

República de Cuba



TESIS DE DOCTORADO

RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y DESARROLLO SOSTENIBLE: EL CASO DE LA INDUSTRIA NIQUELÍFERA CUBANA

Eglis Martín Astorga

UNIVERSIDAD DE LA HABANA
FACULTAD DE ECONOMÍA
DEPARTAMENTO DESARROLLO ECONÓMICO

**RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y DESARROLLO SOSTENIBLE:
EL CASO DE LA INDUSTRIA NIQUELÍFERA CUBANA**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas

EGLIS MARTÍN ASTORGA

La Habana

2018



UNIVERSIDAD DE LA HABANA
FACULTAD DE ECONOMÍA
DEPARTAMENTO DESARROLLO ECONÓMICO

**RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y DESARROLLO SOSTENIBLE:
EL CASO DE LA INDUSTRIA NIQUELÍFERA CUBANA**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas

Autora: Lic. Eglis Martín Astorga

Tutores: Dra. Zoe Medina Valdés

Dra. Margarita García Rabelo

Dr. Juan Manuel Montero Peña

La Habana

2018



AGRADECIMIENTOS

A mis tutores; por la dedicación y la confianza, por las largas jornadas de trabajo que me dedicaron, de momento abrumaban, pero más tarde me ayudaron a organizar ideas. En especial a mis queridas Zoe y Margarita por su ayuda irreemplazable sin la cual no hubiese podido llegar al final de este empeño.

A mis compañeros del ISMM por cada gesto de ayuda y transmitirme seguridad.

A los miembros del colectivo científico del Dpto. de Desarrollo Económico de la Facultad de Economía de la Universidad de La Habana, por su colaboración durante el proceso de elaboración de esta tesis, quienes con sus observaciones me ayudaron a perfeccionar este trabajo.

A mis amigos y a todas esas personas especiales que rodean mi vida, por el apoyo, el afecto, el aliento y la amistad.

A mis padres, por el apoyo incondicional y el amor, por estar siempre cuando los necesito, en especial a mi mamá por ser el sostén espiritual de mi vida.

A mi hijo, mi mayor inspiración, gracias por la comprensión en mis horas de ausencia, aún estando a tu lado; gracias por cada sonrisa linda que me regalas y gracias mi niño por existir.

DEDICATORIA

A mi hijo; con el anhelo de que el ejemplo guíe sus pasos en la vida.

*A mi mamá y tutores; que me indicaron el sendero correcto,
y me ayudaron a transitarlo.*

A quienes con su amor, se han convertido en pilares de mi existencia.

SÍNTESIS

La explotación de los recursos mineros ocupa un papel importante en el debate reciente sobre el desarrollo sostenible para cualquier país, en especial de los subdesarrollados. Cuba posee significativas reservas niquelíferas y su extracción ha sido una de las actividades que históricamente ha tenido un papel importante en el sector exportable del país. A partir de 1990, la industria niquelífera cubana, radicada en Moa, fue objeto de un proceso de reestructuración que significó un punto de partida para su transformación económica. Se creó una empresa mixta con la Sherritt International y parte de la industria cubana se integró a la cadena global de valor con esa entidad, por lo que comenzó a operar de acuerdo con los parámetros competitivos internacionales. A pesar del tiempo transcurrido, esta industria se mantiene exportando productos primarios de bajo valor agregado cuestión que impone límites a su competitividad y desarrollo y acentúa los daños ambientales en el territorio donde está asentada.

Desde una perspectiva crítica marxista, la tesis sistematiza el debate teórico más reciente en torno al desarrollo sostenible de la explotación minera y reseña experiencias significativas de varios países en tal dirección. Al propio tiempo, valora críticamente la experiencia acumulada en esta industria cubana desde los años 90 hasta el presente y el escenario propicio que ofrecen las determinaciones del VII Congreso del PCC, para superar las limitaciones existentes y hacer sostenible su desarrollo. La significación económica, social y ambiental, de esta industria para el municipio de Moa, ocupa un espacio especial en la investigación. Tomando en consideración estos elementos, la tesis contiene propuestas para responder a las contradicciones que han venido limitando el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES. ASPECTOS CONCEPTUALES Y PRÁCTICOS.....	11
1.1- El desarrollo sostenible y la explotación minera.....	11
1.2- Inserción internacional, encadenamientos productivos y sostenibilidad de la producción minera.	27
1.3-El desarrollo compensado como estrategia del desarrollo sostenible en los territorios mineros	38
CAPÍTULO II- EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INDUSTRIA NIQUELÍFERA CUBANA (1990- 2016)	46
2.1- Las reservas minerales cubanas y las tendencias del mercado internacional del Níquel	46
2.2- La producción y exportación de níquel en Cuba en el período 1990-2016.....	57
2.3- Estructura de la cadena productiva y de valor de la industria niquelífera cubana	69
2.4- Impactos económicos, sociales y ambientales de la industria niquelífera en el territorio de Moa.....	80
2.5- El modelo extractivista cubano en la minería del níquel. Principales rasgos y contradicciones.....	91
CAPÍTULO III- CRITERIOS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA INDUSTRIA NIQUELÍFERA CUBANA	94
3.1- Criterios de los expertos. Consideraciones metodológicas.....	94
3.2- La transformación del modelo de funcionamiento de la economía cubana y su significación para la industria	101
3.3- Criterios finales de la investigación	108
CONCLUSIONES	116
RECOMENDACIONES.....	120
BIBLIOGRAFÍA	115
ANEXOS	143

INTRODUCCIÓN

La explotación de los recursos mineros es un tema polémico en el debate del desarrollo sostenible, dada la complejidad que introduce el tratamiento de los recursos no renovables en la materialización del propósito de armonizar los intereses de la economía, la naturaleza y la sociedad. Los criterios competitivos y de rentabilidad que imponen los nuevos esquemas socioeconómicos en el contexto internacional actual constituyen un reto para lograr ese equilibrio, condicionando nuevas perspectivas en el desarrollo de la actividad minera en el mundo.

La minería del níquel en Cuba ha sido una de las actividades que históricamente ha tenido un papel significativo en el sector exportable del país. El níquel, es uno de los diez metales que más se consumen en el mundo; posee una gran aplicabilidad en la industria automotriz, del acero, las telecomunicaciones y la aeronáutica.

Los principales yacimientos cubanos de níquel, que se conocen, se localizan en Holguín, estando los mayores en Moa, Mayarí, y en San Felipe, al norte de la ciudad de Camagüey. Cuba ha acumulado, además, un importante potencial de conocimiento geológico–minero que podría aprovecharse para ocupar posiciones superiores en la rama minera internacional.

La firma norteamericana Nicaro Nickel Company construyó en 1943 una fábrica y fundó el pequeño poblado de Nicaro en el holguinero municipio de Mayarí. Se estableció como industria bélica para suministrar el níquel necesario a la producción de armamentos y equipos destinados a los frentes de batalla de la Segunda Guerra Mundial. A mediados de la década de

los años cincuenta, la firma comenzó una prospección intensiva en la Zona de Moa (Oramas, 1990).

A partir del triunfo de la Revolución se consolidó una industria del níquel constituida por tres fábricas productoras y una aglomeración de empresas de servicios, asentadas en el territorio noreste de la provincia de Holguín. En el año 2012, se decidió cerrar la fábrica René Ramos Latour de Nicaro (en Mayarí), quedando la industria en lo adelante, concentrada y localizada en el municipio de Moa.

Los yacimientos niquelíferos cubanos están constituidos por reservas de menas lateríticas, peculiares de las zonas tropicales y subtropicales. En este tipo de yacimientos el níquel se encuentra acompañado frecuentemente de hierro, cobalto y otros minerales asociados. La presente investigación utiliza el término industria niquelífera cubana para subrayar que la significación económica de estos yacimientos no está dada únicamente por la producción de níquel, sino que ha de contemplar el aprovechamiento de los minerales acompañantes, algunos tan o más valiosos que el propio níquel. A ello se añaden los acumulados en las presas de cola, considerados entre los más importantes del mundo.

El Comandante Ernesto Che Guevara, en su condición de Ministro de Industrias, fue un decisivo impulsor de la industria niquelífera cubana,¹ favorecida por el apoyo financiero y comercial de la URSS. Desde sus inicios se concibió como una industria en la que se integraran la extracción, refinación —fase que no llegó a llevarse a cabo en Cuba— y exportación del mineral, así como la creación de centros de investigación que favorecieran su

¹ (...) “Tenemos posibilidades, pero siempre tropezamos con que no se ha previsto a tiempo la creación de fábricas que procesen nuestras propias riquezas y las conviertan en materias primas para las fábricas nuevas” (Guevara. E, 1977: 97-118).

desarrollo. Se estimaba que las capacidades productivas podrían alcanzar más de 100 mil toneladas anuales y serían la base para el fomento de la industria siderúrgica nacional (ACINOX las Tunas y Antillana de Acero).

El bloqueo norteamericano ha sido un obstáculo al desarrollo de la industria niquelífera cubana.² Con el derrumbe del Campo Socialista en la década del 90, EE.UU, impuso nuevas barreras para impedir la venta del níquel cubano en otros mercados. Tan solo en el año 2015, la industria niquelífera cubana, tuvo una afectación superior a los 16 millones de dólares (MINREX, 2015).

En la década de 1990, esta industria fue objeto de un proceso de reestructuración que retomó los propósitos iniciales bajo nuevas condiciones, dando lugar a transformaciones que pretendieron poner a la industria en correspondencia con los parámetros competitivos internacionales. Como parte de ello, se llevó a cabo la asociación con capital extranjero de una de las fábricas, lo cual viabilizó su inserción en una cadena global de la rama minera, De manera progresiva, esta transformación posibilitó el mejoramiento de los indicadores productivos y organizacionales en la planta de propiedad mixta, contribuyendo a que el níquel deviniera en uno de los renglones de mayor participación porcentual en las exportaciones cubanas de bienes.

Sin embargo, transcurridos más de veinte años de esa reestructuración, hay indicios de un bajo aprovechamiento de la capacidad instalada en la industria, débiles encadenamientos

² Durante la administración de Bush se creó la Fuerza de Tarea Inter-agencia del Níquel Cubano para impedir las ventas de este producto en el mundo (CEPAL, 2011). Como consecuencia del bloqueo, el níquel cubano no puede ser exportado al mercado más desarrollado del mundo y más cercano a Cuba, tampoco puede ingresar a ese mercado a través de terceros países ningún producto que lo contenga.

productivos con el mercado interno, las exportaciones de níquel cubano continúan insertadas en el escalón más bajo -producción de síter de níquel más cobalto- de la CGV, y la industria enfrenta la inestabilidad de los precios del mineral en el mercado internacional. A todo ello se añade el deterioro ambiental del municipio de Moa donde la industria está enclavada.

Teniendo en cuenta estos elementos, se ha considerado pertinente acometer una investigación que se apoye en la crítica marxista para valorar la experiencia reciente de la industria niquelífera cubana, e incorpore nuevas perspectivas teóricas y empíricas del debate sobre el desarrollo sostenible, en los países periféricos especializados en la producción minera.

La investigación toma en cuenta, además, el escenario favorable que se abre con las determinaciones de los Congresos VI y VII del PCC, para responder a las contradicciones que han venido limitando el desarrollo sostenible de esta industria.

Siguiendo tales razonamientos, se considera como problema científico de la investigación, la siguiente interrogante: ¿Cuáles criterios permiten orientar a la industria niquelífera cubana hacia una senda de desarrollo sostenible?

De acuerdo con esa lógica de análisis, *el* objeto de estudio de la investigación se circunscribe al desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana.

En correspondencia con el problema científico definido, se plantea *como* objetivo general: Integrar un sistema de criterios básicos que orienten a la industria niquelífera cubana hacia una senda de desarrollo sostenible.

Se plantean los siguientes objetivos específicos:

1- Sistematizar el debate teórico en torno a las particularidades del desarrollo sostenible en la producción minera y las experiencias internacionales más significativas al respecto.

2- Valorar integralmente los resultados alcanzados por la industria niquelífera cubana en el período 1990-2016, con énfasis en los principales problemas que limitan su desarrollo sostenible.

3- Delinear los criterios para el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana, en armonía con la naturaleza del territorio de Moa y el bienestar de sus pobladores.

Para dar respuesta al problema científico se plantean las siguientes ideas a defender:

- ❖ El aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, como los minerales, plantea serios desafíos al desarrollo sostenible de los países subdesarrollados, incluida Cuba. Ello demanda una estrategia específica, no solo por la naturaleza de la producción minera, sino también por la lógica de funcionamiento del modelo global de acumulación actual (MGA), que obliga a estos países a insertarse en las Cadenas Globales de Valor (CGV).
- ❖ Cuba debe aprovechar su principal riqueza minera y acometer cambios estructurales en la industria que hagan sostenible su desarrollo, contribuyan a la transformación de la matriz productiva del país y la obtención de ingresos superiores a los actuales.
- ❖ En correspondencia con el potencial científico técnico creado en la rama, la experiencia acumulada, y la política económica actual del país, resulta posible concebir un desarrollo compensado en la industria niquelífera cubana, en función del desarrollo sostenible del territorio de Moa.

La novedad científica se expresa en lo siguiente:

- Incorpora las particularidades de la producción minera en el debate teórico acerca del desarrollo sostenible, así como las experiencias internacionales más avanzadas al respecto.
- Evalúa el modelo extractivista vigente en la industria niquelífera cubana desde los años 90 hasta la actualidad e identifica sus contradicciones.
- Propone criterios para dar respuesta a las contradicciones que han venido limitando el desarrollo sostenible de esta industria, rebasando el enfoque sectorial prevaleciente en investigaciones anteriores y tomando en cuenta las perspectivas que dimanar de los documentos aprobados por los más recientes congresos del PCC.

Como aportes fundamentales se tienen:

En el nivel teórico, se sistematizan los principales fundamentos teóricos-prácticos en torno al papel de los recursos mineros en el desarrollo sostenible, desde la perspectiva teórica y metodológica de la Economía Política Marxista.

En el nivel práctico, la tesis aporta un sistema integral de criterios para orientar el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana en el escenario actual, cubano e internacional, incorporando al territorio en la formulación de las soluciones.

Los antecedentes de este trabajo se encuentran en una serie de estudios que, desde la perspectiva de la política industrial aplicada en el país en las diferentes etapas, han abordado el proceso de desarrollo de la industria niquelífera cubana. Al respecto, se destacan autores

como José. L. Rodríguez (1990), Miguel. A Figueras (1999), Hugo Pons (1999), Adriano García y Esperanza Álvarez (2002). La investigación se nutrió además, de un amplio conjunto de trabajos desarrollados por el Ministerio de Economía y Planificación (MEP) y el Instituto Nacional de Investigaciones Económicas (INIE)³ sobre la temática. También se consideran otras tesis doctorales que abordan el proceso de surgimiento, expansión y proceso metalúrgico-tecnológico de esta industria; entre ellas se destacan: Impacto sociocultural de la minería (Almaguer, 2002); Sistema de indicadores mineros para la explotación sostenible de los recursos minerales (Guerrero, 2003) e Indicadores económico-ambientales en la minería (Reynaldo, 2013).

Estos trabajos constituyen referencias necesarias para la presente tesis, aunque sus objetivos de investigación se reducen, respectivamente, a: los aspectos funcionales de los distintos sectores o ramas de la economía cubana; a la elevación del desarrollo tecnológico de la producción y del dinamismo innovador; a los aspectos técnico, productivo, económico, social y ambiental. En general, no realizan un análisis multidimensional de la política aplicada en la industria objeto de estudio, como base para su desarrollo sostenible.

Lo antes expuesto justifica profundizar en otras investigaciones que contemplan las principales insuficiencias y méritos del proceso de industrialización cubano en las últimas décadas, con énfasis en la industria niquelífera en las nuevas condiciones internacionales, así

³ En los últimos años el INIE ha encabezado los estudios en el ámbito del sector industrial. Dentro de los proyectos ejecutados, se pueden mencionar los siguientes: «Estudios sectoriales sobre la economía cubana: La industria manufacturera»; «Industria de bienes de capital cubanos en el contexto económico actual»; «Reconstrucción estadística y análisis prospectivo del desarrollo industrial y tecnológica nacional»; «Cadenas productivas, clúster y política de competitividad: Estudios de casos» y «Transformación del perfil de la industria y elaboración de una política industrial» (García, 1996).

como, las concepciones y objetivos estratégicos de los desarrollos sectoriales. Estos estudios constituyen referentes inmediatos de la tesis, tal es el caso de los trabajos de Hiram Marquetti (1999; 2002; 2015), Adriano García, (1999; 2002; 2009), Ricardo Torres (2011; 2013) y Montero Peña (2006).

En los marcos de esta investigación, el análisis de la industria es realizado desde la perspectiva de la Economía Política Marxista. El método dialéctico-materialista constituyó la base metodológica fundamental para analizar lo general, esencial, del objeto de estudio, y permitió interpretar las relaciones sociales de producción desplegadas en el contexto internacional, nacional y territorial, elementos que constituyen soportes de la propuesta formulada en la tesis.

En la elaboración de la tesis se utilizaron técnicas de la metodología cualitativa, dada las posibilidades que éstas brindan para el estudio de caso que se realiza, como son: las entrevistas a especialistas, la observación participante y el análisis de contenido, que incluye la elaboración de tablas para facilitar el estudio de los indicadores y el contexto social. Además, se utilizaron técnicas del paradigma cuantitativo; entre ellas: el análisis de contenido cuantitativo, como forma de registro sistemático e instrumentos específicos; la matriz insumo-producto; y el mapeo de cadenas productivas. Todas ellas permitieron profundizar en las relaciones intersectoriales que establece la industria con el mercado interno y externo.

Las fuentes de información han sido múltiples, utilizándose estadísticas procedentes de bases de datos internacionales y nacionales, entre las que figuran la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y

Desarrollo (UNCTAD), la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI), la Dirección de Estadística y el Gobierno municipal de Moa, así como el Instituto Nacional de Investigaciones Económicas (INIE) y el Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC). Además, se contó con información *ad hoc* proporcionada por el Grupo Empresarial CUBANIQUEL.

La autora de esta investigación enfrentó limitaciones para acceder a la información económica de la industria niquelífera cubana, en especial la referida a la empresa mixta constituida con la Sherrit International, así como a la discrecionalidad que impone sortear los obstáculos del bloqueo norteamericano al níquel cubano.

El informe de investigación ha sido estructurado en tres capítulos. En el primero, *“El desarrollo sostenible y los recursos naturales no renovables. Aspectos conceptuales y prácticos”*, se sintetizan las principales concepciones teóricas que han aflorado en el debate acerca las particularidades que introduce la explotación de los recursos no renovables –los minerales, en especial- en la perspectiva del desarrollo sostenible. También se revelan las contradicciones derivadas de la inserción en las CGV para el desarrollo sostenible en estos sectores. Además, se valoran varias experiencias internacionales significativas en tal dirección.

En el segundo capítulo, *“Evaluación de los resultados de la industria niquelífera cubana (1990-2016)”*, se examina el modelo extractivista prevaleciente en la industria hasta el presente, para lo cual se realiza un mapeo de la cadena productiva de esta industria y se aplican técnicas como la matriz insumo-producto. Todo ello permite identificar los factores

que viabilizan u obstruyen los niveles de producción y de exportación de la misma. Además, se analizan los impactos de la industria en el territorio donde está asentada. Los resultados obtenidos constituyen pautas de la propuesta presentada como resultado de la investigación.

Por último, en el tercer capítulo “*Criterios para el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana*”, se fundamenta un sistema de criterios para el desarrollo sostenible de esta industria, en armonía con la naturaleza del territorio de Moa y el bienestar de sus pobladores, cuestión que está en consonancia con los objetivos de sostenibilidad y prosperidad que promueve el modelo económico cubano.

Capítulo I

*El desarrollo Sostenible y los Recursos Naturales no
Renovables. Aspectos conceptuales y prácticos.*

CAPÍTULO I: EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES. ASPECTOS CONCEPTUALES Y PRÁCTICOS

1.1- El desarrollo sostenible y la explotación minera

En la década de 1970 y 1980 se sucedieron una serie de catástrofes que avizoraron una crisis ambiental prácticamente irreversible en el mundo y dieron lugar a cumbres, conferencias internacionales y la publicación de documentos académicos e informes, que pusieron en evidencia el creciente interés por el estudio del proceso de desarrollo, hasta entonces reducido a su dimensión económica. En lo adelante, el tema recursos naturales-desarrollo pasó a ocupar un lugar central, tanto en el debate teórico, como en el proceso de toma de decisiones en diversas partes del planeta (Ver Anexo 1).

En opinión de autores como Colby y Sagasti (1992) es posible identificar al menos cinco enfoques o paradigmas⁴ que abordan la relación de los recursos naturales con el desarrollo: la economía de frontera, la ecología profunda, la protección ambiental, la administración de los recursos y el ecodesarrollo.

⁴ El enfoque de la economía de frontera considera al medio ambiente como un conjunto ilimitado de recursos o “bienes libres”, que pueden ser explotados indiscriminadamente, para crecer económicamente. La ecología profunda, sugiere la búsqueda de una armonía entre el desarrollo y el medioambiente, a partir de la supeditación del hombre a la naturaleza. La protección ambiental, aboga por el uso de tecnologías de “fase final”. La administración de los recursos aboga por la sustentabilidad basada en la aplicación preferente de mecanismos de mercado. El ecodesarrollo promueve la integración entre objetivos sociales, económicos y ecológicos, desde una perspectiva de largo plazo y propone asegurar la equidad intergeneracional y la intrageneracional (Pichs, 2006).

En 1987, la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD) o Comisión Brundtland⁵ presentó el Informe “Nuestro Futuro Común”, en el que se emplea el concepto desarrollo sostenible, definido como “(...) el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (...)” (CMMAD, 1987: 59). En este informe se expone explícitamente que el desarrollo solamente perdurará siempre que las actuales generaciones desarrollen patrones de producción y consumo que no comprometan la vida de las generaciones venideras.

El termino desarrollo sostenible o sustentable,⁶ se refiere a un proceso cuyo ritmo hay que mantener; es una concepción dinámica positiva, que introduce una visión temporal de largo plazo, lo que supone identificar las condiciones necesarias para que el sistema no sólo sobreviva, sino para que pueda seguir avanzando. La mayoría de los autores⁷ coinciden en que este desarrollo contiene múltiples dimensiones, destacándose la económica, social y ambiental.

No obstante, según Bifani (1993), la mayoría de las interpretaciones tienden a privilegiar el crecimiento económico dentro de la dimensión económica, medido por la expansión del Producto Nacional Bruto (PNB). En este sentido, Herrera (2008:4) sugiere que, “(...) la

⁵ La Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo fue creada en 1983, en la XXXVIII Sesión de la ONU, por resolución de la Asamblea General. La misma actuó como un órgano independiente, en el sentido de que sus miembros trabajaban a nivel individual y no como representantes de sus gobiernos. De su trabajo surgió el documento conocido como Nuestro futuro común o Informe Brundtland.

⁶ Según P. Bifani, el vocablo sostenible empleado en el Informe, proviene del vocablo inglés *sustainable development*, que tiene una connotación dinámica positiva: perseverar en el esfuerzo para que un proceso dinámico se mantenga superando todos los escollos, lo que lo hace diferenciable de la connotación estática que posee el vocablo sostenible del idioma español.

⁷ Se destacan Bifani (1993), Herrera (2008), Buarque (1993), Montero (2006), Leff (2002), W. Sachs (2002).

sostenibilidad económica implica entre otros aspectos aumentar el bienestar humano, garantizar un uso eficiente de los recursos, así como identificar e internalizar los costos ambientales y sociales.

Existen otros autores que incorporan otras dimensiones en su análisis. Desde esta perspectiva Buarque (1993) expone que el desarrollo sostenible precisa introducir el aspecto ético, por su preocupación con la equidad, en la configuración de nuevos patrones de vida para las actuales y futuras generaciones.

Para Sachs W (2002:63-75), todo planeamiento de desarrollo que busque ser sostenible debe tener en cuenta, además de las dimensiones, social, económica y ambiental; “la dimensión cultural, relacionada con la búsqueda de raíces endógenas de los procesos de modernización”.

Un aporte significativo al debate, lo realiza Guimaraes (1994:51), al pronunciarse sobre la necesidad de “(...) la reconversión industrial para la reducción de la entropía”. Ello conduce a incorporar la dimensión tecnológica, o sea, el papel de las tecnologías con las cuales el hombre actúa sobre la naturaleza y los impactos que se generan sobre el medio ambiente. Este autor, además, aborda la dimensión política, al respecto plantea: “(...) esta se resume a nivel micro, en la democratización de la sociedad, y a nivel macro, a la democratización del Estado” (Guimaraes, 1994:53).

Desde una perspectiva crítica, autores como Enzensberger (1974), Bookchin (1982 y 1990), O'Connor (1997 y 2002) y Foladori (2001) exponen las limitaciones que promueve la sociedad capitalista para la consecución del desarrollo sostenible, en la medida que la acumulación capitalista despierta nuevas necesidades de consumo y promueve el agotamiento

de los recursos naturales no renovables (RNNR). Tal como expone Foladori (2001:132-133), “(...) La imposibilidad de eliminar la pobreza y la desigualdad, resulta ser el límite absoluto que tiene el capitalismo para construir la sustentabilidad ambiental (...)”. Al decir de, J. Harribey (2005:2) “(...) el crecimiento capitalista es necesariamente desigual, tan destructor como creador, y se alimenta de las desigualdades para suscitar permanentes frustraciones y nuevas necesidades (...)”. Por su parte, Dürr (1999) cuestiona la posibilidad de la existencia del desarrollo sustentable y se plantea interrogantes sobre su viabilidad dentro de la sociedad capitalista. Sin embargo, como la práctica internacional revela, el cambio en el carácter de las relaciones sociales de producción no garantiza *per se*, automáticamente, la solución a estos problemas.

Lo más significativo de las ideas antes mencionadas, es el reconocimiento de la existencia de un límite para la explotación de recursos naturales disponibles, así como de barreras sociales y políticas para concretar proyectos sociales sostenibles. Tal como expone (Salazar, 2005:2), “(...) hablar de igualdad social (...) de cambios democratizadores en el acceso a los recursos y en la distribución de beneficios, es hablar de cambios drásticos en las concepciones, filosóficas, económicas y políticas dominantes (...)”

La presente tesis, asume el problema ambiental como la manifestación de un tipo específico de intercambio del hombre con la naturaleza; la necesidad de una determinada ética ecológica que dé lugar a la formación de un comportamiento socialmente responsable con respecto a ella. Considera que la solución no se reduce a la protección de los recursos naturales, sino que intervienen otras dimensiones como la económica, tecnológica, política, social, cultural.

Con respecto a la dimensión económica se deben tener en cuenta aspectos como: la deuda externa, la estabilidad macroeconómica, un ambiente proclive a la innovación y el alcance de una inserción internacional competitiva que diversifique las fuentes de ingresos externos, entre otros.

La dimensión tecnológica contiene la posibilidad de que el hombre desarrolle procesos productivos respetuosos con la naturaleza y que minimicen el impacto nocivo sobre ésta, aunque cabe subrayar la no neutralidad de las decisiones tecnológicas. En definitiva, el desarrollo de la tecnología, al igual que el caso de la ciencia, es un proceso condicionado por los intereses dominantes en la sociedad.

En términos políticos, hay que considerar que para los países subdesarrollados el logro del desarrollo sostenible constituye un desafío, dado que en nombre de la sostenibilidad pueden imponerse condiciones leoninas a las economías de estos países, dígase “(...) sellos verdes, producciones ecológicas, o aranceles prioritarios a producciones más competitivas que los productos que ellos exportan (...)” (López y Méndez, 2005:138).

En virtud de esta lógica se hace imprescindible determinar qué es lo que realmente se debe sustentar en cada cultura, en cada actividad y en cada proceso socioeconómico, con respecto a la interacción hombre-naturaleza.

Desde el punto de vista social, el desarrollo sostenible como proceso, exige que se promuevan relaciones justas entre los diferentes grupos sociales; suprimir la existencia de grandes

inequidades en la distribución del ingreso y avanzar hacia sociedades donde prevalezca la solidaridad entre todos los grupos sociales que participan en el desarrollo.

A lo anterior otros autores incorporan un análisis de los grados de sostenibilidad (Ver Anexo 2). Al respecto, Naredo (1996) distingue entre sostenibilidad débil y sostenibilidad fuerte. La primera de estas tendencias, introdujo el concepto de “capital natural”, relacionado con la idea de que el capital de origen humano puede sustituir al llamado capital natural. De acuerdo con ello, el desarrollo sostenible es posible por medio de reformas de los procesos productivos actuales, es decir, mediante cambios tecnológicos (Pearce y Atkinson, 1993 cit. por. Gudynas, 2004).

La segunda tendencia, no acepta la sustitución total y perfecta entre esas formas de capital, sino que subraya su complementariedad. El desarrollo sostenible requiere mantener un stock de capital natural que no puede perderse. La no sustitución perfecta de los factores productivos es uno de los principios fundamentales de la Economía Ecológica (Gudynas, 2004).

Desde la perspectiva de estas dos tendencias, la naturaleza constituye una forma de capital. Con relación a ello Daly (1990) advierte que la sustitución del capital natural es limitada y aboga por la complementariedad, señalando que la suposición neoclásica de la sustitución casi perfecta entre recursos naturales y capital hecho por el hombre es una distorsión seria de la realidad.

La presente investigación rechaza la identificación de la naturaleza como una forma de capital. Desde una perspectiva marxista, el capital es una categoría que expresa una relación social de

explotación entre el capitalista y el obrero, que se consume en el proceso de producción, allí donde se consume el valor de uso de la fuerza de trabajo y éste da lugar a un excedente del que se apropia el capital; el capital es una relación social de producción.

Quienes consideran a la naturaleza como una forma de capital, ponen de manifiesto que el deterioro ambiental no resulta funcional para la realización de los objetivos del sistema capitalista, de modo que la racionalidad capitalista induce al sistema a la búsqueda de soluciones⁸. La aparición reciente del concepto de responsabilidad social y ambiental empresarial constituye una evidencia de ello. Al decir de (Kramer y Porter, 2011:5) frecuentemente estos conceptos se construyen, “(...) alrededor del cumplimiento de las regulaciones sociales y ambientales, la mejora de la reputación de la empresa y las donaciones enfocadas a una variedad de causas (...)”.

Existe una tercera tendencia, que Gudynas (2004) denomina sustentabilidad superfuerte, que valora el ambiente desde múltiples perspectivas y utiliza el concepto patrimonio natural. Esta concepción reconoce valores propios en la naturaleza más allá de la utilidad potencial para el ser humano, lo que da lugar a propuestas sobre nuevos estilos de desarrollo, con cambios profundos en los procesos productivos y en la manera en que se entienden y aplican conceptos tradicionales, tales como eficiencia, rentabilidad y equidad. Esta visión también reconoce una pluralidad de valoraciones en los seres humanos, y por lo tanto las decisiones sobre el desarrollo son esencialmente políticas. Desde esta perspectiva, la meta de conservación del ambiente es un fin en sí mismo que descansa en un imperativo ético, asigna un límite al

⁸ Tal como expone Correa “(...) hay mecanismos más sutiles de dominación que ni siquiera percibimos (...) la compensación por la generación de bienes públicos globales implica un problema político de redistribución del ingreso mundial (...)”. Discurso en la toma de Posesión Presidencial, en mayo del 2013

aprovechamiento de los recursos naturales en la medida que se sigan procedimientos que aseguren su supervivencia.

En síntesis, la sustentabilidad débil y fuerte que defiende la teoría económica convencional, en general, se limita a señalar los efectos entre lo físico-natural y el uso económico-social de los recursos naturales, sin cuestionar la esencia de las relaciones sociales de producción del sistema socioeconómico que da lugar a esos efectos. Por su parte, la percepción más crítica que enarbola la sustentabilidad superfuerte, entiende que los problemas ambientales contemporáneos sólo podrán ser superados por un nuevo orden social que promueva una coevolución hombre-naturaleza, de modo que, en el mismo momento que respete las leyes de la naturaleza, tienda a utilizarla para satisfacer las necesidades del conjunto de la sociedad (Pierri, 2005).

La mayoría de los autores que tratan el tema del desarrollo sostenible o sustentable, coinciden en que “(...) el término desarrollo sustentable reúne dos líneas de pensamiento en torno a la gestión de las actividades humanas: una de ellas concentrada en las metas de desarrollo y la otra en el control de los impactos dañinos de las actividades humanas sobre el ambiente” (Fernández, 2005:1).

En el debate sobre el desarrollo sostenible tiene un significado especial la clasificación de los recursos naturales (RN) atendiendo a su grado y tiempo de regeneración. Esta distinción tiene una gran trascendencia para la percepción de desarrollo sostenible en la actividad minera, a partir de que introduce límites a la explotación de este tipo de recursos y las singularidades que posee esta práctica.

En la presente investigación, se asume la definición de RN como aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa o indirecta (servicios ecológicos) (Naredo y Parra, 1993). De acuerdo a la disponibilidad en tiempo, tasa de generación o regeneración y ritmo de uso o consumo, los RN se clasifican en renovables y no renovables.

Los RNNR son, generalmente, depósitos limitados o con ciclos de regeneración muy por debajo de los ritmos de extracción o explotación, como los minerales e hidrocarburos (Montero, 2006). Estos recursos no pueden ser producidos, cultivados, regenerados o reutilizados a una escala tal que logre sostener su tasa de consumo, toda vez que la naturaleza no puede regenerarlos en periodos geológicos cortos. La velocidad de regeneración de este tipo de recursos es nula o casi nula para la percepción humana. El excesivo consumo de los mismos, en especial de los recursos minerales⁹, ha dado lugar a que las reservas¹⁰ disminuyan de un modo alarmante.

Algunos autores consideran que la minería es una actividad no sostenible, que “(...) las actividades extractivistas como la minería metálica a gran escala, depredadora en esencia, de ninguna manera podrán ser sustentables (...)” (Acosta, 2012:20). Según Guimaraes, (1994:51), en el caso de los minerales, “(...) su propio carácter de “no-renovable” impide un uso indefinidamente sustentable, por lo que la tasa de utilización de éstos debe ser equivalente

⁹ Los recursos minerales o recursos geológicos son las rocas y los minerales que tienen utilidad para el ser humano.

¹⁰ Se utiliza el término económico reserva para referirse solo a la parte del recurso que puede ser explotada con la tecnología actual para obtener un beneficio económico.

a la tasa de sustitución del recurso en el proceso productivo por el período de tiempo previsto para su agotamiento (medido por las reservas naturales y la tasa de utilización) (...).”.

En otras palabras, hay que limitar su ritmo de utilización al ritmo de desarrollo o de descubrimiento de nuevos sustitutos, lo que demanda, entre otros aspectos, que las inversiones realizadas para la explotación de RNNR deben ser proporcionales a las inversiones asignadas para la búsqueda de sustitutos en los procesos productivos.

Organizaciones internacionales vinculadas a la industria minera, tales como: el Proyecto Global Minería Minerales y Desarrollo Sustentable (MMSD), el Programa Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD), así como otros autores¹¹, incorporan otras causas en la no sustentabilidad de la minería. Entre otras, se señalan la permanencia de tecnologías obsoletas, la limitada transferencia de conocimientos tecnológicos hacia los países menos desarrollados, la no severidad de las legislaciones para condenar los delitos ambientales¹², la carencia de mecanismos de participación ciudadana e información pertinentes para que los diferentes actores sociales tomen decisiones en los proyectos socio-productivos, y la falta de sensibilidad con los problemas del entorno.

La sostenibilidad de la producción minera tiene que examinarse dialécticamente y en todas sus interrelaciones; en un escenario histórico dado y desde una perspectiva multidimensional, como una actividad insertada dentro de una comunidad o país dados, que genera riquezas que

¹¹ Mauricio Cornejo Martínez, Paúl Carrión Mero, Edgar Pillajo González, Eugenio Huayhua, Roberto C. Villas Boas y Montero Peña.

