

En Leiva, Edmundo y Martínez, Marcelo, *Diálogo de saberes entre la Universidad y las comunidades. 11 experiencias de Aprendizaje y Servicio*. Santiago (Chile): Ediciones RSU Universidad de Santiago de Chile.

Cuando el tamaño si importa: mientras más grande es el problema, más grande es el entusiasmo. Aprendizaje con identidad y servicio con teconología en los desafíos del país.

Cañete Arratia, Lucio.

Cita:

Cañete Arratia, Lucio (2018). *Cuando el tamaño si importa: mientras más grande es el problema, más grande es el entusiasmo. Aprendizaje con identidad y servicio con teconología en los desafíos del país*. En Leiva, Edmundo y Martínez, Marcelo *Diálogo de saberes entre la Universidad y las comunidades. 11 experiencias de Aprendizaje y Servicio*. Santiago (Chile): Ediciones RSU Universidad de Santiago de Chile.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/aprendizajeyservicio.usach/9>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pAXb/ehg>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

CUANDO EL TAMAÑO SÍ IMPORTA: MIENTRAS MÁS GRANDE ES EL PROBLEMA, MÁS GRANDE ES EL ENTUSIASMO. APRENDIZAJE CON IDENTIDAD Y SERVICIO CON TECNOLOGÍA EN LOS DESAFÍOS DEL PAÍS.

Lucio Cañete Arratia¹³

1. CONTEXTUALIZACIÓN

“Todos los grandes problemas ya fueron pensados, tan sólo hay que pensarlos de nuevo”. Tal vez esta afirmación de Goethe evocada en las clases de la asignatura de Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos de la carrera de Automatización Industrial, fue uno de los estímulos que llevó a varios de sus alumnos a aceptar el desafío de desarrollar iniciativas de gran tamaño con el propósito de mejorar el comportamiento industrial de Chile. En efecto, tal como se mostrará en el presente texto, el gran tamaño no sólo se debe a la cantidad de recursos que se requiere para concretar tales proyectos, sino también por la cobertura territorial y poblacional comprometida.

Sin menospreciar iniciativas destinadas a nivel comunal y/o a determinados grupos sociales, las tres iniciativas que más adelante se exponen resultan un tanto audaces y originales. Audaces porque en general los alumnos de la mencionada carrera suelen ser cautos e incluso tímidos en sus planteamientos tecnológicos, y originales, porque sus propuestas se escapan a las soluciones tradicionales que descansan mayoritariamente en tecnologías ya probadas en

¹³ Ingeniero de Ejecución en Geomensura, Universidad de Santiago de Chile (1986); Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad de Santiago de Chile (2000) y Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile (2002). Departamento de Tecnologías Industriales, Facultad Tecnológica, Teléfono 227180611, e-mail: lucio.canete@usach.cl

alguna parte del mundo. Esta combinación de audacia y originalidad tiene como resultado que el Aprendizaje y Servicio (A+S) tenga una dosis perturbadora, haciendo eco de aquello que el destacado científico chileno Igor Saavedra dijera: “Nadie parece tener conciencia que una nación no es libre mientras no tenga ideas propias” (Ganderats, 2013). Es decir, las iniciativas que más adelante se describen, además de pretender positivos impactos industriales, sueñan con lograr una independencia cultural.

Propósitos tan ambiciosos como éstos deben tener una base sólida que, en la asignatura de Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos, se sintetizada en una subunidad temática denominada Posibilismo. En términos simples, tal como se explica más adelante, se trata de una postura intelectual que declara que las capacidades tecnológicas permiten doblegar las condiciones ambientales por muy adversas que sean. Una vez comprendido el concepto de Posibilismo se podrá asimilar cada una de las tres iniciativas que se muestran como proyectos en curso. De este modo el primer proyecto bautizado como “Moisés Humboldt” aprovecha la corriente oceánica longitudinal que recorre gran parte de la costa chilena para transportar bienes escasos hacia el norte de nuestro país. “El Primer Balneario de la Humanidad” es el segundo proyecto posibilista que surge como respuesta ante el déficit de alojamiento y a la insipidez arquitectónica de la hotelería chilena, donde se plantean domos inspirados en aquellos que existieron hace más de 14 mil años en la riberas del estero Chinchihuapi cerca de la localidad de Monte Verde de la región de Los Lagos. Finalmente, el último proyecto denominado “Más que Papas”, pretende aprovechar la dispersión del minifundio en la diversidad geográfica chilena para disponer sensores telecomunicados que permitan a los agricultores recoger información ambiental para venderla y así dejar de depender exclusivamente de la comercialización de sus productos silvoagropecuarios.

