

Expansión mineral

La compañía Vale cumple 70 años invirtiendo en proyectos de largo plazo enfocados en el desarrollo sostenible y la minería

Dinorah Ereno

PUBLICADO EN AGOSTO DE 2012

Durante el transcurso de siete décadas, Vale pasó de ser una pequeña empresa minera de la localidad de Itabira, en Minas Gerais, al puesto de líder mundial en la producción de mineral de hierro, y además la segunda productora mundial de níquel. Con sucursales en 38 países de los cinco continentes, la compañía se desempeña también en los sectores de logística, que abarca vías férreas, terminales portuarias y navegación de cabotaje, energía y fertilizantes. Esa posición destacada se basa en grandes inversiones destinadas a tecnologías de punta y en investigación e innovación. Las demandas inmediatas de los clientes son contempladas en tres centros de investigación y desarrollo (I&D), dos de ellos en Brasil y uno en Canadá. Otras investigaciones, con perspectivas de largo plazo en diversas áreas, se realizan por medio del Instituto Tecnológico Vale (ITV), creado en 2009.

Los primeros debates con miras a la creación de un instituto sin fines de lucro comenzaron en 2007, pero el proyecto recién tomó cuerpo a finales de 2008, con la contratación de Luiz Eugênio Mello, un neurofisiólogo que en aquella

época ejercía el cargo de prorector de Grado en la Universidad Federal de São Paulo (Unifesp) y actualmente ocupa el cargo de director ejecutivo del ITV. “El año pasado Vale invirtió 1.700 millones de dólares en I&D. Tan sólo al ITV se destinaron casi 23 millones de reales”, dice Mello, ex coordinador adjunto de la dirección científica de la FAPESP. En 2011, las utilidades netas de la minera fueron de 22.800 millones de dólares, con una evolución del 32% con relación a 2010.

Desde su creación, el ITV firmó 87 convenios de I&D y colaboró con 36 instituciones nacionales e internacionales, tales como Embrapa, el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) y la Escuela Politécnica Federal de Lausana, en Suiza, entre otras. El instituto también mantiene convenios con la FAPESP y las fundaciones de apoyo a la investigación científica de Minas Gerais y de Pará, por valor de 120 millones de reales, destinados a proyectos de investigación en las áreas de minería, energía y ecoeficiencia.

Dos divisiones de investigación con distintos enfoques, Desarrollo Sostenible, en Belém, estado de Pará, y Minería, en Ouro Preto, Minas Gerais,





A partir de la izquierda, Regina Bronstein, Sandoval Carneiro, Roberto Dal'Agnol, Cláudia Diniz, Luiz Eugênio Mello, José Oswaldo Siqueira y Hugo Resende, todos ligados al Instituto Tecnológico Vale

se encargan de llevar adelante las investigaciones en las áreas de cambio climático, gestión de aguas, sostenibilidad en la industria minera, biodiversidad, energía y tecnología para el monitoreo ambiental, definidas como prioritarias en el marco de *workshops* realizados por Vale en 2010, que contaron con la participación de investigadores provenientes de diversas instituciones y áreas del conocimiento.

Al frente de la división ITV Desarrollo Sostenible desde noviembre de 2010, con el cargo de director científico, se encuentra Luiz Carlos de Lima Silveira, médico de carrera y neurocientífico. Actualmente, 33 investigadores con las más diversas formaciones conducen estudios en seis áreas: biodiversidad, con hincapié en microbiología del suelo y biotecnología de plantas; cambio climático; manejo de aguas; bioenergía y fotosíntesis; sostenibilidad en la minería, y monitoreo ambiental. Dos áreas, –arquitectura y urbanismo sostenible en la Amazonia y sostenómica, definida como la ciencia del desarrollo sostenible– incumben a las otras seis.

Silveira, creador del programa de posgrado en neurociencias y biología celular de la Universidad



Mina de Taquari, en Sergipe: explotación de potasio

Federal de Pará (Ufpa), evalúa su actual trabajo como una especie de continuidad de la vivencia académica. “En el transcurso de mi carrera como investigador adquirí experiencia administrativa mediante la implementación de dos grupos de investigación, uno en ciencias básicas y otro en neurociencia de medicina tropical”, pondera. “Estas acreditaciones me condujeron a mi actual función”, dice este graduado en medicina de la Ufpa, con maestría y doctorado en biofísica por la Universidad de Río de Janeiro (UFRJ) y posdoctorado en neurociencias por la Universidad de Oxford, en Inglaterra.