¹² Según MMSD (2002) en países como Colombia no existe esta figura delictiva.

contribuyen al desarrollo territorial y nacional, contribuyendo así al desarrollo sostenible en sentido general. En el caso de la minería, al decir de Martín (2015a) es considerar que constituye una actividad insertada dentro de una comunidad, que realiza contribuciones al logro de la sustentabilidad a partir de las riquezas que aporta para generar actividades que favorecen el desarrollo nacional y territorial.

En América Latina se ha abierto un debate interesante en torno al papel de los llamados sectores extractivos en el desarrollo latinoamericano que engloban tradicionalmente a la minería e hidrocarburos (y los sectores químicos asociados). El modelo extractivista clásico o convencional, está relacionado con la extracción de grandes volúmenes de recursos naturales que no son procesados, o lo son de forma limitada, destinados a los mercados internacionales, lo cual provoca escasos encadenamientos locales o nacionales y condiciona la dependencia de las inversiones extranjeras articuladas a cadenas de comercialización global (Gudynas, 2012; Böhm y Brei, 2008). La lógica de este modelo extractivista descansa en la presunción de que genera crecimiento económico y ciertos niveles de empleo, cuyos efectos de “derrame” mejoran el bienestar y sirven para combatir la pobreza. En tal caso, al Estado corresponde desempeñar un papel subsidiario; alentar y asegurar las inversiones y la buena marcha de las operaciones o sencillamente, no aplicar controles ni regulaciones (Gudynas, 2009).

Schuldt y Acosta (2009), señalan que la explotación intensiva de RNNR está sujeta al limitado arrastre de actividades con alto contenido tecnológico que no genera encadenamientos dinámicos, hacia adelante y hacia atrás para el desarrollo equilibrado de la economía ni garantiza la transferencia tecnológica y la generación de externalidades positivas.

Por su parte, el neoextractivismo percibe la idea del desarrollo de manera un tanto diferente; mantiene la tendencia a la exportación de productos de bajo valor agregado, permanecen las economías de enclave y los niveles productivos dependen de la fluctuación de los precios internacionales de los insumos y materias primas. No obstante, el Estado ejerce un papel más activo, orientado a captar una proporción mayor de las rentas, para ser destinadas al financiamiento de programas sociales, de modo que la extracción de RNNR se convierte en una actividad indispensable para el desarrollo. En función de ello, gobiernos progresistas de América Latina han retomado el control nacional directo sobre los recursos naturales, a partir de mecanismos como los impuestos y gravámenes a las actividades extractivas. (Gudynas, 2009). Los ejemplos más conocidos son las petroleras PDVSA de Venezuela, la boliviana YPFB, la uruguaya ANCAP, o la ecuatoriana PetroEcuador. En otros casos, se refuerza el control estatal, como sucede con la empresa mixta Petrobrás de Brasil.

La diferencia entre estos modelos de extractivismo no es esencial, toda vez que no se modifica la estructura productiva asentada en la extracción intensiva de RNNR para la exportación de materias primas y la diversificación productiva es limitada. Lo realmente novedoso es el cambio en las relaciones de propiedad sobre los recursos naturales y el papel asignado al Estado en la distribución de las ganancias que genera el sector. Por tal razón, Dávalos (2013) refiere que solo es posible hablar de extractivismo.

Con respecto a esta tipología de extractivismo, se identifican algunos ejemplos de países que han desplegado uno u otro modelo.

En el caso de Chile, la política aplicada al sector minero ha estado anclada en un extractivismo clásico; este ha sido resultado de la canalización de las ganancias hacia las ETN y la desestimación de las inversiones relacionadas con los impactos ambientales y sociales generados por la actividad minera. Sin embargo, las políticas relacionadas con la creación del Fondo de Estabilización Económica y Social¹³ han sido un instrumento para enfrentar caídas en el precio del cobre, con el fin de un mayor aprovechamiento de las rentas generadas por el sector (Arellano, 2005).

En el caso de Colombia, la política para el sector de los hidrocarburos responde a un extractivismo clásico, y está vinculada a un mayor grado de apertura externa a partir de cambios en el marco regulatorio, la promoción de medidas para atraer la inversión privada, mediante la modificación de los esquemas de contratación¹⁴ y el mejoramiento de la gestión de Ecopetrol¹⁵. (Olivera y Perry, 2010; Campodónico, 2007; Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2013).

En contraste, en otros países como Ecuador, Bolivia y Venezuela, la propiedad de los recursos mineros y petroleros han pasado a tener un mayor control por parte del Estado, permitiendo que las rentas generadas sean invertidas en proyectos de desarrollo nacional.

En Ecuador, se han promovido cambios en materia de regulación que dan mayor participación al Estado en la distribución de la renta petrolera. Se promueven medidas relacionadas con la

¹³ Este fondo opera en función de la regla presupuestaria de superávit estructural del 1% del PIB, los ingresos y gastos de fondo están ligados con las estimaciones del precio de largo plazo del cobre.

¹⁴ Se pasa de los contratos de asociación a esquemas de concesión

¹⁵ Sus funciones como principal accionista se concentran en las labores operativas

imposición de obligaciones¹⁶ a las ETN y modificaciones en los esquemas de contratación¹⁷. Ello responde a la estrategia de desarrollo del “Buen Vivir”, que considera la explotación de los recursos naturales como base para el financiamiento de servicios sociales y la transformación de la matriz productiva¹⁸. Al respecto, resultan oportunas las palabras de Rafael Correa, quien enfatizó: “(...) debemos hacer uso del extractivismo para salir de él, para pasar de la economía basada en recursos finitos a la economía de recursos infinitos: aquella basada en el talento humano y el conocimiento, pero sin el absurdo de rechazar el aprovechamiento de nuestros recursos naturales y ser mendigos sentados en costales de oro, y sin someternos a esa injusta nueva división internacional del trabajo que nos quieren imponer (...)” (Correa, 2014:13).

En el caso de Bolivia, la política más reciente responde a la aplicación de decretos que autorizan la exploración petrolera¹⁹ en todas las áreas protegidas ante los impactos ambientales (hidrocarburosbolivia.com, 2015). En esta experiencia, hay una mayor presencia del Estado²⁰ en la explotación transnacional de los recursos naturales, con la finalidad de captar mayores ingresos que se utilizan en bonos sociales hacia segmentos más pobres y desvalidos de la población. Por otra parte, según (Plan Nacional de Desarrollo de Bolivia, 2016) el Estado realiza un monitoreo sobre el comportamiento del sector minero en Bolivia basado en la

¹⁶ Las ET tienen la obligación de entregar a Petroecuador el crudo para su comercialización

¹⁷ Se pasa de los contratos de participación a los de prestación de servicios, donde el Estado declara la propiedad sobre el recurso energético

¹⁸ Ecuador invierte cerca del 2% en educación, comparado con el 0,8% que invierten otros países de la región (Lampadia, 2015).

¹⁹ Explotación de yacimientos como los de Coro, San Cristóbal y San Bartolomé, Kori Chaka en Oruro y Don Mario en Santa Cruz (hidrocarburosbolivia.com, 2015).

²⁰ Al respecto Rafael Correa en la Cumbre de Jefes de Estado de MERCOSUR y Estados Asociados, celebrada en Brasilia, en diciembre 2012 expuso “qué satisfacción escuchar a un líder histórico, indígena como Evo Morales, decir “tenemos que aprovechar nuestros recursos naturales, con absoluta responsabilidad social, ambiental, aprovecharlo es la oportunidad para salir más rápido de la pobreza”.

vigilancia de la situación de la cadena de valor de este sector, el control de las políticas públicas orientadas a priorizar el mercado interno a fin de desarrollar procesos de industrialización de los minerales y el cumplimiento del marco institucional para la gobernanza del sector minero.

El examen de estos casos revela que, en la mayoría de éstos, las bases conceptuales del desarrollo basado en apropiarse de la naturaleza no se discuten a fondo, y en la práctica se mantiene el mismo patrón de desarrollo basado en las materias primas. Una y otra vez se repite la visión de la naturaleza como una canasta de recursos que debe ser aprovechada. El alza de los precios internacionales de las materias primas ocurrido después del año 2008, desempeñó un papel anestésico del debate.

En la opinión de Gudynas (2011), el extractivismo, sea en su versión clásica o renovada, es inaceptable como idea de desarrollo, no sólo por su carga de impactos sociales y ambientales, sino porque sigue sin existir evidencia convincente que su balance económico productivo sea finalmente favorable a nuestros países. En su lugar, se pronuncia por abandonar el extractivismo (extractivismo depredador, que se corresponde con el modelo actual) para poder romper la larga historia de estrategias económicas que persisten en la inserción global vendiendo materias primas. Este autor, no se proyecta hacia prohibir completamente actividades como la minería, sino de implementar alternativas al extractivismo. Concebidas como etapas o transiciones, en este sentido, Gudynas denomina estas transiciones “post-extractivismo” el cual define como: “(...) un conjunto de alternativas enfocadas en salir de la dependencia extractivista (...)” Gudynas (2012:9), esas alternativas son:

- **Extractivismo sensato.** Corresponde a emprendimientos que introducen reformas en sus prácticas para reducir los impactos sociales y ambientales, mediante la utilización de las mejores tecnologías disponibles para reducir los daños a los ecosistemas (tratamientos de efluentes, reciclaje del agua, captura de emisiones contaminantes), se logran mejores condiciones de trabajo (medidas de seguridad y sanidad laboral, cobertura médica, salarios dignos), y se progresa en la articulación con las comunidades locales. Esta perspectiva aboga por la consecución de objetivos sociales, ambientales y económicos, pone énfasis en la calidad de vida de las personas, su bienestar, la satisfacción de sus necesidades, así como en la protección de la naturaleza, lo que se alinea a las metas de desarrollo sostenible.
- **El extractivismo indispensable** responde a una utilización de los recursos mineros bajo otras perspectivas. Es la etapa final, donde permanecerán aquellos emprendimientos realmente necesarios y más que la prohibición de las actividades extractivistas se produce su redimensionamiento, ralentizando el papel de este sector como exportador, pero potenciando su contribución a la economía nacional y regional.

En la opinión del referido autor, el desarrollo sostenible del sector minero ha de alcanzarse transitando por dos etapas: extractivismo sensato y extractivismo indispensable. Esta perspectiva de análisis demanda asegurar que la extracción de RNNR tienda a ser realizada dentro de las tasas de reproducción propias de cada uno de esos recursos; la calidad de vida deja de ser entendida como una simple acumulación de bienes materiales, para ser ampliada a

dimensiones culturales, afectivas y espirituales. Es también, un proceso que necesita un soporte político y social, que debe ser construido desde amplios márgenes de democracia.

Todo lo anterior, se encuentra en armonía con la percepción de desarrollo sostenible que se defiende en los marcos de esta investigación, e incorpora la idea de la sostenibilidad superfuerte Gudynas (2004), lo que implica la generación de propuestas de desarrollo con cambios profundos en conceptos tradicionales como eficiencia, rentabilidad y equidad.

Esta visión también reconoce que la conservación del medioambiente es un fin en sí mismo que descansa en un imperativo ético. En ese sentido, la sustentabilidad descansa en la articulación de las diferentes dimensiones y en la transformación del orden social imperante.

Las ideas que sustentan la concepción de desarrollo sostenible presentada en el debate abordado anteriormente, y especialmente sus dimensiones; los tipos de post-extractivismo mencionados; así como, las experiencias de extracción de RN mineros, aportan elementos importantes, para cualificar el desarrollo sostenible que se defiende en la tesis.

1.2- Inserción internacional, encadenamientos productivos y sostenibilidad de la producción minera.

Al igual que en muchas otras ramas de la producción industrial, la producción minera se encuentra organizada en forma de cadenas productivas internacionales, las llamadas Cadenas Globales de Valor (CGV) que entrecruzan las dinámicas económicas de territorios nacionales y regionales, con implicaciones amplias y diversas para la economía y territorios de todo el planeta.

En ese sentido, no se debe obviar el papel de las CGV en los procesos de desarrollo económico, por ser los esquemas socioeconómicos imperantes a nivel internacional. Tal como expone Peña (2016:133), “(...) la CGV controla el mercado y en cierta medida es ella el mercado; la dinámica de exportación de un país, en las condiciones del MGA actual, depende de la inserción de sus firmas en las Cadenas, y que el principal flujo de exportación mundial sea el comercio intrafirma (...)”.

Las CGV constituyen una nueva expresión de la relación de monopolización de la producción por el capital transnacional. Autores como Gereffi, Kaplinsky y Morris, entre otros, realizan un análisis organizativo y no traslucen la esencia socioeconómica de esas relaciones. De ahí la importancia de analizar la gobernanza, el upgrading y las barreras que imponen estos esquemas a partir de esa relación.

La idea de una cadena productiva o cadena de valor está centrada en las actividades necesarias para convertir la materia prima en productos terminados y venderlos, y en el valor que se agrega en cada eslabón (Gereffi, 1999; Kaplinsky y Morris, 2002; ONUDI, 2002). El diseño, la producción y la comercialización de productos implica una cadena de actividades repartidas entre diferentes empresas, a menudo localizadas en diferentes lugares, y en algunos casos en diferentes países. La CGV es, por tanto, la estructura central del modelo global de acumulación (Kaplinsky y Morris; Gibbon, Bair y Ponte, 2008 cit. por Anaya, 2015).

La interpretación teórica más difundida acerca de las CGV destaca las relaciones que se establecen entre los distintos actores que participan en la misma y sus implicaciones para el desarrollo (Humphrey y Schmitz, 2002). En cualquier punto de la cadena, se necesita algún

grado de gobierno o coordinación para decidir qué se produce, cómo se produce y cuánto se produce. En todo ello resulta muy importante la tecnología que se aplica y sus normas de calidad. Para estudiar y analizar estas relaciones, es clave el concepto de gobernanza (liderazgo).

La gobernanza permite describir el control que ejerce una empresa sobre el resto de las firmas involucradas en la concepción de un bien o servicio final y, por tanto, es determinante en la forma de inserción de las firmas a la cadena, la apropiación de las rentas generadas en las actividades de la cadena, así como las posibilidades de acceso a las industrias globales.

La forma de gobernanza en las CGV se modifica en función del tipo de cadena que se trate. Siguiendo a Humphrey y Schmitz (2000), se distinguen tres tipos posibles: la gobernanza de redes, la cuasijerárquica y la jerárquica. La gobernanza de *redes* responde a la cooperación entre empresas de más o menos el mismo poder y que comparten sus competencias dentro de la cadena. Por su parte, la *cuasijerárquica* revela las relaciones entre empresas jurídicamente independientes, donde una está subordinada a la otra, y un líder en la cadena determina las reglas que el resto de los actores debe cumplir. Por último, la *jerárquica* define una empresa propiedad de otra empresa externa.

La literatura resalta la importancia del tipo de gobierno cuasijerárquico, distinguiendo entre aquellos casos en que la coordinación la emprenden los compradores (cadenas determinadas por los compradores) y aquellos en que los productores juegan el papel principal (cadenas determinadas por los productores) (Gereffi, 1994).

En las cadenas comandadas por el comprador, las empresas constituyen una red de productoras, filiales, oficinas comerciales, centros de servicio y almacenes en todos los continentes. En este tipo de cadenas el acceso a los mercados de ventas está fuertemente centralizado por los eslabones finales de la cadena.

Las cadenas comandadas por el productor se visualizan más en la producción de minerales destinados a la industria de procesamiento. En este tipo de cadenas, las empresas líderes aseguran la calidad y disponibilidad continua del producto según las exigencias de la industria.

La mayor parte de las ganancias se derivan del volumen y los avances tecnológicos, por lo que la tecnología y el *upgrading*²¹ son procesos restrictivos y limitados a partir de las barreras de entrada que imponen las principales empresas de la cadena. Dichas barreras están relacionadas con *las rentas tecnológicas*, que surgen del acceso asimétrico a productos claves y procesos tecnológicos; y *las rentas organizativas*, referidas a una forma de proceso de *know-how* que incluye técnicas organizativas, tales como: el control de calidad total, el mantenimiento preventivo y el mejoramiento continuo (Gereffi, 2001).

Siguiendo esta perspectiva, Humphrey y Schmitz (2000) identifican cuatro tipos de progresos competitivos: 1) el *upgrading* de procesos se relaciona con la reorganización de la producción o por la introducción de tecnología superior; 2) el *upgrading* de productos implica moverse en líneas de productos más sofisticadas; 3) el *upgrading* funcional se refiere a la adquisición de

²¹ Se define como la innovación que se utiliza para aumentar el valor agregado (Pietrobelli, C. y Rabellotti, R., 2005:7).

nuevas y superiores funciones en la cadena; y 4) el *upgrading* intersectorial se refiere a aplicar la competencia adquirida en una función particular para desplazarse a otro sector.

En resumen, el progreso competitivo dentro de una cadena productiva supone un proceso ascendente en la escala de valor, el cual requiere desarrollar actividades que agreguen mayor valor al producto y no la competitividad espuria obtenida por medio de una reducción artificial de los costos de producción.

Es preciso destacar que la inserción en CGV no necesariamente traerá como resultado un crecimiento uniforme para el país, ni responderá obligatoriamente al desarrollo sostenible del sector o la transformación estructural de la economía nacional. De ahí que en el debate sobre CGV se generen diversas posturas que abordan, en mayor o menor medida, las limitaciones o beneficios que trae consigo la inserción en estos esquemas aun cuando todas las posiciones reconozcan la necesidad de insertarse en ellos.

En el caso de los países subdesarrollados, existe consenso en que deben promover la generación de condiciones para convertirse en localizaciones atractivas para el desarrollo de actividades que formen parte de las CGV. A la vez, se recomienda asegurar la ocurrencia de los derrames que pueden surgir de dichas actividades y evitar insertarse de forma permanente en etapas de las cadenas en las que la competencia descansa exclusivamente en las ventajas estáticas.

Sin embargo, en la literatura se recogen ideas que subrayan los efectos que resultan del ingreso de empresas nacionales a las CGV. Autores como Bair y Peters (2006) y Giuliani (2005)

advierten que quedan sujetas a fuertes presiones de costos, tiempo y calidad para mantener su lugar. En tanto, para las filiales de ETN, el ingreso es más beneficioso, pero suelen estar más desvinculadas del resto de la economía de los países donde están enclavadas.

Según estos autores, generalmente, la inserción ocurre en los eslabones de menor valor agregado, lo cual, sumado al bajo nivel de integración nacional y la falta de internalización de un núcleo innovativo dinámico, debilita el surgimiento de potenciales efectos de derrame al interior de las economías nacionales.

Más allá de las limitantes o los beneficios mencionados Kosacoff, López y Pedrazzoli (2008) profundizan en las causas de estas tendencias. Para estos autores, las causas son variadas e incluyen factores propios del ámbito internacional y local. Entre los primeros, señalan las estrategias de las ETN y las formas de gobierno de las CGV. En el segundo caso, resaltan la escasa dinámica tecnológica de las firmas, la carencia de políticas públicas de estímulo a la competitividad y el mejoramiento tecnológico, las estructuras productivas y sociales heterogéneas, así como los sistemas nacionales de innovación desarticulados.

Humphrey y Schmitz (2000) exponen que dadas las carencias en materia de capacidades innovativas y tecnológicas que exhiben, en general, las redes de proveedores en los países subdesarrollados, es más factible que las firmas de estos países tiendan a insertarse en cadenas con estructuras cuasijerárquicas o jerárquicas.

Como señalan Pietrobelli y Rabelloti (2005), participar de una CGV no es, a priori, un aspecto positivo desde el punto de vista de la competitividad a largo plazo de una empresa (ni de las

perspectivas de desarrollo económico de un país), a menos que esté acompañada de un conjunto de factores que estimulen la jerarquización de las firmas locales y permitan que ellas absorban los potenciales beneficios derivados de la inserción.

Desde la visión de la CEPAL, la inserción en cadenas de valor propicia la diversificación productiva y amplía la participación en aquella parte de la estructura productiva con mayor intensidad en conocimientos. Todo productor, por pequeño que sea, pertenece a una cadena de valor, desde el momento que compra insumos y comercializa sus excedentes, aunque sea de manera informal. En ese sentido, esta institución sugiere que el alcance geográfico de este esquema socioeconómico sea nacional o regional, cuando se trata tanto de productos primarios como de manufacturas y servicios (CEPAL, 2016).

Para CEPAL, el fortalecimiento de las cadenas productivas es un factor esencial para el cambio estructural al que se aspira. Esta transformación se puede dar a través de una mejor articulación entre los actores de la cadena, la incorporación de nuevos actores productivos y de apoyo, y el escalamiento económico y social de los eslabones de la cadena.

Desde esta perspectiva, esta institución enfatiza en la necesidad de apoyar los sectores existentes y la creación de otros nuevos para lograr el cambio estructural. A partir de las ideas de Porter (1990), CEPAL considera el fomento del clúster como elemento esencial en el desarrollo de sectores o actividades calificados con alto potencial.

La institución reconoce, además, que estos beneficios no son un resultado espontáneo e inmediato del proceso de inserción en las cadenas, sino que requieren del adecuado

funcionamiento de diversos factores, como el sistema de relaciones entre los actores, las instituciones de apoyo, los espacios de apropiación de valor agregado, en general, de la gobernanza de la cadena. Por esta razón, las políticas de apoyo a las cadenas de valor se relacionan fundamentalmente con la profundización de los encadenamientos productivos existentes y el estímulo a la formación de otros nuevos, combinados con la incorporación de innovaciones tecnológicas, en lo cual el Estado desempeña un papel fundamental (CEPAL, 2013).

Expertos de CEPAL como Kosacoff, López y Pedrazzoli (2008) refieren, que la participación en CGV podría ser, a priori, un factor positivo para el crecimiento económico en los países subdesarrollados. Por un lado, las redes globales de producción son un importante canal para ganar participación en los mercados internacionales. Por otro lado, desde una perspectiva microeconómica, la participación de las firmas locales en las CGV contribuye a fortalecer su competitividad, en tanto deben enfrentar una demanda más exigente, lo que genera un proceso de aprendizaje.

Al respecto, CEPAL (2006:52) advierte que basar los objetivos del desarrollo económico nacional exclusivamente en la orientación hacia las exportaciones, puede distorsionarlo y retardarlo, al desviar la atención del papel que tiene el mercado interno en el crecimiento económico. La primacía de la orientación exportadora tiende a fomentar una competencia ruinosa entre países por atraer las inversiones internacionales y por los mercados externos, como mecanismo para elevar el crecimiento económico y el empleo. La integración externa no

conduce automáticamente a la integración interna, sino que por el contrario puede erosionarla. Ambos procesos deben reforzarse mutuamente.

La vía fundamental para alcanzar una mayor inserción competitiva en el mercado internacional, “(...) no es otra que lograr una economía integrada, esto es una economía con un denso conjunto de vínculos insumo-producto entre sectores productivos, un alto nivel de articulación sectorial entre lo rural y lo urbano, entre bienes de consumo y bienes intermedios (...)” (CEPAL, 2006, cit por Medina, 2009:49).

En el caso de las CGV mineras, por lo general, la cadena global comienza con la producción y obtención de formas básicas del mineral y la transformación progresiva en productos y materiales cada vez más complejos. La etapa de la cadena que aporta mayor valor es la correspondiente al uso final.

La forma de gobernanza que tiende a predominar es la cuasijerárquica, siendo los compradores internacionales los que asumen el liderazgo, donde la mayoría de la innovación es generada por los proveedores, que a su vez controlan las normas internacionales sanitarias, de calidad y de las patentes (Pavitt, 1984); (Bell y Pavitt, 1993) y (Malerba, 2000).

En las cadenas cuasijerárquicas, el progreso competitivo tiende a limitarse a productos y procesos (Pietrobelli y Rabellotti, 2005). Por otro lado, el cumplimiento de las normas de calidad y sanitarias es condición para el acceso a los mercados de venta y por tanto, son instrumentos de control y regulación de la cadena. Estos elementos se convierten en obstáculos que condicionan el desarrollo sostenible en los sectores mineros.

Autores como Dolan (1998); Gibbon (2001); Reardon (2001) y Farina (2002) exponen que lo determinante para el escalamiento en las cadenas de las ramas mineras es la introducción de innovaciones científicas y gerenciales continuas para cumplir con estándares de mejor calidad en los procesos productivos. En ese sentido, la tecnología se torna tan relevante como la posesión de los propios recursos naturales.

Otro de los problemas que encuentran los sectores mineros en las CGV, se vincula con el tipo de inserción a partir de los procesos de importación-exportación. A este tipo de inserción se le conoce como relaciones de mercado, lo cual, si bien asegura un ingreso, a partir de la exportación de bienes o servicios, no garantiza una permanencia en la cadena y por lo general, no se logra avanzar hacia actividades de mayor valor agregado, por lo que las perspectivas de *upgrading* son muy limitadas.

De ahí, que una de las opciones para el progreso competitivo en las cadenas de la rama minera según Buttelaar (2001:308), se encuentra en cuatro estrategias²²: i) mejoramiento de las ventajas competitivas de la actividad existente, vale decir potenciar la capacidad local de innovación; ii) elaboración de productos derivados; iii) fabricación de bienes de capital para la minería; iv) fortalecimiento de actividades relacionadas con esta actividad.

En otras palabras, los sectores mineros no pueden eludir la inserción en las CGV, pero no se trata de una aceptación pasiva o renuncia, sino de insertarse con estrategias bien definidas que permitan potenciar los derrames hacia el mercado interno. En otras palabras, establecer

²² Según subraya este autor, una combinación de la primera y la cuarta estrategia es la que ofrece mejores perspectivas, debido a que se fortalece la capacidad local de innovación y se aprovecha el dinamismo de la actividad minera para desarrollar competencias en actividades relacionadas a este sector.

políticas que defiendan los intereses nacionales, incluidos los territoriales: aglutinar y movilizar las capacidades nacionales para que resulte una inserción ventajosa y ascender en la cadena. En ese sentido, los encadenamientos productivos o clúster²³ constituyen una estrategia viable de organización de la producción para alcanzar tales propósitos (Nadvi, 1995).

Un escalamiento en estos esquemas, que contribuya a la consecución del desarrollo sostenible, en el caso de la rama minera se relaciona con: la generación de nuevas actividades de servicios, vinculadas a los servicios ambientales, que se articulan con la actividad primaria; la promoción de políticas de atracción a la IED como vía de acceso a las nuevas tecnologías y lograr el *upgrading*; la promoción de encadenamientos productivos, el impulso a la innovación y al desarrollo tecnológico, la existencias de enlaces estratégicos en la cadena de valor del territorio, el desarrollo de una actividad asociativa y la generación de un impacto económico y social en el entorno.

Esto brinda la posibilidad de ubicar las industrias de los recursos naturales en una posición relativamente favorable de inserción externa. El reto es, entonces, encontrar formas de inserción en CGV que sean coherentes con los intereses nacionales y territoriales.

²³ Nadvi (1995) sintetiza ambos conceptos

1.3-El desarrollo compensado como estrategia del desarrollo sostenible en los territorios mineros

En el contexto del MGA, caracterizado por cambios tecnológicos, esquemas de producción y comercialización integrados internacionalmente, y agudos problemas ambientales y sociales de la humanidad, la disponibilidad de riquezas minerales se presenta como una oportunidad de desarrollo.

El territorio en su definición desborda la idea de espacio determinado, y se extiende al decir de Espina (2004:46):

“(...) hacia el conjunto de relaciones y redes, económicas, sociales, culturales, ambientales, políticas e históricas, que convierten a dicho espacio en una unidad o subsistema, conectado con conjuntos de mayor y menor generalidad, pero con una estructuración y conectividad interna propias, que le confieren relativa autonomía y especificidades en su funcionamiento, debido, entre otras razones, a las peculiaridades ambientales y de recursos naturales, las ventajas y limitaciones que de ello se derivan, el tamaño y capacitación de sus recursos humanos, sus tradiciones y costumbres, el grado de desarrollo de su estructura económica y la articulación, real o posible, de sus sujetos económicos y sociales (...)”.

A partir de estas ideas se evidencia un criterio esencial distintivo del enfoque de desarrollo territorial, el cual pasa a ser considerado como un espacio de relaciones sociales dinámicas y un recurso capaz de otorgar valor diferencial al proyecto que en él se asiente.

En el caso concreto de los territorios mineros, se presentan características específicas dignas de considerar al momento de reflexionar en torno al desarrollo sostenible en esos espacios. Al

respecto, Oyarzun, Higuera y Lillo (2011:1) refieren que existen tres razones que hacen que la minería sea una actividad singular: “(...) el valor localizado de los yacimientos minerales; temporalidad de la explotación; y los residuos que genera la actividad minera son inmensamente más grandes que los productos económicos que genera (...)”.

Los territorios mineros se encuentran casi siempre en zonas aisladas, lo que explica la concentración geográfica de la actividad minera y frecuentemente, la pobre articulación del territorio con el mercado nacional. Esto se manifiesta en la generación, en mayor o menor medida, de infraestructura, empleo y arrastre de empresas asociadas a la minería.

A pesar de que, desde el punto de vista institucional, los gobiernos territoriales cuentan con distintos grados y modalidades de responsabilidades y atribuciones, con frecuencia son elevados los márgenes de centralización vigentes, en particular relativos al manejo de la recaudación y redistribución de las elevadas rentas que proporciona la actividad minera. Comúnmente, la dinámica económica de estos territorios se circunscribe a este tipo de actividad y es limitada la autonomía que tienen para la diversificación productiva y emprender estrategias de desarrollo sostenible.

Los territorios mineros presentan características ambientales particulares, relativas a la alteración de los ecosistemas; degradación de los suelos o cambios drásticos en la disposición productiva de estos, en detrimento de la actividad agrícola; contaminación de las fuentes de agua y también atmosférica; así como extinción de especies de la flora y la fauna.

Con respecto a las características sociales y culturales, las comunidades mineras carecen de un crecimiento urbano planificado, presentan flujos migratorios importantes y la pérdida de la

cultura minera que en ésta se ha venido forjando, lo que representa una amenaza al desarrollo económico y social perspectivo del territorio.

La sustentabilidad en estos territorios exige tener en cuenta la interrelación de las diferentes dimensiones, no solo económicas y ambientales, sino que abarcan también los valores, las tradiciones, es decir, la perspectiva social, política, cultural y tecnológica.

La sostenibilidad de los territorios y comunidades mineras, mirada en sus diversas facetas, requiere la adopción de una estrategia de desarrollo específica que contemple los daños que ocasiona la práctica minera del hombre y los incorpore en una dinámica de largo plazo. Esta es la base teórica para la definición de la estrategia de desarrollo sostenible para la industria niquelífera cubana propuesta en la presente investigación. Al decir de Montero (2006:88):

“El desarrollo compensado es una etapa en el movimiento de las comunidades mineras hacia la sustentabilidad donde se busca compensar de forma racional los impactos que la minería ocasiona sobre el medio ambiente, sin menguar la posibilidad del hombre actual de satisfacer sus necesidades. Es una etapa donde se pretende privilegiar la capacidad de satisfacer las necesidades materiales y espirituales de la sociedad, creando las condiciones necesarias para que las futuras generaciones satisfagan las suyas a partir de toda la experiencia, que en materia de formación de recursos humanos y de tecnología creen las actuales generaciones y los procesos productivos alternativos que puedan surgir a partir de las nuevas tecnologías que se produzcan”.

Al decir de Paskang y Rodsievich (1983:3), “(...) cualquier transformación de la naturaleza y explotación económica de sus riquezas, debe estructurarse teniendo en cuenta los

geoequivalentes (...)”. Para estos autores, la protección de la naturaleza debe descansar en una concepción de ésta como geoequivalente²⁴, es decir, la posibilidad de una compensación en el sentido más estricto de la palabra. Sin embargo, el hombre no puede devolver a la naturaleza todos los RN que utiliza como materia prima en los diferentes procesos socioeconómicos.

Al decir de Montero “(...) en la relación hombre-naturaleza-sociedad lo que puede hacer el hombre es compensar a la naturaleza por el intercambio irracional que se produce entre esta y la sociedad, introduciendo transformaciones positivas que permitan una compensación por las pérdidas de energía que se producen como resultado de las actividades humanas (...)” (Montero, 2006:89). Ello significa combinar atinadamente las dimensiones del desarrollo sostenible en lo económico, tecnológico, ambiental, social, cultural y político, de modo que se creen condiciones no solo materiales, sino también socioculturales y políticas.

En los marcos de esta investigación, el desarrollo compensado para la actividad minera se asume como una estrategia de desarrollo sostenible, que integra varias dimensiones; no es una etapa que se produzca de manera natural y espontánea, sino un proceso deliberadamente concebido y gestionado por la sociedad.

La dimensión económica contempla la promoción de encadenamientos productivos, tanto territoriales como nacionales, el aprovechamiento del patrimonio geológico creado, así como el fomento de nuevas actividades socioproductivas que emerjan como alternativas ante el agotamiento del mineral. En función de todo ello, habrá que integrar todo un sistema de formas de propiedad, incluyendo a la inversión extranjera, así como una política

²⁴ Es definido como el retorno equivalente de las sustancias y la energía que el hombre extrae de la naturaleza, es decir de geoequivalentes (Montero, 2006:85).

macroeconómica que considere los requerimientos de largo plazo del sector y, especialmente del territorio.

La dimensión científico-tecnológica debe considerar dotar al territorio del núcleo innovativo dinámico, constituido por instituciones científicas orientadas a la promoción de procesos tecnológicos más eficientes y el empleo de tecnologías cada vez menos depredadoras.

La dimensión social, comprende resarcir a los habitantes de las comunidades mineras de los impactos dañinos a la salud de sus pobladores y de otros inconvenientes en sus condiciones de vida ocasionados por la práctica minera. Además, contempla la generación de alternativas de empleo que permitan satisfacer y elevar el nivel de vida de estos, más allá de la extinción de los yacimientos, así como una política educacional con igual perspectiva.

La dimensión cultural, supone crear un sistema de valores ambientales que reconozca como válidos los servicios intangibles asociados a la actividad minera y la conservación del medio ambiente, haciendo énfasis en la educación ambiental de las jóvenes generaciones; así como la conservación del patrimonio geológico - minero y el desarrollo de una cultura minera, en el sentido amplio.

La dimensión política contiene la observancia de los deberes y derechos de los pobladores, en especial en todo lo concerniente a la protección de la naturaleza. Todo ello supone un régimen de participación democrática de los miembros de las comunidades mineras, capaz de exigir la aplicación de tecnologías menos intensivas y degradantes del medio ambiente. En sentido general, fomentar una amplia cultura ambiental sustentada en modelos participativos.

En síntesis, el desarrollo compensado como estrategia de desarrollo sostenible en los territorios mineros, exige la consecución de estrategias multidimensionales, que integren la minería al tejido sectorial de la economía nacional, generen alternativas socioproductivas basadas en tecnologías eficientes y medioambientalmente sostenibles a nivel territorial, y promuevan la participación democrática de los ciudadanos en la proyección estratégica de la actividad minera; así como la satisfacción de las necesidades de los pobladores de estos territorios.

En las últimas décadas, se han desplegado políticas significativas en la industria minera en distintos países, tales como: las políticas de aglomeraciones y de fomento de complejos productivos o *clúster* en recursos naturales (Peres, 2005 y Kazt, 2008).

En Canadá, este tipo de políticas en torno a los RNNR, generó actividades de servicios y productivas asociadas a la actividad primaria²⁵, que potenció al sector minero y dinamizó la economía nacional, convirtiendo al país en uno de los líderes de esta rama a nivel internacional (Buitelaar, 2001).

En Australia, con la política de aglomeraciones mineras se promovió un sector intensivo en conocimiento, generador de eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante, que ha desarrollado, paralelamente a la actividad minera, una industria de servicios tecnológicos para la minería²⁶. Más del 60 % del software utilizado por la minería mundial es provisto por

²⁵ Encadenamientos hacia adelante, relacionados con servicios de consultorías, de ingeniería, construcción, financieros, transporte, comunicaciones y difusión de la información. Encadenamientos hacia atrás, relacionados con la articulación a la industria nacional de la maquinaria y equipo de minería.

