tipo, se estudien diferentes alternativas para llegar a cero netas emisiones en el año 2050, resultado de análisis económicos, tecnológicos, sociales y organizativos, que sea el fruto de una interacción con los diferentes sectores económicos, gremiales, sociales y científicos. Que incluya consultar a expertos internacionales en cada campo. No puede ser la decisión de un grupo pequeño de supuestos expertos, es un problema muy complejo que requiere de mucha discusión.

El cambio climático y la transición energética no puede ser el resultado de emociones, de objetivos voluntaristas, de especulaciones, sino debe ser la conclusión de una reflexión seria y científica si se quiere triunfar.

Donde está concentrado en Colombia el problema de las emisiones

Lo primero que hay que hacer para definir una estrategia es tener un diagnóstico apropiado. Esto lo he repetido muchas veces, basándome en las estadísticas disponibles sobre el nivel y características de las emisiones de gases de efecto invernadero-GEI en Colombia.

Hay que aclarar que hay diversidad de estadísticas, con cifras que no siempre coinciden, con diferentes metodologías, y no actualizadas a 2021.

En Colombia, a diferencia de muchos países, en 2018, cerca de 53,82% de las emisiones, según Our World in Data Colombia: CO2 country profile, un portal que permite hacer comparaciones mundiales, provienen del sector agropecuario, silvicultura y uso de suelo. Esta cifra está por debajo del Tercer informe BLUR 3 (Tercer informe bienal de actualización de cambio climático, de Colombia, mayo de 2022) para 2018 que determinó una cifra de 59,1%

Diagnóstico según Our World in Data: Colombia: CO2 country profile

Las GEI del sector agropecuario (23,09%) y el uso del suelo (30,73%, son muy diferentes a lo que ocurre en los países desarrollados ya que las emisiones de la agricultura no pasan del 10% y las del uso del suelo

da lugar a emisiones negativas, es decir, no hay deforestación (gráfico 1).

A nivel mundial el sector agropecuario y el uso del suelo explicaban en 2018 el 20,3%, de lo cual la deforestación 2,2% (Our World in Data, 2018).

En Colombia, una proporción importante de la deforestación está concentrada en la Amazonía⁹

El sector transporte representa en Colombia el 12,55% de las emisiones, por debajo de los países desarrollados que llegan hasta 20% o más, que se explica por el alto nivel de desarrollo y la promoción del carro individual.

Hay dos sectores que explican el 12,37% de las emisiones en Colombia, que son los que tienen que ver con desperdicios y residuos (6,27%) y los escapes de gases en oleoductos y gasoductos ((6,10%).

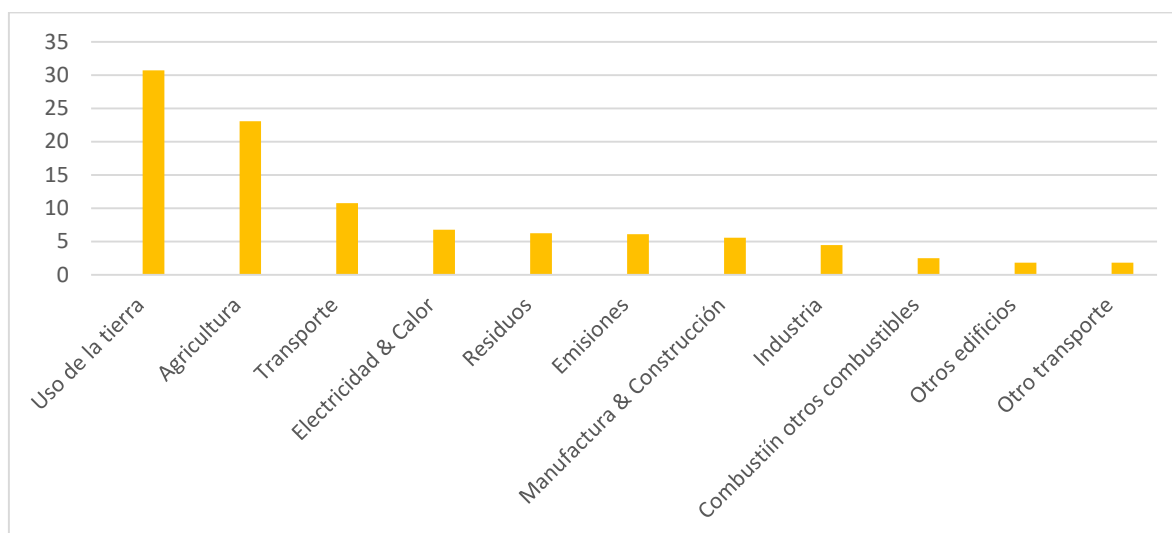
El sector eléctrico solamente participa con el 5% de las emisiones y el resto de los sectores (residencial, edificios, industria y otros) totaliza 16,22%, que tiene que ver con la utilización de gas natural, carbón y combustibles en la producción de calor y calentamiento de agua.

En definitiva, el 60,09% de las emisiones tienen que ver con sectores diferentes al energético, que explica el 39, 91%. Si se excluye de este porcentaje el 6,1% debido a escapes en oleoductos, gasoductos y quema del gas en los campos, queda 33,81% debido a la utilización de energéticos en transporte y la producción de calor para cocción, calentamiento de agua y hornos.

Si se excluye el gas natural, que como se analizará más adelante no es fácil sustituirlo en el corto y mediano plazo, queda un remanente de 24,75% como objetivo de transformación (el gas natural pesa 9,06% en las emisiones, de acuerdo con cifras de Our World in Data: Colombia).

O sea, la transición energética no es el principal problema de Colombia para reducir las emisiones de GEI. El problema está en los sectores no energéticos, que tienen la ventaja que pueden tratarse inmediatamente y lograr resultados para el mediano plazo.

Gráfico 1 Emisiones de GEI en Colombia para 2018 %



Fuente: Our World in Data (2018). Colombia: CO2 Country profile.