UN FENÓMENO URBANO

Según su criterio, la creación de un grupo de investigación en Brasil requiere de una serie de habilidades, en particular en la Amazonia, donde existen disparidades regionales y resulta necesario integrarse con el resto de Brasil. En el ITV de Belém, actualmente se están llevando a cabo más de 10 proyectos de investigación en colaboración con instituciones locales, tales como Ufpa y Embrapa Amazonia Oriental, e internacionales, tales como el Instituto de Biotecnología de Flandes, en Bélgica, y el Instituto Weizmann de Ciencias, de Israel.

La elección de Belém como uno de los ejes físicos de la red de investigación es estratégica. La capital del estado de Pará, estado donde Vale cuenta con grandes operaciones de extracción de hierro en Serra dos Carajás, cuenta con 2 millones de habitantes. Solamente las minas de Carajás aportan un 36% del mineral de hierro que Vale produce actualmente, que en 2011 llegó a 322,6 millones de toneladas. “Belém es una metrópolis ubicada geográficamente y temporalmente sobre fuerzas que se equilibran en la frontera entre la

Amazonia y el océano Atlántico, con una riqueza de biodiversidad que debe estudiarse”, dice Silvera. Hay dos investigaciones bastante avanzadas, una sobre urbanismo, denominada proyecto Urbis, que se ocupa del fenómeno urbano en la Amazonia oriental, y otra abocada a los impactos climáticos de las operaciones de Vale.

El Urbis es coordinado por Ana Cláudia Cardoso en compañía del ingeniero espacial Antonio Miguel Monteiro, del Instituto de Investigaciones Espaciales (Inpe). “Nuestra idea consiste en trabajar una visión multidisciplinaria del fenómeno urbano de Pará”, dice Cardoso, graduada en arquitectura y urbanismo en la Ufpa, con maestría en planificación urbana por la Universidad de Brasilia (UnB) y doctorado en arquitectura otorgado por la Universidad de Oxford Brookes, en Inglaterra. La propuesta consiste en comprender de qué modo las grandes actividades económicas, tales como la minería, la ganadería y la explotación maderera, están influyendo no sólo en la metrópolis, sino también en las ciudades medianas y en las pequeñas localidades situadas en las zonas de conversión de la selva, así como en los asentamientos ubicados al borde de las carreteras y a orillas de los ríos. En el proyecto participan economistas, urbanistas y ecólogos de instituciones tales como la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG), la Universidad Estadual de Campinas (Unicamp), la Fundación Getúlio Vargas y otras, que analizarán mediante el empleo de herramientas específicas los patrones de ocupación del estado. “Los índices de migración de Pará son cuatro veces los del resto de Brasil en algunos municipios, debido a la dinámica de inversión de la propia Vale y también por la influencia agropecuaria”, dice Cardoso.

El **36%** del mineral de hierro producido por Vale se encuentra en Carajás, estado de Pará

En el grupo de investigación en cambios climáticos hay un físico y dos meteorólogos, coordinados por Luiz Gylvan Meira Filho, ex presidente de la Agencia Espacial Brasileña. Luís Antônio Lacerda Aímola forma parte de ese grupo desde que llegó proveniente de Israel, donde trabajaba como investigador en el área de cambio climático y modelado, directamente a Belém. Graduado en física egresado de la Unicamp, realizó su doctorado en ciencias ambientales en la Universidad de São Paulo (USP) y el posdoctorado en el Instituto Weizmann. “Lo que me atrajo fue la visión innovadora de una empresa para crear un centro de excelencia sostenible con la posibilidad de desarrollar investigación de largo plazo”, comenta Aímola.

EVENTOS CLIMÁTICOS

Desde mayo del año pasado, él trabaja en un proyecto que intenta integrar los aspectos físicos – tales como posibles alteraciones en el régimen de precipitaciones en la región tropical, a causa del calentamiento global– con los económicos en el modulado climático. “De ocurrir modificaciones significativas, puede cambiar incluso la dinámica de la selva amazónica”, dice. Como la minería de-

pende de los regímenes de lluvias, las operaciones pueden perjudicarse a causa de eventos climáticos extremos. “Trabajo tanto en los aspectos físicos del clima como en los posibles impactos climáticos futuros para la economía de las regiones tropicales”. Uno de los meteorólogos del grupo estudia los impactos de los cambios climáticos en las operaciones de Vale en la Amazonia oriental y otro elabora un modelo climático para la Amazonia.