²⁶ Según López (2012) los ingresos por concepto de propiedad intelectual en minería ascienden a 2.000 millones de dólares anuales, y el sector invierte en capacitación de I+D mucho más que el promedio para la economía australiana en conjunto.

compañías australianas. Ello ha propiciado un derrame directo de la actividad minera en la economía nacional, a partir del aumento de los ingresos por concepto de exportaciones de servicios y tecnología del sector, las cuales superan los 3 billones de dólares (López, 2012). En el contexto territorial, también el impacto ha sido directo al elevar el empleo de alta calidad.

Finlandia potenció un sector de servicios de alta tecnología para la minería, que subsiste, aún después de la paralización de la actividad minera resultante del agotamiento de los recursos minerales. Las empresas finlandesas de tecnología para la minería como Metso y Outotec, tienen hoy más de 27 000 profesionales en el mundo y abarcan no solo minería, sino también soluciones para las áreas de productos forestales y energía. (Blomstrom y Kokko, 2003)

Chile, ha venido desarrollando la industria de servicios para la minería del cobre, a partir de la promoción de políticas de aglomeración productiva, como vía de sustitución de las importaciones de insumos y servicios.²⁷ Sin embargo, la canalización sesgada de las ganancias hacia las transnacionales, ha reducido los niveles de inversión relacionadas con impactos ambientales y sociales que genera la actividad minera a nivel territorial (López, 2012).

Estas experiencias muestran que la implementación de políticas de aglomeración productiva o clúster, ha conducido en mayor o menor medida, al desarrollo nacional y del territorio donde se asienta la actividad basada en recursos naturales. Ello se ha sustentado en la diversificación

²⁷ En la segunda mitad del siglo XX la proporción de insumos nacionales se elevó desde menos del 25% en los años cincuenta a cerca del 60% a fines del siglo. En los últimos seis años las exportaciones de proveedores para la minería crecieron de 50 a 200 millones de dólares. Las exportaciones de servicios de ingeniería de inexistentes llegaron a 180 millones de dólares (López, 2012).

del producto, la generación de nuevas actividades de servicios relacionadas con la actividad primaria y también la promoción de políticas tecnológicas para otros sectores.

La estrategia de desarrollo compensado para los territorios mineros, no anula la relación monopólica que las ETN establecen a través de las CGV ni sus consecuencias, pero favorece el *upgrading*, fortalece las posiciones de los estados nacionales en su relación con las ETN y contribuye al desarrollo sostenible del país en su conjunto.

La implementación de esta estrategia tiene determinados requisitos nacionales, que son económicos y también políticos. El desarrollo compensado requiere enfrentar las contradicciones internas que pueden resultar de otorgar prioridades a unos territorios respecto a otros; entre la acumulación y el consumo; así como en el manejo de las formas de propiedad, entre otras. Constituye un problema de planificación del desarrollo a largo plazo, en el que también ha de insertarse el cumplimiento de otros objetivos económicos vinculados a la eficiencia y la competitividad internacional, así como las políticas de inversión para dar cumplimiento a políticas medioambientales y sociales.

Capítulo II

*Evaluación de los resultados de la Industria Niquelífera
cubana (1990-2016)*

CAPÍTULO II- EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INDUSTRIA NIQUELÍFERA CUBANA (1990- 2016)

2.1- Las reservas minerales cubanas y las tendencias del mercado internacional del Níquel

El níquel se encuentra entre los metales más demandados a nivel internacional, por sus múltiples aplicaciones en diversas industrias, tanto en forma directa como en aleaciones con otros metales y compuestos químicos. Es utilizado en la confección de baterías para vehículos eléctricos e híbridos, en el niquelado, la rama electrónica y es un componente esencial en la obtención del acero inoxidable que determina, en lo fundamental, la demanda internacional de este mineral, (Véase el gráfico 2.1).

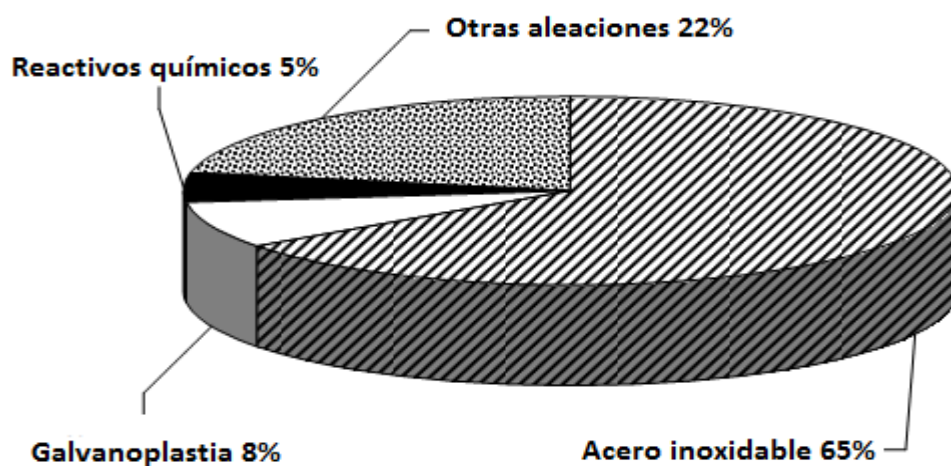


Gráfico 2.1. Uso industrial del níquel a nivel mundial (en %)

Fuente: London Metal Exchange. Nickel: Industrial Usage (2015).

Atendiendo a los sectores de uso final y sus aplicaciones, los productos de níquel se clasifican en: 1) Productos de Clase III, de menor valor agregado como los sulfuros, se catalogan como semiproductos o productos intermedios (el níquel está asociado a otros elementos, como hierro, silicio, azufre). 2) Productos de Clase II, donde se ubican los óxidos y sínter de níquel (productos de buena pureza, pero con restricciones para utilizarse en determinadas aplicaciones, como niquelado y superaleaciones). 3) Productos de Clase I, como níquel metálico, cobalto metálico, cátodos, briqueta con 99 % Ni (productos de alta pureza con aplicaciones universales, sin ninguna restricción técnica) (Esquerra, 2008).

Las reservas²⁸ internacionales de níquel en depósitos identificados, se calculan en 140 millones de toneladas, las mayores están localizadas en: Rusia, Cuba, Canadá, Nueva Caledonia, Australia e Indonesia (metal.com.ru, 2014) (Ver gráfico 2.2).

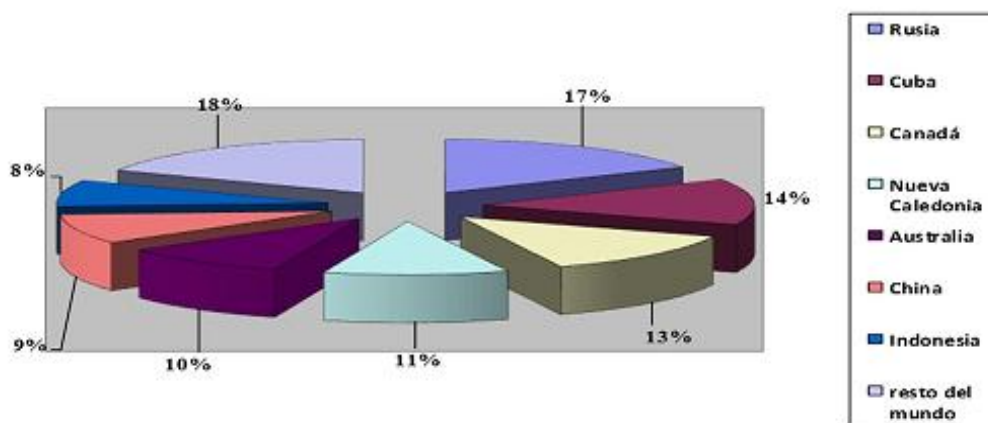


Gráfico 2.2: Reservas mundiales de níquel

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade system. (2014).

²⁸ Reserva de Mineral: Cantidad de mineral con un determinado grado de evaluación geológica y pendiente de explotación.

El níquel, es uno de los principales productos exportables generadores de divisas para la economía cubana. En la actualidad, se estima que las reservas niquelíferas cubanas ascienden a 800 millones de toneladas aproximadamente, representando el 37,3 % de las reservas mundiales de este mineral (Ezquerro, 2008). De acuerdo con esto, éstas podrían garantizar las operaciones de extracción por más de dos siglos, al ritmo de producción de las plantas existentes hoy. La duración de los yacimientos actualmente en explotación, según los expertos de la industria niquelífera cubana que fueron entrevistados, se estima en un rango de 18 y 20 años. Cuba dispone además, de otras reservas de níquel y otros minerales diseminados en los licores metalúrgicos que se concentran en las presas de colas²⁹.y otros residuales del proceso productivo de las empresas productoras.

Las reservas se localizan fundamentalmente en la zona oriental (Ver Anexo 3). Las mayores se encuentran en la región de Levisa y Mayarí, y los yacimientos más ricos son los ubicados en la región de Moa. De menor importancia los hay en la Meseta de Cajalbana, en la occidental provincia de Pinar de Río y la Meseta de San Felipe en Camagüey (Otaño, 1984).

La industria niquelífera cubana está ubicada en la zona noroeste del oriente cubano. En el 2012 cerró el combinado minero-metalúrgico "Comandante René Ramos Latour", en Nicaro, con capacidad de producción para 24 mil toneladas por año, quedando concentrada la industria a partir de entonces en el municipio Moa, en la provincia de Holguín.

En este territorio están instaladas dos plantas que extraen y procesan el níquel, la empresa "Comandante Pedro Soto Alba: Moa Níquel S.A" (PSA), con capacidad de producción de 24

²⁹ Depósitos que abarcan grandes extensiones de suelo, en los cuales se almacenan licores del proceso productivo ricos en metales.

mil toneladas al año y la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" (ECG), con capacidad para 30 mil toneladas anuales. El derrumbe del Campo Socialista frustró el proyecto de construir una cuarta planta, "Las Camariocas", pese a que se encontraba en un nivel de ejecución cercano al 70%.

La industria cuenta con un conjunto de instalaciones científicas y de servicios, entre las que se encuentran: Empresa de Construcciones y Reparaciones de la industria del Níquel (ECRIN), Empresa Mecánica del Níquel (EMNI), Centro de Proyectos del Níquel (CEPRONIQUEL), Unidad Básica Puerto de Moa (UBPM), Unidad Básica Empleadora del Níquel (EMPLENI), Empresa Importadora del Níquel (CEXNI), Centro de Servicios Técnicos de Computación, Comunicación y Electrónica (SERCONI). Estas garantizan el 80 % de los servicios, requerimientos de piezas de repuesto y el mantenimiento industrial de las plantas. También forma parte de la infraestructura de la industria, un oleoducto destinado a garantizar la recepción del combustible en el puerto y su traslado hacia las fábricas.

El Instituto Superior Minero Metalúrgico (ISMMM), el Centro de Investigaciones de la Industria del Níquel (CEDINIQ), un Centro de Proyectos (CEPRONIQUEL) y el Centro de Investigación de las Lateritas del Norte de Oriente (CILA), son otras entidades al servicio de la industria. Asimismo, funcionan pequeñas plantas pilotos destinadas a servir de soporte a las actividades de investigación y desarrollo.

Por su forma de organización, la industria tiende a constituir una aglomeración productiva o clúster, que provee el 80% de los servicios técnicos y científicos que necesita. Las empresas que conforman este clúster minero (Grupo Empresarial CUBANIQUEL) han logrado reducir

los costos en las operaciones, elevar su nivel de rentabilidad, capacidad de innovación y aminorar la vulnerabilidad externa. No obstante, no se ha logrado el encadenamiento de la industria con otros sectores a nivel nacional y territorial.

La industria niquelífera cubana no dispone de la tecnología necesaria para separar los diversos minerales contenidos en las menas y presas de colas (Ver Anexo 4). Al cierre de diciembre de 2013, se registró que el total de minerales acumulados en las presas de cola de la empresa Comandante Ernesto Che Guevara (ECG) ascendía a 54,6 millones de toneladas (Cutíño, 2015). Según datos de la Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM) (2015), hasta junio del 2014, los depósitos de residuos sólidos derivados del proceso productivo para la obtención de Níquel + Cobalto de la empresa ECG, alcanzaban un valor de 183,1 millones de toneladas de níquel, 43,7 millones de toneladas de cobalto y 25,5 millones de toneladas de hierro³⁰.

Varias instituciones rusas dedicadas a las investigaciones de la materia prima mineral (Giproniquel Institute, Mekhanobr Institute y Leningrad Mining Institute) certifican que los productos metalúrgicos (sulfuros y el sinter) de las plantas cubanas que procesan lateritas, como es el caso de Moa, contienen elementos del grupo del platino (EGP). Estos metales, además de sus usos tradicionales en la joyería y la industria monetaria, tienen especial y creciente demanda para la electrónica, las tecnologías de superconductividad, en la automovilística de alto rendimiento, catalizadores químicos y en la medicina.

³⁰ El 46,7 % está representado por el mineral hierro, material aprovechable para el reprocesamiento y comercialización en forma de lupia, como materia prima para las industrias siderúrgica, electrónica, aeroespacial y constructiva.

Otras investigaciones realizadas por autores como Kudelásek (1989), Marchesi (2006) y Aiglsperger (2013), refieren la existencia en las lateritas cubanas de metales de las tierras raras (ETR)³¹, con alta demanda y aplicación tecnológica. Estos metales son componentes fundamentales de la tecnología LED, láser y fibra óptica. También son utilizados en la producción de baterías y en la industria nuclear (Wilburn, 2012).

Algunos autores documentan que varias industrias minero-metalúrgicas niquelíferas del mundo, basadas en las lateritas, con esquema tecnológico de lixiviación ácida sulfurosa, como la planta Pedro Soto Alba-Moa Nickel S.A, han alcanzado éxitos en la extracción y separación de metales como el escandio, cromo y hierro, obtenidos como sub-productos del proceso fabril del níquel y cobalto (Børsmeldinger, 2013; Grennes, 2013).

Las reservas del país en recursos minerales de níquel, junto a otros existentes en las presas de cola, así como las experiencias tecnológicas internacionales para explotar las riquezas mineras, constituyen oportunidades de esta industria para proyectar su desarrollo sostenible.

Se pronostica que el consumo global del níquel crezca debido a la amplia utilidad que posee el mismo en la industria automotriz, la petroquímica, y más recientemente en la electrónica. Aunque la mayor parte de las exportaciones del mineral seguirán teniendo como destino fundamental la producción de acero inoxidable, se prevé que la comercialización de este mineral se incremente a partir de la demanda de los derivados del níquel (Ver Anexo 5). En

³¹ Cerio (Ce), europio (Eu), gadolinio (Ga), lantano (La), terbio (Tb), lutecio (Lu), neodimio (Nd), disprosio (Dy), praseodimio (Pr) y holmio (Ho), itrio (Y) y escandio (Sc).

función de ello, varios países europeos están impulsando la industria de reciclaje de la chatarra que contiene níquel³².

El proceso productivo mundial del níquel se concentra, esencialmente, en la fabricación de aceros inoxidables, como se muestra en la figura 2.1, segmento que determina los niveles de demanda de este mineral. Esta aleación se produce, fundamentalmente, en países como Francia, Alemania, Italia, Suecia, el Reino Unido, China, Rusia, EE.UU y Brasil (Worldsteel Association, 2016) (Ver Anexo 6).

El mercado mundial del níquel está dominado por unos pocos países y un reducido número de empresas. Se destacan tres grandes compañías mineras que concentran más del 80% del procesamiento y obtención de varios minerales como aluminio, manganeso, carbón, cobre y níquel, entre otros. Según Worldsteel Association (2016), ellas son:

- 1) BHP Billiton,³³ la mayor compañía minera del mundo y la quinta mayor productora y proveedora de níquel a nivel internacional (Worldsteel Association, 2016).
- 2) VALE³⁴ es una multinacional minera brasileña que desarrolla la minería, la logística para esta actividad, energía, siderúrgica y la extracción y producción de petróleo, constituyendo la segunda mayor productora global de níquel con plantas en Brasil, Canadá, Indonesia y Nueva Caledonia.

³² Su reciclaje emplea menos energía que la producción de níquel y se reduce el consumo de energía y las emisiones nocivas para el medio ambiente. No obstante, esta variante tiene poca aplicabilidad en el caso de Cuba.

³³ Surgió en el año 2001 como fusión entre la australiana Broken Hill Proprietary (BHP) y la compañía británica Billiton. Explora, desarrolla, produce y tiene actividades de marketing en más de una docena de países en todo el mundo con una importante posición en el Golfo de México, USA y Australia (www.worldsteel.org, 2016).

³⁴ Fundada en el año 1942 como empresa pública del gobierno federal de Brasil y en el año 1997 fue vendida totalmente a manos privadas.

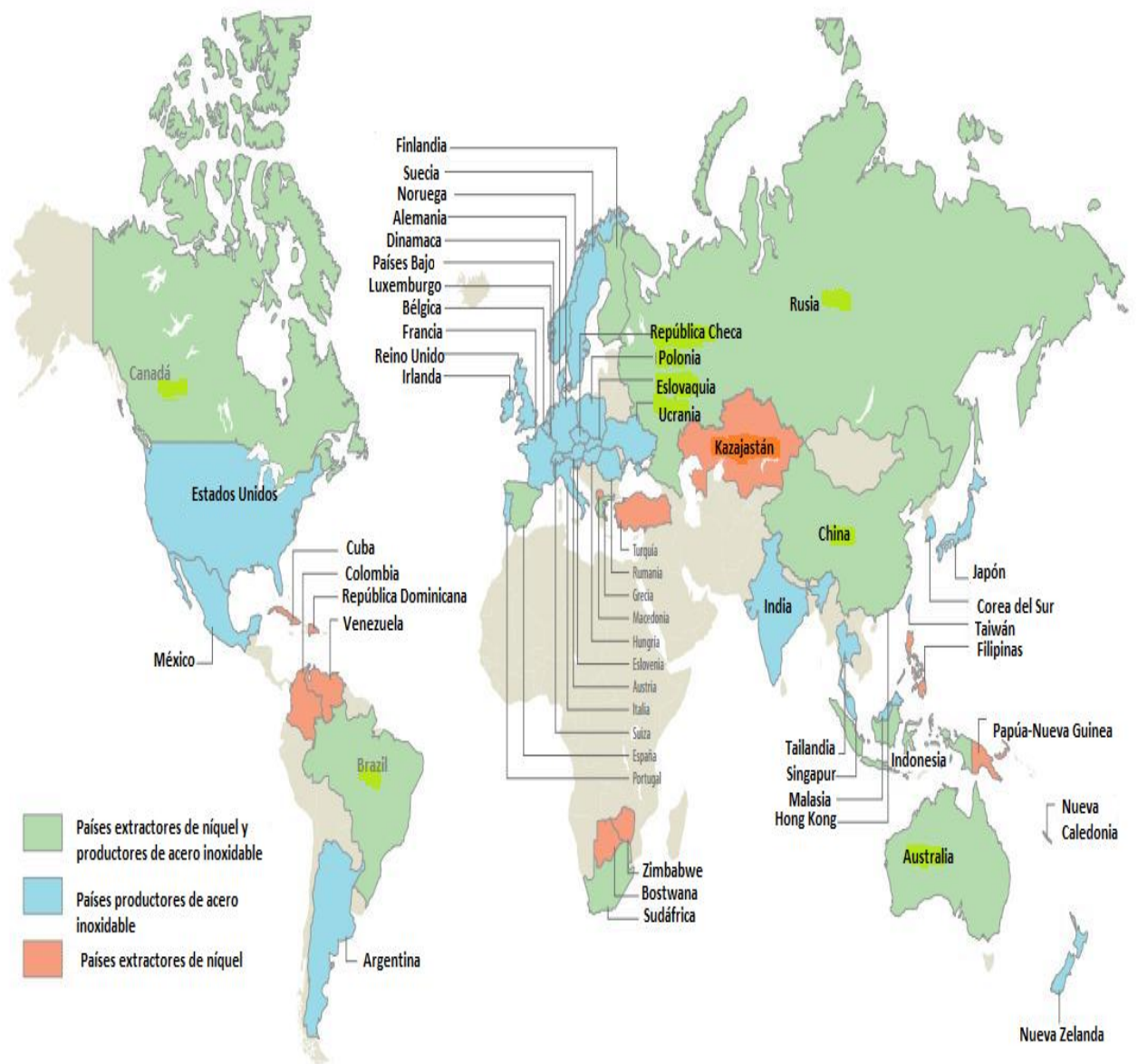


Figura 2.1: Distribución geográfica de la producción de níquel en el mundo

Fuente: World Mineral Statistic (2016).

3) Rio Tinto Group³⁵ es la tercera corporación de su tipo a nivel mundial, y dispone de una amplia infraestructura de transporte terrestre y marítimo para sus operaciones de ventas y marketing, disponiendo además, de importantes activos en la minería del mundo.

Las empresas más reconocidas a nivel internacional, representativas del 75% de la producción anual mundial de níquel y por tanto decisoras en las oscilaciones de la demanda de este metal, son: BHP Billiton, OJSC MMC Norilsk Nickel, PT Vale Indonesia Tbk., Rio Tinto plc, Sherritt International Corporation, Vale Canada Limited, Vale Inco Japan Limited, Xstrata Nickel, Xstrata Nickel, Sumitomo Metal Mining Co. Ltd., Eramet S.A., Anglo American Brasil Ltd (nickelinstitute.org, 2016). Estas transnacionales ofrecen una gran variedad de productos y aglutinan numerosas empresas pequeñas con las que mantienen relaciones contractuales o corporativas, para montar piezas fabricadas con níquel.

Los principales países exportadores del mineral en la actualidad son Rusia, Indonesia, Filipinas, Canadá y Australia, en ese orden de importancia. Estos países no sólo comercializan, sino que han desarrollado una industria minera que procesa y refina el metal destinado a los mercados de los productos de alta tecnología. Le siguen en importancia otros países como Brasil, China, Cuba, Colombia y Sudáfrica que participan, sobre todo, en la exportación de níquel. La transformación industrial ocurre, fundamentalmente, en los países desarrollados con industrias procesadoras de metales.

La cadena global de este mineral comienza con la producción y obtención de formas básicas del níquel y la transformación progresiva en productos y materiales cada vez más complejos, como es el caso de los utensilios y electrodomésticos.

³⁵ Es la fusión en el año 1995 entre una compañía británica y una australiana.

Organizadas como cadenas comandadas por el productor, se identifican las cinco principales transnacionales de esta industria: Norilsk Nikel en Rusia, Valle del Río Dulce S.A (CVRD)/Inco en Brasil, BHP Billiton en Australia, Xstrata/Falconbridge en Suiza y Jinchuan en China (metal.com.ru, 2012). Entre las cadenas comandadas por el consumidor, se destacan los grandes consorcios asiáticos del acero y empresas de la Unión Europea, que producen alrededor del 35 % de la producción mundial de acero inoxidable³⁶ (Ver Anexo 7).

Resumiendo, las principales oportunidades que se identifican en el mercado internacional del níquel responden a un aumento de la demanda de este mineral y de sus derivados por las múltiples aplicaciones que presentan.

El cumplimiento de normas de sanidad y medioambientales son requisitos esenciales para acceder a las CGV. Los parámetros de calidad y estándares medioambientales que exigen las empresas compradoras y procesadoras del mineral, se tornan barreras a la entrada de los productores y, por lo mismo, criterios competitivos de acceso a las CGV. Para los países subdesarrollados que se caracterizan por un llevar a cabo sólo los procesos productivos básicos de la minería, esto representa un obstáculo importante para la inserción en estos esquemas y una limitación fundamental para la oferta de sus productos.

El precio del níquel (Ver Anexo 8) se mantuvo durante años sin grandes oscilaciones en la Bolsa de Metales de Londres (LME, por sus siglas en inglés), fluctuando sobre la cifra de 7,7 miles de dólares la tonelada, pero el desarrollo impetuoso de la economía de China con la creciente demanda de materias primas, provocaron un alza de este indicador. A partir del

³⁶ Después de China, la Unión Europea es el mayor productor y exportador mundial de acero inoxidable (World Mineral Statistics, 2016).

2004, los precios de este mineral comenzaron a ascender hasta llegar al valor récord histórico de 54,0 miles de dólares, en mayo del 2007.

Las cotizaciones del metal disminuyeron de 14,0 miles de dólares por tonelada en el año 2009, a 8,6 miles de dólares en el 2016 (ipsnoticias.net, 2016) (Ver Gráfico 2.3), como resultado de la aparición de un sustituto para fabricar acero inoxidable, el Níquel Pig Iron (NPI), que consume menos níquel por unidad de aleación para fabricar acero inoxidable, aunque de menor calidad que el acero convencional. La aparición de este sustituto ha provocado el aumento de la producción de acero inoxidable mundial, ha afectado los precios del níquel tradicional y también las exportaciones cubanas de níquel, ya que China –destino exclusivo desde el año 2009- pasó a partir del año 2011 a concentrar su demanda en este sucedáneo (www. trade. nosis. com, 2012).

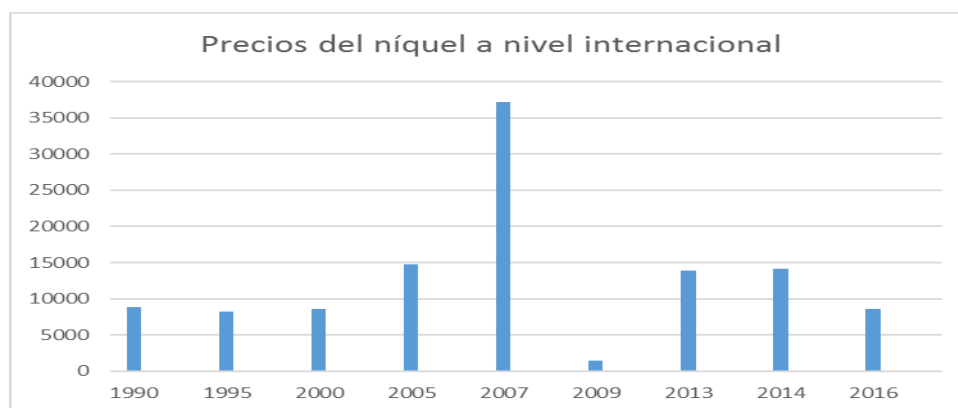


Gráfico 2.3. Dinámica de los precios del níquel a nivel internacional 1990-2016 (en miles de pesos)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Bolsa de Metales de Londres (2016).

Según la United States Geological Service (2014), aunque la producción minera mundial de níquel ha mantenido su línea de crecimiento en los últimos años, un conjunto de factores está influyendo sobre la oferta del mismo. Han entrado en explotación nuevas minas en Brasil, el Sudeste asiático y el Pacífico, en particular en Nueva Caledonia. Se hizo un notable descubrimiento de níquel en Filipinas, de aproximadamente 300 millones de toneladas: el depósito de Mindoro, que se va a explotar en conjunto entre Filipinas y la Noruega Intex (Kumar, 2012).

En síntesis, la creciente demanda de níquel en el mercado internacional, dada por sus múltiples aplicaciones, a pesar del NPI, crea un espacio favorable para el níquel cubano.

2.2- La producción y exportación de níquel en Cuba en el período 1990-2016

Las investigaciones mineralógicas que fueron consultadas para la presente investigación³⁷, revelan que en el proceso productivo actual de la industria niquelífera cubana se obtiene níquel y, en una baja proporción, cobalto. Al no separarse, los restantes minerales constituyen verdaderas “gangas” del proceso industrial.

La producción niquelífera cubana obtiene productos de clase II principalmente, y III, destacándose el síter de níquel, con un contenido de este metal del 90 %, el sulfuro enriquecido de Ni+Co con 17 % de níquel y 6 % de cobalto, el concentrado de sulfuro con 55 % de níquel y 4 % de cobalto, así como óxido y polvo de níquel en menor cuantía (Ver Anexo 9). La preeminencia del síter de níquel (producto de Clase II) en la producción exportable,

³⁷ Coto y otros (2002); Bruguera (2001); Capote y otros (2004); Rojas y Turro (2003); así como los de Falcón y otros (2009). Profundizar en la tesis de maestría de Cutiño (2015).

condiciona que el sector siderúrgico en general sea el destino fundamental del níquel cubano, y no propiamente la producción de acero inoxidable³⁸.

La capacidad teórica de la producción de níquel en Cuba fue inicialmente proyectada para superar las 70 mil toneladas anuales. No obstante, tal como expone Marqueti (2002), el promedio histórico que se alcanzó durante el decenio de los años ochenta fue de 32 mil toneladas. En 1989 se produjeron más de 46 mil toneladas, el resultado más sobresaliente obtenido hasta entonces.

Con el derrumbe del Campo Socialista, la producción de níquel cubana se redujo en forma significativa. Como resultado de la desaparición de sus principales mercados de exportación y también de suministros, de manera súbita entre 1990 y 1993, la producción descendió en 12,7 %, 18,3 %, 30,4 % y en 7 %, respectivamente (Marqueti, 2002). La caída de los volúmenes productivos coincidió con una disminución de los precios internacionales de este mineral. “(...) El real ejecutado de producción de níquel cubano en 1994, fue inferior al de 1989 en un 42,1 % (...)” (Marqueti, 2002:27).

En ese escenario, se recrudeció el bloqueo norteamericano hacia Cuba, dando paso a nuevas restricciones y sanciones específicas hacia este sector, que obstaculizaron la diversificación de los mercados y afectaron los niveles de producción de la industria cubana. Entre otras, se aplicaron inspecciones periódicas a las principales acerías de Europa y Asia, para impedir la

³⁸ Los productos de Clase I son los que deciden la demanda y los precios del níquel en el mercado internacional, por su utilización en la producción de acero inoxidable, en tanto que los de Clase II, como el sínier de níquel, se emplean con relativa mayor intensidad en otras actividades de la producción siderúrgica.

exportación a EE.UU de productos elaborados, total o parcialmente, con el mineral de níquel extraído en Cuba³⁹.

En el 2014, la Empresa Comandante "Ernesto Che Guevara", exportó 17,253.6 toneladas de Níquel+Cobalto, generando un ingreso bruto algo superior a los 270 millones de dólares. Si las ventas se hubieran dirigido a EE.UU., el precio promedio hubiera sido de 16,4 miles de dólares por tonelada, generando ingresos de alrededor de 283,7 millones de dólares. No acceder al mercado estadounidense produjo una afectación de 13,5 millones de dólares (MINREX, 2015).

Entre los años 2014 y 2015, la industria tuvo una afectación por 16,3 millones de dólares, al no poder importar el ácido sulfúrico que se adiciona al níquel para extraer mayor cantidad de ese producto, debido a que la empresa suministradora, Mexicana de Cobre, fue adquirida por otra de origen estadounidense (MINREX, 2015).

En el año 2017, la Empresa Comandante "Ernesto Che Guevara" dejó de exportar 3 500 toneladas de Sulfuro de Níquel, equivalentes a unos 23,6 millones de dólares, por las dificultades para obtener los servicios de una institución bancaria. La empresa Mixta Moa Nickel S.A, experimentó el encarecimiento de aproximadamente un 25% de sus costos, al no poder importar de EE.UU el azufre necesario para la producción, lo que supuso una erogación adicional de alrededor de un millón de dólares (MINREX, 2017).

A partir de 1995, la empresa Pedro Soto Alba se insertó en la CGV comandada por la Sherritt International, dando lugar a un proceso de reestructuración y recuperación económica, que

³⁹ Para los expertos es fácil de identificar el producto cubano, porque Cuba es casi el único país que produce sínter níquel.

permitió mejorar, entre otros, los sistemas de consumo energético, capacitación gerencial y técnica del personal directivo y técnico, certificación de las diferentes producciones, aplicación de medidas de redimensionamiento y reorientación de las relaciones comerciales.

Los volúmenes totales de producción obtenidos a partir de 1996 (Ver Anexo 10) superaron los niveles del período previo al inicio de la crisis (Ver gráfico 2.4), logrando estabilizarse de conjunto en niveles superiores a las 60 mil toneladas. Tales resultados se sustentaron en una mejoría apreciable de los índices de consumo energético y en los indicadores de eficiencia económica de la industria. No obstante, el proceso productivo continuó asentado en la obtención de productos de clases II y III (Marqueti, 2002).

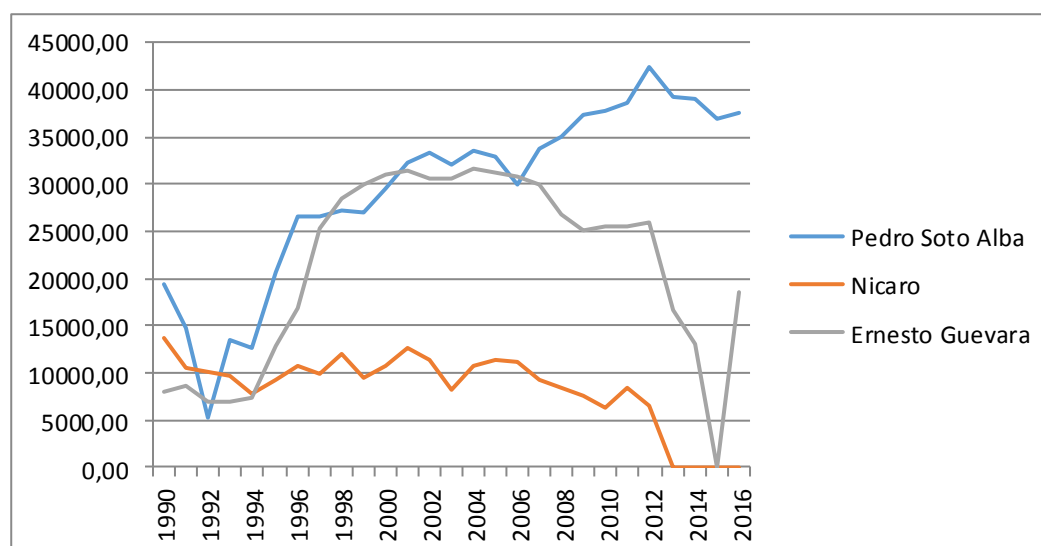


Gráfico 2.4. Producción de Níquel+Cobalto de las fábricas cubanas (1990-2016) (en toneladas)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MINEM (2013) y ONEI (2016).

A partir del 2013, el nivel de producción total ha experimentado una tendencia a la disminución, manteniéndose por debajo de las 60 mil toneladas. , según muestran las cifras de la Tabla 2.1. La contracción responde al cierre en el 2012 de una de las tres productoras con que contaba el país, la René Ramos Latour, de Nicaro y la obsolescencia de parte del plantel tecnológico de la empresa Ernesto Che Guevara, cuyo volumen anual de producción ha caído por debajo de 35 mil toneladas, nivel alcanzado una década atrás. Este decrecimiento, además, responde, a la incorporación al mercado de productores principales como Indonesia, Filipinas y China (IPS, 2016).

Tabla. 2.1. Producción de níquel cubano (2013-2016) (en toneladas)

años	Producción de Ni
2013	55 620,0
2014	51 587,3
2015	36 959,00
2016	56 000,00

Fuente: Elaboración propia a partir de anuario estadístico de Holguín, 2016

Los acuerdos adoptados con la Sherrit International propiciaron que Cuba se constituyera en copropietaria de la refinería The Cobalt Refinery Co. Inc., radicada en Port Saskatchewan, Alberta, Canadá. A pesar de que la economía cubana percibe los beneficios económicos correspondientes, Cuba no está registrada como productor/exportador de productos de Clase I,

debido al principio de territorialidad para las exportaciones en que se asienta la clasificación internacional, (Ver Tabla 2.2).

Otro tanto acontece con el cobalto. El sulfuro de níquel más cobalto que Cuba entrega a The Cobalt Refinery Co. Inc, permite la obtención de cobalto metálico a 99.8% de pureza, categorizado como producto PREMIUM de Clase I. Ello permitiría afirmar que la Isla produce actualmente el 15 % del cobalto mundial⁴⁰. Los importantísimos usos que tiene el cobalto⁴¹, unido a que según datos de la Trade system (2014), Cuba se encuentra entre los 5 primeros países del mundo con reservas de ese mineral, determinan las potencialidades económicas de este mineral.