Importante lo siguiente: **en Colombia el problema no es el sector eléctrico**, así que ese discurso repetitivo sobre las energías solar y eólica es exagerado, porque está desviando la atención de donde debemos centrarnos en el corto plazo y tener una incidencia rápida para el mediano plazo.

Pero, la conclusión más importante es la de que problema del cambio climático en Colombia se concentra en 53,82% en sectores diferentes al energético, de acuerdo con el portal Our World in Data, Colombia. Este resultado lo he presentado en diferentes libros y documentos porque se le está prestando una atención exagerada al sector energético, especialmente al eléctrico, cuando rápidamente podemos actuar sobre esos sectores no energético y tener una reducción de las emisiones a 51% en un tiempo no mayor a 15 años.

Diagnóstico según el estudio de BLUR 3

En mayo 2022 se presentaron los resultados de las emisiones del estudio de BLUR 3 publicado por el IDEAM que se presentan en el cuadro 1.

Los sectores de usos de la tierra y agricultura explican el 59,1% de las emisiones de GEI en 2018, 5,29% por encima de las comentadas anteriormente según Our World in Data.

Las emisiones producto de la utilización de energéticos equivalen a 34,14% del total, de las cuales las provenientes del transporte 12,49%.

Se dan conclusiones similares a las del portal de Our Worl in Data, con la diferencia del incremento en las emisiones de los sectores agrícola, silvicultura y uso del suelo.

Cuadro 1 Emisiones de GEI sen Colombia según BLUR 3 en 2018

SECTORES	Gg	%
USOS DE LA TIERREA	123169	40,65
AGRICULTURA	55897	18,45
TRANSPORTE	37827	12,49
SECTOR ENERGÍA	24532	8,10
RESIDUOS	20474	6,76
EMISIONES	9156	3,02
INDUSTRIA	13152	4,34
OTROS EDIFICIOS	7007	2,31
PROCESOS INDISTRIALES	7140	2,36
USO DE PRODUCTOS	3346	1,10
USO DE COMBUST. AGRICUKTYRA	1278	0,42
TOTAL	302978	100,00

l Gg es Giga gramos. En realidad, se puede leer la columna como millones de gramos

Fuente: BLUR 3 (mayo de 2022). Tercer informe bienal, de actualización de cambio climático de Colombia.

Sin embargo, casi todos los estudios se olvidan del consumo de leña para cocción y calefacción

El enfoque eurocéntrico se olvida que en los países en desarrollo se consume leña para cocción y calefacción. Y ese enfoque se refleja en Colombia en que los análisis del IDEAM no incluyen como factor de emisiones de GEI a la leña, lo cual es un error.

Según la Encuesta de Calidad de Vida, 1,2 millones de hogares utilizan la leña, para cocción de alimentos, cerca de seis millones de ciudadanos.

La utilización de la leña como combustible da lugar a diversos tipos de emisiones, entre otras CO₂, metano, NOX y una serie de partículas muy perjudiciales para la salud, que da lugar a miles de muertes por año en Colombia.

En 2019, según los balances energéticos de UPME, para el consumo final se utilizaron 6 410 000 toneladas de leña, equivalentes a 26 017 Tera calorías, por encima del carbón mineral (22 250) y la mitad del gas natural (47 456).

Por lo tanto, hay que agregar las emisiones de GEI por el uso de la leña a todos los estudios hechos en Colombia y a los portales del mundo que no las tienen en cuenta. No obstante, las emisiones de GEI por el uso de la leña no son grandes. Para 2019, equivalen a 1,0-2,0 millones de toneladas (165 a 300 gm/kg de emisiones dependiendo del tipo de leña (Terra Ecología práctica, Energía y emisiones creadas por la leña), menos de 0,4%-0,8% del total de emisiones.

Esta cifra no incluye las emisiones causadas por la deforestación para recolectar leña, por lo cual el impacto del uso de la leña para cocción es mayor.

Según estudios internacionales el petróleo, el carbón y el gas natural no desaparecerán antes de 2050

Las perspectivas mundiales a 2050 según la Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos-EIA y la Organización de Países Exportadores de Petróleo-OPEP muestran futuros muy diferentes para las energías fósiles.

Para el petróleo, se proyecta una estabilización de la demanda en 100 millones de barriles por día de 2023 a 2050. Para el gas natural el futuro es de creciente demanda y para el carbón todos presentan una reducción. La energía nuclear crece un poco y las renovables son las de mayor incremento. También hay un aumento de las bioenergías. Al final, se tendrá una mezcla muy variada de fuentes energéticas.

No se prevé que el petróleo vaya a desaparecer, ni el gas natural ni que el transporte esté 50% electrificado o movido por hidrógeno verde o amonio.

Por lo tanto, el petróleo permanece porque la demanda del sector transporte no desaparece ni la de la petroquímica.

Por participaciones, para la EIA, el petróleo sigue siendo la primera fuente, seguida por las renovables, el gas natural, el carbón, la energía nuclear y la hidroelectricidad. Para la OPEP, el orden es primer petróleo, segundo gas natural, tercero las renovables incluyendo hidroenergía y biomasa, luego el carbón y de último la energía nuclear (cuadro 2).

Se da la transición normal histórica en que una fuente de energía sobrepasa a otra en un período de aproximadamente 100 años. Primero predominó la leña por siglos que fue reemplazada por el carbón en el siglo XVIII, que a su vez el petróleo lo superó en el siglo XX. Para el futuro, en este caso el gas natural y las renovables estarán por delante del petróleo y estas últimas se convertirán en las fuentes más importante en la segunda mitad del siglo XXI en los setenta.

La penetración de una fuente de energía sigue las curvas de la introducción de una nueva tecnología: al comienzo, hasta que se llega a una penetración del 10% el camino es lento, pero después se acelera, llega a un punto máximo, se estabiliza y comienza a decrecer. Es como con las curvas del Covid-19.

