



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

Juan Carlos Zuleta

**Presentación en la Reunión del Grupo de Expertos
Senior en Litio organizada por la Comisión
Económica para América Latina
(CEPAL)**

Santiago de Chile, 11 de noviembre de 2010

Juan Carlos Zuleta es Analista de la Economía del Litio, con cerca de 20 años de experiencia en el tema. Ha participado como expositor invitado en las dos primeras Conferencias sobre Oferta y Mercados de Litio, organizadas por *Industrial Minerals* y realizadas en enero de 2009 y enero de 2010 en Santiago de Chile y Las Vegas, Estados Unidos, respectivamente. Al presente, publica periódicamente blogs y artículos sobre el litio, baterías de iones de litio y vehículos eléctricos en los prestigiosos sitios web estadounidenses EVWorld.Com y SeekingAlpha.Com, así como en periódicos y revistas de Bolivia, su país de origen.



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

ÍNDICE

- 1. NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO CON EL LITIO COMO SU FACTOR CLAVE**
- 2. INVENCIÓN E INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD**
- 3. LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO**



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

- I. **NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO
CON EL LITIO COMO SU FACTOR CLAVE**
 - **PICO DEL PETRÓLEO Y CAMBIO CLIMÁTICO**
 - **PICO DEL PETRÓLEO**
 - **Producción global del petróleo podría haber llegado a su punto máximo (o lo hará en los próximos años)**
 - **Producción de petróleo (43% del consumo de energía mundial y el 95% de la energía global es usada en transporte) caerá hasta que todo el petróleo recuperable se agote en las próximas décadas**

Nota.- Esta sección está basada en mi blog “Lithium and the New Techno-economic Paradigm”, EVWorld.Com, (See: <http://www.evworld.com/blogs/index.cfm?authorid=209&blogid=558&archive=1>).



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

- I. **NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO CON EL LITIO COMO SU FACTOR CLAVE**
 - Fuentes alternativas de energía no serán suficientes
 - Como la demanda de petróleo global seguirá creciendo, una disminución de producción generará precios aún más altos, acompañados de inflación, desempleo y eventualmente depresión económica
 - Dada la importancia del petróleo en la economía global, esto podría producir una catástrofe económica y una declinación de la población
 - En este contexto, no sólo los países exportadores de petróleo podrían reducir substancialmente sus ventas en el extranjero, sino que algunos incluso podrían convertirse en importadores netos



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

- I. **NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO
CON EL LITIO COMO SU FACTOR CLAVE**
 - Si bien aun existen aún muchas fuentes de petróleo a ser descubiertas, extraídas y procesadas, éstas son mucho más sucias y más contaminantes que el petróleo convencional (o el gas natural), planteando una amenaza mayor a la sociedad y la supervivencia del planeta



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

I. NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO CON EL LITIO COMO SU FACTOR CLAVE

CAMBIO CLIMÁTICO

- Después de más de 200 años de consumo de energía continua en el mundo, las emisiones de dióxido de carbono (de las cuales el petróleo representa una parte importante) aumento a razón de 1,7% por año (cerca de 20 veces)
- Como resultado, la temperatura global promedio subió en 0,75 grados Celcius, desde los tiempos pre-industriales, donde el período más caliente ocurrió durante la última década
- Todo esto se manifestó en términos de cambios en la intensidad y frecuencia de eventos de clima extremo (tormentas, olas de calor, olas de frío, precipitaciones extremas, inundaciones, granizos y sequías) con altos costos para la sociedad, tanto de países industrializados como de no industrializados



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

- I. **NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO
CON EL LITIO COMO SU FACTOR CLAVE**
 - Estos dos problemas forzarán a la mayoría de los países a reducir tanto su demanda de petróleo en respuesta a una cada vez menor oferta como sus emisiones de dióxido de carbono para evitar el calentamiento global
 - Esto sólo será posible mediante la transición de la industria automotriz global a la propulsión eléctrica



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

- I. **NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO
CON EL LITIO COMO SU FACTOR CLAVE**
 - Luego del anuncio de la GM en enero y junio de 2007 de que hasta fines del 2010 lanzaría los primeros vehículos eléctricos híbridos enchufables producidos en serie con baterías de iones de Li, hoy por hoy todos los fabricantes de automóviles más grandes del mundo están embarcados en una competencia furiosa por una cuota parte de este mercado
 - El litio podría convertirse en el factor clave de un nuevo paradigma tecno-económico



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

- I. **NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO
CON EL LITIO COMO SU FACTOR CLAVE**
 - El concepto de paradigma tecno-económico fue definido por Carlota Perez a comienzos de los 80 del siglo pasado como una serie de cambios fundamentales en los sistemas tecnológicos con efectos de enorme alcance en el comportamiento de la economía en su conjunto. Esto conduce a la aparición de un nuevo rango de productos, servicios, sistemas e industrias, afectando directamente o indirectamente prácticamente cada rama de la economía. Involucra cambios no sólo en las trayectorias de ingeniería sino también en la estructura de costos de los insumos y las condiciones de producción y distribución a través del sistema