⁴⁰ Marcos Portal, asesor del Dpto. de Minas del MINEM

⁴¹ Entre las aplicaciones de este mineral se destaca su utilidad para las superaleaciones usadas en turbinas de gas de aviación, aleaciones resistentes a la corrosión y aceros rápidos, para recubrimientos metálicos, en la confección de electrodos de baterías eléctricas, en la industria de medicamentos, en la industria alimentaria para esterilización de alimentos (Enciclopedia.us.es/Cobalto, 2015).

Tabla 2.2. Principales compañías productoras de níquel (2013-2016)

Compañías productoras	Lugar en la producción mundial de níquel (2013)	Lugar en la producción mundial de níquel (2016)
Norilsk	1	1
Vale	2	2
Jinchuan	3	3
Xstrata	4	4
BHP Billiton	5	5
Sumitomo Metals Mining	6	6
Eramet	7	7
Anglo American	8	8
Sherritt International	9	12
Pacific Metals	10	9

Fuente: MINEM, 2016.

Las ventas internacionales de níquel han ido elevando su participación en las exportaciones totales de bienes de Cuba, a las que se incorporó China como destino importante a partir del año 2000. El gráfico 2.5 refleja la dinámica ascendente de este sector en la década de 1990-2000 (Ver Anexo 11).

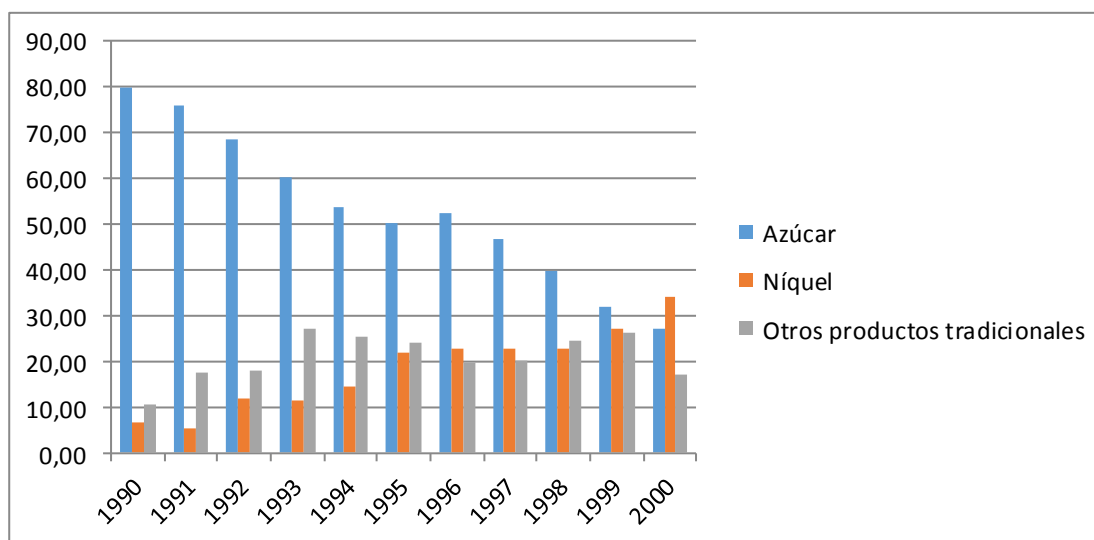


Gráfico 2.5: Participación del níquel en las exportaciones totales de bienes 1990-2000 (en %)

Fuentes: Elaboración propia a partir de ONEI (1998 y 2001).

Las estadísticas de la ONEI (2015 y 2016) dan cuenta del desempeño de esta industria en el sector externo cubano en los últimos años.⁴² La Tabla 2.3, revela que la sección *Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles*,⁴³ contentiva del valor de las exportaciones de la industria niquelífera cubana en el período 2012 al 2014, es la que más aporta a la economía del país, representando 19,40 %, 15,06 % y 17,03 %, respectivamente.

⁴² Según los datos disponibles hasta el año 2014

⁴³ Según la clasificación uniforme para el comercio internacional (CUCI) de exportaciones de productos seleccionados de secciones y capítulos que brinda el Anuario Estadístico de Cuba 2015 Capítulo 8: Sector externo

Tabla 2.3 Aporte de las secciones del sector externo cubano al total de exportaciones (miles de pesos y en %)

Secciones	2012	% del total de exportaciones	2013	% del total de exportaciones	2014	% del total de exportaciones
Productos alimenticios y animales vivos	570 329	10,22	549 367	10,39	507 848	10,45
Bebidas y tabaco	316 992	5,68	398 524	7,54	321 861	6,62
Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles	1 082 279	19,40	795 655	15,06	827 653	17,03
Aceites, grasas y ceras de origen animal y vegetales	729	0,01	188	0,003	55	0,0011
Productos químicos y productos conexos, n.e.p.	620 141	11,11	680 960	12,88	678 679	13,97
Artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material	144 599	2,59	111 903	2,11	93 856	1,93
Maquinaria y equipo de transporte	104 699	1,87	101 044	1,91	83 848	1,72
Artículos manufacturados diversos	40 131	0,71	32 511	0,61	16 719	0,34
Total de las exportaciones cubanas	5 577 268	100	5 283 142	100	4 857 468	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la ONEI (2016)

Al interior de la sección de *Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles*, el níquel ocupa el primer lugar por los ingresos que genera. En el período 2012-2014, representó el 93,1%, el 87,2 %, y el 88,3 %, respectivamente (Ver Tabla 2.4).

Tabla 2.4. Papel del níquel en el sector externo del país, 2012-2014 (en miles de pesos y %)

Concepto	2012	2013	2014
Total de las exportaciones cubanas	5 577 268	5 283 142	4 857 468
Total de exportaciones del sector Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles	1 082 279	795 655	827 653
Exportaciones de la industria niquelífera	1007143	693775	730544
% que representa el Ni de Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles	93,06 %	87,19%	88,26%
% que representa Ni de las exportaciones cubanas	18,06%	13,13%	15,04%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la ONEI (2016)

Este mineral no ha dejado de ocupar las primeras posiciones en las exportaciones cubanas de bienes, como muestra el gráfico 2.6.

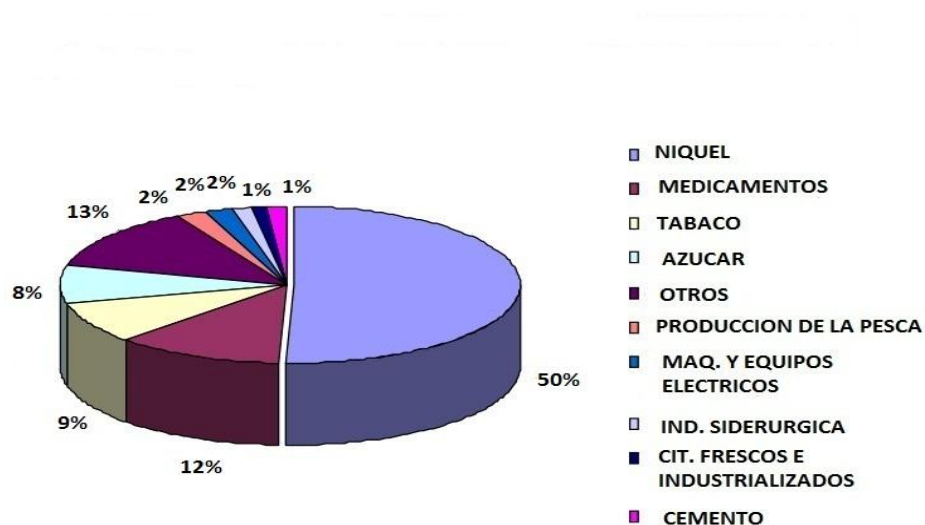


Grafico 2.6. Estructura de las exportaciones de bienes de la economía cubana (en %)

Fuente: ipscuba.net, 2016

El aporte neto de esta industria a la economía nacional es inestable. Ello responde, entre otros aspectos, a la oscilación de los precios en el comercio mundial, así como a insuficiencias de la producción del mineral.

Al decir de Pérez (2012), la recuperación de los precios internacionales del mineral permitió que, en el 2008, el níquel pasara a ser el principal rubro de exportación de bienes para Cuba, pero en los años posteriores volvieron a deprimirse. En el año 2009, el Ni se cotizaba por debajo de los 10 mil dólares la tonelada, en tanto que el precio planificado estaba previsto en 12 mil dólares, lo que dio lugar a una pérdida de ingresos planificados ascendente a unos 130 millones de dólares. En el año 2010, también se incumplieron los ingresos planificados en un monto de 120 millones de dólares, pero esta vez se debió al incumplimiento de los volúmenes de producción⁴⁴ (Murillo, 2010).

Los volúmenes de producción y exportación de la industria niquelífera varían en dependencia de un conjunto de factores, entre ellos: la obsolescencia tecnológica de las instalaciones fabriles, la alta dependencia de insumos importados, y el limitado avance hacia productos de mayor valor agregado.

Se aprecian pasos en la sustitución de importaciones de insumos para la industria del níquel. En el año 2016, la empresa Pedro Soto Alba. Moa Nickel S.A. inauguró una planta productora de ácido sulfúrico, con capacidad para entregar diariamente 2 mil toneladas de ese recurso fundamental para la producción de sulfuro de níquel. Algunos estimados indican que la nueva

⁴⁴ Intervenciones del Vicepresidente del Consejo de Ministro y Ministro de Economía y Planificación Marino Murrillo en Sexto Período Ordinario de Sesiones de la VII Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular, (2010).

instalación ahorra alrededor de un millón de dólares a la semana⁴⁵, al abastecer la demanda de ácido sulfúrico para la fábrica de capital mixto, al tiempo que aprovecha el vapor de agua para generar electricidad, de modo que también reduce la contaminación ambiental.

Investigadores cubanos a nivel de laboratorio, han desarrollado varios proyectos que dan la posibilidad de diversificar la producción y sustituir importaciones, mediante la incorporación de nuevos productos de clase I y II: sales de níquel y cobalto de variado uso industrial, sulfuro doble y sencillo de níquel, carbonato de níquel, cloruro de níquel, sulfato de cobalto, carbonato de cobalto, cátodos de níquel y óxido de cobalto. Tales resultados evidencian algunas potencialidades para superar limitaciones que presenta esta industria (CEDINIQ, 2017).

La presente investigación evaluó el aporte de la industria niquelífera al PIB, a precios constantes de 1997. Según el Nomenclador de Actividades Económicas (NAE), los productos de níquel se ubican en la Sección E- Industria Manufacturera (excepto industria azucarera), en la División 32- Fabricación de Metales comunes y en la Clase 3221⁴⁶, la cual incluye productos primarios de níquel (óxidos y sales de níquel) y la producción de sinter y cobalto, así como níquel metálico.

La división de fabricación de metales de la sección Industria Manufacturera disminuyó su aporte al PIB de un 8,8% en el 2008, a 5,6% en el 2014. En esta división, el aporte de la

⁴⁵ Por otro lado, el vapor generado por la planta se aprovecha en el proceso tecnológico de la industria para producir electricidad, con un aporte equivalente al uso de unas 30 mil toneladas de petróleo al año, disminuyendo además, el impacto medioambiental.

⁴⁶ El análisis no pudo profundizarse hasta la clase de producto níquel, ni hasta un periodo más reciente, lo que hubiese permitido particularizar y actualizar el aporte de este metal a la economía nacional. Los datos son información clasificada.

industria solo es superado por tres productos: alimentos, petróleo y medicamentos (Ver Tabla 2.5).

Tabla 2.5. Aporte de la industria niquelífera cubana al Producto Interno Bruto (en %)

Concepto	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PIB	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Industria manufacturera (excepto industria azucarera)	13,4%	13,4%	13,3%	13,4%	13,3%	13,2%	12,5%
Fabricación de metales comunes	8,8%	8,8%	8,8%	8,7%	7,8%	6,3%	5,6%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la ONEI (2017)

La entrevista realizada a la especialista de la ONEI⁴⁷ corrobora que dentro de la división fabricación de metales, el níquel representa entre el 80 % y 85 %, lo que sugiere un aporte no desestimable a la Sección de la Industria Manufacturera y, por consiguiente, al PIB. Al decir de Torres y Díaz (2012), hasta el presente, el mérito principal de esta industria no radica en la densidad de los vínculos con el aparato productivo doméstico, sino en la generación de fuertes flujos de rentas externas.

2.3- Estructura de la cadena productiva y de valor de la industria niquelífera cubana

La reestructuración de la industria niquelífera cubana a partir de los años 90, representó un cambio significativo en la cadena productiva y de valor de la misma.

⁴⁷ Se entrevistó a Jazmín Linares, Jefa de Dpto. de Macroeconomía, enero 2018.

Además de las tres empresas productoras existentes, se incorporaron otras entidades para completar la infraestructura que contribuiría a redireccionar las relaciones comerciales de dicha industria. En 1994 fue formalizada la asociación con capital extranjero entre la firma canadiense Sherrit Incorporated⁴⁸ y la Compañía Cubana General Níquel S.A, para atender de forma integral la producción, refinación y comercialización del níquel y el cobalto con destino al mercado internacional.

También se incorporó al sector niquelífero la empresa CUBANÍQUEL, que históricamente había realizado la comercialización externa de los productos de níquel desde el Ministerio de Comercio Exterior. Se creó la empresa comercializadora, Commercial Caribbean Nickel S.A. radicada en Bahamas que atiende integralmente las posibilidades de ampliar los acuerdos con compañías foráneas e incrementar las exportaciones.

Otra de las entidades creadas fue la Empresa Importadora (CEXNI), al amparo de la Resolución. 290 del año 1993, la cual garantiza las importaciones de bienes y servicios que demanda el Grupo Empresarial CUBANIQUEL, exceptuando a la fábrica de propiedad mixta Pedro Soto Alba Moa Níquel S.A.

La industria niquelífera cubana posiciona los productos del níquel en los mercados internacionales de dos maneras: un **modelo I** que se basa en la inserción de la empresa Pedro Soto Alba. Moa Níquel S.A. (PSA) en una CGV comandada por la Sherritt; y un **modelo II**,

⁴⁸ Es una de las corporaciones más reconocidas a nivel mundial y que representan junto a 9 corporaciones internacionales el 75% de la producción anual mundial de níquel. Esta transnacional ofrece una gran variedad de productos minerales donde se destaca el níquel. Por otro lado, es una de los mayores proveedores de níquel metálico, un componente esencial para la obtención de aceros que se utilizan en la fabricación de los equipos industriales de sectores como las telecomunicaciones, la medicina, el transporte o la agroalimentación.

mediante el cual la empresa Comandante Ernesto Che Guevara (ECG) se inserta en el mercado internacional del níquel.

El modelo I “Inserción internacional de la industria niquelífera en la CGV comandada por la Sherritt”, está relacionado con la formalización de la propiedad mixta entre la Sherritt Incorporated y la Compañía Cubana General Níquel S.A en 1994. A partir de aquí surgen tres corporaciones que integran los procesos de extracción, procesamiento, refinación y comercialización del níquel y el cobalto: Moa Nickel S.A., que incluye las operaciones de minería y procesamiento del níquel en la empresa "Pedro Soto Alba" instalada en Moa; The Cobalt Refinery Co. Inc., que abarca las instalaciones de Port Saskatchewan, en Alberta Canadá, para la refinación del mineral; y la International Cobalt Company Inc., responsable de las actividades de comercialización (Ver Mapa 2.1).



Mapa 2.1: Modelo I. Inserción internacional de la industria niquelífera en la CGV comandada por la Sherritt

Fuente: Elaboración propia.

En el Modelo I la industria niquelífera cubana permanece en el eslabón primario de la cadena, sin diversificar las exportaciones cubanas. No obstante, la asociación con la Sherritt, permitió que la empresa Pedro Soto Alba. Moa Nickel S.A iniciara un sostenido proceso de recuperación económica, superando la capacidad productiva de diseño, 24 mil toneladas, hasta más de 35 mil toneladas; se adquirieran nuevas tecnologías que han permitido mantener la planta como una de las más eficientes⁴⁹. Se recuperó, además, el lugar de la industria niquelífera en el sector exportador de Cuba.

La propiedad mixta ha dado lugar a la utilización de mecanismos de regulación indirecta, una mayor descentralización en la toma de decisiones y tener en cuenta al mercado. Se han operado también cambios positivos en los métodos y formas de organización del trabajo, el desarrollo tecnológico, la calificación de la fuerza de trabajo y el aumento de sus niveles de ingreso. El Estado cubano encauza una parte de las rentas generadas hacia el desarrollo económico y social del país.

Además, el Estado interviene en la formación de fuerza de trabajo calificada, los niveles de empleo e ingresos de los trabajadores de la industria y la formación del potencial humano – científico-tecnológico- que se requiere en toda la industria. Así, la inversión extranjera directa se convierte en una oportunidad para dinamizar el desarrollo de la rama, el país y el territorio.

El Modelo II “Inserción de la empresa Ernesto Che Guevara en el mercado internacional del níquel” (Ver mapa 2.2) se enmarca en las actividades primarias de producción que realiza la esta empresa, la articulación productiva que despliega hacia el interior del clúster minero y el

⁴⁹La planta Pedro Soto Alba consumía como promedio por cada tonelada de níquel de 12 a 15 toneladas de petróleo, hoy se emplean 5 toneladas de petróleo por tonelada de metal extraído.

proceso de comercialización que lleva a cabo con el mercado externo (Ver cuadro 2.1). Para sortear los obstáculos que el Bloqueo norteamericano impone al país, la comercialización del níquel cubano se realiza a través de la triangulación de las mercancías hacia segundos países (Holanda), a través de certificados de origen- documentos que acreditan que el producto ha sido nacionalizado en otro país.

Otro mecanismo que se utiliza es la constitución de una empresa comercializadora de metales y minerales en forma de sociedad anónima (MITSA S.A.) -subordinada al Ministerio de Energía y Minas (MINEM)- que representa en el mercado internacional al producto sínter de níquel al (90 %) que produce la fábrica de propiedad estatal. China es el mercado mayoritario y exclusivo de este producto, con más del 80 % de la demanda⁵⁰ del sínter de níquel cubano. El sulfuro se exporta a la refinería cubano-canadiense de Alberta.

La Commercial Caribbean Nickel S.A. (CCN)⁵¹, antes mencionada y radicada en Bahamas, es una empresa mixta creada con el grupo holandés Fondel⁵². Representa los intereses de CUBANÍQUEL y tiene a su cargo la captación de financiamiento, mercados y tecnologías para la industria niquelífera cubana. Trae todo tipo de productos hacia Cuba e interviene en la comercialización del níquel cubano hacia Europa -Holanda principalmente- y Asia.

⁵⁰ No por su grado de procesamiento, sino por su alto contenido de níquel (90 %).

⁵¹ CNN para el mundo no constituye una empresa cubana, es una empresa de propiedad privada asociada a capital extranjero (navieras), en este caso holandés. Estas navieras traen todo tipo de productos a Cuba y cuando retornan se llevan el Ni cubano hacia Holanda (un tercer país).

⁵² Este grupo está integrado por 3 corporaciones dedicadas a la comercialización de equipos pesados, ligeros y una naviera. En relación a las corporaciones de equipos pesados y ligeros CNN es proveedor preferencial.

Cuadro 2.1: Articulación productiva de la empresa estatal Ernesto Che Guevara

Encadenamientos productivos hacia adelante	
Al interior de la aglomeración minera	Con el mercado nacional
-Servicios de reparación, mantenimiento, investigación y transportación que prestan las empresas de la aglomeración minera (EMNI, ECRIN, EPM, SERCONI, ESUNI)	-Servicios de reparación a terceros (industria del cemento y Unión eléctrica) que realiza la EMNI; así como servicios de investigación y asesoría que realiza CEPRONIQUEL y CEDINIQ

Fuente: Elaboración propia.

Las materias primas, insumos y equipos necesarios en el proceso productivo de esta industria son adquiridos en países europeos, de donde provienen insumos como láminas, planchas y angulares metálicos y también de bienes de capital como medios de transporte (volvos) y plantas. De América Latina se importan otros insumos como amoníaco y ácidos. China suministra bienes intermedios, tales como pizarras eléctricas y equipos tecnológicos y eléctricos. (Ver cuadro 2.2).

Cuadro 2.2: Encadenamiento productivo de la empresa estatal Ernesto Che Guevara

Encadenamientos productivos hacia atrás	
Al interior de la aglomeración minera	Con el mercado nacional
Producciones a pequeña escala de sales de níquel elaborados a nivel de planta piloto que son utilizados por la EMNI	-Producciones a pequeña escala de productos de níquel a las acerías nacionales ACINOX Las Tunas y Antillana de Acero -AZCUBA (comercializadora del azúcar) es proveedor de mieles como material de moldeo en el proceso productivo de la EMNI. -ACINOX Tunas es proveedor de palanquillas (chatarras de acero) para la fundición de piezas en el proceso productivo de la EMNI.

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de importación se realiza a través de CEXNI (Ver Anexo 12). Hasta junio del 2017, las relaciones comerciales de esta empresa se concentraron en Europa, con el 67 % de los 241 contratos que se realizaron. Las operaciones con China representaron el 19 % y con América del Sur y Canadá el 13 % (CENIX, 2017).

El mapa 2.2 permite advertir que este modelo de inserción internacional está basado en la concurrencia al mercado externo en busca de los insumos y materias primas necesarias para el proceso productivo, así como la exportación de productos en función de la demanda.



Mapa 2.2: Modelo II. Inserción de la empresa Ernesto Che Guevara en el mercado internacional del níquel

Fuente: Elaboración propia.

Esta perspectiva de inserción basadas en relaciones de mercado (arm's length relationships), como ya fue abordado en el capítulo I, resulta una vía usada por sectores

que no logran procesos de upgrading y poseen limitados espacios de inserción en el mercado internacional.

Aunque la economía cubana no debe desechar ninguna vía de colocación en el mercado externo, lo más aconsejable sería lograr relaciones en la red de la cadena (a network-type of relationship), lo cual se relaciona con la lógica de funcionamiento de las actividades productivas en los marcos de la CGV y constituye una de las vías de lograr una dinámica competitiva de crecimiento y desarrollo.

A diferencia del modelo I, la Empresa Che Guevara no constituye un eslabón directo de una CGV específica. Siguiendo la lógica expuesta por CEPAL (2016) en el Capítulo I, su participación se reduce al intercambio comercial con aquellos actores que controlan el mercado internacional del níquel y los suministradores de insumos y equipos. Esta cualidad la obliga a mantener un movimiento constante hacia la búsqueda de proveedores y compradores que proporcionen créditos y mejores precios. En los últimos cinco años, la Empresa ha cambiado 3 veces su mercado. En el 2016, las ventas se concentraban en China, pero desde el 2017 el mercado se está trasladando hacia Europa⁵³.

Dadas las condiciones imperantes en la economía internacional, tanto para los casos del Modelo II y también del I, se impone la promoción de encadenamientos productivos nacionales, alcanzar una dinámica competitiva y estabilizar sus nexos en el mercado internacional.

⁵³ Entrevista (enero 2018) realizada a Leonardo Wach. Especialista principal de compra internacional de CEXNI.

Las entrevistas realizadas a especialistas de la industria niquelífera cubana (Ver Anexo 13), destacan que el funcionamiento de la misma se caracteriza por una alta verticalidad y rigidez, que reduce la capacidad de encadenamiento en el ámbito nacional y las opciones de inserción en el ámbito internacional.

Autores como Díaz y Torres (2012) argumentan que en Cuba la organización del sistema empresarial no ha seguido la lógica de la creación de cadenas productivas, sino un patrón de integración vertical, institucional, asentado en la existencia de ministerios que regulan y administran la actividad productiva de las empresas que pertenecen a su ámbito de influencia. Cada ministerio ha asegurado dentro de su esfera de atención al grupo de servicios de apoyo que resultan clave para la actividad productiva a su cargo, insertándolos en ocasiones de manera forzosa en su esfera y su cadena de valor. Esta lógica convierte a los territorios en entes pasivos, que ven florecer las llamadas empresas de subordinación nacional, Marquetti (2009).

El empleo de técnicas complementarias como la matriz insumo-producto, permitió corroborar que las relaciones intersectoriales que establece la industria a nivel nacional se reducen a la adquisición de un limitado número de insumos y materiales necesarios en el proceso productivo de la industria (Ver Anexo 14).

Las estadísticas analizadas en lo adelante, se circunscriben a dos empresas⁵⁴ que son, representativas a los efectos de esta investigación: la Empresa productora Comandante Ernesto Che Guevara (ECG) presenta mayor articulación con las empresas que prestan

⁵⁴ No se pudo tener acceso a la información de otras empresas del conglomerado minero por considerarse como información clasificada y sensible.

servicios en los marcos del Grupo Empresarial CUBANIQUEL, y la Empresa Mecánica del Níquel (EMNI) de mayor articulación con otros sectores económicos a nivel nacional.

El cuadrante II de la matriz está relacionado con el costo de la producción, tal como se muestra en el Anexo 14. Los determinantes de este indicador, en la empresa productora ECG, son los combustibles y lubricantes, las materias primas y el mantenimiento, debido a la constante oscilación de los precios de estos insumos en el mercado, principalmente el petróleo. En el año 2016, ésta generó gastos ascendentes a un total aproximado de 338 894,00 miles de pesos, de los cuales 5638,42 miles de CUC fueron gastos en petróleo, mientras que por concepto de materiales de mantenimiento, el gasto fue de 1474,0 miles de CUC. Ello pone de relieve la participación minoritaria o nula del mercado nacional en el abastecimiento de los insumos a esta actividad minera.

En el cuadrante II, se observa que el total de gastos de la EMNI - eslabón de articulación de la industria con el mercado nacional-, disminuyeron en el 2014 (19 954,6 miles de pesos), debido a la disminución de las ventas por pérdida del principal cliente (ECG). Por otro lado, el consumo material de la EMNI se elevó progresivamente; de 1475.0 pesos en el año 2012, para el año 2014 creció a 8866,5 pesos, superando la cifra de todos los años anteriores.

Lo anterior se explica por el alza de los precios del petróleo y otros insumos en el mercado internacional. El 90 % de las materias primas (ferroaleaciones, materiales para moldeo, resinas, catalizadores, metales) para la industria son importadas de España y China. La producción nacional solo suministra el 10 % del valor de las materias primas, en particular las mieles como material de moldeo que suministra AZCUBA, y las palanquillas como material

chatarra de acero para la fundición que suministra ACINOX Tunas, así como otros insumos (betonita, material para moldeo, electrodos).

El aumento del gasto material también ha estado asociado a la ampliación de los servicios a terceros clientes (142 empresas) distribuidos en las 14 provincias del país. Se destacan entidades como la fábrica de cemento Siguaney, en Santi Espíritu; la fábrica de cemento de Nuevitas, en Camagüey; la Central Termoeléctrica al Este de La Habana; la refinería de petróleo Níco López y la empresa de grupos electrógenos GEYSEL en La Habana. Tales pasos hacia la articulación de la industria niquelífera con el mercado nacional poseen un impacto limitado aún en la sustitución de importaciones y en la generación de encadenamientos productivos.

En el cuadrante IV de la matriz se observa que el monto de las inversiones se concentra en mejoras tecnológicas y productivas; mientras quedan en un segundo plano, aquellas relativas a la diversificación productiva o agregación de valor del producto que se obtiene, precisamente las que en mayor medida contribuirían al encadenamiento o articulación de la industria a nivel nacional y territorial.

En síntesis, en primer lugar, el análisis de la matriz corroboró que la industria niquelífera obtiene en el mercado interno un número muy reducido de insumos y, consecuentemente, su elevado componente importado reduce la competitividad internacional del níquel cubano y provoca una alta vulnerabilidad externa de la industria, con repercusiones negativas para toda la economía nacional.

En segundo lugar, resulta muy limitado el encadenamiento productivo con la economía nacional, sin indicios de pasos conducentes al escalamiento de posiciones superiores dentro de la CGV. Todo ello apunta a que la industria ejerce un limitado efecto en el cambio de la matriz productiva del país y la consecución de un desarrollo sostenible.

2.4- Impactos económicos, sociales y ambientales de la industria niquelífera en el territorio de Moa

El municipio Moa se encuentra ubicado en la zona este de la provincia Holguín. Concentra diversos recursos naturales y sociales de interés para la provincia y el país. La población municipal alcanza la cifra de 75 227 habitantes y un grado de urbanización de 84.9 %. Además de la industria minera, allí se desarrollan la actividad forestal y agroalimentaria. Posee zonas de interés turístico por sus valores naturales, como el Parque Alejandro Humboldt y áreas protegidas de la Melba. El desarrollo alcanzado en su base económica-productiva no se corresponde con las potencialidades en recursos naturales y sociales existentes.

La industria niquelífera constituye la actividad económica fundamental en Moa. De las 27 entidades productivas radicadas en Moa, 15 forman parte de la aglomeración minera.

Uno de los impactos socioeconómicos más significativos de la industria niquelífera cubana en el territorio de Moa, está relacionado con los niveles de empleo. Esta industria emplea en total a más de 13 600 trabajadores del municipio de Moa, lo que representa el 29 % de la población económicamente activa (PEA) del territorio. De ellos, en la empresa PSA laboran unos 1600; en la ECG trabajan más de 3000 y en resto de las empresas, poco más de 9000 trabajadores. El

peso del clúster minero en el empleo tiene un determinado impacto para un pequeño territorio como el de Moa.

En especial merece subrayarse el peso de la fuerza técnica y profesional que asciende a unos 13 639 miles de trabajadores y representan un 18,13 % del total de la población del territorio (ONAT municipal y Dirección de RRHH de CUBANIQUEL, 2016). El Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa hasta el 2015 había formado para la industria 22 doctores en la especialidad de Minas y 34 en Geología. En la actualidad se encuentran laborando 110 ingenieros geólogos y 104 ingenieros en Minas.

El clúster minero holguinero cuenta con un sistema de centros científicos, promotores de un proceso innovativo generador de empleos directos e indirectos, así como de servicios para la industria. Los resultados científico-técnicos obtenidos por CEDINIQ, han dado lugar a reactivos químicos, con un valor aproximado de 20 millones de pesos que aportan ahorro energético e incremento de eficiencia de algunas plantas (CEDINIQ, 2017). La entrevista a Ramón Edie Peña⁵⁵ destaca, también, la automatización del proceso en las torres de destilación de amoniaco, resultado de investigaciones de SERCONI, lo que representa un ahorro de un millón de pesos anuales, a partir de la reducción de costos en insumos.

CEDINIQ, a pequeña escala, ha logrado producir sales de Ni y Co, que se emplean en la Input de Santa Clara para el niquelado de equipos como ventiladores y bicicletas (aproximadamente 43 000 piezas), lo que constituye un aporte a la sustitución de importaciones del país. También

⁵⁵ Director de investigaciones de CEDINIQ. Información obtenida en la entrevista concedida en enero del 2018.

a pequeña escala, obtiene pigmentos a partir de sales de Ni para la producción de cerámicas blancas, insumo clave para el sector de la construcción, produce hidróxido de Ni de alta pureza, muy útil en la fabricación de baterías, para el sector electrónico; produce sulfato de Ni como fungicida para el sector agrícola nacional; y trabaja en un proyecto para la utilización de las sales de Co en la alimentación animal con la finalidad de incrementar los niveles de vitaminas B12 en el ganado. Se estima que todos estos proyectos investigativos generan ingresos superiores con respecto al total de gastos en I+D (CEDINIQ, 2017).

La entrevista concedida por el Dr. Ramón Edie Peña, director de investigaciones de CEDINIQ (enero 2018), puso de relieve que la industria niquelífera dispone de un personal altamente calificado en las especialidades de geología, geofísica, minas, metalurgia y otras carreras afines, pero resulta limitada la disponibilidad de otros profesionales, tecnólogos en particular, necesarios para promover el salto requerido. La formación de recursos humanos ha tendido a privilegiar la especialización en el proceso minero-metalúrgico, privilegiando aquellos oficios y profesiones típicamente mineras, pero limitando la necesaria flexibilidad que requiere el desarrollo sostenible al que se aspira.

El territorio presenta despoblamiento como consecuencia del comportamiento migratorio de la población, con un promedio de 782 personas al año en la última década (Granma, 2018), dado por la carencia de infraestructura de servicios y el bajo nivel de vida de sus pobladores.

La minería es una de las actividades con mayor potencial para generar impactos ambientales y afectar el entorno⁵⁶. Los impactos ambientales directos de la industria niquelífera en el territorio son muy agresivos, entre ellos se destacan:

La actividad minera inhabilita los suelos para desarrollar la agricultura. Según el Anuario Estadístico de Moa 2015, el 99.7 % de la tierra de ese municipio oriental están clasificadas como “muy poco productivas” para las labores agrícolas. Durante las últimas tres décadas de actividad minera en el territorio de Moa han sido afectadas 1200 ha de bosques a un ritmo de 30 ha/año (Montoya y Limonta, 2012), provocando que hayan desaparecido actividades económicas tradicionales como la industria maderera⁵⁷. La degradación del suelo agrícola, ha condicionado decrecimientos significativos en la producción agropecuaria, afectando la comunidad. Moa es el segundo municipio de la provincia Holguín con tierras clasificadas como no agrícolas, 71, 0 miles de ha (ONEI, 2016)⁵⁸

Por tratarse de minería a cielo abierto, las operaciones de procesado del mineral provocan emisiones de gases (dióxido de azufre), que además de su toxicidad intrínseca, generan efluentes químicos que contaminan el aire donde se asienta el núcleo poblacional. Además, se emiten a la atmósfera un promedio de 10 t/día de polvo, 17 t/día de SO₂ y 2 t/día de SO₃, datos que demuestran que la contaminación en el municipio sobrepasa los valores de referencia, sobre todo la concentración de SO₂ lo cual supone un riesgo mayor para la salud de

⁵⁶ Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos (...)” (Oyarzun, Higuera y Lillo, 2011: 4). Tales impactos se clasifican en directos: emisiones de gases, polvo, ruido, efluentes químicos, impacto visual; e indirectos: relacionados con la generación de infraestructuras, de empleo y de actividades socioeconómicas alternativas al agotarse el recurso

⁵⁷ Al respecto véase, tesis presentada en opción al grado de doctor de Juan Manuel Monteo Peña (2006) e informe preparado por Teresa Montoya Hernández y Yanet Limonta Revé del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa: Impacto sociocultural de la industria minera en Moa. Propuesta de estrategia para su promoción (2012).

⁵⁸ Ver anuario estadístico de Holguín (2015)

la población (Suárez y Molina, 2011). Según el Anuario Estadístico de Moa, publicado por la Oficina Nacional de Estadísticas este municipio lidera las cifras oficiales de 2010 a 2015 de enfermedades respiratorias agudas, con el 57% de los reportes a nivel de país⁵⁹.

Estudios realizados por el Sistema Nacional de Vigilancia Atmosférica del Instituto de Meteorología (INSMET), consideran que Moa es una de las ciudades de Cuba con extremo grado de contaminación atmosférica, junto con Ciudad de la Habana, Mariel y Nuevitas. Según reportes de la Dirección Municipal de Salud, el territorio presenta las tasas de prevalencia más altas de asma bronquial y una sobre mortalidad por esta causa, con alta incidencia de infecciones respiratorias agudas. Varios estudios concluyen que la exposición crónica de la población de Moa a concentraciones, aunque bajas, sobre todo las emisiones originadas por las dos empresas productoras de níquel, aumentan el riesgo (con respecto al promedio de la provincia de Holguín y del país) de mortalidad por cáncer de pulmón, tráquea y bronquios, enfermedades crónicas de las vías respiratorias y enfermedades cardiovasculares⁶⁰.

Diariamente se descargan 30 mil m3 de licor ácido a la Bahía de Moa, lo cual requiere más de 50 millones de dólares para descontaminarla (PDI de Moa, 2016). Además, ha repercutido negativamente sobre la actividad pesquera, hoy prácticamente inexistente (Montero, 2006).