Así fue con el carbón, que, al desplazar a la leña en el siglo XVIII, creció hasta que apareció el petróleo en la segunda mitad del siglo XIX, superándolo en 1960. Las fuentes renovables como las solar, eólica y otras comenzaron a desarrollarse a finales del decenio de los setenta del siglo XX y se espera que ya en la segunda mitad del siglo XXI sean la mayor fuente de energía, desplazando al petróleo y al gas natural.

Hay otras entidades que también hacen simulaciones, que tratan de forzar un escenario en que la temperatura del mundo no crezca más de 1,5 °C que implican caídas en las producciones de las energías fósiles, especialmente el carbón, y en que las fuentes renovables ocupan la primera posición, seguido por el gas natural, el petróleo, el carbón y la nuclear. Ejemplo de esto son los análisis de British Petroleum.

Punto importante en todas las perspectivas es el potencial en el mejoramiento de la eficiencia energética que puede contribuir en un porcentaje de 25% o más en reducir la demanda de energía y, por lo tanto, las emisiones.

Se observa que las perspectivas de los estudios del mundo desarrollado se concentran en el sector energético, que no permiten ver y estudiar el conjunto de las emisiones de GEI, y dan a entender que el problema del cambio climático solo se centra en el sector energético, lo cual es muy cierto para los países desarrollados, pero no para países como Colombia.

Todas estas perspectivas no miran los sectores no energéticos, como la agricultura, la silvicultura, el uso del suelo y los residuos, que explican cerca del 25% de las emisiones mundiales, donde el potencial de

reducción no se puede despreciar, pero que en Colombia van del 53% al 59%.

Cuadro 2 Proyecciones de participaciones de energéticos en la demanda %

		EIA	OPEP	BP
Energético	2019	2050	2045	2050
Petróleo	30,8	28,1	29	21
Gas natural	22,2	24,3	23	24
Carbón	25,2	17,1	17	13
Nuclear	4	8,3	4	3
Renovables	17,8	23,9	27	39
TOTAL	100	101,7	100	100

Fuentes: BP, Energy Outlook 2022

OPEP, 2021 World oil Outlook 2045

U.S Energy Information Administration, International Energy Outlook 2021

Donde se puede hacer la descarbonización y en cuanto tiempo

La idea de descarbonizar en un plazo de 12 años, si se entiende por esto dejar de consumir petróleo, carbón y gas natural en este lapso no tiene ningún sustento, lo mismo que llegar a cero emisiones en 2050. Se confunde cero emisiones con cero emisiones netas. Cero emisiones significa que no hay producción de emisiones.

El término “cero **emisiones netas**” significa que las **emisiones** de gases de efecto invernadero liberadas se equilibran en una cantidad igual que las que se remueven de la atmósfera.

Según el portal Our World in Data, para 2020, las emisiones de CO2 en Colombia por combustible representaban el 32,34% de las emisiones totales de GEI en 2018, de las cuales las de petróleo 13,35%, fundamentalmente localizadas en transporte; las de gas natural 9,06% concentrados en generación termoeléctrica y usos residencial, industrial y comercial; y las de carbón 8, 01 % en termoeléctricas y el sector industrial, El resto, 2,32, se concentra en cemento y quema de gas natural (gráfico 2)

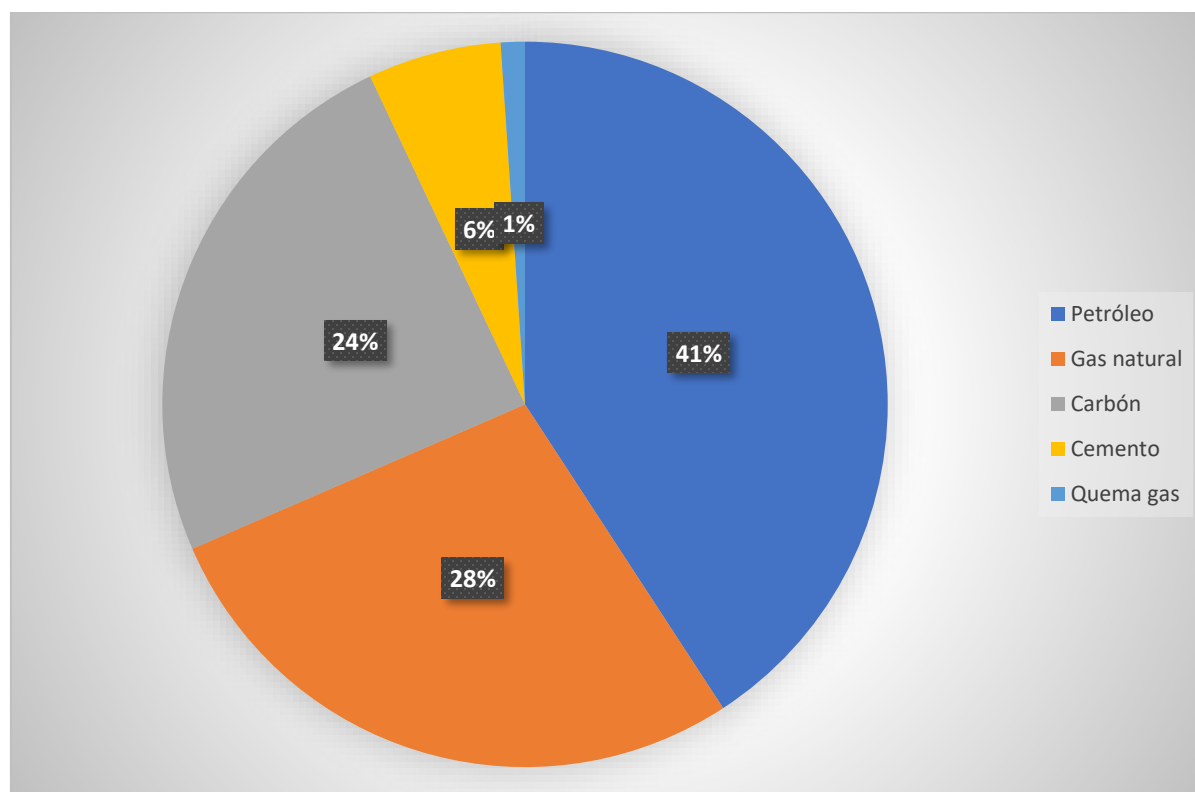
A este porcentaje hay que agregar las emisiones fugitivas, 6,10 %, para un total de 38,44% debido al sector energético.