La agricultura comienza con la minería. Las materias primas extraídas de las rocas constituyen la base de los fertilizantes

ITV Minería se encuentra en proceso de instalación en la ciudad de Ouro Preto, en Minas Gerais. Las áreas definidas como prioritarias son: infraestructura, metalurgia, procesamiento mineral, minería y explotación, prospección y geología y recursos hídricos. Uno de los proyectos, coordinado por el ingeniero agrónomo y profesor jubilado de la Universidad Federal de Lavras (Ufla),

José Oswaldo Siqueira, contratado por el ITV hace un año, posee como tema la tecnología de producción de fertilizantes. “La agricultura comienza con la minería”, afirma Siqueira. Las materias primas que se extraen de la roca constituyen la base para la producción de fertilizantes. “Nuestro gran reto consiste en captar la demanda de la agricultura y de la producción de alimentos y llevarla hacia dentro de una empresa minera”, dice Siqueira, graduado en la Escuela Superior de Agricultura de Lavras, la actual Ufla, con maestría y doctorado por la Universidad de Florida y posdoctorado por la



Al lado y abajo, imágenes de computadora muestran los nuevos proyectos de extracción de mineral en Carajás. A la derecha, actual área de la extracción en la misma mina



Universidad de Michigan, en Estados Unidos. Para ello hay que hallar nuevos procesos tecnológicos con miras a aumentar la eficiencia de extracción de materias primas y obtener productos con calidad y ambientalmente correctos.

“Casi toda la tecnología que se utiliza actualmente para la producción de fertilizantes se desarrolló entre 1950 y 1970”, relata. El estancamiento se debe al escaso interés de los países desarrollados en las consecuencias de las políticas agrícolas y en el bajo precio histórico de esta *commodity* química. Pero este escenario se ha modificado en los últimos cinco años. Y la única perspectiva para Brasil consiste en aumentar la competencia tecnológica en toda la cadena de producción.

LA FRONTERA MINERAL

“Se trata de una cuestión estratégica, ya que el país importa alrededor de las dos terceras partes de la cantidad de fertilizantes que consume”. El fosfato, por ejemplo, resulta esencial para la producción agrícola en el trópico, pero las reservas de este mineral son extremadamente limitadas a nivel mundial. Vale ya produce fertilizantes tales como el fosfato y el potasio, pero su estrategia consiste en erigirse como una gran productora de materia prima para fertilizantes en escala global. Para ello ha realizado grandes inversiones en Brasil y en el exterior, como por ejemplo en África, Perú, Argentina y Canadá, mediante la adquisición de nuevos yacimientos y empresas. Más allá de la tecnología para producir fertilizantes, ITV Minería trabaja a la par con otras 11 líneas de investigación, entre las cuales se encuentra la frontera mineral del lecho oceánico. Las investigaciones se están llevando a



Playa de acopio del mineral de hierro en Carajás

cabo en forma conjunta con la Ufla, con la USP y con universidades tales como, por ejemplo, la de Queensland, en Australia.

Luego de 25 años en Embraer, el ingeniero aeronáutico Hugo Resende aceptó, en octubre del año pasado, la invitación para estructurar un área enfocada en la incubación de nuevos negocios con base tecnológica, ligada al ITV. “El desafío consiste en detectar oportunidades de *start-up* de nuevos negocios con base tecnológica a partir de investigaciones realizadas no sólo en el ITV, sino también en otros centros de investigación pertenecientes a Vale.”, comenta Resende, graduado en el Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), con maestría y doctorado por la Universidad Stanford. En Embraer, se desempeñó en el desarrollo de aeronaves, de *software* aeronáuticos y como gerente de desarrollo tecnológico, hasta asumir el cargo de científico en jefe, responsable del establecimiento de

INSTITUCIONES QUE CAPACITARON A LOS INVESTIGADORES DE LA EMPRESA

LUIZ EUGÊNIO MELLO

Médico, director ejecutivo del ITV

Unifesp Título de grado, maestría y doctorado
Universidad de California Posdoctorado

LUIZ CARLOS DE LIMA SILVEIRA

Médico, director científico de ITV Desarrollo Sostenible

Ufpa Título de grado
UFRJ Maestría y doctorado
Universidad de Oxford Posdoctorado

LUÍS ANTÔNIO LACERDA AÍMOLA

Físico, investigador de ITV Desarrollo Sostenible

Unicamp Título de grado
USP Doctorado
Instituto Weizmann de Ciencias de Israel Posdoctorado

JOSÉ OSWALDO SIQUEIRA

Ingeniero agrónomo, investigador de ITV Minería

Ufla Título de grado
Universidad de Florida Maestría y doctorado
Universidad de Michigan posdoctorado

ANA CLÁUDIA CARDOSO

Arquitecta, investigadora de ITV Desarrollo Sostenible

Ufpa Título de grado
UnB Maestría
Universidad Oxford Brookes Doctorado

STEPHEN POTTER

Ingeniero de minas, director de Planificación Integral y Desarrollo Tecnológico

Escuela Real de Minas en Londres Título de grado y maestría

HUGO RESENDE

Ingeniero aeronáutico, gerente de la incubadora

ITA Título de grado
Universidad Stanford Maestría y doctorado

ROGÉRIO CARNEIRO

Ingeniero metalúrgico, gerente general del CTF

UFMG Título de grado y maestría

asociaciones con universidades y de la detección de proyectos de interés para la empresa.