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

- I. NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO CON EL LITIO COMO SU FACTOR CLAVE
 - Ha habido cinco paradigmas tecno-económicos:
 - (i) Revolución industrial, RU (1769-1830), industria mecanizada de algodón, hierro forjado, máquinas
 - (ii) Edad del vapor y el ferrocarril, RU (1829-1873), motores y máquinas a vapor, ferrocarriles
 - (iii) Edad del acero, electricidad e ingeniería pesada, EEUU, y Alemania hacia Europa (1875-1918), acero barato
 - (iv) Edad del petróleo, el automóvil y producción en masa, EEUU hacia Europa (1908-1974), automóviles producidos en serie, petróleo barato y combustibles derivados de petróleo, motor a combustión interna para automóviles
 - (v) Edad de la información y telecomunicaciones, EEUU hacia Europa y Asia (1971-200?), la revolución informática, microelectrónica barata



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

- I. **NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO
CON EL LITIO COMO SU FACTOR CLAVE**
 - En la medida en que los principales elementos de cada paradigma tecno-económico aparecieron en el anterior, es posible identificar las características clave de paradigmas futuros mirando a las industrias incipientes de hoy
 - Se ha planteado que el próximo paradigma tendrá que ver con la manipulación de organismos y materiales a través de la Nanotecnología, Biotecnología y Bioeléctronica, con el litio como factor clave
 - Esto puede explicar por qué una buena parte de los avances en baterías de iones de litio se ha dado y se dará en los próximos años en esos campos



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

2. INVENCIÓN E INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD

- Para que el litio se convierta en factor clave se deben cumplir 3 condiciones:
 - (i) Costos relativos claramente percibidos como bajos y decrecientes a una tasa acelerada;
 - (ii) Disponibilidad aparentemente ilimitada de oferta a lo largo de períodos largos de tiempo; and
 - (iii) Claro potencial para el uso o incorporación del nuevo factor en muchos productos y procesos a través del sistema económico.



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

2. INVENCIÓN E INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD
 - No podrán haber costos cada vez más bajos sin invención e innovación en los procesos de extracción del litio
 - Una oferta ilimitada de recursos de litio para responder oportunamente y sin dificultad a los requerimientos del mercado también podría beneficiarse de un descenso de los costos de extracción apoyada en la invención e innovación en los procesos de extracción del litio
 - Los costos bajos y la oferta ilimitada de los recursos de litio podrían facilitar el cumplimiento de la tercera condición.



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

2. INVENCIÓN E INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD
- De qué invenciones e innovaciones estamos hablando?
 - Posiblemente, de algunas que van más allá de:
 - (i) la utilización de energía solar para procesos de evaporación;
 - (ii) de los procesos de evaporación en sí mismos;
 - (iii) de la obtención de carbonato de litio como tal y se dirigen a la sintetización de cátodos para baterías de iones de litio



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

3. ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO
 - Una primera experiencia en este campo se empieza a vislumbrar en el proyecto de extracción de litio en Bolivia
 - Desde hace un año aproximadamente, ha funcionado a medias un Comité Científico de Recursos Evaporíticos en Bolivia con base en tres acuerdos de asistencia técnica y cooperación suscritos con tres países: Corea del Sur, Brasil e Irán.
 - En este marco, Corea del Sur ha recibido un conjunto importante de muestras de salmueras del Salar de Uyuni para investigación.



PERSPECTIVAS PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO

3. ASISTENCIA TÉCNICA Y COOPERACIÓN EN LA EXTRACCIÓN DEL LITIO
- Se sabe que al menos otros dos países (Japón y Francia) han recibido este tipo de muestras con el mismo objetivo, aunque no se tiene claridad respecto al marco en el cual se ha procedido en estos casos
 - Hasta la fecha, Corea del Sur ha sido el único cooperante aplicado. En agosto de 2010 ha presentado unos resultados que se refieren precisamente a los tres tipos de invención e innovación descritos anteriormente
 - En días recientes, se ha anunciado que Japón y Bolivia han firmado un acuerdo de asistencia técnica y cooperación y que muy pronto el Japón presentará los resultados de su investigación con las muestras de salmueras recibidas meses atrás
 - El presidente de la COMIBOL ha declarado que esto generaría una competencia por el mejor procedimiento
 - Lo que no ha quedado claro es cuál será el premio para los cooperantes (o no habrá premio?) en vista de que el gobierno de Bolivia ha decidido avanzar solo en el proceso de extracción del litio hasta por lo menos el año 2014.