En verdad, si se elimina el gas natural, el sector energético se reduce a 23,67%, de las cuales, las de carbón pueden eliminarse en 10 años, pero las de petróleo tomará más de 30 años, porque electrificar el transporte o utilizar hidrógeno verde o amonio requerirá de tiempo.

Entonces, aquí presento unas conclusiones muy diferentes a las que usualmente se discuten por algunos analistas que se limitan a lo que se llama la transición energética y se olvidan del resto no energético, muy influenciados por lo que ocurre en Europa que es una experiencia muy diferente a la de Colombia.

Hay una presión muy fuerte de las ONGS y las multinacionales para vender sus bienes y promover el empleo en sus países, en lo que es una nueva dependencia tecnológica.

Gráfico 2 Emisiones de CO2 por combustible den Colombia



Fuente: Our World inData Colombia

Nuestro papel en las emisiones de GEI del mundo es mínimo

Las emisiones de GEI en Colombia no representan en 2018 más del 0,57% del total mundial (cálculo con base en información del Our World in Data), así que el problema del calentamiento global no se resuelve

en Colombia, su efecto es super mínimo si todas las emisiones se redujeran a cero. Es decir, quitémonos de la cabeza este mea culpa, ya que el problema está en los Estados Unidos, China, India, Rusia y los países europeos. Ellos son los responsables del incremento en la temperatura global desde hace 200 años. El problema del cambio climático es de ellos, no de nosotros.

Dejar de exportar 300 000 barriles por día o más de petróleo no cambia nada, cuando estas representan el 0,35% de la producción mundial de 100 millones de barriles por día, y estas exportaciones nos proveen de importantes ingresos en divisas. Además, si no exportamos estos 300 000 barriles, otros lo harán.

Lo mismo en carbón, las exportaciones de 74 millones de toneladas equivalen a 2,5% de la producción mundial, y al no exportarlas, serían reemplazadas por Rusia, Australia, Sur África en el corto y mediano. Se espera que en un futuro no muy lejano la demanda de carbón disminuirá.

Es decir, no exportar petróleo y carbón impacta negativamente la economía colombiana y reduce las emisiones mundiales mínimamente. El error en Colombia fue abandonar la industria y la agricultura, no en explotar recursos energéticos y mineros, cuando para la mayoría de los países ha sido beneficioso. La mejor solución es la de utilizar nuestros recursos minero-energéticos, darles valor agregado, utilizar muy bien sus ingresos, y adicionalmente diversificar la economía.

Pero, tenemos la posibilidad de contribuir a reducir las emisiones de una forma rápida en los próximos doce años si nos concentramos en los sectores que producen las mayores emisiones que no tienen que ver directamente con el sector energético, sino que son producto de un capitalismo depredador, consumista y de crecimiento a lo que cueste, como lo que ocurre con el uso del suelo y una agricultura no sustentable que explican de 53% a 59% las emisiones de GEI.

En la gráfica 3 se presenta la distribución de las emisiones de GEI de Colombia comparadas con las del mundo y Alemania. Allí se observa claramente las diferencias de las emisiones por sectores y el papel de la electricidad que es muy alta en Alemania, así como de las emisiones en transporte y la poca o nula deforestación. En fin, Colombia es muy diferente del promedio mundial y de los países desarrollados, como lo he venido insistiendo en todos mis artículos y libros.

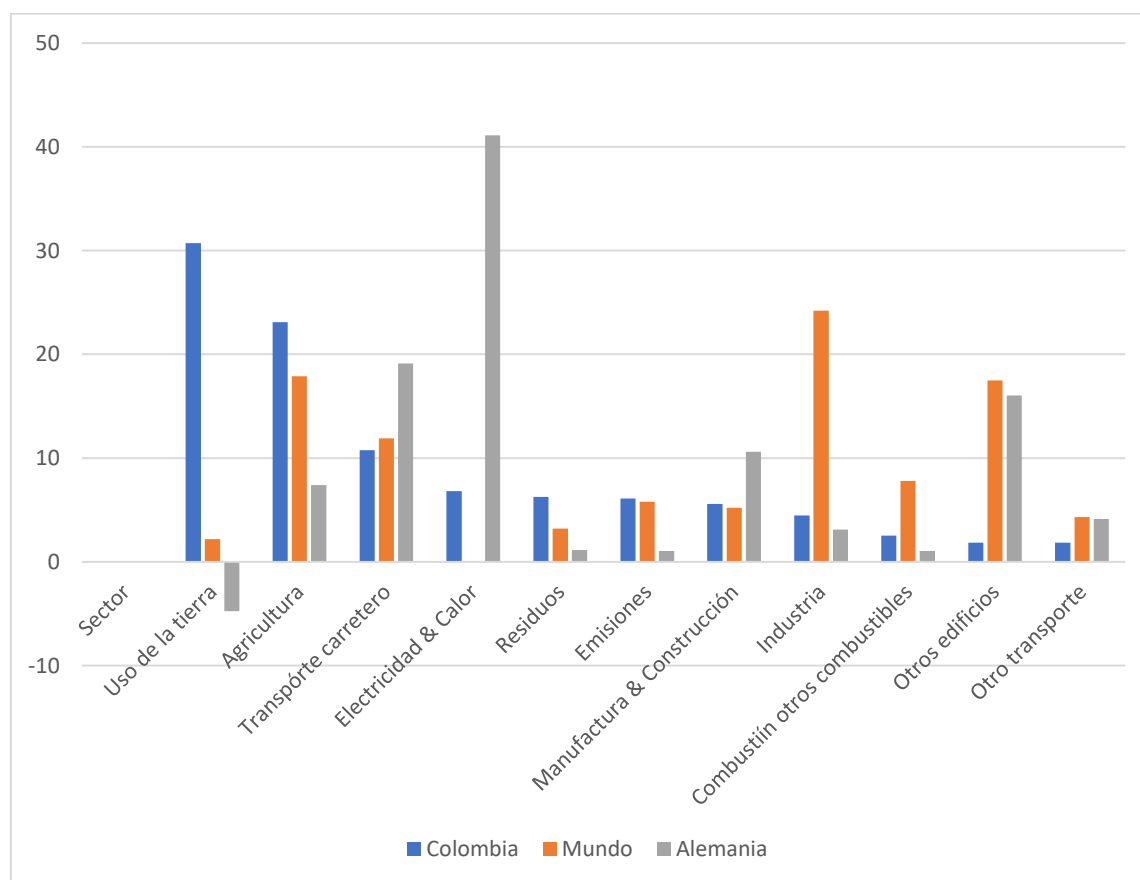
Nótese que mientras en Colombia Electricidad & Calor participa con 6,8% de las emisiones, en Alemania la cifra es de 41,1% porque la generación eléctrica es a base de térmicas de carbón y gas natural y