⁵⁹ Más detalles sobre la contaminación atmosférica se puede leer en el informe preparado por S. Suárez Tamayp, E. Molina Esquivel, Gmaldonado Cantillo, et al.: Contaminación atmosférica y causas de mortalidad potencialmente relacionadas en el municipio de Moa, 2011, Cuba.

⁶⁰ Rodríguez D, Molina E, González C, Rodríguez A. (1996), CESIGMA (2003) y S. Suárez Tamayp, E. Molina Esquivel, G Maldonado Cantillo (2011)

El Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Patrimonio de la Humanidad, ubicado en la zona montañosa de Moa, también se ha visto afectado en su extraordinaria riqueza de flora y fauna que constituyen valores ecológicos inestimables para Cuba (Montero, 2006).

Las presas de cola o sumideros dan lugar a paisajes lunares que ocasionan gastos a las empresas para su mantenimiento⁶¹. En las dos últimas décadas se han generado unos 60 millones de toneladas de residuos actualmente acumuladas en tres presas de residuos, a un ritmo de 5200 t/día. La empresa ECG vierte diariamente unas 4000 t/día de residuos en la presa de cola con un contenido medio de 30% de sólidos y 70% de líquido, lo cual trae consigo la elevada mineralización de las aguas del territorio⁶².

El desarrollo de la crisis de principio de los noventa, dio lugar a un giro significativo en el tratamiento de la problemática de desarrollo territorial. Al decir de Marquetti (2009), hasta entonces, las posibilidades de asumir decisiones de forma autónoma por parte de éstos, se limitaron al manejo de ciertas partidas del presupuesto, la gestión de las industrias de subordinación local y el funcionamiento de los servicios básicos.

El aporte a nivel territorial de la industria se circunscribió a impuestos por concepto de utilización de fuerza de trabajo, transporte terrestre y por tasa de radicación y anuncio, toda vez que los restantes impuestos, eran captados por la nación (Ver Anexo 15).

⁶¹ La fábrica Ernesto Che Guevara invierte de 3 a 4 millones de dólares al año para mantener la presa. Se invierte en escombreras, taludes, coronas para que no crezcan (entrevista realizada a especialistas de la industria).

⁶² Más detalles se pueden obtener en el informe preparado por Teresa Montoya Hernández y Yanet Limonta Revé: Impacto sociocultural de la industria minera en Moa. Propuesta de estrategia para su promoción (2012).

Los ingresos aportados al municipio de Moa por concepto de impuestos entre el 2012 y el 2015 por CUBANIQUEL, representaron el 53,93 %, 55,2 %, 46,74 % y 46,01 % respectivamente, del total que recibió el municipio en el período como muestra la Tabla 2.6

Tabla 2.6. Ingresos aportados al municipio de Moa por CUBANIQUEL por concepto de impuestos 2012-2015 (en miles de pesos y %)

Sector	2012	2013	2014	2015
	En miles de pesos Ingresos	Ingresos	Ingresos	Ingresos
Empresa ECG	5.249.686,29	5.558.884,84	4.889.678,08	4.231.244,35
Empresa PSA	5.505.429,73	6.084.600,65	6.444.999,08	6.840.303,78
Total aportado por el Grupo Empresarial CUBANIQUEL	23.992.241,40 (53,93 %)	24.730.916,46 (55,2 %)	21.796.506,56 (46,74 %)	19.276.918,53 (46,01 %)
Empresa Municipal de Comercio Gastronomía	8.854.543,93	12.981.590,50	11.972.390,41	10.087.311,47
Empresa Mayorista Alimentos (EES)	416.514,77	698.697,02	955.971,07	961.381,71
Empresa Municipal Agropecuaria (EMA)	117.896,21	261.439,79	253.854,14	246.305,53
UEB Comercializadora de productos agropecuarios en Moa	467.241,31	306.240,98	319.583,06	247.894,50
Total	44.485.657,43	44.802.045,61	46.632.982,40	41.891.359,87

Fuente: Elaboración propia a partir de Estadísticas de la ONAT municipal (2015).

Esta perspectiva ha comenzado a cambiar. Se ha establecido que las empresas están obligadas a contribuir con el 1% de sus ingresos a los territorios. En entrevista realizada a Yorleysis Cobas Leyva (en enero del 2018)⁶³ pudo constatar que los recursos financieros captados en el territorio por la contribución de la industria es de, por cada peso se tributan 40 centavos, lo cual es aportado por 7 grandes empresas nacionales del Grupo CUBANÍQUEL que radican en el Municipio. Esta contribución en el 2017 fue alrededor de 2 millones de pesos.

⁶³Especialista en gestión económica de la Dirección municipal de finanzas que atiende la parte de los aportes.

El CAM destino este presupuesto (2017) a reparación de obras sociales tanto de instituciones de salud, educación, comercial, deportivas y otras. También se sufragó el déficit de las unidades presupuestadas del territorio y se aportó un 5% a la provincia. El monto captado no permite resolver los graves problemas de contaminación e infraestructura que presenta el territorio.

No obstante, este concepto, establecido en la Ley 122 del Presupuesto del Estado y 113 Ley Tributaria, no contempla el aporte que realizan las empresas mixtas Ferroníquel y Moa Níquel S.A. Según lo establecido por la ley 118, “De la Inversión Extranjera” los tributos que realizan estas entidades, van a parar a la Caja Central del Estado⁶⁴. Cálculos realizados, revelan que, la modificación de este precepto, permitiría al municipio de Moa percibir un monto estimado de 6 millones de pesos mensualmente.

Las inversiones proyectadas para esta industria hasta el 2020 (Ver Tabla 2.7), tampoco modifican sustancialmente la situación existente en cuanto a niveles de contaminación y niveles de infraestructuras.

⁶⁴ Esta Ley en el Art. 106.3 promulga que (...) se eximen del pago de este tributo, aquellos sujetos que resulten obligados, por estar ubicados en zonas declaradas priorizadas para la conservación, al pago de una contribución para la restauración y preservación de estas zonas, de conformidad con lo legalmente establecido (...).

Tabla 2.7: Inversiones de la Industria Niquelífera proyectadas para el 2020

Año 2014	Año 2020
ECG Inversiones -Sostenimiento para las plantas Che Guevara -Reposición automática de hornos Che Guevara -Modernización termoeléctrica ECG -Nueva presa de cola	ECG Inversiones -Sostenimiento para las plantas Che Guevara -Nueva presa de cola -Sistema de limpieza de gases de secaderos
PSA Inversiones -Sostenimiento -Planta de ácido -Emisario submarino	PSA Inversiones -Sostenimiento

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Proyecto de Desarrollo Integral de Moa (2015).

En el caso de la empresa Pedro Soto Alba. Moa Níquel S.A, las inversiones se agrupan en el sostenimiento de las plantas y expansión de las instalaciones, respondiendo a los imperativos de la competitividad internacional. Al respecto, cabe subrayar que el permanente y alto grado de deterioro de la infraestructura que la rodea, pone en evidencia que no existe una separación apropiada de responsabilidades en las inversiones entre la Empresa y el presupuesto del Estado. Ello tampoco favorece los necesarios derrames para la economía territorial.

Según la información disponible, (REUTERS, 2017), hasta el año 2016, en el caso de la ECG las inversiones se concentraban en el mejoramiento de la eficiencia industrial, sobre todo en lo relativo al consumo energético, en lo que se incluye el uso de energía renovable asociado a otros tipos de combustibles (carbón, petcoke y gas). Además, está prevista la reparación capital de varias plantas de proceso, incluida la de hornos de reducción, eje central de la fábrica. En el 2016, se iniciaron las operaciones de la nueva presa de cola de la empresa Che

Guevara, con vistas a almacenar los residuos sólidos que se generarán en los años venideros, mientras dure la vida útil de los yacimientos concesionados a la fábrica.

En entrevista recientemente realizada ⁶⁵ se constató que las inversiones de la industria a corto y mediano plazo siguen concentradas En el aumento de los niveles productivos y de eficiencia; destacándose proyectos como: el de Ferroníquel, en etapa de búsqueda de socio para la inversión.

Existen otros proyectos en búsqueda de inversionistas, como la explotación de los minerales de Pinares de Mayarí en la industria ya creada, a partir de su traslado por un transportador. La entrevista también arrojó que persisten debilidades en la ejecución de estas inversiones como, el seguimiento y cumplimiento del cronograma, y limitaciones con la oferta de fuerza de trabajo calificada para las operaciones específicas que requiere la industria e insuficiente atracción de inversionistas extranjeros.

De acuerdo con la metodología elaborada por Ramos, 1998, respecto a la lógica de funcionamiento de las aglomeraciones productivas o clúster en torno a los recursos naturales, en específico para la producción minera, se sugiere que éstas, evolucionen a través de fases sucesivas de maduración I, II, III y IV, concebidas en torno a cuatro parámetros: exportación, insumos, maquinaria, e ingeniería de producción (Ver Anexo 16).

La presente investigación arrojó que la industria niquelífera cubana no ha cumplido aún las fases concebidas por Ramos y presenta un avance desigual entre éstas. En lo relativo a los parámetros 1,2 y 3 (exportación, insumos y maquinarias) se encuentra aún en la fase I, la más

⁶⁵ Entrevista realizada en marzo del 2018 al ingeniero Alexey Martínez Mora, Director de CEPRONIQUEL (Centro de proyectos de la industria niquelífera)

primaria de todas y que proporciona un limitado aporte al territorio. Sin embargo, el parámetro 4 (ingeniería de producción, diseño y consultoría) clasifica en las fases III y IV, evidenciando la presencia de oportunidades para una mayor diversificación productiva, encadenamientos productivos territoriales y dentro de la propia CGV.

Las presas de cola constituyen una reserva de minerales que permitiría generar, con su aprovechamiento, nuevas actividades socioeconómicas en el territorio como fuente de empleo y la diversificación de la producción, lo que compensaría a largo plazo la sustracción de recursos naturales no renovables como el níquel. Sin embargo, disminuir el impacto generado por las presas de cola, exige la realización de cuantiosas inversiones, debido a la especificidad de la tecnología a emplear.

Al respecto, varios inversionistas han realizado propuestas relativas a la compra de los depósitos para procesar su contenido en sus respectivos países de origen o invertir en una tecnología que permita obtener solo metales como el hierro o cromo. En ambos casos, los beneficios económicos provenientes de la extracción de otros metales, como el Talio, Vanadio y Niobo, mucho más valiosos que el níquel en el mercado internacional, pasarían a manos de esos inversionistas⁶⁶. En respuesta, la proyección inmediata es un cierre de las presas existentes e invertir en la apertura de dos nuevas presas a través de un proyecto con una firma canadiense, a un costo estimado de 100 millones de dólares.

⁶⁶ Valoraciones recogidas en las entrevistas (diciembre 2017) a Néstor Castro Santiesteban, especialista de relaciones internacionales del Grupo Empresarial CUBANIQUEL, actualmente es asesor jurídico en la Empresa Mixta Moa- Níquel S.A; y al Ingeniero Metalúrgico Juan del Toro Digournaey, jefe de proyecto de la nueva presa de colas de la empresa de propiedad estatal Ernesto Che Guevara.

En síntesis, los impactos económicos, sociales y ambientales acumulados en el territorio donde se asienta la actividad minera del níquel, ponen en riesgo la consecución del desarrollo sostenible del territorio de Moa.

2.5- El modelo extractivista cubano en la minería del níquel. Principales rasgos y contradicciones

La presente investigación asume como valiosa la tipología del postextractivismo, elaborada por Gudynas (2011 y 2012), ya presentada en el capítulo 1, porque permite arribar a una propuesta teórica que permita superar los impactos sociales, económicos y ambientales que genera la industria niquelífera cubana en el territorio de Moa, y encauzarla por la senda del desarrollo sostenible.

De acuerdo con el referido autor, avanzar por la senda del desarrollo sostenible en la extracción minera, exige abandonar la dependencia extractivista, asentada en prácticas intensivas de explotación de los recursos mineros, subordinadas a los intereses de las ETN, para avanzar hacia el extractivismo sensato primero, y más tarde hacia el indispensable.

La presente investigación hace notar que, pese a las limitaciones identificadas en el epígrafe anterior, la experiencia de la industria niquelífera cubana desde 1990 hasta el presente, difiere sustancialmente de otras que han sido objeto de fuertes críticas por el pensamiento latinoamericano.

El modelo extractivista aplicado en Cuba -pese a los perjuicios ambientales y deficiencias institucionales y organizativas anteriormente identificadas- no está asentado en el tipo de

extractivismo depredador, sino en el sensato. Lo anterior se sustenta en un conjunto de rasgos y resultados.

En primer lugar, la propiedad sobre los medios fundamentales de producción está en manos de la sociedad en su conjunto y el subsuelo pertenece a la nación, de modo que las decisiones relativas a la explotación minera no son un mandato de ETN. Al igual que el resto de la actividad económica está orientada al alcance de objetivos sociales, ambientales y económicos, pone énfasis en la calidad de vida de las personas, su bienestar, la satisfacción de sus necesidades, así como en la protección de la naturaleza, lo que se alinea a las metas de desarrollo sostenible.

En segundo lugar, la creación de una empresa mixta con la Sherrit, permitió la adquisición de tecnologías fabriles y mejoras organizacionales que aumentaron los niveles de eficiencia de la industria; logrando estabilizar los niveles productivos en cifras superiores a 60 mil toneladas anuales a partir del año 1996, así como elevar la calificación y salarios de los trabajadores.

En tercer lugar, aunque el níquel y el cobalto constituyen rubros exportables significativos de la economía cubana, ésta no descansa en la extracción del níquel; las fuentes de ingreso son diversas y de manera progresiva los servicios exportables han pasado a representar los ingresos más importantes del país.

En cuarto lugar, la transformación de la política tributaria ha dado lugar, aunque de manera insuficiente, al derrame de ingresos provenientes de la explotación minera hacia el territorio.

Sin embargo, varias limitaciones provocan la insostenibilidad del desarrollo de la industria niquelífera, condicionan que en la misma persistan rasgos de un extractivismo sensato y

obstaculizan el ascenso de los ingresos exportables provenientes del sector. Se continúa exportando mineral en bruto, con bajo nivel de agregación de valor y es elevado su componente importado; la obsolescencia tecnológica incide en que tiendan a disminuir los volúmenes de producción, incluso por debajo de la capacidad instalada; y los efectos de arrastre hacia otros sectores de la economía nacional y territorial son limitados. El impacto ambiental sobre el territorio es considerable y no se proyectan actividades económicas alternativas frente al cercano agotamiento de los yacimientos en explotación (Martín, E, 2014).

Transitar hacia un tipo de extractivismo indispensable constituye una necesidad para la sostenibilidad del desarrollo de esta industria-considerando la premisa que la explotación de la principal riqueza minera de un país subdesarrollado como Cuba es una necesidad para su desarrollo-. Este proceso debe combinar tanto rupturas como transformaciones que aprovechen las fortalezas y oportunidades existentes. El proceso productivo de la actividad minera debe estar ajustado a la obtención de productos con mayor valor agregado y mayor eficiencia en el uso de materias primas y energía. Todo ello exige un soporte político y social, que permita concretar estas transformaciones y concebir una estrategia apropiada, asunto que será objeto del capítulo III.

Capítulo III.

Criterios para el desarrollo sostenible de la Industria

Niquelífera cubana

CAPÍTULO III- CRITERIOS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA INDUSTRIA NIQUELÍFERA CUBANA

A pesar de sus diferencias, el modelo cubano no asegura el desarrollo sostenible de la industria minera objeto de estudio y tampoco del territorio en el que está enclavada. En el contexto cubano actual, resulta no solo necesario sino también posible transitar hacia el desarrollo sostenible de esta industria, a partir de una estrategia apropiada para la explotación minera.

A continuación se presenta los resultados obtenidos, (criterios de expertos) a partir de la aplicación del método Delphi, sobre las bases para erigir la sostenibilidad de la industria niquelífera cubana.

3.1- Criterios de los expertos. Consideraciones metodológicas.

La aplicación del método Delphi, permitió obtener 12 criterios de expertos que constituyen el punto de partida de la propuesta que se realiza en la tesis.

Aplicación del Método Delphi

En la aplicación del método se siguieron los pasos que se exponen a continuación:

1. Elaboración del cuestionario
2. Determinación del número de expertos
3. Selección de los expertos
4. Realización de las rondas para obtener el consenso de los expertos
5. Evaluación de los resultados a partir de la prueba de hipótesis.

Paso 1. Elaboración del cuestionario

El cuestionario inicial contiene 13 criterios, (Ver Anexo 17) los cuales fueron elaborados a partir de las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades de la industria que aportó el análisis del capítulo II; las lecciones que provienen de las experiencias de algunos países que desarrollan la actividad minera; las tendencias del mercado mundial del níquel; así como las ideas relacionadas con el desarrollo compensado que constituyen aspectos teóricos referenciales de la investigación.

Paso 2. Determinación del número de expertos

Una vez elaborado el listado de criterios, se determinó el número de expertos a considerar a partir del procedimiento “cálculo del número de expertos” (M). El cálculo arrojó que se necesitaba el criterio de 11 expertos (Ver Anexo 18).

Paso 3. Selección de los expertos

Se envió el cuestionario a los 11 expertos seleccionados preliminarmente y se calculó su coeficiente de competencia, a partir de la evaluación de cada uno de los aspectos que se muestran en el (Anexo 19). Los cálculos y valores de referencia para los intervalos de clasificación de los coeficientes en la aplicación del método se realizaron a través de las recomendaciones ofrecidas por Legrá y Silva (2012).

De la aplicación de esta expresión se obtuvo un coeficiente de competencia promedio K_{comp} de 0,94. Los expertos seleccionados poseen un alto nivel de competencia y proceden del Grupo Empresarial CUBANIQUEL, así como de prestigiosos centros de investigación y educacionales, según se relacionan a continuación:

Expertos consultados

- Centro de Investigación de la Economía Internacional CIEI: (un especialista)
- Centro de Estudios de la Economía Cubana CEEC: (un especialista)
- Ministerio de Energía y Minas MINEM: (dos especialistas)
- Centro de Administración Pública CEA: (un especialista)
- Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa ISMM: (tres especialistas)
- Grupo Empresarial CUBANIQUEL: (tres especialistas).

Paso 4. Realización de las rondas para obtener el consenso de los expertos

Las encuestas confeccionadas se enviaron a los expertos para obtener criterios cualitativos en una primera ronda y cuantitativos en las rondas dos y tres, lo que permitió obtener una unidad de criterios acerca de los aspectos que mayor incidencia tienen en el tema analizado.

Primera ronda para obtener un consenso de criterios

En esta ronda se somete al criterio de los expertos el cuestionario elaborado para seleccionar los criterios más importantes a considerar para el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana.

Propuesta inicial de criterios para el desarrollo sostenible de la industria cubana del níquel:

1-Incentivo a la inversión extranjera directa (IED)

2-Diversificación de la producción (DP)

3-Construcción de nuevas plantas (CNP)

4-Implementación de cambios en el contexto legal, financiero e institucional de la industria (CLFI)

- 5-Consolidación de la inserción de la industria en las cadenas globales de valor (CGV)
- 6-Comercialización de los conocimientos geólogos mineros acumulados (CGMA)
- 7-Articulación de políticas de I+D y diversificación productiva (ID)
- 8-Encadenamiento de la industria a otras ramas (EI)
- 9-Gestión ambiental minera (GAM)
- 10-Fomento de nuevas actividades económicas alternativas a nivel territorial (AEA)
- 11-Determinación de prácticas gerenciales y organizacionales creativas (PGO)
- 12-Diversificación del perfil de la fuerza de trabajo (DPFT)
- 13-Consolidación del clúster minero (CCM).

A partir del listado de los criterios antes expuestos, fueron adicionados cuatro por sugerencia de los expertos: Aspectos culturales en el entorno de la industria, aspectos sociales y económicos en el entorno de la industria, existencia de valores patrimoniales y existencia de reservas del mineral explotado.

Finalmente se aceptaron 17 criterios que pasaron a la siguiente ronda y se relacionan a continuación.

Criterios seleccionados por los expertos que pasarán a 2da ronda:

- 1-Incentivo a la inversión extranjera directa (IED)
- 2-Diversificación la producción (DP)
- 3-Construcción de nuevas plantas (CNP)
- 4-Implementación de cambios en el contexto legal, financiero e institucional de la industria (CLFI)
- 5-Consolidación de la inserción de la industria en las cadenas globales de valor (CGV)

- 6-Comercialización de los conocimientos geólogos mineros acumulados (CGMA)
- 7-Articulación de políticas de I+D y diversificación productiva (ID)
- 8-Encadenamiento de la industria a otras ramas (EI)
- 9-Gestión ambiental minera (GAM)
- 10-Fomento de nuevas actividades económicas alternativas a nivel territorial (AEA)
- 11-Determinación de prácticas gerenciales y organizacionales creativas (PGO)
- 12-Diversificación del perfil de la fuerza de trabajo (DPFT)
- 13- Consolidación del clúster minero (CCM)
- 14-Aspectos culturales en el entorno de la industria (ACult)
- 15-Aspectos sociales y económicos en el entorno de la industria (ASC)
- 16-Existencia de valores patrimoniales de la industria (VP)
- 17-Aprovechamiento de las reservas del mineral explotado (Rmi).

Segunda ronda para determinar los criterios que inciden en el desarrollo sostenible de la industria cubana del níquel

En esta ronda se obtiene la tabla de frecuencia absoluta (Anexo 20) y frecuencia relativa acumulada (Anexo 21), para llegar a conclusiones sobre los aspectos para el desarrollo sostenible de la industria cubana del níquel.

Se sometieron al proceso de selección 17 criterios y se eliminaron los que recibieron menor apoyo de los expertos. Las categorías evaluativas empleadas fueron, en orden descendente: muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) e inadecuado (I). Se seleccionaron 12 criterios que pasaron a la tercera ronda.

Tercera ronda para obtener la influencia de cada indicador seleccionado

Se sometieron los 12 criterios al juicio de los 11 expertos, los que se ordenaron desde 1 a 12 (mayor a menor influencia) (Anexo 22).

Con las evaluaciones realizadas por cada experto, se determinó el grado de concordancia de los expertos a través del Coeficiente de Kendall (K) cuyo valor oscila entre 0 y 1. Se considera que cuando $K > 0,7$ existe concordancia entre los expertos, cuando $K < 0,4$ no existe concordancia y si K está entre 0,4 y 0,7 no se puede definir si existe o no concordancia entre los expertos (Anexo 23).

Paso 5. Evaluación de los resultados a partir de la prueba de hipótesis

Se realizó una prueba de significación para determinar la concordancia entre los criterios expresados por los expertos. Al respecto, se definen las hipótesis con un nivel de significación de 0,05 (Anexo 24).

Los expertos determinaron, a partir del análisis realizado, que los criterios a tener en cuenta para el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana en orden de prioridad son los siguientes (Ver Tabla 3.1):

Tabla 3.1. Criterios de los expertos

Criterios	Propósitos
1- Incentivo a la inversión extranjera directa (IED)	Priorizar políticas para atraer la inversión extranjera para el aprovechamiento de las presas de cola y con la culminación de la planta de obtención de Ferroníquel iniciado en un proyecto conjunto con Venezuela.
2- Consolidar la inserción de la industria en las cadenas globales de valor (CGV)	Desarrollo de una estrategia <i>upgrading</i> para el escalamiento de la industria en la CGV en la que se encuentra insertada.
3- Gestión ambiental minera (GAM)	Promoción y consolidación de la estrategia ambiental del territorio que permita fortalecer la relación hombre-naturaleza.
4- Diversificación de la producción (DP)	Obtención de sales de Ni y Co y lupias de hierro
5- Encadenamiento de la industria a otras ramas (EI)	Ejecución de servicios ambientales y técnicos que permitirían el encadenamiento hacia atrás y hacia adelante de la industria con el mercado interno.
6- Implementar cambios en el contexto legal, financiero e institucional de la industria (CLFI)	Adecuación del funcionamiento y organización de la industria al nuevo contexto que promueve el modelo económico cubano.
7- Fomento de nuevas actividades económicas alternativas a nivel territorial (AEA)	Creación de las bases para la generación de actividades alternativas a nivel territorial cuando se agoten los recursos minerales como vía de compensación
8- Diversificación del perfil de la fuerza de trabajo (DPFT)	Consecución de una estrategia de formación y calificación flexible de la fuerza de trabajo como base de la diversificación productiva y la generación de actividades alternativas que requiere la industria para su desarrollo sostenible
9- Aspectos culturales en el entorno de la industria (ACult):	Conservación de la cultura (idiosincrasia, lenguaje) que caracteriza a las comunidades mineras
10- Aspectos sociales y económicos en el entorno de la industria (ASC)	Derrame económico que debe generar la industria en el territorio para compensar los daños directos e indirectos que ocasiona.
11- Existencia de valores patrimoniales de la industria (VP)	Conservación del patrimonio geológico-minero como una de las alternativas productivas futuras del territorio.
12- Aprovechamiento de las reservas del mineral explotado (Rmi)	Consecución de una estrategia de reconversión industrial a partir de la IED para aprovechar otros minerales que existen como reservas en las menas y depósitos del proceso productivo actual.

Fuente: Elaboración propia

A juicio de la autora estos criterios presentan pertinencia y sirven de base para arribar a los criterios finales que presenta esta tesis más abajo. Los cuales constituyen los pilares de un desarrollo compensado en el territorio de Moa y la transición hacia un extractivismo indispensable en la explotación niquelífera que conduciría a la consecución del desarrollo sostenible de la industria objeto de estudio.

3.2- La transformación del modelo de funcionamiento de la economía cubana y su significación para la industria

El VII Congreso del PCC, en el año 2017, aprobó tres importantes documentos: la *Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista*, el *Programa de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030* (en versión preliminar) y *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2021* dando continuidad al proceso de Actualización del Modelo Económico y Social iniciado en el año 2011 con el VI Congreso de PCC.

Estos documentos introducen transformaciones que proporcionan mayor flexibilidad a la organización y funcionamiento del sistema socioeconómico cubano, y favorecen la realización de los objetivos del Socialismo; lo cual constituye un marco propicio para superar las limitaciones del modelo extractivista de la industria analizada y posee una importancia decisiva para su sostenibilidad.

El documento *Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista* define la pauta institucional del nuevo modelo económico y social del país. Contiene los principios del socialismo cubano y las principales transformaciones que

caracterizan los fundamentos del nuevo modelo, orientado a alcanzar un socialismo próspero y sostenible.

Sus determinaciones responden al diagnóstico realizado sobre las limitaciones del modelo histórico cubano, hecho del que la industria niquelífera cubana no ha podido escapar. Por solo citar unas pocas, vale subrayar algunas de notable trascendencia para esta industria. Aunque se puntualiza que la propiedad socialista de todo el pueblo (estatal) se extenderá a los medios fundamentales de producción y continuará siendo la forma principal, se le otorgan la condición de complementarias a otras formas de propiedad y de gestión que tenían una presencia minoritaria; y se propone fomentar encadenamientos productivos entre los diferentes actores económicos.

Se reconoce la contribución fundamental que puede realizar la inversión extranjera directa al desarrollo de las fuerzas productivas y al crecimiento económico del país, a partir de facilitar el acceso a capitales, tecnologías, mercados y experiencia gerencial⁶⁷. En este escenario la Ley de Inversión Extranjera, en su Capítulo VIII, Artículo 21.1 establece que las propuestas de inversión extranjera, consideran el *sector, la modalidad y las características de la inversión extranjera*.

Estas determinaciones permitirían configurar un sistema integrado de formas de propiedad y gestión, con mayor eficiencia, en el que todas las formas de propiedad actúan con arreglo a las instituciones vigentes en Cuba, bajo la influencia regulatoria del sistema de dirección

⁶⁷ Ver el Capítulo I el art. 89 y 90 del documento Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano

planificada, aportando al presupuesto del Estado y contribuyendo al crecimiento económico del país, y al logro de los objetivos sociales (García, 2017).

Con respecto a las empresas de propiedad socialista de todo el pueblo, se establece la separación de la propiedad –en manos del Estado-, respecto de la gestión -a cargo de la empresa-, dejando precisada la responsabilidad de ésta, sus directivos y, por consiguiente, el colectivo laboral y cada trabajador con los resultados económicos, al tiempo que otorga autonomía económica⁶⁸ para desplegar sus potencialidades y vincula la remuneración por el trabajo con los resultados económicos alcanzados. La vinculación de los ingresos por el trabajo con los resultados económicos obtenidos por la entidad donde cada cual labore, incentiva la productividad y la innovación en los colectivos.

En ese sentido se promueve un margen de autonomía para la industria analizada, que permitiría superar los obstáculos que limitan su desempeño en el desarrollo del territorio e incentivar la productividad y la innovación en los colectivos laborales a partir de una mayor autonomía, para la distribución de los ingresos por los resultados económicos obtenidos por las entidades.

Dada su notable incidencia en la formación de los precios-incluidos los salarios, la conceptualización orienta la eliminación de la dualidad cambiaria, ya que oculta el grado de eficiencia realmente alcanzado por la empresa, no incentiva la innovación ni las exportaciones, y favorece las importaciones.

⁶⁸ Ver Capítulo III La Dirección Planificada de la Economía, el art. 209 y 256

En lo que respecta a la nueva concepción de la planificación socialista, la Conceptualización se pronuncia por contribuir al fortalecimiento integral y sostenible de los territorios, una mayor autonomía institucional, así como el tratamiento diferenciado a los ecosistemas frágiles.

Para materializar estos objetivos El *Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030: Propuesta de Visión de la Nación, Ejes y Sectores Estratégicos* promueve una visión de largo plazo en el desarrollo del país. En este documento se expresa el contenido cualitativo de la estrategia de desarrollo económico y social a seguir. A tal efecto, define seis ejes estratégicos:

1. Gobierno Socialista, eficaz, eficiente y de integración social.
2. Transformación Productiva e inserción internacional.
3. Infraestructura.
4. Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación.
5. Recursos naturales y medio ambiente.
6. Desarrollo humano, equidad y justicia social.

La lectura del texto de este documento, revela numerosos criterios de notable trascendencia para la industria niquelífera. Por solo citar algunos, vale mencionar: la concentración de los esfuerzos en actividades con mayor intensidad en el uso del conocimiento y de tecnologías de avanzada, de manera que se modifique el modelo de especialización y participación en la economía internacional (PCC, 2017); priorizar la ciencia, la tecnología y la innovación en los sectores que tengan mayor y más inmediato impacto en el desarrollo económico y social,

teniendo en cuenta las características del territorio (PCC, 2017); y el diseño e implementación de un modelo de gestión local y comunitario con un enfoque ambiental, que integre bajo la autoridad de los gobiernos territoriales la protección y uso racional de los recursos naturales y la lucha contra la contaminación (PCC, 2017).

En el eje “*Recursos naturales y medio ambiente*”, como un importante potencial para el bienestar de la sociedad se promueve,⁶⁹ la solución de los problemas ambientales a partir de un modelo de gestión local y comunitaria que integre, la protección y uso racional de los recursos naturales, los intereses sociales y económicos de los territorios, así como la articulación de la ciencia y la innovación tecnológica.

En ese sentido, en el Eje Estratégico *Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación*, se aboga⁷⁰ por desarrollar el potencial humano de alta calificación y garantizar condiciones para su protección y estabilidad, lo cual responde a la potencialidad que presenta la industria niquelífera con respecto a su capacidad de generación de conocimientos geológicos-mineros e innovación. También se promueve el cierre del ciclo científico-productivo y la integración de los resultados a las cadenas productivas como procesos y tecnologías autóctonas que garanticen una utilización adecuada de las materias primas, materiales y recursos naturales. Ello respalda la idea de incremento de la capacidad innovadora y del desarrollo de actividades intensivas en conocimiento y mayor valor agregado que contribuya a la soberanía tecnológica del país.

⁶⁹ Al respecto ver los Objetivos Específicos 169, 174 y 181.

⁷⁰ Al respecto ver los Objetivos específicos de 132, 142, 148.

El Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030: Propuesta de Visión de la Nación, Ejes y Sectores Estratégicos concibe al territorio como espacio esencial para el desarrollo.

El municipio es la unidad básica de la organización político- administrativa del Estado cubano. El Programa proyecta alcanzar el desarrollo territorial mediante el fortalecimiento de las atribuciones y capacidades de planificación y gestión de estos territorios, con el fin de potenciar los recursos locales y aprovechar las oportunidades de los mercados internacionales (PCC, 2017). Esta definición constituye una respuesta para obstáculos a superar tales como: la excesiva centralización en el proceso de toma de decisiones, en la gestión de los recursos en el este contexto y el acceso a financiamiento para los proyectos locales; y verticalización de los planes sectoriales que rompen el diseño estratégico local (Limia, 2004).

Autores como Díaz (2011) y Sosa (2017) refieren que en Cuba los municipios no tienen definidas "sus competencias", por lo que las funciones se superponen al no quedar establecidos los límites entre el nivel nacional, provincial y municipal. Se proyecta crear la norma jurídica que de manera general establezca la política a seguir para la determinación de la subordinación de una actividad, de la órbita funcional del mínimo nivel territorial del Estado.

Como parte de las medidas descentralizadoras se vienen transfiriendo responsabilidades y funciones a las entidades existentes en los territorios, así como se acomete un proceso de descentralización de las finanzas de los gobiernos locales. Sin embargo, la total carencia de una cultura descentralizadora a todos los niveles perpetúa el papel de rector-suministrador-

controlador del Estado, que en el ámbito financiero obstaculiza la toma de decisiones en torno a las inversiones por parte de los órganos provinciales y municipales, lo que se traduce en un insuficiente aprovechamiento de los tributos para el desarrollo territorial.

A partir de la necesaria transformación estructural de la economía cubana, el Programa identifica aquellas actividades con potencial estratégico para alcanzar este propósito. La identificación de las mismas descansa en criterios metodológicos como: desempeño importante en la actividad económica del país, capacidad de adaptación a las condiciones internas y externas, posibilidad de producir y exportar valor agregado a partir de un recurso natural abundante y competitivo, impacto en la generación de empleo, posibilidad de desarrollar el tejido productivo nacional generando encadenamiento y conexión con nuevos paradigmas tecnológicos.

La propuesta preliminar de sectores estratégicos⁷¹ no incluye a la industria niquelífera cubana. No obstante, el documento establece que la propuesta de sectores estratégicos podrá ser enriquecida a partir de considerar que el potencial económico de un sector puede ser construido a lo largo del tiempo⁷², por lo que ninguno debe ser excluido *a priori*.

Además, la industria niquelífera cubana se encuentra entre los once sectores priorizados en la cartera de inversiones del país. En ese sentido los esfuerzos del MINEM se encauzan, fundamentalmente, a la atracción de la inversión extranjera directa para el aprovechamiento de

⁷¹ Al respecto ver objetivo 235 y 236 del Capítulo V Sectores Económicos Estratégicos

⁷² Con un adecuado diseño de políticas, y de consolidación de un marco regulatorio que asegure el funcionamiento ordenado y eficiente de los mercados.

las reservas que presenta el país, así como la adquisición de nuevas tecnologías y el uso de energías más eficientes⁷³ que permitan abaratar los costos de producción de la industria⁷⁴.

3.3- Criterios finales de la investigación

La propuesta final de la tesis para encaminar a la industria niquelífera cubana hacia una dinámica de desarrollo sostenible, es consistente con la noción defendida en el epígrafe 2.5, acerca de la transición del modelo extractivista sensato prevaleciente en el presente, hacia el extractivismo indispensable. Como antes se expresara, más que eliminar las actividades extractivas, significa la permanencia de aquellos emprendimientos realmente necesarios, su redimensionamiento, ralentizando el papel de este sector como exportador de mineral en bruto, pero potenciando su contribución a largo plazo a la economía nacional y regional.

La propuesta considera 7 criterios desde un enfoque multidimensional que articulan las dimensiones, económica, política, social y ambiental necesarias en la consecución del desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana. Desde esta perspectiva se consideran esenciales los criterios aportados por los expertos en el epígrafe 3.1⁷⁵, pero los mismos se reelaboran por parte de la autora a fin de hacerlos consistentes con el extractivismo indispensable, considerar las inter-relaciones existentes entre unos criterios y otros y darles orden de prioridad (Martín, E., 2015b)

⁷³ Criterios aportados por directivos del Ministerio de Energía y Minas en entrevistas realizadas, donde se destaca las percepciones de Marcos Portal (exministro del MINBAS) y Juan Ruiz Quintana (Director del Dpto. de Minas del MINEM).