Aceptó la invitación de Vale como un nuevo desafío. “Era lo que le faltaba a mi trayectoria profesional. Identificar oportunidades para transformarlas efectivamente en negocios”, dice quien ya ocupó algunos cargos en el directorio de la Asociación Nacional de Investigación y Desarrollo de Empresas Innovadoras (Anpei), entre los cuales ostentó la presidencia en 2006. Se espera que en 2013 la incubadora de nuevos negocios comience a funcionar. La actividad está contemplada dentro del modelo escogido como referencia en el proceso fundacional del ITV, que es el del MIT. “El MIT se enfoca en la transferencia de tecnología a las empresas y en la formación de emprendedores”, dice Mello.

UNA RESPUESTA INMEDIATA

Tres grandes laboratorios son los responsables de encontrar las soluciones para las demandas tecnológicas que requieren respuestas inmediatas. El Centro de Desarrollo Mineral (CDM) y el Centro de Tecnología en Ferrosos (CTF) están instalados en Minas Gerais. El tercero, que se especializa en la tecnología del níquel y metales de base, se encuentra en Canadá. El CDM, fundado en 1965, es considerado el primer salto tecnológico de la empresa, merced al desarrollo de una tecnología propia de extracción de minerales con bajo tenor de hierro, en la misma década de 1960, lo cual permitió aumentar la vida útil de las minas de Vale. En tanto, el CTF, creado en 2007, desarrolla investigaciones en toda la cadena de utilización del mineral de hierro, desde la mina hasta el acero. “Trabajamos con la mira puesta en la industria siderúrgica”, dice el ingeniero metalúrgico Rogério Carneiro, gerente general del CTF, graduado y con maestría en la UFMG. “Varios laboratorios y modelos matemáticos que simulan los procesos siderúrgicos permiten desarrollar soluciones para nuestros clientes”, añade Carneiro, quien desde 2001 se desempeña en Vale. Previamente, trabajó durante 17 años en una industria siderúrgica brasileña, coordinando investigaciones enfocadas en el mineral de hierro, sinterizado y altos hornos. Dentro del total de 120 empleados y tercerizados del CTF, 30 son investigadores con maestría o doctorado, entre los cuales se cuentan ingenieros metalúrgicos, de minas y geólogos. En el centro, se pueden testear desde diferentes rutas de extracción hasta el comportamiento del mineral en las siderúrgicas. “En el CTF contamos con equipamientos que reproducen una siderúrgica”, relata Carneiro.

Las tecnologías innovadoras aplicadas en la producción del mineral de hierro son lo que distinguen a Vale para garantizar su posición como líder en la escena mundial. Una de ellas es el transporte del mineral de hierro a través de una



Experimentos en el Centro de Desarrollo Mineral, en Minas Gerais

estructura compuesta por excavadoras y martillos neumáticos móviles, en lugar de los camiones, que forma parte del proyecto para Carajás denominado S11D. Éstos se ocuparán de la extracción y el transporte del mineral hasta la central de separación. “El procesamiento del mineral de hierro a partir de la humedad natural, sin agregado de agua, constituye otra tecnología que minimizará el impacto ambiental”, dice el ingeniero de minas Stephen Potter, director de Planificación Integrada y Desarrollo Tecnológico de Vale, graduado en la Escuela Real de Minas en Londres, donde también hizo maestría. “Más allá de la reducción en el consumo de agua, permitirá recuperar el material explotado en la mina”, dice Potter, de nacionalidad inglesa, quien trabaja desde hace 20 años en minería y desde 2009 lo hace en Vale. Las partículas más finas, eliminadas en el proceso convencional, se mezclarán con el producto final. Tampoco habrá necesidad de descartar los residuos del proceso en un vertedero construido para esa finalidad, tal como se hace actualmente. “Habrá un menor impacto ambiental al evitar la circulación de los camiones cargados”. Vale obtuvo recientemente la licencia ambiental provisoria para la implementación del proyecto. ■