muy poco de hidroeléctricas, muy diferente a Colombia, y pensar que hay gente que en Colombia que se opone a la hidroelectricidad.

A nivel mundial, las emisiones del sector energético son el 78,4% del total, las de Alemania 77,1 % las Colombia 34,0%. Es una diferencia enorme. La guerra Ucrania-Rusia ha hecho evidente la dependencia de los combustibles fósiles de los europeos, y en Alemania acabaron con las centrales nucleares y las reemplazaron por plantas de carbón y de gas natural, una política totalmente absurda y ahora están pagando las consecuencias. Y tanto que hablan de economías verdes, pero en el papel, porque en la práctica hacen lo contrario.

En transporte, las emisiones de Colombia son 12,59% del total, en el mundo 16,2% y en Alemania 23,26%.

Gráfico 3 Emisiones de GEI para Colombia, el mundo y Alemania %



Fuente: Our World in Data (2022) World, Colombia y Alemania: CO2 profiles.

La deforestación

Aquí se tiene que en 2018 casi el 30, 72% de las emisiones de GEI provienen del uso del suelo, según Our World in Data, y 40,65% según BLUR 3, con una gran posibilidad de bajarlas en 15 años, por lo cual es el área de más impacto para bajar las emisiones de GEI. Hay que luchar contra la deforestación de más de 150 000 hectáreas por año juntamente con un plan de reforestación de más de 150 millones de árboles por año.

Como se ha mencionado, en el mundo desarrollado este tema de la silvicultura y el uso del suelo es negativo, es decir, que las emisiones son negativas, que más bien contribuyen positivamente al cambio climático. Pero esto no se menciona y todo el esfuerzo viene dado al consumo de combustibles, enfoque que en Colombia no se visualiza y se copia todo el énfasis en lo que no es lo más importante, el sector energético.

El sector agropecuario

El sector agropecuario es el otro sector que explica casi el 23,09% de las emisiones de GEI, especialmente por la ganadería y el uso de fertilizantes, pesticidas y matamalezas.

Afortunadamente ya existen soluciones para reducir fuertemente las emisiones a través de una agricultura sustentable, pero son más difíciles de aplicar.

En cuanto a la ganadería hay varios aspectos: disminuir el consumo de carnes y utilizar correctamente los residuos, trabajar en versiones de especies que produzcan menos emisiones, tipo de comida y reducir las extensiones con mayor productividad que disminuye el espacio y la deforestación.

Igualmente, en los países desarrollados las emisiones de la agricultura no pasan del 10%, de ahí que no hay mucho énfasis tampoco en este sector.

El papel del gas natural

Con los descubrimientos de gas natural en la Guajira en los años setenta del siglo pasado y posteriormente de los yacimientos de Cusiana y Cupiza, desde el Plan de Integración Nacional-PIN de 1978-

1982 se impulsó el uso de este energético en los sectores residencial, industrial, comercial y eléctrico por razones técnicas y económicas, porque para el usuario era y es más barato consumir un Tera julio de gas natural que uno de electricidad.

Se tiene una política de 40 años de impulso al uso del gas natural, para lo cual se construyó toda una infraestructura de gasoductos, redes de distribución, creación de empresas distribuidoras, sustitución de la electricidad por gas natural que ha requerido cambiar las redes eléctricas, los aparatos eléctricos, en fin, toda una planeación e inversiones enormes de las empresas distribuidoras y los usuarios. Son 40 años de un trabajo muy intenso y de la promoción de este energético menos sucio, con costos por debajo de la energía eléctrica en unidades de Tera julios

Cambiar toda esta infraestructura, digamos volver a la energía eléctrica, es técnicamente posible, pero implica otros cuarenta años de trabajo y grandes inversiones de todo tipo y gastos para los usuarios: incremento en la capacidad de generación, construcción de nuevas redes de alto y medio voltaje; cambio en todos los sistemas de distribución urbana, rediseñar las instalaciones interiores de todo tipo de edificios y cambio de equipos.

Esto no es claro cuando en todo el mundo este energético no se piensa eliminar porque tiene menores efectos en emisiones y, por la simple razón que no hay un sustituto hasta que aparezcan nuevas tecnologías. Sí, técnicamente se puede utilizar la energía eléctrica, pero el costo es inmenso y el tiempo para producir este cambio tardaría otros 40 años o más.

Así que pensar en acabar con el uso del gas natural en 12 años es una verdadera locura y utopía.