⁷⁴ Mejorar la eficiencia energética de ECG, lo que incluye operar con combustibles (carbón, petcoke y gas), menos costoso y más compatible con el medio ambiente. Estas labores deberán concluir en 2019 y dispondrán financiamiento proveniente de China.

⁷⁵ La no coincidencia en números (12 criterios de expertos y 7 criterios de la propuesta de la tesis) obedece a que los criterios del 8 al 12 de los expertos, se sintetizan en los criterios 6 y 7 de la propuesta de la tesis, los cuales consideran las bases del desarrollo a largo plazo para el territorio minero de Moa.

A continuación, se resumen los criterios finales de la investigación:

1. Priorizar la implementación en la industria niquelífera de las determinaciones del VII Congreso del PCC. Esto resulta imprescindible para transformar el modelo de funcionamiento de la industria, proporcionar autonomía a las empresas estatales que la integran, fomentar encadenamientos productivos con la economía interna⁷⁶, y otorgarle a la IED un papel fundamental, entre otros.
2. Convertir a la industria niquelífera en una verdadera aglomeración productiva. Ello representa eliminar los obstáculos institucionales que hoy limitan el encadenamiento productivo entre los actores económicos, la búsqueda de nuevos suministradores nacionales, así como la incorporación de nuevos actores, en especial los radicados en el territorio, sean entidades estatales o no.
3. Promover una estrategia proactiva hacia la IED, con plena participación del Gobierno Municipal en su concepción e implementación. Especial destaque en ello ha de darse a convocar a empresas transnacionales especializadas en la obtención del acero inoxidable, del cobalto y otros minerales valiosos que hoy están contenidos en las presas de cola. Además, posibilitar la introducción en la práctica de investigaciones y resultados científicos ya alcanzados, como son los casos de, planta procesadora de

⁷⁶ Potenciar la búsqueda de suministradores nacionales y servicios a terceros por parte de la EMNI. Hoy se presta servicio a la industria del cemento (en Santi Espíritu y Camagüey), a la rama eléctrica (Central Termoeléctrica de La Habana, Refinería de petróleo Níco López y grupos electrógenos de La Habana) y a la industria siderúrgica ACINOX Tunas. Se adquieren mieles como material de moldeo en AZCUBA, y se suministran palanquillas y chatarras de acero para fundición a las acerías de ACINOX Tunas y Antillana de Acero (Información recogida en entrevistas a directivos de la EMNI, junio 2016).

colas para extraer nódulos de hierro o lupias⁷⁷ y proyecto de obtención de sales de níquel⁷⁸, carentes hoy de financiamiento.

4. Concebir una estrategia de redimensionamiento, diversificación de la producción y upgrading para la industria. Ello atañe no solo a la empresa -Pedro Soto Alba. Moa Nickel S.A., sino también a la empresa Ché Guevara- , y es recomendable negociar la con la Sherritt y otros posibles inversionistas extranjeros. En especial, desarrollar los servicios tecnológicos relacionados con la gestión ambiental minera para generar el encadenamiento hacia adelante de la industria con el mercado interno y externo.
5. Impulsar una estrategia de I+D+i en el conglomerado. Representa integrar los esfuerzos de los técnicos que laboran en las empresas productoras y del personal de los centros académicos y científicos, orientada al desarrollo de softwares geólogo-mineros, el cambio tecnológico, la diversificación de la producción⁷⁹, la obtención de nuevos productos de mayor valor agregado y una producción menos contaminante del medio ambiente. Retribuir a sus participantes de acuerdo con los resultados económicos que se obtengan.
6. Concebir e implementar una estrategia de desarrollo compensado para el territorio de Moa. La consecución del desarrollo sostenible en esta industria es inseparable del

⁷⁷ Ver Tesis de Maestría “Aprovechamiento sustentable de las colas de la Empresa Ernesto Che Guevara, para su comercialización con fines Siderúrgico”. Cutiño, E. (2015).

⁷⁸ Sales de níquel, las cuales se utilizan en la confección de cerámicas, para el niquelado, en la electrónica, en la fabricación de pinturas, esmaltes, vidrio y como catalizadores (Criterio recogido en entrevista a Deysis Cisnero, Especialista de CEDINIQ, junio 2016).

⁷⁹ Nuevos productos como el carbonilo y el Ni utility de mayor valor agregado y producción más limpia lo que evitaría las barreras medioambientales que presenta la transportación internacional del producto de Ni que se produce hoy (sinter de ni) en la empresa estatal.

replanteo del papel del territorio como sujeto activo del desarrollo. Moa necesita ser objeto de una política tributaria diferenciada que empodere económicamente al gobierno municipal y lo faculte para gestionar parte de los ingresos aportados por las empresas mineras- extranjeras y nacionales- enclavadas en el territorio, para hacer frente a los perjuicios ambientales ocasionados y requerimientos de la infraestructura de la industria.

En igual sentido, aplicar una política crediticia que estimule la presencia de formas de propiedad no estatales en torno a actividades económicas deprimidas y de interés para el territorio, como la producción agropecuaria, reforestación, pesca y otras. Es también aconsejable el fomento de alianzas con territorios aledaños productores de alimentos, con el propósito de elevar la disponibilidad de bienes y servicios básicos a la población.

Se hace necesario diversificar la formación de la fuerza de trabajo de los habitantes del municipio de Moa, en especial la de nivel superior, con el propósito de ampliar el perfil laboral de los pobladores, a tono con los requerimientos actuales de la industria y las perspectivas de empleo al momento ya cercano del agotamiento de los yacimientos en explotación.

Asimismo, se requiere concebir y aplicar una estricta política de gestión ambiental que favorezca el desarrollo de una cultura ambiental en la población, proteja el patrimonio geológico minero y sancione consecuentemente los delitos ambientales.

7. Crear una Zona Especial de Desarrollo Minero en Moa. Esto constituye una respuesta institucional a tono con la estrategia de desarrollo compensado y ha de contener el otorgamiento de las prerrogativas que resulten necesarias.

La consecución del desarrollo sostenible en esta industria, exige la identificación de las actividades alternativas estratégica que deben ir surgiendo para la transformación estructural de la misma, con vista a crear las opciones socioproductivas territoriales de largo plazo que permitan además, desarrollar el tejido productivo del país e impacten de forma apreciable en el crecimiento económico nacional y territorial.

Las líneas de desarrollo expuestas anteriormente permitirían la densificación del tejido productivo asociada a la articulación con ramas como la industria química, la mecánica, la electrónica, la del reciclaje y los servicios empresariales de valor agregado, las que en virtud de una activa participación de la inversión extranjera (como garantía de competitividad y de despliegue de los requeridos procesos de aprendizaje) podrían incluso generar a futuro nuevos rubros exportables.

Complementariamente, debe fomentarse el desarrollo de actividades comerciales y de servicios basados en pequeñas y medianas empresas que tributen al desarrollo local, priorizando actividades alimentarias, de la construcción, servicios sociales y personales, de reparación y mantenimiento, oferta complementaria al turismo, producciones artesanales, transporte, comunicaciones, servicios comunitarios, entre otras.

En general se propendería a la conformación de una industria más abierta externamente a la participación en las corrientes del comercio mundial; pero más articulada internamente como

plataforma de apoyo a su competitividad, a la vez que generadora de cohesión social a partir de la difusión más amplia del progreso económico y tecnológico al interior de su sistema productivo.

En el caso de esta industria, el retraso tecnológico y el actual deterioro de parte de su plantel industrial, así como la especialización centrada en productos de bajo valor agregado conducen, en el ejercicio de visión sobre el desarrollo sostenible, a centrar la atención en un proceso de destrucción creativa que redefina la estructura productiva mediante la creación de nuevas áreas productivas.

CONCLUSIONES

1. El desarrollo sostenible de la producción minera exige integrar los elementos conceptuales del desarrollo sostenible en sentido general, con los enfoques que incorporan las particularidades de la explotación de los recursos naturales no renovables. Importantes autores rechazan la idea reduccionista y utilitaria de que éstos son recursos inagotables, y que el hombre puede sustituir lo que la naturaleza demoró a veces siglos en llegar a crear. En lugar de acciones remediales, de corto plazo, defienden acertadamente asumir perspectivas integradoras y una estrategia de largo plazo.
2. La crítica de la dependencia extractivista, abre la interrogante de qué será de sus pobladores cuando se agoten los yacimientos minerales en explotación y solo queden territorios mineros despoblados y ambientalmente deteriorados. Responder a esta interrogante exige una nueva ética humana y ambiental, que solo se puede construir sobre la base de la responsabilidad ante el medio ambiente y la solidaridad entre todos los grupos sociales que participan en el desarrollo.
3. Abandonar el extractivismo depredador no significa la ingenua renuncia al aprovechamiento de la riqueza minera de un país, sino la explotación racional de ésta, de modo que el desarrollo prospectivo llegue a descansar en el talento humano, que es inagotable. El extractivismo sensato al igual que el indispensable, son respuestas

esencialmente políticas para alcanzar el desarrollo sostenible, siempre en dependencia de las condiciones nacionales.

4. Experiencias internacionales muestran que las políticas de aglomeración productiva o clúster promueven la integración externa de la actividad minera y su articulación con el mercado interno, la agregación de valor, diversificación productiva y el fomento de tecnologías menos agresivas al medio ambiente. Aún después de agotados los recursos minerales de un territorio, el talento humano creado en la actividad minera puede continuar aportando ingresos a la economía del país y contribuir a su desarrollo, transitando de la actividad extractiva hacia los servicios tecnológicos.
5. El desarrollo compensado constituye una estrategia de desarrollo sostenible, de carácter permanente, para enfrentar los impactos negativos que el hombre ocasiona en los territorios mineros; contiene el tránsito hacia alternativas productivas menos dependientes de prácticas extractivistas, y fortalece las posiciones de los estados nacionales en su relación con las ETN. Exige establecer prioridades entre objetivos nacionales, sectoriales y territoriales, entre la acumulación y el consumo; así como en el manejo de las formas de propiedad.
6. La industria niquelífera cubana, entre 1990 y 2017, ha estado insertada parcialmente en una CGV, se han elevado sus niveles productivos y de exportación, y en la medida de las posibilidades objetivas, sorteado el bloqueo yanqui. No obstante, no logró escapar a los obstáculos inherentes al modelo económico histórico empleado por Cuba. Pese al talento humano que el país ha creado en la rama, la industria permanece exportando productos primarios, no es competitiva internacionalmente ni contribuye al

desarrollo sostenible del país. Son visibles y preocupantes los perjuicios ambientales, económicos y sociales al territorio de Moa.

7. Las determinaciones del VII Congreso del PCC crean un escenario favorable para acometer transformaciones que la industria niquelífera necesita, entre otras: prioridad a la IED que favorezca el desarrollo tecnológico, autonomía empresarial, fomento de encadenamientos productivos.
8. De vital trascendencia resulta la implementación de una política de I+D+i en el conglomerado que integre los esfuerzos de técnicos, profesores e investigadores, orientada al desarrollo de softwares geólogo-mineros, el cambio tecnológico, la diversificación de la producción, la obtención de nuevos productos de mayor valor agregado y una producción menos contaminante del medio ambiente. La política debe incluir la retribución a todos de acuerdo con los resultados económicos alcanzados.
9. El desarrollo sostenible de esta industria requiere transitar hacia un extractivismo indispensable: ajustar los volúmenes de extracción para reducir el impacto ambiental; aprovechar los valiosos minerales acumulados en las presas de cola; reforzar la responsabilidad social y ambiental de las empresas niquelíferas, y otorgar mayor participación y autonomía al gobierno municipal en la toma de decisiones.
10. La sostenibilidad de la industria niquelífera es inseparable de la conversión del municipio de Moa en sujeto activo de su desarrollo. Moa necesita disponer de una estrategia de desarrollo compensado, a largo plazo; anticiparse al agotamiento de los recursos niquelíferos en explotación, fomentar alternativas productivas menos dependientes de los recursos minerales y diversificar el perfil laboral de la fuerza de

trabajo, en especial potenciando los servicios tecnológicos. La conversión de Moa en una zona especial de desarrollo minero podría ser la respuesta institucional a estos fines.

RECOMENDACIONES

1. Continuar profundizando en el estudio del debate internacional que aborda las políticas para el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales, especialmente, los no renovables.
2. Capacitar a los directivos de la industria y del Poder Popular del municipio de Moa respecto a los requerimientos del desarrollo sostenible en comunidades mineras, las experiencias internacionales más avanzadas y las perspectivas de las aglomeraciones productivas para el desarrollo sostenible del territorio.
3. Profundizar en el estudio del papel de la industria niquelífera en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 y sus potencialidades para actuar como sector estratégico.
4. Promover la realización de un estudio multidisciplinario de largo plazo que sustente una estrategia de desarrollo compensado para el territorio de Moa.

BIBLIOGRAFÍA

- ACERINOX. (2015). *Informe resumen de resultados 2014*, Madrid.
- Acosta, A. (2009). “La maldición de la abundancia”. *Ediciones Abya-Yala*. (1ª Ed.). Quito-Ecuador.
- _____ (2010). “Maldiciones que amenazan la democracia”. *Revista Nueva Sociedad*, Caracas-Venezuela, 229, pp. 42-61.
- _____ (2011). “Extractivismo y neoextractivismo: dos caras de la misma maldición. Más allá del desarrollo”. *Fundación Rosa Luxemburg, Abya Yala* (1ª Ed.) Quito-Ecuador: Grupo permanente de trabajo sobre alternativas al desarrollo, pp. 83-118.
- _____ (2012). “El retorno del Estado. Primeros pasos postneoliberales, más no postcapitalistas”. *Revista La Tendencia*, Quito-Ecuador, abril-mayo, 2012, pp. 62-72.
- AFP. (2011). *Cuba celebra recuperación de precios y producción de níquel*, La Habana. Disponible en: <<https://www.afp.cuba-aumento-un-20-las-exportaciones-en-2011con-respecto-a-2010>>. (10/10/2015).
- Agarzon (2012) “Quien controla la economía mundial el poder de las transnacionales”, [Blog]. Disponible en: < <http://www.agarzon.net/>> (3/8/2015).
- Aiglsperger, T. *et al.* (2013). Rare Earth Elements and Scandium in different types of Ni-laterite profiles from the northern Caribbean: a geochemical comparison. En: *Mineral Deposit Research for a High-Tech World- 12th SGA Biennial Meeting 2013. Proceedings*, 4, pp.1683-1686.
- Alburquerque, F. (agosto, 1999). Cambio estructural, Globalización y Desarrollo Económico Local. *Comercio Exterior*, 49 (8), agosto, México.
- Almaguer, C. (2002). “Transferencia de tecnología e impacto sociocultural: un estudio de caso”. Tesis de Maestría. Universidad de Cienfuegos. Facultad de Humanidades, p. 34, Cienfuegos.
- Altomonte, H.; J, Acquatella; A, Arroyo y A, Jouravlev (2013). *Recursos naturales en Unasur: situación y tendencias para una agenda de desarrollo regional*. CEPAL, Santiago de Chile.

- Alvarez, R. C. (1999). “Gobernabilidad y Mundialización”. *Temas*, 6, diciembre, pp 32-45, La Habana, Cuba.
- Álvarez, E (2005): “Industria Manufacturera cubana: competitividad e inserción internacional”. Tesis de maestría, Mimeo, La Habana.
- Amin, S. (1997). *El capitalismo en la era de la globalización*, Paidós, Barcelona.
- Anaya, B. (2015). “Articulación de cadenas de valor hortofrutícolas para la satisfacción de demandas. El caso de la cadena del mango en Santiago de Cuba”. Tesis de Doctorado, Universidad de la Habana, Facultad de Economía, La Habana.
- Anlló, G.; R, Bisang y G, Salvatierra (2010). *Cambios estructurales en las actividades agropecuarias: de lo primario a las cadenas globales de valor*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Arellano, J (2005). *Del déficit al superávit fiscal: razones para una transformación estructural en Chile*, CIEPLAN, Santiago de Chile.
- Asamblea Municipal del Poder Popular Moa (2013): Proyecto de Desarrollo Integral (PDI) (2013). *Informe de la ejecución del Proyecto de Desarrollo Integral de Moa presentado a la Asamblea Provincial del Poder Popular*, Diciembre 2013, Moa.
- _____ (2015). *Informe de la ejecución del Proyecto de Desarrollo Integral de Moa*, Diciembre 2015, Moa.
- _____ (2016): *Informe de la ejecución del Proyecto de Desarrollo Integral de Moa*, Diciembre 2016, Moa.
- Asamblea Nacional del Poder Popular (2012). Ley No. 113 del Sistema Tributario. *Gaceta oficial de la República de Cuba*, 53, edición Ordinaria del 21 de noviembre.
- _____ (2010) Informes de las Sesiones de trabajo de la Asamblea Nacional del Poder Popular.
- _____ (2011) Informes de las Sesiones de trabajo de la Asamblea Nacional del Poder Popular.
- _____ (2012) Informes de las Sesiones de trabajo de la Asamblea Nacional del Poder Popular.
- _____ (2013) Informes de las Sesiones de trabajo de la Asamblea Nacional del Poder Popular.

- Azamar, A. y Ponce, J. I. (2014): "Extractivismo y desarrollo: los recursos minerales en México". *Revista Problemas del Desarrollo*, Instituto de investigación Económica, UNAM, México 179 octubre-diciembre, pp 45-60.
- Bair, J., y Peters, E. D. (2006). "Global commodity chains and endogenous growth: Export dynamism and development in Mexico and Honduras". *World Development*, 34(2), pp.203-221. Great Britain.
- Baldwin, R. y Martín, Ph. (1999). "Two Waves of Globalization: Superficial Similarities, Fundamentals Differences", Working PaperN°6904, Cambridge, Massachusetts: Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER).
- Bell, M. y Pavitt, K. (1993). Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrast Between Developed and Developing Countries. *Industrial and Corporate Change*, 2 (2). Oxford University. <https://www.academic.oup.com/icc/> (27/7/2015)
- Bianchi, P.; L, Miller y S, Bertini (1997). The Italian SME Experience and Possible Lessons for Emerging Countries, Nomisma. <https://www.linkedin.com/company/nomismafoundation> (24/6/2015)
- Bifani, P. (1993). *Desarrollo sostenible, población y pobreza: algunas reflexiones conceptuales*. Educación Ambiental y Universidad. Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, Universidad de Guadalajara, México.
- Børsmeldinger, A. (2015). "ITX - Promising preliminary test results for the extraction of Scandium from HPAL liquor - joining the Scandium race. Oslo: Intex Resources ASA". Disponible en: <www.mineralprices.com> (14/6/ 2016).
- Blomström, M., Kokko, A., y Mucchielli, J. L. (2003). The economics of foreign direct investment incentives. In *Foreign direct investment in the real and financial sector of industrial countries* (pp. 37-60). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Boffill, S. (2009). "La gestión del conocimiento y su contribución al desarrollo local en Cuba". *Revista Folletos Gerenciales*, 13, enero-febrero-marzo, Cuba. pp 46-56. <https://www.folletosgerenciales.mes.gob.cu/index.php/folletosgerenciales>. (12/8/2016)
- Böhm, S. y Brei, V. (2008). "Marketing the Hegemony of Development: Of Pulp Fictions and Green Deserts". *Marketing Theory*, 8(4), diciembre, Pontificia Universidad Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Brasil, pp. 339-366.

- Bookchin, M. (1982). *The ecology of freedom*. Cheshire, Palo Alto, New York.
- _____. (1990). *Remaking society. Pathways to a green future*. South End, Boston.
- Bolsa de Metales de Londres (LME) (2016): “Precios de los metales”. Disponible en: <https://www.metalradar.com/es/precios-lme/> (16/11/2016)
- Buitelaar, R. M. (2001). *Aglomeraciones mineras y desarrollo local en América Latina*. Alfaomega, México.
- Buarque, S.C. (1994). *Desenvolvimento sustentável da Zona da Mata de Pernambuco* (mimeo). Recife. IICA/SEPLAN. Brasil.
- Bruguera, A. N. (2001). “Evaluación experimental de la recuperación de cobalto y níquel a partir de lateritas fuera de balance, mediante lixiviación orgánica”. Informe técnico. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- Cabrera, C. F. (2012). “Evaluación social de política pública para el desarrollo. Un enfoque económico, social y ecológico”. Tesis de Doctorado en Estudios Sociales y Economía Social, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Campodónico, H. (2007). *La gestión de la industria de hidrocarburos con predominio de empresas del Estado*. CEPAL/GTZ, serie Recursos Naturales e Infraestructura, núm. 121, Santiago de Chile.
- Carmona, R. (2006). *Instrumentos de política industrial y fomento productivo en el desarrollo económico local*, Editorial Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires.
- Carrión, P. *et al.* (2002). “Diagnóstico de la importancia y trascendencia de la ordenación territorial minera en el Ecuador”. En: Villas Boas, R. y Page, R. *La minería en el contexto de la ordenación del territorio*, CNPq/CYTED, Río de Janeiro, p.328-346.
- Castaño, H. (2005). *Neoliberalismo Monetarista. La hegemonía del capital*, Editorial Félix Varela, La Habana.
- Capote, N.F., S. Ariza., C. Hernández y J. Breffe. (2004). “Panorama y estado actual de la Biolixiviación de minerales oxidados para la extracción de níquel y cobalto”. *Revista Tecnología Química*, Vol. XXIV, (2), Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. pp 32-45.
- Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC) (2002-2010). *Boletines Cuatrimestrales*, Universidad de La Habana, La Habana.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2000). *La CEPAL en sus 50 años. Notas de un seminario conmemorativo*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
<Disponible en: <http://www.eclac.cl>.> (12/7/2015).

_____ (2002). *Globalización y Desarrollo*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

_____ (2005). *Aglomeraciones en torno a los recursos naturales en América Latina y el Caribe: políticas de articulación y articulación de políticas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

_____ (2007). *Cinco piezas de política de desarrollo productivo*. Serie de Desarrollo Productivo, CEPAL.

_____ (2008). *La transformación Productiva con Equidad 20 años después. Viejos problemas, nuevas oportunidades*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

_____ (2011). *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe 2010*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

_____ (2012). “Política industrial después de las reformas económicas.”. CEPAL. *Cambio estructural para la igualdad. Una visión integrada del desarrollo*, Serie de Desarrollo Productivo, CEPAL. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Capítulo VI. pp. 243-279

_____ (2010). “Sesenta años de la CEPAL: textos seleccionados del decenio 1998-2008”. *Siglo Veintiuno Editores*. (1ª. ed.), Buenos Aires.

_____ (2016), “Horizontes 2030. La igualdad en el centro del desarrollo sostenible”, *Naciones Unidas–CEPAL*, Santiago de Chile.

Cemadrid (2015). “Precio de los metales”. *Revista Colegio Economista de Madrid*. Disponible en: <<http://www.colegioeconomistamadrid.com/cemadrid>>. (4/8/2017)

CESIGMA (2003). “Estudio de impacto ambiental del proyecto de expansión de Ni+Co de la empresa minero-metalúrgica Comandante Ernesto Che Guevara”. Moa. Holguín.

Centro de Exportación del níquel (CEXNI) (2017) “Informe presentado en la visita del MINCEX, junio 2017”. Moa.

Centro de Investigación del níquel (CEDINIQ) (2017) “Informe presentado en la visita del MINEM, febrero 2017”. Moa, Holguín.

- Chaillox, G.; R, López y S, Baró (1997). *Globalización y conflicto Cuba-Estados Unidos*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- Chomsky, N., y Dieterich, H. (1995). *La sociedad global*, introducción de Luis Javier Garrido. México.
- CICEANA (2002). *Saber más... Desarrollo sustentable*. Disponible en: <http://www.ciceana.org.mx.pdf>.> (20/4/2014).
- Cimoli, M. (2005). *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina*.: CEPAL/BID, ATN/SF-8260-RG. Publicación de las Naciones Unidas, noviembre, Santiago de Chile.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD) (1988). “Nuestro futuro común”, Alianza Editorial, Madrid.
- Comisión Brundtland (1987). “Nuestro Futuro Común”. Disponible en: <http://supervivir.org/archi02/des10.pdf>.> (7/8/2015).
- Colby, M. y Sagasti, F. (1992). “Ecodevelopment and Perspectives on Global Change from Developing Countries”. En: *Global Change: Environmental Challenges and International Responses*. Cambridge: N. Choueri, MIT Press.
- Colectivo de Autores (2006): *Contabilidad Nacional*. Editorial Félix Varela, La Habana.
- Coto, O.; K. Bosecker; L. Abin; J. Marrero. (2002). “Lixiviación microbiológica de menas lateríticas de Moa”. Ponencia presentada en el III Seminario Internacional de Metalurgia. ISMM de Moa, Cuba, junio 2002.
- Cornejo, M. *et al.* (2003). “Análisis de la sustentabilidad de las organizaciones mineras a pequeña escala en el Ecuador”. En: Villas Boas, R., Aranibar, A. *Pequeña minería y minería artesanal en Iberoamérica*.: CETEM/CYTED/CONACYT, Río de Janeiro, p.37-48.
- Correa, R (2013). “El capital domina al mundo”. Discurso en la toma de posesión presidencial, Quito, 24 de mayo de 2013.
- _____ (2012). Discurso en la Cumbre de Jefes de Estado de MERCOSUR y Estados Asociados, Brasilia, 7 de diciembre 2012.
- _____ (2014). “El desarrollo como proceso político”. Conferencia Magistral en la UNTAC en la Cátedra Raúl Prebisch. Ecuador p13.

- CUBANIQUEL (2015). “Informaciones ad hoc en apoyo a los grupos de trabajo interorganismos para la elaboración del Proyecto de desarrollo integral de Moa (PDI)”, Moa.
- _____ (2016) “Informaciones ad hoc de la Dirección de Recursos Humanos a los grupos de trabajo interorganismos para la elaboración del Proyecto de desarrollo integral de Moa (PDI)”, Moa.
- Cutiño, E (2015). “Aprovechamiento sustentable de las colas de la Empresa Ernesto Che Guevara, para su comercialización con fines siderúrgicos”. Tesis en opción al grado científico de Máster. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. Moa.
- CYTED (2005) “Ciencia y tecnología para un desarrollo sustentable”. Disponible en: <http://www.barrameda.com.ar/noticias.jun03cnciaytec.html>.> (12/6/2014).
- Daly, H (1990). “Ecological economics and sustainable development”. En: Rossi, C., Tiezzi, E. *Ecological Physical Chemistry, Proceedings of an International Workshop*. Elsevier Science Publishers, The Netherlands, pp.185-201.
- _____ (1999). “Cuotas de explotación o impuestos a la contaminación”. En: Dobson, A. *Pensamiento Verde: Una antología*. Editorial Trotta, Madrid, pp.195-198.
- _____ (1999). “La economía de estado estacionario”. En: Dobson, A. *Pensamiento Verde: Una antología*. Editorial Trotta, Madrid, pp.159-146.
- _____ y D. Gayo (1995). “Significado, conceptualización y procedimientos operativos del desarrollo sostenible: posibilidades de aplicación a la agricultura”. En: *Agricultura y desarrollo sostenible*. MAPA, Madrid, pp. 19-38.
- Dávalos, P. (2013). “Las falacias del discurso extractivista, América Latina en movimiento”. Disponible en: <http://alainet.org/active/64266&lang=es>>3> (3/4/2014)
- Díaz, O. J. (2011). “La autonomía municipal y el desarrollo local. Especial referencia a la autonomía financiera”. Tesis de Maestría. Universidad de La Habana, Facultad de Derecho, La Habana.
- Díaz, I. y Torres, R. (2012). “Desafíos estructurales en el sector productivo”. En: Vidal Alejandro, P., Pérez Villanueva, O. E. (comp.). *Miradas a la economía cubana: el proceso de actualización*. (3.ed.). Editorial Caminos, La Habana, pp. 46-78.

- Distler, V. V. *et al.* (1989). “Informe sobre platinosidad de las formaciones de Cuba”. *Tema 151*. Componentes útiles de la República de Cuba. A.C. de al URSS-A.C. de Cuba-MINBAS. (Inédito).
- Dolan, C; J, Humphrey y C, Harris-Pascal (1998). *Horticulture Commodity Chains: The Impact of the UK Market on the African Fresh Vegetable Industry*. Documento de trabajo No. 96. Institute of Development Studies, Sussex. Disponible en: <<https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/>>. (20/10/ 2014).
- Dosi, G. (1988). “Institutions and markets in a dynamic world”. *The Manchester School*, 56 (2), EE.UU, pp. 46-60.
- Dürr, H. (1999). “¿Podemos edificar un mundo sustentable, equitativo y apto para vivir?”. En: C, Delgado (Ed.). *Cuba Verde. En busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo XXI*. Editorial José Martí, La Habana, pp. 29-48.
- Egozcue, J. M. y Triana, J. (2010): “Panorama de la economía, transformaciones en curso y retos prospectivos”. En O. E, Pérez Villanueva (Ed.). *Cincuenta años de la economía cubana*. Editorial Ciencias Sociales, La Habana, pp.70-84.
- Engels, F (1973): *Anti-Duhring*. Editorial Ciencias Sociales. La Habana.
- Enzenberger, H.M. (1974). *A critique of political ecology*. New Left Review, 84.
- Enciclopedia Libre Universal en Español (2017). “Cobalto”. Disponible en: <<http://enciclopedia.us.es/index.php/Cobalto>> (13/2/2018)
- Espina, M. P. (2004). “Apuntes sobre el concepto de desarrollo y su dimensión territorial”. Ponencia presentada a la III Oficina de Gestão do Desenvolvimento Socio-territorial, Salvador, 13-14 de diciembre del 2004.
- Espinosa, E. (1996). “Globalización e integración. Desafíos y oportunidades para América, Latina, el Caribe y Cuba”. *Economía y Desarrollo*, 119 (1), pp. 40-56.
- Etxezarreta, M. (1998). *La dinámica de la economía mundial a fines del siglo XX. Hacia la irrelevancia de las periferias*. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.
- Ezquerro, M. A. (2010). “Minería e industria del níquel y el cobalto”. En: Colectivo de autores. *Estructura Económica de Cuba*. Editorial CEEP, La Habana, Capítulo IX.

- Farina, E.M. (2002). "Consolidation, Multinationalisation, and Competition in the Supermarket and Processing Sectors in Brazil: Impacts on Horticulture and Dairy Products". *Development Policy Review*, 20, pp. 6-22.
- Falcón J.H., M. Penedo, J. Muñoz y A. Ballester. (2009). "Lixiviación de colas de minerales lateríticos empleando compuestos orgánicos". Ponencia presentada en III Congreso de Minería (MINERIA'2009). Noviembre, La Habana. Cuba.
- Feenstra, R. C. (1998). "Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy". *Journal of Economic Perspectives*, 12, pp. 45-62.
- _____ y G. H. Hanson (2001). "Global Production Sharing and Rising Inequality: A Survey of Trade and Wages", *Working Paper, Cambridge, Massachusetts: Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER)*, N°8372. Disponible en: <<http://www.nber.org/papers/w8372>>. (16/12/2015).
- Fernández de Bulnes, C. (1993). "El sector industrial en Cuba". Notas de clase de la asignatura del Diplomado en Economía Global, Centro de Estudios de Economía y Planificación, Cuba, curso 1993-1994.
- Fernández, L. (2005). "Desarrollo y Sustentabilidad". Disponible en: <<http://www.ambienteecologico.com/revist37/lferna37.html>> (20/9/2014).
- Ferreiro, Y. (2006). "Tratamiento previo de los escombros lateríticos del yacimiento Atlántico de Moa como paso inicial de una nueva tecnología en perspectivas". *Revista Tecnología Química*, Vol 26, No 1. <<https://www.uo.edu.cu/ojs/index.php/tq/article/view/14>> (24/4/2014).
- Ferreiro, Y y Sánchez, C. (2013). "Evaluación Técnico Económica del empleo de los residuos sólidos de la empresa del níquel René Ramos Latour en la obtención de Lupias de Arrabio destinadas a suplir el déficit de Chatarras de acero en el sector siderúrgico cubano". Editorial Félix Varela, La Habana.
- Figueras, M.A. (1999). *Aspectos estructurales de la economía cubana*. Editorial Félix Varela, La Habana.
- Foladori, G. (2001). *Controversias sobre sustentabilidad la coevolución sociedad-naturaleza*. México. Universidad Autónoma de Zacatecas. No. 304.2 F65.
- García, A. (1996). "El proceso industrializador cubano y la necesaria reestructuración industrial". En: revista *Cuba: Investigación Económica*, No. 2, La Habana.

- _____ (2003). “Política Industrial, Reconversión Productiva y Competitividad. La Experiencia Cubana de los Noventa”. En: Colectivo de autores. *Estructura Económica de Cuba, 2008*. Editorial PUBLISIME, La Habana.
- _____ (2005): “Cadenas productivas, clusters y política de competitividad. Relevancia, oportunidades y desafíos para Cuba”. En: revista Cuba: Investigación Económica, No. 2, La Habana.
- _____, et al (2007 b): «Perfil industrial en Cuba. Consideraciones para su reorientación». Capítulo de libro en preparación, mimeo, INIE, La Habana.
- García, A. y Landa, Y. (2007): “La especialización en los servicios y el replanteo de la política industrial”. Ponencias en panel desarrollado en la Jornada Científica Anual del INIE, 18 noviembre, La Habana.
- García, A y Álvarez, E. (2002a). “Recursos naturales”: En: Colectivo de autores. *Estructura Económica de Cuba*. Editorial Félix Varela, La Habana, Capítulo II.
- García, A y Álvarez, E (2002b). “Política Industrial y reconversión productiva en Cuba”. *Revista Cuba Investigación Económica*, 8 (3), julio-septiembre, pp.20-47.
- García, A, et. al (2009): “El rediseño de la Política Industrial cubana ante el nuevo escenario internacional y la renovación de los enfoques de promoción sectorial”. Resultado de Proyecto de Investigación, correspondiente al Programa Científico-Técnico Ramal del MEP, INIE. La Habana.
- García, A. y Pons, H. (1999). “Bases para la elaboración de una política industrial”. *Revista Cuba Investigación Económica*, 5 (2), abril-junio, pp.60-83.
- García, A.; Somoza, J., et al (2009): “El rediseño de la Política Industrial cubana ante el nuevo escenario internacional y la renovación de los enfoques de promoción sectorial”. Resultado de Proyecto de Investigación, correspondiente al Programa Científico-Técnico Ramal del MEP, mimeo, INIE, La Habana.
- García, M. (2006). *Las teorías acerca del desarrollo y el subdesarrollo: una visión crítica*. (coordinadora). Editorial Félix Varela. La Habana.
- _____ (2017). “Repensar la Economía Política del Socialismo”. Trabajo presentado en el Evento del Departamento de Desarrollo Económico de la Facultad de Economía de la Universidad de La Habana, noviembre 2017.