El papel del carbón

Colombia no es un país consumidor de carbón. Este se concentra en el sector eléctrico, la producción de coque y la industria. Según los datos de los balances energéticos que publica la Unidad de Planeamiento Monero Energético-UPME, para 2019, año de la prepandemia, de un consumo total en el país de 11 022 miles de toneladas, 3067 miles de toneladas se utilizaban en el sector eléctrico, 2970 miles en las coquerías y 4985 miles en la industria, concentrada en alimentos con 4223 miles de toneladas.

Hay que anotar que el consumo final aumentó en el año 2019 comparado con los años anteriores que no llegaba a 3 millones de toneladas, por cambio en la relación de precios carbón a gas natural.

El consumo interno de carbón se puede reducir y acabar en un período de 10 años porque la mayoría de las plantas térmicas tendrán que salir por obsolescencia o, si se quisiera y hay recursos, negociar su retiro con los propietarios actuales.

Pero, hay que desarrollar paralelamente un plan de empleo garantizado por el estado para los productores mineros pequeños y medianos localizados en Boyacá, Cundinamarca, Antioquia y Norte de Santander.

Entonces, se puede pensar en 10 años para cerrar las plantas térmicas de carbón en Colombia, un parque bastante pequeño, un 5% del total de la capacidad instalada del país en 2022.

La electrificación del transporte

Con la electrificación del transporte pasa como con el uso del gas natural, o sea, producir un cambio en 12 años no se ve posible. No hay ningún país en el mundo que lo tenga planeado, ni siquiera para 2050. Lo máximo que se ha planteado es que los nuevos carros que se compren sean eléctricos o híbridos a partir de 2035 para Europa y para 2040 o 2050 para otros países.

En artículo que circulé en Avanzar y Acecri el 1 de junio de 2022, mostré como es imposible en Colombia dar este cambio en 12 años, y ahí argumento que este es un proceso lento, que da espera para ver los desarrollos tecnológicos y de costos, que debe darse en los próximos años, para ahí si impulsar aceleradamente el cambio.

De un total de 116 968 miles de barriles de derivados de petróleo en 2019, incluyendo el consumo de GLP en el sector residencial, 98 664 miles de barriles corresponden al sector de transporte, de los cuales 84 988 miles de barriles para el transporte carretero, el 86,1%, y 13 676 miles de barriles, el 13,9%, para transporte fluvial, marítimo y aéreo, para los cuales no existen en la actualidad sustitutos (Balances energéticos de la UPME).

Por otra parte, electrificar el transporte implica instalar cientos de miles de cargadores por todo el país, aumentar la capacidad instalada de generación, cambiar el sistema de transmisión eléctrica de alto,

mediano y bajo voltaje y cambiar los sistemas de distribución eléctrica, una tarea inmensa costosa y que no se hace de un día para otro.

La capacidad de las baterías va de 12 kWh a 80 kWh por cada 100 kilómetros, dependiendo del modelo y de si es totalmente eléctrico o híbrido. Para un promedio de 40 kWh, esto equivale a 8000 kWh por año por carro para un recorrido anual de 20 000 kilómetros. Para 4 millones de vehículos daría 32 GWh, que se compara con consumo actual de 80 GWh, es decir, el 41%, una cantidad enorme, sin tener en cuenta que para 2022 hay 20 millones de vehículos. Esto es solamente un cálculo aproximado, la idea es mostrar que la decisión de electrificar el transporte es un tema completo que requiere estudios detallados e integrados.

Como pasar de gas natural a electricidad en cocción, calentamiento de agua y producción de calor, en la electrificación del transporte hay que determinar las necesidades en nuevas capacidades instaladas de generación, la construcción de líneas de transmisión de alto voltaje, de nuevas líneas regionales y todo un cambio en la distribución urbana. Como se ve implica un cambio en el sector eléctrico en todo sentido que requiere altas inversiones de billones de dólares y un tiempo largo para implementar todos los cambios.

Descarbonizar el transporte en 12 años es imposible desde todo punto de vista, es una verdadera utopía.

Ningún país del mundo tiene planteado tener 100% electrificado el transporte en 2050, sino que las metas son las de que a partir del cierto año, que depende de las políticas nacionales, todos los carros nuevos deben ser eléctricos puros o híbridos, normalmente de 2035 en adelante.

Para un análisis de la electrificación del transporte en el mundo consultar el excelente estudio Global Electric Vehicle Outlook 2022 Securing Supplies for electric future publicado por la International Energy Agency-EIA en mayo 2022.

El sector eléctrico

El sector eléctrico colombiano es muy diferente de la mayor parte de, los países del mundo por su componente en capacidad de hidroeléctricas, de alrededor de 70%, lo que lo hace un sector de mínimas emisiones de GEI, de 5% según Alcogen, mientras que en la

mayor parte de los países este sector explica hasta el 40% de las emisiones, como en Europa, excepto Francia que es nuclear y Noruega con 98% de hidroeléctricas.

De ahí el afán de estos países en invertir en energías solar y eólicas, dado que tienen un componente alto en térmicas de carbón, gas natural y combustibles. Pero Colombia es diferente, y es un país rico en posibilidades de hidroeléctricas, pero los defensores compulsivos de las energías solar y eólica se olvidan de esto, y concentran en la discusión sobre la transición energética equivocadamente en estas propuestas tan limitadas. Pareciera repetirse en Colombia la discusión se produce hoy en Europa, más con la crisis de Ucrania, que tiene a los europeos a los pies de Rusia.

Por otra parte, con la entrada de Hidro Ituango y de cerca de 4000 megavatios en parques solares y eólicos, no hay problema de energía al año 2028.

Una política más interesante es la de fomentar las instalaciones solares individuales en todo tipo de edificios privados y públicos dentro de un plan de industrialización,

El papel de los derivados del petróleo

Los derivados del petróleo, sin tener en cuenta los productos petroquímicos, en 2019 se consumieron 116 968 miles de barriles, de los cuales 98 667 miles de barriles en el sector transporte, o sea, que el 84,4% del consumo de derivados del petróleo se daba en el sector transporte. El resto, 18 202 miles de barriles, el 15,6%, se usaba en maquinaria agrícola y producción de calor en los sectores productivos, movimiento de motores y sector residencial, caso GLP, y en las edificaciones en plantas diesel como reserva en caso de cortes de la energía eléctrica (Balances energéticos de UPME).

Si no se considera los 7805 miles de barriles del GLP que se consumieron, quedaría un total 109 163 miles de barriles de derivados del petróleo para consumo en el sector transporte y los otros usos ya mencionados (Balances energéticos de la UPME).

Por lo que hemos dicho, el petróleo no desaparecerá en el mundo por lo menos en los próximos 50 años, pero, eso sí, dejará de crecer de su actual nivel de 100 millones de barriles diarios a medida que se dé la electrificación del transporte tanto en Colombia como en el mundo. Será

un combustible que formará parte de la matriz energética, sustituido por el gas natural y las energías renovables. Todos los escenarios mundiales, sean conservadores o agresivos, muestran que el petróleo perderá participación y que su demanda caerá de la demanda actual a 90 millones o menos de barriles diarios,

Seguiremos necesitando del petróleo en por lo menos 30 años, y las propuestas de acabarlo en 12 años no tienen sustento técnico, económico, financiero y social.

Gas licuado del petróleo-GLP

El gas licuado del petróleo-GLP se produce de dos maneras: del proceso de refinación y del gas natural. Se utiliza principalmente para la cocción y calentamiento de agua para los hogares alejados de las redes de distribución de gas natural y en las zonas rurales.

En 2019 se consumieron 7505 barriles (UPME, Balances energéticos).

Es el energético de la energía en las zonas rurales. Si desaparece este combustible los hogares que hoy lo utilizan tendrían que regresar a la energía eléctrica que es más costosa. Podría pensarse en paneles solares individuales, pero siempre se necesitará una energía de soporte. En 2019 se consumieron 7505 miles de barriles.

El petróleo seguirá siendo necesario

Todo lo que hemos reflexionado en este artículo nos lleva a concluir que el petróleo seguirá jugando un papel importante en la economía colombiana, y que pensar que en 12 años se logre su eliminación es una utopía anticientífica.

De ahí que pensar en prohibir nuevos contratos de exploración, que ningún país del mundo lo ha planteado, es poner en riesgo para el largo plazo la producción petrolera para satisfacer la demanda y obligaría a importar este combustible. Además, si va a existir esta demanda por decenas de años, ¿por qué no aprovechar para exportar más?

A continuación, se hará un análisis preliminar de que puede pasar si se prohíbe la exploración petrolera. Es un tema muy difícil que requiere estudios más profundos de la demanda interna, que tanto se quiere exportar, políticas de exploración y recobros.

De 2007 a 2021 las reservas de petróleo aumentaron en Colombia 5222 millones barriles como resultado de nuevos yacimientos y recobros, para un promedio anual de 373 millones de barriles y se tuvieron 1070 pozos exploratorios (Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH (2022). Datos y estadísticas).

De 2000 a 2016 se exploraron 1049 pozos, de los cuales 358 resultaron productivos, con una tasa de éxito de 34,13% (cálculos según información de la Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleo-ACIPET (2017). Éxito exploratorio en Colombia).

Con estos datos se tiene que Colombia es un país con descubrimientos petroleros exitosos pequeños de promedio de 14,3 millones de barriles por pozo exploratorio incluyendo recobros ($5222/1070$) /0,3413), así que el tamaño promedio es inferior.

Solamente ha habido tres grandes yacimientos en Colombia: concesión Mares, Caño Limón y Cusiana-Cupiaga. De ahí que se requieren muchos contratos petroleros, que significa en la práctica explorar muchos pozos exploratorios por años.

De ahí que hay tener nuevas rondas de contratación periódicamente. Aunque se tiene 114 contratos en fase de exploración, se requiere para mantener las reservas y un potencial exportador, por lo menos 50 pozos exploratorios por año, lo que no ha ocurrido en los últimos años, cuyo promedio de 2011 a 2021 es de 26.

De los 114 contratos o 180 de los que hablan algunos estudiosos, cada uno obliga a perforar tres pozos exploratorios, con lo cual se tendrían máximo 540 pozos, suponiendo que hasta ahora ninguno contrato haya dado lugar a pozos exploratorios, lo que no es cierto, que con la probabilidad de éxito de 34% daría 184 pozos exitosos, y un potencial de 2650 millones de barriles de nuevas reservas por pozos exploratorios y recobros, que con las reservas de 2021, de 2031 millones de barril (ANH), daría un total de 4681 millones de barriles de reservas descubiertas para los próximos seis a ocho años.

Este nivel de reservas, satisfarían la demanda interna en el corto y mediano plazo y un nivel de exportaciones de 110 millones de barriles por año, pero habría problemas en el largo plazo, porque la única posibilidad serían los recobros o recuperación secundaria y terciaria que son actividades muy costosas.

Si se cumplen estos supuestos, y no se explora más, y se limita la exportación a 110 millones de barriles, se tendría petróleo para 14 años, pero después los incrementos serían por recobros, las exportaciones caerían a cero y sería necesario importar para satisfacer la demanda e igual ocurriría con el gas natural.

Pero esto supone limitar las exportaciones y dejar crudo guardado, lo que tiene graves problemas técnicos y económicos, y recuperar ese crudo bajo tierra es muy difícil de recuperarlo completamente.

Podríamos llegar a una situación similar a la del período 1978-1984 cuando Colombia perdió la autosuficiencia petrolera y tuvimos que importar crudo con graves consecuencias negativas para la economía.

No hay la menor duda que la seguridad la da explorar y explorar, no solamente para atender la demanda sino para tener excedente para exportar que no pueden despreciarse.