- García, A. E (2011). "Principales problemas que confronta el proceso de rehabilitación de áreas impactadas por la minería del níquel en Cuba". Ponencia presentada en Cuarta Convención cubana de Ciencias de la Tierra, GEOCIENCIAS'2011. Memorias en CD-Rom, La Habana, 4 al 8 de abril. ISBN 978-959-7117-30-8.
- Garofoli, G (1986). "Modelos Locales de Desarrollo". *Revista Estudios territoriales*, 20, pp. 31-44. Universidad de Rioja. España. Disponible en: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista>> (13/5/2012)
- Grenness, H. (2016). "ITX – Scandium Extraction Confirmed-Exploring Iron. Extraction Potential".<<https://www.mcc8.group.compan.limited/ojs/index.php/tq/article/view/14>> (24/11/2017).
- Gereffi, G. (1994). "The organization of buyer-driven global commodity chains: How U.S. retailers shape overseas production networks". En: Gereffi, G and Korzeniewicz, M. (Eds.). *Commodity Chains and Global Capitalism*. Westport, CT: Praeger, pp. 95-122. 47.
- _____ (1999). "International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain", *Journal of International Economics*, Volumen 48, pp. 37–70.
- _____ (2001). "Shifting governance structure in global commodity chains, with special reference to Internet". *American Behavioral Scientist*, 44 (10), 1616-1637.
- Gereffi, G. y Tam, T. (1998). "Industrial upgrading through organizational chains: Dynamics of rent, learning, and mobility in the global economy". En: *93 rd annual meeting of the American Sociological Association, San Francisco, California, August 21- 25*, p .46.
- Gereffi, G., Sturgeon, T. y Humphrey, J. (2004). "The governance of global value chains". *Review of International political Economic*, 127 (50), pp.30-41.
- Gereffi, G., Joonkoo, L y Beauvais, J (2010). "Global value chains and agrifood standards: Challenges and possibilities for smallholders in developing countries". *PNAS*, 109 (31) July 31, pp.12326–12331.
- Gereffi, G., Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2003). "The governance of global value chains: ananalytic framework". Disponible en: <<http://www.ids.uk/globalvaluechains/publications/GVCframework.pdf>> (9/12/2016).

- Gereffi, G. y Kaplinsky, R. (2001). The value of value chains, IDS, Bulletin 32, Local Clusters in Global Chains: The Causes and Consequences of Export Dynamism in Torreon's Blue Jeans Industry"(with Jennifer Bair). *World Development*, p 29.
- Gibbon, P. (2001). "Upgrading Primary Production: A Global Commodity Chain Approach". *World Development*, 29 (2), pp.345-363.
- Giuliani, E., Pietrobelli, C., y Rabellotti, R. (2005). "Upgrading in global value chains: lessons from Latin American clusters". *World development*, 33(4), pp.549-573. Great Britain. Disponible en: <<http://www.elsevier.com/locate/worlddev>> (24/11/16).
- González, I. (2016). "Cuba exprime minas de níquel en sus últimos 20 años". *Inter Press Service. Agencia de Noticias*. Disponible en: <<http://www.ipsnoticias.net/2016/06/cuba-exprime-minas-de-niquel-en-sus-ultimos-20-anos/>> (14/3/2017).
- Guajardo, J. (2003). "Conceptualización y elementos de discusión en torno al desarrollo sustentable en Chile y su sector minero". En: Colectivo de autores. *Mercado del cobre y desarrollo sustentable en la minería. Recopilación de trabajos*. COCHILCO, Chile, pp. 197-251.
- Gudynas, E. (2004). *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*. Editorial del CLAES, Montevideo, Uruguay.
- _____ (2009). "Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual". En: Colectivo de autores. *Extractivismo, política y sociedad*. Centro Andino de Acción Popular y Centro Latino Americano de Ecología Social. Quito, Ecuador, pp. 187-225.
- _____ (2011). "Más allá del nuevo extractivismo: transiciones sostenibles y alternativas al desarrollo". En: Wanderley, F. (coord.). *El desarrollo en cuestión: Reflexiones desde América Latina*. Oxfam y CIDES UMSA, La Paz, Bolivia, pp. 379- 410.
- _____ (2012). "Desarrollo, extractivismo y postextractivismo". En: Memorias del Seminario Andino: Transiciones, post extractivismo y alternativas al extractivismo en los países andinos. Perú, 16, 17 y 18 de mayo de 2012.

- Guerrero, D. (2003). “Sistema de indicadores mineros para la explotación sostenible de los recursos minerales”. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior Minero Metalúrgico “Dr. Antonio Núñez Jiménez”, Facultad de Geología-Minería, Moa.
- Guerrero, D. y Blanco, R. (2001). “Importancia del cierre de Minas para alcanzar el desarrollo sostenible”. En: III Encuentro Nacional de Derecho Minero, IV Encuentro Latinoamericano y del Caribe de Legislación minera, Buenos Aires, Argentina, octubre de 2001.
- _____ y Blanco, R. (2002). “Criterios generales de sostenibilidad para la actividad minera”. En: Colectivo de autores, *Indicadores de sostenibilidad para la industria extractiva mineral*. CnPq/CYTED, Río de Janeiro, Brasil, pp. 93-115.
- Guevara, E. (1977). Ernesto *Che Guevara: Escritos y Discursos. Tareas Industriales de la Revolución*. Editorial Ciencias Sociales, La Habana. T.6, pp. 97-118.
- Guimaraes, R. (1992). “Patrón de desarrollo y medio ambiente en Brasil”. *CEPAL* (Chile), 47, pp. 49-65.
- _____ (1994): “El desarrollo sustentable: ¿Propuesta alternativa o retórica neoliberal?”. *Revista EURE*, 20 (61), pp. 41-56.
- Guilarte, A.et al. (2015). “ Valoración de impacto ambiental en puerto de Moa-Holguín”. *Revista colombiana Biote*. Volumen 17, No 2, pp. 129-139.
- Harribey, J. (2005). “Una concepción cualitativa del desarrollo”. Disponible en: <<http://www.rebelion.org/noticia.php?id=3268>>febrero de 2005>. (26/7/2013).
- Herrera, J. (2008). La protección medioambiental en Minería y el Desarrollo Minero Sostenible. Universidad Politécnica de Madrid Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, mayo 2008.
- HidrocarburosBolivia (2015). “Política en torno a la explotación de los recursos naturales”. Disponible en: <<http://www.hidrocarburosbolivia.com/análisis/recursos-naturales/2015>> (16/12/2017).

- Huayhua, E. (2003). “Experiencia de introducción de tecnología apropiada en una operación minera artesanal”. En: Villas Boas, R. y Aranibar, A. *Pequeña minería y minería artesanal en Iberoamérica*. CETEM/CYTED/CONACYT, Río de Janeiro, pp. 141-152.
- Humphrey, J. y Schmitz, H. (1995). “Principles for promoting clusters & networks of SMEs”. *Documento solicitado por el Small and Medium Enterprises Branch, UNIDO*. Disponible en: <http://www.unido.org>. (20/5/2015).
- _____ (2000). “Governance and Upgrading: Linking Industrial Cluster and Global Value Chain Research”. Documento de trabajo 120. Institute for Development Studies. Brighton, Reino Unido.
- _____ (2002). *Developing Country Firms in the World Economy: Governance and Upgrading in Global Value Chains*. INEF Report, N 61.
- INIE (2009). Documento de trabajo, presentación Power Point.
- International Stainless Steel Forum (ISSF) (2016). “Recursos minerales”. Disponible en: <https://elpais.com/economia/.pdf> (18/3/2017).
- Indexmundi (2016). “Precios internacionales del níquel” Disponible en: <http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=nickel> (20/8/2017).
- Ipsnoticias (2016). “Industria Níquel, producción y consumo del níquel”. Disponible en: <http://www.ipsnoticias.net/2016.html> (12/12/2017).
- Jiménez, J. (2009): “Asia vs. América Latina. Lecciones de Política Industrial”. Tesis presentada en opción al grado de Máster en Economía. Universidad de La Habana, Facultad de Economía, La Habana, pp. 18-30.
- Johnson, B. y Lundvall, B. (2000). “Promoting innovation systems as a response to the globalising learning economy”. Second draft of Contribution to the project Local Productive Clusters and Innovations Systems in Brazil: New industrial and technological policies.
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom: an Inaugural Lecture*. Cambridge University Press, Londres.

- Kaplinsky, R (1998). *Globalization, industrialization, and sustainable growth: the pursuit of the nth rent*. IDS Discussion Paper, No 365. Institute of Development Studies, Brighton.
- _____ (2002). “A Handbook for Value Chain Research”. Disponible en: <http://www.ids.ac.uk/globalvaluechains/concepts/index.html>.> (10/9/2017).
- Kaplinsky, R. y Morris, M. (2000). *A Handbook for Value Chain Research*. IDRC, Londres.
- Katz, J. (2000). “Pasado y presente del comportamiento tecnológico de América Latina”. *Serie desarrollo productivo de la CEPAL*, No 75. Santiago de Chile: Naciones Unidas, pp. 20-31.
- _____ (2008). “Una nueva visita a la teoría del desarrollo económico”. *Colección Documentos de proyectos CEPAL*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, p. 91.
- Kramer, A. (2011). “Roundtable on shared value”. Disponible en: http://www.ssireview.org/articles/entry/qa-roundtable_on_shared_value> (17/5/2015)
- Kidelán, G. (2012). “Situación actual del mercado mundial del níquel”. *Temas de Economía Mundial*, Nueva Época, 22, pp. 85- 104.
- Kosacoff, B. (ed.). (1998). *Estrategias empresariales en tiempos de cambio. El desempeño industrial frente a nuevas incertidumbres*. Universidad Nacional de Quilmes, Quilmes.
- Kosakoff, B., Pedrazoly J. y López, A. (2008). “América Latina y las Cadenas Globales de Valor: debilidades y potencialidades”. *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad de Georgetown/Universia*, 2 (1). GCG GEORGETOWN ISSN: 1988-7116. España.
- Kudelásek, V. *et al.* (1989). *REE and Transition Elements Geochemistry of Cuban Ophiolites*. KRYSTALINIKUM, 20.
- Kumar, K. (2012). “Norway’s Intex Signs Deal with MCC8 Group to Develop Mindoro Nickel Project”. *Nickel Investing News*. Disponible en: <http://nickelinvestingnews.com/3380-norways-intex-signs-deal-with-mcc8-group-to-develop-mindoro-nickelproject.html>> (20/9/2017).

- Kuwayama, M. *et al.* (2009). "Osmotic stress induced by sodium chloride, sucrose or trehalose improves cryotolerance and developmental competence of porcine oocytes". *Reproduction. Fertility and Development*, 21 (2), pp. 338-344.
- Lall, S. (1996). "Industrial strategy and policies on foreign direct investment in East Asia". Carnegie Bosch Conference, China, 4, 5 y 6 de octubre de 1996.
- Lampadia (2015). "Recursos naturales no renovables". Disponible en: <http://www.Lampadia.com/análisis/recursos-naturales/2015> (16/12/2017).
- Landa de Saá, Y. (2006). "¿Clúster en Cuba?" *Cuba: Investigación Económica*, 12 (4), pp. 48-62.
- Lavaut, W. (2015). "Las bajas concentraciones metalíferas: reto de la actividad minero-metalúrgica cubana". Ponencia. VI Congreso Cubano de Minería Simposio Geología, Exploración y Explotación de las Lateritas, La Habana, Cuba, 2015.
- Lazarenkov, V. G. *et al.* (2005). "Platinum Group Metals and Gold in Supergene Nickel Ores of the Moa and Nikaro Deposits". *Lithology and Mineral Resources*, 40 (6), pp. 521-527.
- Leff, E. (2002). *Saber Ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Editorial Siglo XXI Editores, Argentina, p. 21.
- Legrá, A y Silva, O.R. (2012). *La investigación científica. Conceptos y reflexiones*. Editorial Félix Varela, La Habana.
- Lenin, V. I. (1983). *El imperialismo, fase superior del capitalismo*. Editorial Progreso, Moscú.
- Ley de Inversión Extranjera No. 118 (2014). *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, 62.
- Leontief, W. (1986). *Input-Output Economics*. 2nd ed., New York: Oxford University Press.
- Limia, D. M. (2004). "Experiencias de desarrollo local en Cuba". Conferencia. En: Taller Internacional "Desarrollo local en municipios de ecosistemas frágiles", Santiago de Cuba, 22 septiembre.
- López, A. (2012). "Recursos naturales, enfermedad holandesa y desarrollo: los desafíos de América del Sur en la era de China", CEPAL, Series Red Mercosur. *Los*

recursos naturales como palanca del desarrollo en América del Sur: ¿ficción o realidad? Disponible en: <<http://www.redmercosur.org>> (3/11/2016).

López R., et al (2005). “Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual” *Horizonte Sanitario*, vol. 4, núm. 2, mayo-agosto, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco Villahermosa, México. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457845044002>> (4/12/2015).

Malerba, F. (ed.). (2000). *Economia dell’Innovazione*. Carocci Editore, Roma.

Marchesi, C. (2006). “Petrogenesis of the ultramafic and mafic rocks from the Mayarí-Baracoa Ophiolitic Belt and spatially-related volcanism (eastern Cuba)”. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada.

Marquetti, H. (1999). “La industria cubana en los años 90. Reestructuración y adaptación al nuevo contexto internacional”. Tesis de Doctorado en Ciencias Económicas. Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC), La Habana.

_____ (2002). “Cuba: proceso de reestructuración y recuperación de la Industria del Níquel”. *Boletín Economía y Gerencia en Cuba: Avances de Investigación*. Boletín cuatrimestral del Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC) 2, La Habana, Cuba, pp. 31-45.

_____ (2009). “Cuba: Una Nueva Etapa del Desarrollo Industrial”. *Boletín cuatrimestral del Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC)*, La Habana, Cuba, pp. 20-34.

_____ (2015). “Una Nueva Etapa del Desarrollo Industrial”. *Boletín Economía y Gerencia en Cuba: Avances de Investigación*. Boletín cuatrimestral del Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC), La Habana, Cuba, p. 342.

Martín, E. (2014). “La sostenibilidad de la minería del níquel en Cuba. Elementos para la elaboración de una política industrial”. *Revista Caribeña de las Ciencias Sociales*, (ISSN: 2254-7630), indexada en IDEAS-RePEc y alojada en <http://xn--caribea-9za.eumed.net/>. Diciembre de 2014.

- _____ (2015a) “Política industrial y recursos naturales: Reflexiones en torno a la propuesta de CEPAL”. *Revista Temas de Economía Mundial*. Nueva Época II, pp 95- 105 No. Especial I Taller Nacional del CIEM 2015, La Habana, Cuba. ISSN 1997- 4183.
- _____ (2015b) “La industria del níquel en el desarrollo socioeconómico cubano actual. Reflexiones en torno a una política industrial”. *Revista Economía y Desarrollo* RNPS: 0009. ISSN: 0252-8584. Año XLVI vol. 154 No.1 Enero-Junio 2015 pp. 91-104.
- Marx, C. (1973). *Prólogo a la Contribución a la Crítica de la Economía Política*. Editorial Progreso, Moscú.
- _____ (1974). *Manifiesto del Partido Comunista*. Editorial Progreso, Moscú.
- _____ (1980). *El Capital (tomo I, II y III)*. Editorial Ciencias Sociales, La Habana.
- Masó, A y Figueroa, F. (2010). *Epopeya del Níquel en Cuba*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- Mateo, J. y Suárez, C. (2000). “La ciencia y la tecnología en el debate ambiental”. En: Guadarrama, P., Suárez, C. (coordinador). *Filosofía y Sociedad*. Tomo II. Editorial Félix Varela, La Habana, pp. 720-741.
- Medina, Z. (2009). “La Estrategia Transformación Productiva con Equidad. Análisis crítico”. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de La Habana, Facultad de Economía, La Habana.
- Metal.com.ru. (2014). “Níquel”. Disponible en: <<http://www.metal.com.ru>> (6/1/2018).
- Minería Minerales y Desarrollo Sustentable (MMSD) (2002). “Minería, Minerales, y Desarrollo Sustentable en América del Sur”. Equipo MMSD América del Sur. CIPMA-IDRC-IIPM, Uruguay, p.623.
- Ministerio de Justicia (2014). "Ley de Inversión Extranjera", *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, No. 20 Extraordinaria de 16 de abril de 2014. ISSN: 1682-7511.

Ministerio de Energía y Minas (MINEM) (2013). *Informes anuales* de la gestión del ministerio, La Habana.

_____ (2016). *Informes anuales* de la gestión del ministerio, La Habana.

Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX) (2015). Informe anual que Cuba presenta sobre Resolución 69/5 de la Asamblea General de las Naciones Unidas “Necesidad de poner fin al bloqueo económico, comercial y financiero impuesto por E.U contra Cuba”, La Habana.

_____ (2017). Informe anual que Cuba presenta sobre Resolución 69/5 de la Asamblea General de las Naciones Unidas “Necesidad de poner fin al bloqueo económico, comercial y financiero impuesto por E.U contra Cuba”, La Habana.

Montero, J. M. (2006). “El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería (aprehensión ético-cultural)”. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Filosóficas. Universidad de La Habana, Facultad de Filosofía, La Habana.

_____ (2011). “Realidad minera y sustentabilidad en la minería”. *Revista Futuros* 4 (13), pp.1-18. Disponible en: <<http://www.revistafuturos.info>>. (20/8/2017).

Montoya, T. y Limonta, Y. (2012). “Impacto sociocultural de la industria minera en moa. Propuesta de estrategia para su promoción”. Informe presentado en taller sobre las consecuencias medioambientales de la extracción del níquel. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMM). Moa, Cuba, octubre 2012.

MTL Índex (2016). “Invierte en el futuro. Metales estratégicos y tierras raras”. Especialistas en metales de tierras raras (*s.f.*). Disponible en: <<http://www.mtlindex.es>> (25/8/2017).

Murillo, M (2010). “Intervención en X Período Ordinario de Sesiones de la Séptima Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular”. Periódico Granma, La Habana, 13 de diciembre.

Naredo, J. M. y Parra, F. (comp.). (1993). *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Siglo XXI de España Editores, Madrid.

- _____ (1996). “Sobre el origen uso y contenido del término sostenible”.
En: *La construcción de la ciudad sostenible. Documentación social*.
Disponible en: <<http://www.ciudadglobal.com.mx>>. (6/6/2014).
- Naudé, W. (2010). *Industrial Policy Old and New Issues*, UNU-WIDER Working Paper No. 2010/106, New York.
- Nadvi, K. (1995). “Industrial Clusters and Networks: Case Studies of SME Growth and Innovation”, Documento solicitado por el *Small and Medium Enterprise Branch*, UNIDO. 6, pp.30-46.
- Nickelinstitute.org. (2016). “Metales cotizados”. Disponible en:
<<https://www.nickelinstitute.org/>> (10/9/2017).
- Nikelinvestingnews.com. (2017). “Utilidad del Níquel”. Disponible en:
<<http://www.nikelinvestingnews.com>> (10/1/2018).
- Nickelinstitute.org. (2017). “Níquel, la industria bajo acoso”. Disponible en:
<<http://www.ecured.cu/index.php>> (8/1/2018).
- O’ Connor (1997). “La segunda contradicción del capitalismo”. *Revista Internacional Marx Ahora*, 3, Cuba. pp.159-180.
- _____ (2002) “¿Es posible el capitalismo sostenible?” En: H, Alimonda (comp.). *Ecología Política. Naturaleza, sociedad y utopía*. Colección Grupos de Trabajo de CLACSO. Centro Latinoamericano de Ciencias Sociales. Buenos Aires, Argentina, pp.35-78.
- Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI) (2000). *Anuario Estadístico de Cuba 1998*, La Habana, enero.
- _____ (2000). *Anuario Estadístico de Cuba 1999*, La Habana, Diciembre.
- _____ (2001). *Anuario Estadístico de Cuba 2000*, La Habana, Septiembre.
- _____ (2016). *Anuario Estadístico de Cuba 2015*. Disponible en: <<http://www.onei.cu>> (23/4/2017).

- _____ (2014). *Anuario Estadístico de Holguín, en Anuarios estadísticos Provinciales*. Disponible en: <<http://www.onei.cu>> (15/5/2017)
- _____ (2015). *Anuario Estadístico Holguín 2015*, Moa. Edición 2016.
- _____ (2017). *Panorama económico y social de Cuba 2016*. Disponible en: <<http://www.one.cu/publicaciones/08informacion/panorama2016/pdf>> (30/5/2017).
- Olivera, M. y Perry, G. (2010). *El impacto del petróleo y la minería en el desarrollo regional y local en Colombia*, Fedesarrollo, Bogotá.
- Oficina Nacional Tributaria (ONAT) (2015). *Informe estadístico de la Dirección municipal de la ONAT en Moa*, La Habana.
- _____ (2016). *Informe estadístico de la Dirección municipal de la ONAT en Moa*, La Habana.
- Oramas, J. (1990): *El níquel. Piedras hirvientes. La minería en Cuba*, Editora Política, La Habana.
- Otaño, J. (1984). *Introducción a la especialidad de minería*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- ONUDI (2002). "Industrial Development Report 2002-03". Viena: Naciones Unidas.
- Oyarzun, R., Higuera, P. y Lillo, J. (2011). "Minería Ambiental: Una introducción a los impactos y su remediación". Ediciones *GEMM- Aula2punto*. Disponible en: <<http://www.Aulados.net/GEMM/GEMM.html>> (9/10/2015).
- Paniagua, Á. (1998). "Medio ambiente, desarrollo sostenible y escalas de sustentabilidad". *REIS*, 83, pp.151-175.
- Paskang, K. y Rodsieich, N. (1983). *Protección y transformación de la naturaleza* Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Pavitt, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory". *Research Policy*, 13, pp.65-80.
- Partido Comunista de Cuba (PCC) (2011). "Resolución sobre Lineamientos de la Política Económica y Social del PCC y la Revolución", La Habana.

- _____ (2017). “Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista”, La Habana.
- _____ (2017). "Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030: Propuesta de visión de la nación, ejes y sectores estratégicos", La Habana.
- Plan Nacional de Desarrollo de Bolivia (2016) Disponible en:
<<http://www.planificacion.gob.bo/sites/folders/documentos/plan.pdf>>. (20/08/2017)
- Pearce, D. y Atkinson, G. (1993). “Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of “weak” sustainability”. *Ecological Economics*, 8, pp. 103-108.
- Peña, L. (2005). “Globalización: Cadenas de Valor”. [Presentación en power point]. Material docente para Maestría en Economía Internacional del CIEI, La Habana.
- _____ (2016). “Globalización y Desarrollo Local: una visión desde de la actualidad de la academia cubana”. *De la economía internacional*, 3, Publicaciones CIEI, Universidad de La Habana, pp.23-35.
- Peña, R. (2014). “Automatización del proceso en las torres de destilación de amoniaco”. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Moa.
- Peres, W. (2005). “El lento retorno de las políticas industriales en América Latina y el Caribe”. *CEPAL, Serie Desarrollo productivo* N°166. Santiago de Chile: Naciones Unidas, pp. 76-90.
- Pérez, O. E. (2008). “La economía en Cuba: Un balance necesario y algunas propuestas de cambio”. *Nueva Sociedad*, 2, julio-agosto.
- _____ (2012). “Desafíos estructurales en el sector productivo.” En: Vidal Alejandro, P., Pérez Villanueva, O.E. (comp.). *Miradas a la economía cubana: el proceso de actualización* (3.ed.). Editorial Caminos, La Habana.
- _____ y Vidal, P. (2012). *Miradas a la Economía cubana: el proceso de actualización*. Editorial Caminos, La Habana.

- Pérez, O. (2009). *Internacionalización del capital: respuesta socialista*. Editorial Félix Varela, La Habana.
- Pérez, C. y Soete, L. (1998). "Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity". En: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R. Silverberg, G. y Soete, L (ed.). *Technical Change and Economy Theory*. Pinter Publisher, London.
- Pichs, R. (2004). *Economía mundial, energía y medio ambiente*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- _____ (2006). "El desarrollo sostenible". En García, M. (Coord), *Las Teorías acerca del subdesarrollo y el desarrollo: Una visión crítica*. Editorial Félix Varela, La Habana, p. 126.
- Pierri, N. (2005). "Historia del concepto de desarrollo sustentable". *Sustentabilidad Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, pp.27-79.
- Pietrobelli, C. y Rabellotti, R. (2002). "Business Development Service Centres in Italy: An empirical analysis of three notable regional experiences". Documento de trabajo 130, *Serie Desarrollo Productivo*. Santiago: CEPAL, Naciones Unidas. Disponible en: <www.eclac.cl/ddpe/default.asp> (29/9/2014).
- _____ (2005). "Upgrading in Clusters and Value Chains in Latin America: The Role of Policies". Washington D.C: *Sustainable Development Department, Inter- American Development Bank, Best Practices Series*. Disponible en: <<http://www.iadb.org/sds/mic>> (3/10/2014).
- Pillajo, E. (2003). "Caracterización de la Pequeña Minería aurífera en Ecuador y propuestas para su reactivación". En: Villas Boas, R., Aranibar (coord.), A. *Pequeña minería y minería artesanal en Iberoamérica*. CETEM/CYTED/CONACYT, Río de Janeiro, p. 113-125.
- Pons, H. (1999). "Cuba: industrialización y desarrollo". *Revista Cuba Investigación Económica*, 4 (1), enero-marzo, p 57-95, La Habana.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. The Free Press, New York.

- _____ (2003). "The Economic Performance of Regions". *Regional Studies*, 37, pp.549- 578.
Disponible en: <<http://www.regional-studies-assoc.ac.uk>> (4/6/2015).
- Ramos, J. (1998). "Una estrategia de desarrollo a partir de los complejos productivos en torno a los recursos naturales". *Revista de la CEPAL*, 66, pp.105-125.
- Rasiah, R. (2006). "Explaining Malaysia's export expansion in Palm Oil and related products", En: Chandra, V. (ed.). *Technology, Adaptation and Exports: how some developing countries got it right*. Banco Mundial, Washington.
- Reardon, T.; J. M, Codron; L, Busch; J, Bingen y C, Harris. (2001). "Global Change in Agrifood Grades and Standards: Agribusiness Strategic Responses in Developing Countries". *International Food and Agribusiness Management Review*, 2 (3), pp. 48-79. Michigan State University, East Lansing.
- Reynaldo, C. (2013). "Metodología para el diseño de indicadores económico-ambientales en la minería del níquel". Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- _____. (2013) "El registro contable de la dimensión ambiental en la actividad minera", Volumen 7 No.1, *Revista Retos de la Dirección. Camagüey*. Cuba. Abril-2013. ISSN 1997-3837.
- República de Cuba (2009): Constitución de la República de Cuba, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Rodríguez, C. R. (1983). *Letra con filo*, Tomo 2. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- Rodríguez, G.; Gil, J. y García, E. (1996). "La práctica de la investigación cualitativa". En Colectivo de autores. *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Editorial Félix Varela, La Habana, pp. 98-126.
- Rodríguez, J. L. (1990). *Estrategia de desarrollo económico en Cuba*, Editorial Ciencias Sociales, La Habana.
- Rodríguez D; E, Molina E; C, González y A, Rodríguez (1996). "Riesgos químicos ambientales relacionados con la industria del níquel en Cuba". En: *Memorias XV Congreso AIDIS* [CD-ROM], AIDIS, México (DF).

- Rodrik, D. (2005). "Políticas de diversificación económica". *Revista de la CEPAL*, 87, pp. 14-56.
- Rosquete R. (1988). "Che Industrialización y Desarrollo". *El Economista*. Publicación de la Asociación Nacional de Economistas de Cuba (ANEC), Primer semestre, Vol. III, Núm. 6, agosto 1988, La Habana, Cuba.
- Rojas, A. y Turro, A. (2003). "Composición mineralógica de las colas del proceso Caron en Moa". *Revista Minería & Geología*. Vol-18. Núm-3-4, Moa, Cuba. pp.50-65.
- Sachs, W. (2002). "Desarrollo sostenible". En: Redclift, M y Woodgate, G. (comp.) *Sociología del ambiente. Una perspectiva Internacional*. Ed. McGRAW-Hill/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U, España, pp. 63-75.
- Salazar, G. (2005). *Construcción de estado en Chile*. Editora Sudamericana, Santiago de Chile.
- Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5.ed.). Editores, S.A de C.V.
- Seoane, J. (2012). "Neoliberalismo y ofensiva extractivista. Actualidad de la acumulación por despojo, desafíos de nuestra América". *Revista Theomai*, 26, pp. 58-89.
- Sinnott, E.; Nash, J. y De la Torre, A. (2010). "Natural resources in Latin America and the Caribbean: beyond booms and busts". *World Bank Publications*, 23, pp. 56-64.
- Somoza, García y Landa (2010). *Estructura Económica de Cuba 2008*. Editorial CEEP, La Habana.
- Sosa, M. (2006). "La Globalización, las cadenas globales de valor y la teoría del desarrollo local: una aproximación conceptual". *Centro de Investigaciones de Economía Internacional*.
- _____ (2017). "La inserción en cadenas globales de valor como complemento del desarrollo territorial: el cacao de Baracoa". Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Centro de Investigación de la Economía Internacional, La Habana.

- Sunkel, O. (1995). *El desarrollo desde adentro. Un enfoque neoestructuralista para América Latina*. FCE, México.
- _____ y Zuleta, G. (1990). “Neoestructuralismo versus neoliberalismo en los años noventa”. *Revista de la CEPAL*, 42, pp.35-55.
- Suzigan, W. y Furtado, J. (2006). “Política industrial y desarrollo”. *Revista de la CEPAL*, 89, pp 3-16.
- Suárez S., et al. (2011). “Contaminación atmosférica y causas de mortalidad potencialmente relacionadas en el municipio de Moa”. *Hig. Sanid. Ambient*, La Habana, 11, pp. 793-801.
- Schuldt .J y Acosta .A (2009). “Petróleo, rentismo y subdesarrollo ¿Una maldición sin solución? Extractivismo, Política y Sociedad”. *Centro Andino de Acción Popular - Centro Latinoamericano de Ecología Social* - ISBN: 78-9978-51-024-7. Quito, Noviembre 2009, pp.56-89.
- Svampa, M. (2013). “Minería y neoextractivismo latinoamericano”. Disponible en: http://www.wordpress.com/2011/08/minerc3ada_y_neoextractivismo_latinoamericanosvampa.pdf (5/9/2015).
- Suárez, S. et al. (2011). “Contaminación atmosférica y causas de mortalidad potencialmente relacionadas en el municipio de Moa”. *Higiene y Sanidad Ambiental*. No.11, pp. 793-801.
- Torres, R. (2009). “Algunas condiciones para una transformación estructural exitosa. Productividad y sus fuentes en Cuba”. Conferencia en Seminario Anual sobre Economía Cubana y Gerencia Empresarial, Centro de Estudios de la Economía Cubana, Hotel Nacional de Cuba, La Habana, 27-29 Mayo.
- _____ (2011). “Cambio estructural y crecimiento económico en Cuba”. Tesis Doctoral. Centro de Estudios de la Economía Cubana, La Habana.

- _____ (2012). “Las políticas sectoriales en las transformaciones del modelo económico cubano”. En: Vidal Alejandro, P., Pérez Villanueva, O. E. (comp.). *Desafíos estructurales en el sector productivo*. (3.ed.). Editorial Caminos, La Habana, p. 9-24.
- _____ (2013). “Las políticas industriales en la transformación del modelo económico cubano”. En: O. E. Pérez y Torres, R. (Coord.). *Ensayos para una reestructuración necesaria*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, pp. 35-75.
- Trade.nosis (2014). “Las tres mayores compañías mineras del mundo”. Disponible en: <<http://www.trade.nosis.com>> (3/6/2016)
- Trade system. (2014). “Transnacionales mineras”. Disponible en: <<http://www.metal.com.ru>> (6/9/ 2016)
- Triana Cordoví, J. (1999). “Cuba: transformación económica 1990-1997: supervivencia y desarrollo en el Socialismo Cubano”. Tesis Doctoral, CEEC, Universidad de La Habana.
- UNCTAD. (2006). World Investment Report (2006). FDI from Developing and Transition Economies: Implications for Development. Nueva York: United Nations.
- _____ (2014). Informe sobre el Comercio Mundial. Diciembre 2014.
- Unidad de Planeación Minero Energética [UPME] (2013). *Cadena del Petróleo*. Bogotá.
- UNIDO (2004). *Inserting local industries into global value chains and global production networks: opportunities and challenges for upgrading*, Working Paper. Geneva: United Nations.
- United States Geological Service (2014). “Mineral Commodities Summaries”, January 2014. Disponible en:<<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2014/mcsapp2014.pdf>> (8/6/2017)
- Villas-Boas, R. A. (2001). “Produção dos materiais e o meio ambiente”. En: Barreto, M (coord.). *Ensaio sobre a Sustentabilidade da Mineração no Brasil*. CETEM/MCT, Rio de Janeiro, pp. 43-64.

- Walras, L. (1896). "Estudios de Economía Social, Segunda Sección"; Vuotto, Mirta (compiladora). *Economía Social, Precisiones Conceptuales y Algunas Experiencias Históricas*: Editorial Altamira, 2003, Buenos Aires, pp.17-36.
- Wilburn, D. R. y Stanley, K. A. (2012). "Annual review 2012. Exploration Review". *Mining engineering*, mayo 2013, pp. 22-42. Disponible en: <http://www.miningengineeringmagazine.com> (24/11/2016)
- World Mineral Statistic (2016). "Comercio exterior de materias primas de níquel". Disponible en: <http://www.bgs.ac.uk/mineralsUK/statistics/worldStatistics.html> (16/12/2017)
- World Steel Association (2016). "Mercado de derivados de Níquel". Disponible en: <https://www.worldsteel.org/> (15/12/2017)
- World Steel Association. Steel Statistical Yearbook (2017). "Proceso productivo internacional del níquel". Disponible en: <http://www.worldsteel.org/index.php?action=publicationdetail&id=81>. (9/1/2018)
- Wright, G. y Czelusta, J. (2004). "Why economies slow: the myth of the resource curse". *Challenge*, 47 (2), pp.6-38.
- Ylä-anttila, P. y Palmberg, C. (2005). "The specificities of Finnish industrial policy. Challenges and initiatives at the turn of the century", *The Research Institute of the Finnish Economy*, discussion papers No. 973, pp.56-78.
- Young, A. (1928). "Increasing Returns and Economic Progress". *Economic Journal*, 38 (152), pp. 527-542.