Por otra parte, en Colombia, la empresa estatal explica más del 80% de la producción y de la mayoría de los pozos exploratorios. Negar a que Ecopetrol siga explorando es hacerle perder valorización en los mercados internacionales. Una empresa petrolera que no explora y encuentra petróleo deja de ser valorable.

El argumento que hemos traído es el de que el consumo de derivados de petróleo no se va a acabar en 15 años, ni siquiera en 30 años, de ahí que hay que continuar buscando petróleo y gas natural porque de lo contrario volveríamos a importar como en el período de 1976 a 1985, con graves consecuencias sobre el crecimiento económico co.

Pero, no solamente tendríamos que importar petróleo sino gas natural y GLP.

Colombia sería el primer país del mundo en prohibir la exploración petrolera. En el corto plazo no habría problemas porque con los contratos existentes para los años 2022 a 2028 se producirían los descubrimientos normales de la historia petrolera de Colombia.

Una nueva ronda petrolera, si se hiciera, sería en 2023 y los contratos se firmarían en 2024, así que los efectos se producirían de 2025 en adelante.

Pero si no se hicieran nuevos contratos en el periodo 2022-2026, los nuevos solamente entrarían en operación en 2028 y se perderían cinco años valiosos en que las reservas solamente aumentarían por recuperación secundaria y terciaria, con posible pérdida de autosuficiencia en petróleo y gas natural.

Hay que tener en cuenta que hay que pensar en el gas natural, y al prohibir nuevos contratos, se pierde la posibilidad de encontrar gas que no se puede eliminar en los próximos 30 años.

Por otra parte, si hay potencial petrolero y demanda internacional, no se ve claro por qué Colombia no puede exportar todo el petróleo si esto favorece al país si se manejan muy bien los recursos obtenidos.

En definitiva, se está jugando con candela, y en el sector energético, los errores que se cometen hoy, repararlos cuesta tiempo.

Disminuir el consumo de energía

Hay muchas medidas para disminuir el consumo de energía, que tienen que ver con mejorar la intensidad energética, diversificar los modos de transporte, reciclar, utilizar los desperdicios municipales, auditorías energéticas obligatorias.

De acuerdo con la posición ecosocialista, que al final se trata de romper la ideología del productivismo y del crecimiento por el crecimiento, que requiere de fuerzas políticas socialistas á-para llevarlo a c8uiabo, que hoy no existen en Colombia.

Los que hemos trabajado en modelos de Colombia, sabemos muy bien que la variable explicativa mejor de la demanda de energéticos es el producto interno bruto total o por sectores que se refleja en una elasticidad de la demanda de energía con respecto al PIB mayor que dos en periodos iniciales de crecimiento, que disminuye con el tiempo a valores por debajo a uno, que es un reflejo de un mejor uso de la energía o en otras palabras de una intensidad energética cada vez más baja, es decir de mayor eficiencia en el uso de la energía.

Esto significa que hay relación directa entre demanda de energía y producción, o consumismo, y que hay que estudiar si estamos produciendo cosas inútiles y despilfarro de consumo por los estratos altos. Este es el tema que trata el ecosocialismo y que va directo a una crítica del capitalismo y la necesidad de su transformación o superación.

La transición hacia energías limpias

Las energías limpias se refieren a la solar, eólica, geotérmica, hidroelectricidad, hidrógeno verde, amonio, biocombustibles, energía mareomotriz, fundamentalmente.

Las energías solar y eólica hoy se utilizan para generar energía eléctrica, pero, en Colombia, con la capacidad actual en hidroeléctricas, la entrada de Hidro Ituango y con los 4000 megavatios en proceso de construcción de parques solares y eólicos, los modelos de expansión muestran que no hay urgencia de más de estas fuentes de aquí al año 2028, y aún después, si se construyen más hidroeléctricas.

Hay ya suficiente capacidad instalada de generación y no podemos caer en sobrecapacidad por darle gusto a las ONGs europeas o a un exagerado amor por las energías solar y eólica.

Conclusiones: si se puede pensar en reducir las emisiones en 51% en 12 años

Lo que hemos tratado de probar en este documento es que se pueden bajar las emisiones de GEI en un periodo de 12 años si se trabaja en los sectores no energéticos que explican casi 60,0% de las mismas, reducir el consumo del carbón en generación y el sector industrial y trabajar en descarbonizar el sector del transporte.

Esto significa que hay que dejar de hablar tanto de transición energética como si el sector energético fuera el problema de Colombia, específicamente el énfasis exagerado en el sector eléctrico.

En esto es incorrecto lo que dice la nueva ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible que “podríamos lograr una transición energética que nos permita más o menos 12 años para ir haciendo el cambio a otro tipo de energía” (El Tiempo, 6 de julio de 2022).

Colombia no es Europa. Quitémonos ese enfoque eurocéntrico que tanto daño nos ha hecho. Si se excluye el gas natural de las cifras, el carbón y el petróleo explican el 32% de las emisiones, muy inferior al 60% de los sectores no energéticos. De este porcentaje, 6% se refiere a escape de emisiones en gasoductos y oleoductos, que pueden disminuirse en 15 años.

Como aparece en los diferentes los estudios, hay que mejorar la eficiencia en todos los sectores, como colocar límites a los gases del

sector transporte, de los equipos eléctricos, de los calentadores, hornos, cocinas.

Quedan los derivados del petróleo, usados en el transporte principalmente, que nos da tiempo hasta el año 2050, sin afanes, esperando que mejoren la tecnología y bajen los costos y se desarrollen nuevas tecnologías.

Importante dejar la visión eurocéntrica con su énfasis en el sector energético y las energías solar y eólica, que, en este campo como en otros han hecho tanto daño en Colombia y Latinoamérica. Y asociado a esto, combatir la nueva dependencia tecnológica que las multinacionales nos están imponiendo.