ENTREVISTAS REALIZADAS POR LA AUTORA:

1. Dr. Hiram Marquetti Nodarse. Profesor Titular del Centro de Estudio de Administración Pública (CEA). Lugar: CEA. Hora: 10:30 am. Fecha: viernes, 22/3/2013
2. Dra. Blanca Munster. Profesora Auxiliar, colaboradora de la Facultad de Economía e Investigadora del CIEM. Lugar: CIEM. Hora: 11:10 am. Fecha: 14/2/2013
3. Lic. Martha Bayón. Profesora del Dpto. de Desarrollo Económico de la Facultad de Economía de la UH. Lugar: Dpto. de Desarrollo Económico. Hora: 12:45 pm. Fecha: viernes, 21/3/2013
4. Ingeniera Vivian Rodríguez Gordín. Directora General del Grupo Empresarial CUBANIQUEL. Lugar: Despacho de la Directora. Hora: 7:00 p.m. Fecha: 9/10/2013
5. Ingeniero Leyner Ortiz Azaharez. Subdirector General de la Fábrica Moa Niquel S.A PSA. Lugar: Fábrica Moa Niquel S.A, PSA Hora: 10:00 am Fecha: 3/8/2013
6. Ingeniero. Arian Rodríguez Ferrer. Director Producción de la fábrica Comandante Ernesto Che Guevara. Lugar: Oficina del Director. Hora: 1:30 pm Fecha: Jueves, 4/7/2013
7. Ingeniero Raúl de la Nuez Ramírez. Especialista Principal del Dpto. del Níquel de la Dirección de Minas. Lugar: Ministerio de Energía y Minas. Hora: 11:00 am. Fecha: 23/1/2014
8. Dr. Juan Triana Cordoví. Director del CEEC. Lugar: CEEC. Hora: 11:30 am. Fecha: 24/1/2014
9. Dr. Juan Triana. Profesor del Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC), Universidad de La Habana. Lugar: ACNU. Hora: 10:00 am. Fecha: 7/6/2017
10. Dr. Ricardo Torres. Profesor del Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC), Universidad de La Habana. Lugar: CEEC. Hora: 9:20 a.m. Fecha: 21/10/2014
11. Ingeniera Deisy Cisneros Sánchez. Directora de la Unidad de Proyecto de Investigaciones del Centro de Investigación del Níquel (CEDINIQ). Lugar: Residencia de la especialista. Hora: 8:00 p.m. Fecha: 5/11/2016

12. Dr. Lázaro Peña. Profesor. Director del Centro de Investigaciones de la Economía Internacional (CIEI), de la Universidad de La Habana. Lugar: CIEI. Hora: 11:00 am. Fecha: 2/2/2017
13. Ingeniero Marcos Portal, Ex -ministro del MINBAS, actualmente asesor del Dpto. de Minas, del MINEM. Lugar: MINEM. Hora: 10:30 am. Fecha: 9/6/ 2017
14. Ingeniero Néstor Castro Santiesteban, especialista de relaciones internacionales del Grupo Empresarial CUBANIQUEL, actualmente es asesor jurídico en la Empresa Mixta Moa- Níquel S.A. Lugar: Residencia del especialista. Hora: 8:00 pm. Fecha: 5/12/17
15. Ingeniero Juan del Toro Digournaey, jefe de proyecto de la nueva presa de colas de la Empresa Ernesto Che Guevara (ECG). Lugar: EGC. Hora: 10:00 a.m. Fecha: 4/12/2017
16. Lic. Jazmín Linares, Jefa de Dpto. de Macroeconomía de la ONEI. Lugar: ONEI. Hora: 11:00 am. Fecha: 6/1/ 2018
17. Lic. Yorleysis Cobas Leyva. Especialista en gestión económica de la Dirección municipal de finanzas que atiende la parte de los aportes. Lugar: Dirección municipal de Finanzas en Moa. Hora: 1:00 pm. Fecha: 15/1/2018
18. Ingeniero Alexey Martínez Mora, Director del Centro de Proyectos de la Industria del Níquel (CEPRONIQUEL) Lugar: CEPRONIQUEL. Hora: 2:00 p.m. Fecha: 16/1/2018
19. Lic. Leonardo Wach. Especialista principal de compra internacional de CEXNI. Lugar: CEXNI. Hora: 9: 00 a.m. Fecha 22/1/2018
20. Dr, Ramón Edie Peña. Director de investigaciones del Centro de Investigaciones del Níquel (CEDINIQ). Lugar: Residencia del especialista. Hora: 8:00 pm. Fecha: 26/1/2018

ANEXOS

Anexo 1. Antecedentes de la concepción de desarrollo sostenible

OBRAS O INFORMES	HECHOS POLITICOS
1962- <i>Silent Spring</i>, de Rachel Carson (efectos de los agroquímicos en la extinción de las aves). 1966- <i>Science and Survival</i>, de Barry Commoner (riesgos del complejo tecnocientífico de la civilización industrial). 1971- <i>The Closing Circle</i>, de Barry Commoner (efectos de la industrialización y la tecnología en la crisis ambiental y la calidad de vida humana). 1972- <i>El manifiesto para la supervivencia</i>, de E. Goldsmith, R. Allen, M. Allaby, J. Davoll y S. Lawrence (graves problemas ecológicos del mundo). 1972- <i>The Limits to Growth</i>, Primer Informe al Club de Roma, (sustenta la propuesta del crecimiento cero, considerado el documento más influyente para establecer la alarma ambiental contemporánea). 1982- <i>Carta de la Tierra</i> (plantea principios generales, para el respeto universal a la naturaleza. Este suceso aceleró la creación de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo).	1974- Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Cocoyoc, México, (se acuña el término “desarrollo sustentable”). 1976- Conferencia de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos. 1980- “Estrategia Mundial para la Conservación” (se utiliza por primera vez el concepto “desarrollo sustentable” como un elemento integral que incluye las dimensiones económica, social y ambiental). 1987- Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en el Informe “Nuestro Futuro Común” utiliza el concepto desarrollo duradero, también reconocido como desarrollo sostenible o viable. 1992- Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), Río de Janeiro (plantea el imperativo inmediato del desarrollo sustentable).

Fuente: Elaboración propia con base en Pierri (2005).

Anexo 2. Principales tendencias sobre los grados de sustentabilidad

Grados de sustentabilidad	Sustentabilidad fuerte	Sustentabilidad débil	Sustentabilidad super-fuerte
Posiciones teóricas	La economía ecológica	La economía ambiental	Ecología social y el Marxismo
Propósitos	-coto al crecimiento cuantitativo -complementariedad entre capital natural y capital manufacturero -promueve mantener capital natural crítico	-crecimiento evitando sustituir (sustituibilidad) el capital natural totalmente. -promueve mantener stock de capital natural	-búsqueda de nuevos estilos de desarrollo -introduce concepto de Patrimonio Natural y ética de los valores propios en la naturaleza

Fuente: Elaboración propia a partir de Gudynas (2004) y Pierri (2005).

Anexo. 3 Situación geográfica de las zonas niquelíferas cubanas



Fuente: Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM), 2014.

Anexo 4: Glosario de Términos

1. **Acumulaciones Residuales:** Acumulación de material sólido, o líquido no aprovechable en un proceso tecnológico determinado.
2. **Canon:** Cantidad que se paga por el disfrute de alguna propiedad del Estado.
3. **Colas:** Residuos no aprovechables de un determinado procesamiento, que aún contienen minerales.
4. **Concentraciones de mineral:** Acumulación natural de minerales.
5. **Concesión Minera:** Acto por el que se otorga temporalmente a una persona natural o jurídica el derecho de realizar actividades mineras, bajo las condiciones y con todos los derechos y obligaciones que estén reglamentados.
6. **Escombreras:** Conjunto de sobrantes originados como consecuencia del laboreo minero que será aprovechable con el desarrollo de una tecnología consecuente.
7. **Exploración:** Conjunto de operaciones, trabajos y labores mineras que tienen como objetivo la determinación de la estructura, la morfología, dimensiones y condiciones del yacimiento, así como el cálculo de las reservas.
8. **Explotación:** Conjunto de operaciones, obras, trabajos y labores mineras destinadas a la preparación y desarrollo del yacimiento y a la extracción y transportación de los minerales.
9. **Impacto Ambiental:** Consecuencias degradantes para el medio ambiente que genera la acción del hombre u otro elemento ajeno ha dicho medio.
10. **Laboreos mineros:** Arte de explotar las minas, haciendo las labores o excavaciones necesarias, fortificándolas, disponiendo el tránsito por ellas y, extrayendo las menas aprovechables.
11. **Ley del Mineral:** Concentración de metal contenido en una mena.
12. **Mena:** Porción útil de un mineral metalífero.
13. **Mina:** Obra resultante del conjunto de excavaciones e instalaciones superficiales y subterráneas que se realizan para la investigación y la explotación de un yacimiento mineral.
14. **Minería:** Arte de laborar el conjunto de las minas y explotaciones mineras.
15. **Mineral:** Sustancia inorgánica que se halla en el suelo o en el subsuelo, y principalmente aquella cuya explotación ofrece interés económico.
16. **Mineral Acompañante:** Es aquel que no siendo el objeto principal de la acción minera se encuentra presente en un yacimiento, y puede tener o no determinado interés económico.
17. **Lupias (nódulos):** Forma globular muy pequeña, que se concentra en alto grado en el seno de una roca.
18. **Operaciones Mineras:** Son las actividades que se realizan en la mina con la ayuda de instrumentos y equipos apropiados para la investigación y explotación del mineral.
19. **Procesamiento:** Tratamiento de los minerales explotados para elevar su calidad o contenido útil, separarlos, purificarlos, adecuarlos para el consumo o envasarlos, con vistas a su uso o comercialización.
20. **Reserva del Mineral:** Cantidad de mineral con un determinado grado de evaluación geológica y pendiente de explotación mineral.
21. **Subsuelo:** Porción compuesta por rocas y minerales que se encuentra inmediatamente por debajo del suelo.
22. **Yacimiento:** Cualquier acumulación natural de sustancias minerales en el suelo o en el subsuelo, que pueda ser utilizado y explotado como fuente de materia prima y como fuente de energía.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Comercio exterior de materias primas minerales de níquel a nivel internacional

Minerales	Óxidos y sales	Matas y ferroaleaciones	Metal bruto	Recuperación	Metal trabajado
Concentrados de Ni	Óxidos e hidróxidos Cloruros y sulfatos	Matas y speiss Óxido sinterizado Ferroníquel	Níquel sin alear Níquel aleado	Chatarras de níquel Chat. acero inox. Cenizas	Polvo y partículas Barras sin alear Barras aleadas Manuf. de Cu-Ni y Zn

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de World Mineral Statistics (2016).

Anexo 6: Principales países productores de acero (2007-2016)

Producción de acero bruto (en millones de toneladas)									
Ranking	País/Región	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2016
—	Mundo	1,351.3	1326.5	1,219.7	1,413.6	1,490.1	1552.9	1607.2	1598.7
1	China	494.9	500.3	573.6	626.7	683.3	724.7	779.0	808.4
-	Europa	210.2	198.2	139.3	172.8	177.7	168.6	165.6	162.3
2	Japón	120.2	118.7	87.5	109.6	107.6	107.2	110.6	104.8
3	India	53.5	57.8	62.8	68.3	72.2	77.3	81.2	95.6
4	Estados Unidos	98.1	91.4	58.2	80.6	86.2	88.6	87.0	78.6
5	Rusia	72.4	68.5	60.0	66.9	68.7	70.6	69.4	70.8
6	Corea del Sur	51.5	53.6	48.6	58.5	68.5	69.3	66.0	68.6
7	Alemania	48.6	45.8	32.7	43.8	44.3	42.7	42.6	42.1
8	Turquía	25.8	26.8	25.3	29.0	34.1	35.9	34.7	33.2
9	Brasil	33.8	33.7	26.5	32.8	35.2	34.7	34.2	
10	Ucrania	42.8	37.3	29.9	33.6	35.3	32.9	32.8	

Fuente: Datos proporcionados por la World Steel Association Steel Statistical Yearbook, 2016.

Anexo 7. Los principales consorcios del acero en la actualidad

Ranking	País	Nombre
1	India	Arcelor Mittal
2	Japón	Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation
3	China	Baosteel Group
4	China	Hebei Group
5	Corea del Sur	POSCO
6	China	Wuhan Group
7	China	Shagang Group
8	China	Shougang Group
9	Japón	JFE
10	China	Ansteel Group

Fuente: A partir de la World Steel Association Steel Statistical Yearbook (2016).

Anexo 8. Precio internacional del níquel según la Bolsa de Metales de Londres (1990- 2016)

(en USD/toneladas)

Años	Precio Níquel (Bolsa de Metales de Londres) LME USD/t(U.M)
1990	8864.62
1995	8223.24
2000	8642.12
2005	14 743.91
2007	37 229.81
2009	14 00.00
2013	13 924,55
2014	14 120,00
2016	8600,00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bolsa de Metales de Londres (LME) (2016)

Anexo. 9: Productos de níquel que exporta la Industria niquelífera cubana en la actualidad

Fábrica Pedro Soto Alba Moa Níquel S.A	Fábrica Ernesto Che Guevara
Sulfuro de Ni y Co (Clase III)	Sínter de Ni (Clase II)
	Sulfuro de Ni (Clase III)
	Polvo Químico, Polvo Metálico (Clase III)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Centro de Investigación del Níquel (CEDINIQ), 2016.

Anexo 10. Evolución de la producción de níquel cubano (1990-2016) (en toneladas)

AÑOS	Pedro Soto Alba	Nicaro	Ernesto Guevara	TOTAL
1990	19319,00	13715,00	8065,40	41099,40
1991	14744,00	10575,60	8674,60	33994,20
1992	5270,00	10136,60	7039,80	22446,40
1993	13576,00	9707,70	6943,40	30227,10
1994	12549,10	7776,50	7300,00	27625,60
1995	20651,00	9259,10	12785,70	42695,80
1996	26634,00	10701,00	16922,50	54257,50
1997	26512,00	9835,30	25217,40	61564,70
1998	27220,80	12001,60	28501,70	67724,10
1999	27043,00	9450,60	30010,30	66503,90
2000	29519,60	10787,30	31054,70	71361,60
2001	32359,80	12650,00	31519,10	76528,90
2002	33381,80	11291,00	30518,40	75191,20
2003	32042,50	8236,10	30670,80	70949,40
2004	33533,80	10730,20	31653,80	75917,80
2005	33005,80	11401,80	31234,90	75642,50
2006	29855,40	11136,80	30715,10	71707,30
2007	33661,20	9264,50	30043,00	72968,70
2008	35119,50	8509,20	26799,60	70428,30
2009	37328,80	7648,40	25039,50	70016,70
2010	37744,80	6363,90	25585,50	69694,20
2011	38641,20	8354,50	25534,30	72530,00
2012	42399,00	6571,90	25869,00	74839,90
2013	39202,00	0,00	16694,00	55896,00
2014	39111,00	0,00	13135,00	52246,00
2015	36959,00	0,00	0,00	36959,00
2016	37500,00	0,00	18500,00	56000,00
Capacidad de diseño	24000,00	24000,00	30000,00	78000,00

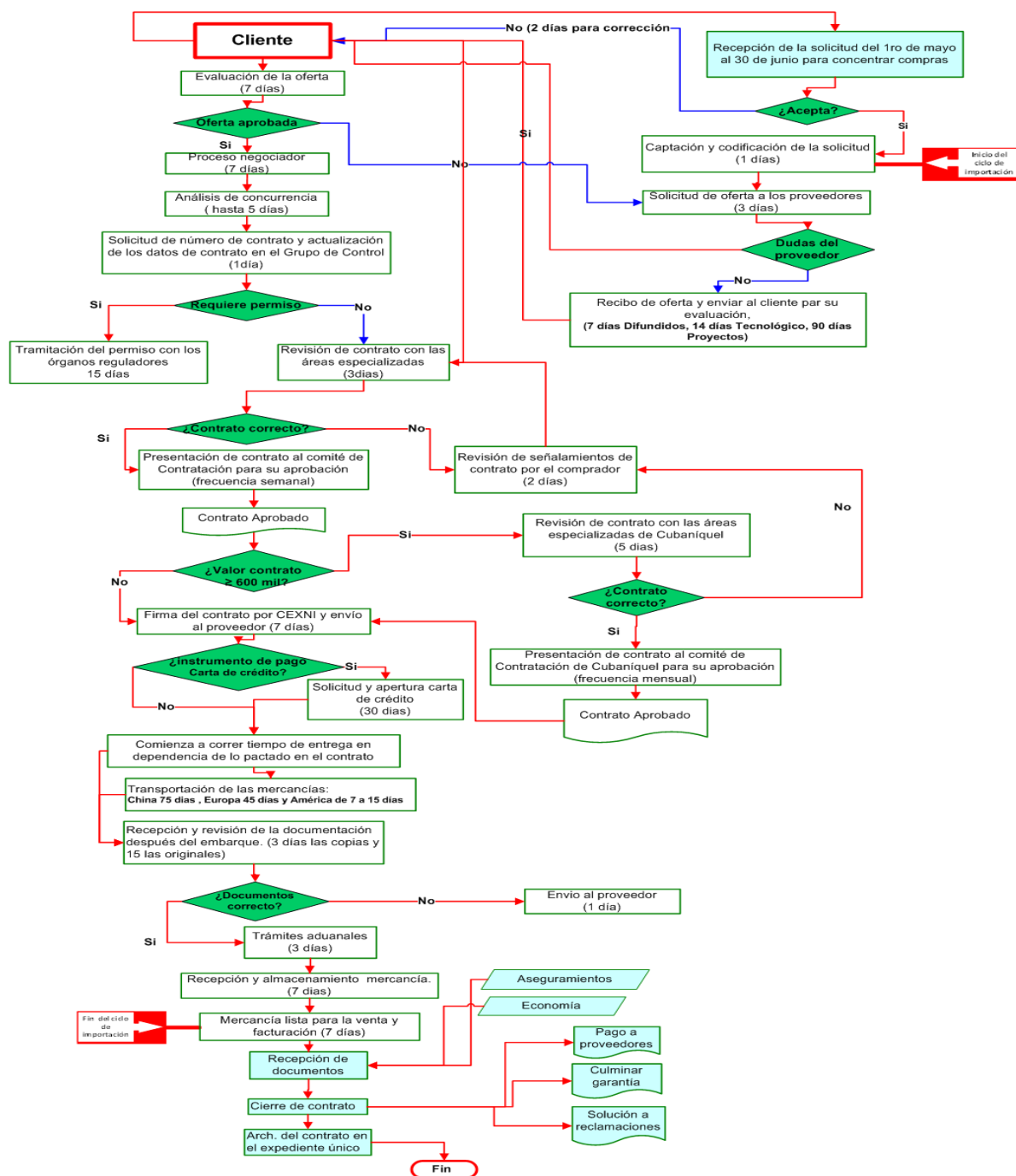
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MINEM (2013) y ONEI (2016)

Anexo 11. Participación del níquel en las exportaciones totales cubanas (1990-2000) (en %)

Años	Azúcar	Níquel	Otros productos tradicionales
1990	79,7	6,5	10,7
1991	75,9	5,5	17,6
1992	68,6	12	17,8
1993	60,3	11,3	27,2
1994	53,9	14,7	25,4
1995	50,3	21,7	24
1996	52,5	22,6	19,9
1997	46,6	22,9	20,2
1998	39,6	22,6	24,6
1999	31,8	27,1	26,2
2000	27,0	34,0	17,0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la ONEI (1998 y 2001)

Anexo 12. Proceso de comercialización de CEXNI



Fuente: A partir de flujo de importación final que proporcionó CEXNI (2017).

Anexo 13. Guía de entrevista a especialistas de la Industria del Níquel

La explotación de los recursos mineros es un tema polémico en el debate del desarrollo sostenible. Cuba posee significativas reservas niquelíferas y su extracción ha sido una de las actividades que históricamente ha tenido un papel importante en el sector exportable del país.

La presente investigación se propone crear un sistema de criterios que contribuyan a orientar a la industria niquelífera cubana hacia una senda de desarrollo sostenible; para eso se requiere valorar los resultados alcanzados por ella en el período 1990-2016, haciendo énfasis en los problemas que limitan su desarrollo.

1. ¿Cómo valora usted la política industrial relacionada con la industria cubana del níquel? ¿Cuáles son los principales logros y limitaciones de esta industria?
2. ¿Conoce Ud. de la existencia de impactos negativos de esta industria, desde el punto de vista ambiental, social y económico?
3. ¿Conoce Ud. de la existencia de encadenamientos productivos de ella con relación a otros sectores y ramas? ¿Existe una estrategia de diversificación productiva con relación a la industria?
4. ¿Qué papel le asigna a la IED en el desarrollo de esta industria?
5. ¿Cómo Ud. valora los recursos humanos de la industria, considerando la disponibilidad y calidad de estos? ¿Qué relación existe entre la utilización de la fuerza de trabajo y la necesaria formación (desde pregrado y postgrado)?
6. ¿Qué cambios institucionales Ud. considera necesarios para el desarrollo de la industria? ¿Considera usted pertinentes pensar en el desarrollo de ella sobre la base de aglomeraciones productivas o clúster?
7. ¿Qué papel le corresponde a la industria en la generación de una zona de desarrollo a nivel territorial? ¿Qué transformaciones serían necesarias para ello?
8. ¿Cuáles criterios usted considera imprescindibles en el diseño de una estrategia de desarrollo sostenible para la industria niquelífera cubana?

Anexo 14. Matriz Insumo-Producto

CUADRANTE I						CUADRANTE II						
Indicadores Financieros (Miles de pesos)	2012	2013	2014	2015	2016	Costo de la producción CUC/t		2012	2013	2014	2015	2016
Ventas (ECG)	652238,00	582220,00	672452,00	767569,00	756419,00	Combustible y lubricantes (ECG)	Petróleo Regular	7323,81	5954,41	5469,10	5422,23	5638,42
Costo (ECG)	395463,00	364016,00	366964,00	357925,00	338894,00		Petróleo Crudo	2157,24	2083,73	706,42	680,25	605,70
Inversiones (ECG)	100734,00	115490,00	92053,00	62618,00	32199,00	Materias Primas (ECG)	Amoniaco	547,04	561,97	552,74	495,43	469,37
Utilidades (ECG)	93735,00	74330,00	101339,00	169188,00	173719,00	Mantenimiento (ECG)	Materiales	1648,92	1612,33	1578,49	1526,23	1474,50
Ventas (EMNI)	27791,5	28863,7	19402,2			Total de Gastos (EMNI)	Productivos y en insumos	33538,0	27975,8	19954,6		
Utilidades (EMNI)	1813,3	1032,1	304,9			Consumo Material (EMNI)	Materias primas	1475,0	1299,8	8866,5		
CUADRANTE III						CUADRANTE IV						
PIB	2008	2009	2010	2011	2012	Inversiones proyectadas (miles de pesos)		2012	2013	2014	2015	2016
Explotación de minas y canteras	363,70	355,50	429,20	440,80	453,00	Incremento de la eficiencia (ECG)	Modernización de lixiviación	24703,00	27847,00	26470,00	27700,00	28600,00
Extracción y beneficio del mineral Níquel	1159557,10	784410,40	1077583,00	1173486,50	867544,80	Capital de sostenimiento (ECG)	Equipos mineros	1850,00	1655,00	1589,00	1571,00	1758,00
						Salud y medio Ambiente (ECG)	Nueva Presa de Cola	23547,00	24000,00	25580,00	26730,00	27890,00
						Incremento de la eficiencia (EMNI)	Reposición de equipos tecnológicos	3737,0	390,0	1342,0	1251,0	1364,3
						Capital sostenimiento (EMNI)	Reposición de equipos automotor	100,0	192,0	127,0	113,0	98,0

Fuente: Elaboración propia.

Anexo.16 Fases de una Aglomeración Productiva

Parámetros	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
1.Exportación	Recurso natural en bruto	Primer nivel de procesamiento	Procesamiento más especializado de primer nivel. Segundo nivel de procesamiento	Inversión en el exterior
2.Insumos	Importados	Sustitución de importaciones de insumos principales Para mercado nacional	Exportación de insumos	→
3.Maquinaria	Importada (reparación local)	Producción bajo licencia para mercado nacional	Exportación de maquinaria básica a mercados menos sofisticados Desarrollo de equipos más especializados	Exportación de maquinaria de todo tipo a mercados sofisticados
4. Ingeniería	Semiimportada	Nacional	Nacional	→
Producción		Parcialmente Nacional	Nacional	Exportación
Diseño de proyecto	Importada			
Consultoría	Importada	Parcialmente nacional	Nacional salvo las especialidades	

Fuente: Tomado de (Ramos, 1998:47)

Anexo 17. Cuestionario a expertos

Nombre y apellidos: _____

Institución a la que pertenece: _____

Cargo actual: _____

Calificación profesional, grado científico o académico:

Profesor: _____ Licenciado: _____ Especialista: _____ Master: _____ Doctor: _____

Años de experiencia en el cargo: _____

Años de experiencia docente y/o en la investigación: _____

Como parte del tema de Tesis de Doctorado en Ciencias Económicas se elaboraron propuestas de criterios para el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana. Se anexa a esta encuesta dicha propuesta la cual deseo usted consulte, requiriendo su opinión con relación a:

- 1) Seleccione los criterios que usted considera más importantes para el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana:

Criterios	Selección
Incentivo a la inversión extranjera directa: presas de cola, culminación del proyecto Ferróniquel (IED)	
Diversificación de la producción: obtención de sales de Ni y Co (DP)	
Construcción de nuevas plantas: San Felipe y Pinares de Mayarí (CNP)	
Implementar cambios en el contexto legal, financiero e institucional de la industria (CLFI)	
Consolidar la inserción de la industria en las cadenas globales de valor (CGV)	
Comercialización de los conocimientos geólogos mineros acumulados (CGMA)	
Articulación de políticas de I+D y diversificación productiva (ID)	
Encadenamiento de la industria a otras ramas (EI)	
Gestión ambiental minera (GAM)	
Fomento de nuevas actividades económicas alternativas a nivel territorial (AEA)	
Determinación de prácticas gerenciales y organizacionales creativas (PGO)	
Diversificación del perfil de la fuerza de trabajo (DPFT)	
Consolidación del <i>clúster</i> minero (CCM)	

- 2) Añada otros criterios que usted considere deben tenerse en cuenta para el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana:

- 3) Valore la importancia de los parámetros elegidos teniendo en cuenta una escala de (valor 0 mínimo) hasta 1 (máximo valor).

Criterios	Valor
Incentivo a la inversión extranjera directa: presas de cola, culminación del proyecto Ferroníquel (IED)	
Diversificación de la producción: obtención de sales de Ni y Co (DP)	
Construcción de nuevas plantas: San Felipe y Pinares de Mayarí (CNP)	
Implementar cambios en el contexto legal, financiero e institucional de la industria (CLFI)	
Consolidar la inserción de la industria en las cadenas globales de valor (CGV)	
Comercialización de los conocimientos geólogos mineros acumulados (CGMA)	
Articulación de políticas de I+D y diversificación productiva (ID)	
Encadenamiento de la industria a otras ramas (EI)	
Gestión ambiental minera (GAM)	
Fomento de nuevas actividades económicas alternativas a nivel territorial (AEA)	
Determinación de prácticas gerenciales y organizacionales creativas (PGO)	
Diversificación del perfil de la fuerza de trabajo (DPFT)	
Consolidación del clúster minero (CCM)	

Muchas gracias

Anexo 18. Tabla cálculo para la selección de los expertos

Selección de los expertos
a partir del cálculo del número de expertos (M) mediante la expresión: $M = \frac{p(1-p)k}{e^2} \quad (1)$ Donde: e: nivel de precisión que se quiere alcanzar (se recomienda entre 0,14 y 0,5) p: proporción estimada del error (valor entre 0 y 1) Para un nivel de confianza del 95 % ($1-\alpha= 0,95$), se toma $k = 3,84$. A partir de los valores aportados por Martin (2006) Adoptando: $e = 0,18$ y $p = 0,1$, se obtiene al sustituir en la expresión (1) que: $M= 10,66$, por lo que se necesitan 11 expertos.

Fuente: Elaboración propia a partir de Legrá y Silva, (2012).

Anexo 19. Encuesta para determinar el coeficiente de competencia del experto

Nombre y apellidos: _____

Usted ha sido seleccionado como posible experto para ser consultado respecto al grado de relevancia de los criterios más importantes a considerar para el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana. Necesitamos antes de realizarle la consulta correspondiente como parte del método empírico de investigación “consulta a expertos”, determinar su coeficiente de competencia en este tema, a los efectos de reforzar la validez del resultado de la consulta que realizaremos. Por esta razón le rogamos que responda las siguientes preguntas de la forma más objetiva posible.

1.- Marque con una cruz (X), en la tabla siguiente, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento que usted posee sobre el tema “Desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana”.

Considere que la escala que le presentamos es ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va creciendo desde 1 hasta 10.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2.- Realice una autovaloración del grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación, ha tenido en su conocimiento y criterio sobre el “Desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana”.

Para ello marque con una cruz (X), según corresponda, en A (alto), M (medio) o B (bajo).

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Análisis teórico realizados por usted			
Su experiencia obtenida			
Trabajo de autores nacionales			
Trabajo de autores extranjeros			
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

Muchas gracias.

Anexo 20. Resultados de la segunda ronda. Tabla de frecuencia absoluta

Influencia de los criterios para el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana						
TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA						
	MA	BA	A	PA	I	TOTAL
Incentivo a la inversión extranjera directa: presas de cola, culminación del proyecto Ferroníquel (IED)	8	3	0	0	0	11
Diversificación de la producción: obtención de sales de Ni y Co (DP)	8	2	1	0	0	11
Construcción de nuevas plantas: San Felipe y Pinares de Mayarí (CNP)	8	2	1	0	0	11
Implementar cambios en el contexto legal, financiero e institucional de la industria (CLFI)	9	2	0	0	0	11
Consolidar la inserción de la industria en las cadenas globales de valor (CGV)	11	0	0	0	0	11
Comercialización de los conocimientos geólogos mineros acumulados (CGMA)	8	3	0	0	0	11
Articulación de políticas de I+D y diversificación productiva (ID)	10	1	0	0	0	11
Encadenamiento de la industria a otras ramas (EI)	10	1	0	0	0	11
Gestión ambiental minera (GAM)	7	3	1	0	0	11
Fomento de nuevas actividades económicas alternativas a nivel territorial (AEA)	8	2	1	0	0	11
Determinación de prácticas gerenciales y organizacionales creativas (PGO)	9	0	2	0	0	11
Diversificación del perfil de la fuerza de trabajo (DPFT)	11	0	0	0	0	11
Consolidación del clúster minero (CCM)	3	0	1	0	7	11
Aspectos culturales en el entorno de la industria (ACult)	2	1	1	1	6	11
Aspectos sociales y económicos en el entorno de la industria (ASC)	1	1	2	2	5	11
Existencia de valores patrimoniales de la industria (VP)	1	1	4	1	4	11
Aprovechamiento de las reservas del mineral explotado; (Rmi)	1	2	1	1	6	11

Anexo 21. Tabla de frecuencia relativa acumulada

Influencia de los criterios para el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana				
TABLA DE FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA				
	MA	BA	A	PA
Incentivo a la inversión extranjera directa: presas de cola, culminación del proyecto Ferroníquel (IED)	0,7273	1	1	1
Diversificación de la producción: obtención de sales de Ni y Co (DP)	0,7273	0,9091	1	1
Construcción de nuevas plantas: San Felipe y Pinares de Mayarí (CNP)	0,7273	0,9091	1	1
Implementar cambios en el contexto legal, financiero e institucional de la industria (CLFI)	0,8182	1	1	1
Consolidar la inserción de la industria en las cadenas globales de valor (CGV)	1	1	1	1
Comercialización de los conocimientos geólogos mineros acumulados (CGMA)	0,7273	1	1	1
Articulación de políticas de I+D y diversificación productiva (ID)	0,9091	1	1	1
Encadenamiento de la industria a otras ramas (EI)	0,9091	1	1	1
Gestión ambiental minera (GAM)	0,6364	0,9091	1	1
Fomento de nuevas actividades económicas alternativas a nivel territorial (AEA)	0,7273	0,9091	1	1
Determinación de prácticas gerenciales y organizacionales creativas (PGO)	0,8182	0,8182	1	1
Diversificación del perfil de la fuerza de trabajo (DPFT)	1	1	1	1
Consolidación del <i>clúster</i> minero (CCM)	0,2727	0,2727	0,3636	0,3636
Aspectos culturales en el entorno de la industria (ACult)	0,1818	0,2727	0,3636	0,4545
Aspectos sociales y económicos en el entorno de la industria (ASC)	0,0909	0,1818	0,3636	0,5455
Existencia de valores patrimoniales de la industria (VP)	0,0909	0,1818	0,5455	0,6364
Aprovechamiento de las reservas del mineral explotado (Rmi)	0,0909	0,2727	0,3636	0,4545

Anexo 22. Resultados de la tercera ronda

Indicadores que influyen en el desarrollo sostenible de la industria niquelífera cubana	Ex1	Ex2	Ex3	Ex4	Ex5	Ex6	Ex7	Ex8	Ex9	Ex10	Ex11	S_i	S_{med}	$(S_j - S_{med})$	$(S_j - S_{med})^2$
Incentivo a la IED: presas de cola, culminación del proyecto Ferroníquel (IED)	1	2	3	3	1	1	2	4	1	1	1	20	71.5	-51.5	2652.25
Diversificación de la producción: obtención de sales de Ni y Co (DP)	4	4	5	6	4	5	6	1	3	6	5	49	71.5	-22.5	506.25
Implementar cambios en el contexto legal, financiero e institucional de la industria (CLFI)	12	11	8	12	9	11	12	11	11	7	12	116	71.5	44.5	1980.25
Consolidar la inserción de la industria en las cadenas globales de valor (CGV)	6	3	2	1	2	3	3	3	2	3	4	32	71.5	39.5	1560.25
Encadenamiento de la industria a otras ramas (EI)	8	7	6	7	7	4	8	5	7	8	6	73	71.5	1.5	2.25
Gestión ambiental minera (GAM)	3	5	4	4	5	2	4	6	5	4	3	45	71.5	-26.5	702.25
Fomento de nuevas actividades económicas alternativas a nivel territorial (AEA)	9	10	10	9	11	9	10	8	10	9	10	105	71.5	33.5	1122.25
Diversificación del perfil de la fuerza de trabajo (DPFT)	7	8	9	8	8	6	7	9	9	11	8	90	71.5	18.5	342.25
Aspectos culturales en el entorno de la industria (ACult)	11	9	12	11	10	10	11	10	8	12	7	111	71.5	39.5	1560.25
Aspectos sociales y económicos en el entorno de la industria (ASC)	5	6	7	5	6	7	5	7	6	5	9	68	71.5	-3.5	12.25
Existencia de valores patrimoniales de la industria (VP)	10	12	11	10	12	12	9	12	12	10	11	121	71.5	49.5	2450.25
Aprovechamiento de las reservas del mineral explotado; (Rmi)	2	1	1	2	3	8	1	2	4	2	2	28	71.5	-43.5	1892.25
Total															14783

M = 11

P = 12

Anexo 23. Coeficiente de Kendall

Selección de los criterios finales a partir del Coeficiente de Kendall

$$K = \frac{12 \sum_{j=1}^P (S_j - S_{med})^2}{M^2 (P^3 - P)} \quad (3)$$

Donde:

(P) Número de criterios que se valoran;

(M) Cantidad de expertos encuestados;

(S_i) Suma de los valores asignados por los expertos a cada criterio i;

(S_{med}) Valor medio de (S_i) con respecto al número de criterio P.

Del procesamiento de las encuestas se obtuvo el siguiente valor del Coeficiente de Kendall: K= 0.85 confirmando la existencia de elevada concordancia entre los expertos.

Anexo 24. Conclusiones generales

Hipótesis nula: (H_0): No existe consenso entre los expertos con relación a los criterios emitidos ($K=0$).

Hipótesis alternativa: (H_1): Los expertos están de acuerdo, hay consenso entre ellos ($K \neq 0$).

Criterio de decisión:

Si: $\chi^2_{\text{Calculada}} < \chi^2_{\text{Tabulada}}$, entonces se acepta H_0

Si: $\chi^2_{\text{Calculada}} > \chi^2_{\text{Tabulada}}$, entonces se rechaza H_0

De la tercera ronda se obtuvo que $K=0,85$, lo que permite calcular

$$\chi^2_{\text{Calculada}} = M (P-1) K. \quad (4)$$

$$\chi^2_{\text{Calculada}} = 102.85$$

$$\chi^2 (0,05, 11) = 19,6752$$

Puesto que $\chi^2_{\text{Calculada}} > \chi^2_{\text{Tabulada}}$ se rechaza la Hipótesis Nula (H_0), por lo que se puede afirmar que existe concordancia entre los expertos.

TABLA CONCLUSIONES GENERALES					
	MA	BA	A	PA	I
Incentivo a la IED: presas de cola, culminación del proyecto Ferroníquel (IED)	Si	-	-	-	-
Diversificación de la producción: obtención de sales de Ni y Co (DP)	Si	-	-	-	-
Construcción de nuevas plantas: San Felipe y Pinares de Mayarí (CNP)		-	-	-	SI
Implementar cambios en el contexto legal, financiero e institucional de la industria (CLFI)	Si	-	-	-	-
Consolidar la inserción de la industria en las cadenas globales de valor (CGV)	Si	-	-	-	-
Comercialización de los conocimientos geólogos mineros acumulados (CGMA)	-	-	-	-	Si
Articulación de políticas de I+D y diversificación productiva (ID)	-	-	-	-	Si
Encadenamiento de la industria a otras ramas (EI)	Si	-	-	-	-
Gestión ambiental minera (GAM)	Si	-	-	-	-
Fomento de nuevas actividades económicas alternativas a nivel territorial (AEA)	Si	-	-	-	-
Determinación de prácticas gerenciales y organizacionales creativas (PGO)		-	-	-	Si
Diversificación del perfil de la fuerza de trabajo (DPFT)	Si	-	-	-	-
Consolidación del clúster minero (CCM)	-	-	-	-	Si
Aspectos culturales en el entorno de la industria (ACult)	Si	-	-	-	
Aspectos sociales y económicos en el entorno de la industria (ASC)	Si	-	-	-	
Existencia de valores patrimoniales de la industria (VP)	Si	-	-	-	-
Aprovechamiento de las reservas del mineral explotado; (Rmi)	Si	-	-	-	-