2. MOTIVACIÓN

El mito cuenta que, por encargo de Teseo, los pilotos Nausiteo y Teax condujeron exitosamente las naves hasta desembarcar en Creta y liberar a los griegos de los sacrificios a los que ellos eran obligados para complacer designios bestiales. Así aparecieron formalmente en la Grecia Antigua los primeros cibernéticos, aquellos conductores de naves que pese a la adversidad del mar, podían encauzar sus barcos llevándolos a buen puerto (Ducrocq, 1955).

Concebido el barco del citado mito como un sistema y haciendo las analogías pertinentes, Norbert Wiener propone, 2.500 años más tarde, a la Cibernética como ciencia del control, sin mucho importar sobre qué se ejerce control por cuanto la misión de esta novel ciencia es transversal al quehacer humano (Wiener, 1965). Casi contemporáneo a Wiener, el historiador francés Lucien Febvre, ante la omnipresente discrepancia entre el estado ideal del ambiente y su estado actual, postula que el ser humano es capaz de reducir tal brecha actuando sobre el primero, esto es, controlando la trayectoria de los elementos ambientales para que no alcancen estados indeseados (Febvre, 1949).

De esta manera surge la escuela del Posibilismo, la cual en un comienzo se percibió como antagónica al Determinismo, que establecía la predominante subordinación del ser humano ante su ambiente. En efecto, la lógica posibilista de lograr que un proyecto en su más amplio sentido siga una trayectoria deseada, pese a la hostilidad ambiental, es la misma que se tiene respecto de la trayectoria de un barco contra viento y marea.

De esta manera, el Posibilismo emerge conspicuamente como la cara ambiental de la Cibernética Territorial. ¿Argumentos para confiar en esta nueva versión de un antiguo pensamiento griego? La supervivencia del ser humano a las glaciaciones, la explotación agrícola de desiertos y la caminata por la Luna son algunos

ejemplos paradigmáticos que esgrimen los posibilistas. En cuanto a los desafíos pendientes a nivel mundial está el manejo eficiente de energía, la conquista de zonas extremas, la atenuación del cambio climático y la eliminación de la marginalidad alimentaria entre otros. Sin embargo, cada país, región, municipio, empresa, familia u otra organización social, tienen sus propios desafíos en cuanto a la transformación del ambiente, siendo el Posibilismo una atractiva manera de encararlos y no sólo de observarlo sino también actuando sobre él, lo cual puede ser esperanzadoramente útil para quienes han vivido una historia de privaciones o han heredado un entorno hostil, favoreciendo la construcción de herramientas destinadas a doblegar la adversidad del medio. Al menos así lo entendieron los alumnos de la carrera de Automatización Industrial al constatar que en la asignatura de Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos, el ambiente de las personas nunca es el deseado. Vivir en una ciudad con contaminación atmosférica, estudiar en una sala bulliciosa, trabajar en una organización para un jefe odioso, disponer de un computador lento, nadar en una playa plagada de medusas, transitar por calles atochadas y ser gobernado por políticos de dudosa reputación, son algunos ejemplos que evidencian una diferencia entre el estado real del entorno y el estado deseado. Esta discrepancia entre la situación real del ambiente y la ideal, no sólo la registran las personas, sino también las organizaciones. Una universidad pública con escaso aporte estatal, un país con vecinos hostiles, una empresa manufacturera con competidores más eficientes, una industria agropecuaria con negocios expuestos a sequías y plagas, una municipalidad con borde costero azotado por tsunamis y una villa con baja frecuencia de transporte son algunos ejemplos.

Por lo tanto, los alumnos ven en el Posibilismo, la capacidad de los seres humanos de controlar el ambiente a través de la tecnología, desestimando las posturas que establecen la subordinación del ser

humano a variables del entorno, en particular las climáticas. Así ellos, de manera entusiasta confían en sus capacidades desplegadas a través de un proceso de A+S, desarrollando proyectos en la asignatura de Formulación y Evaluación de Proyectos (cuarto nivel de la carrera de Tecnólogo en Automatización Industrial), de los cuales hemos seleccionados tres de los más destacados y que a continuación describimos.

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS SOCIOS COMUNITARIOS

Aun cuando no existe una definición universalmente estandarizada del A+S, dentro de la asignatura de Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos se concibió como la Interacción entre estudiantes y algún ente externo a la universidad, donde éste último tiene cierta carencia que no puede cubrir a través de la compra de una manufactura o servicio y que se amortigua con el aporte principalmente intelectual de dichos estudiantes, quienes a su vez aprenden al realizar tal aporte.

Aceptando tal definición se observa que el o los socios no nos necesariamente las comunidades accidental o premeditadamente marginadas de algún desarrollo social, sino cualquier persona u organización ajena a la universidad que sufre un apremio aliviado con la participación intelectual de estudiantes. También se advierte que la participación estudiantil no debe ser comprada, sino que el pago o retribución se manifiesta en la oportunidad de aprender de la experiencia.

Así entonces, los Socios Comunitarios para el proyecto "Moisés Humboldt", fueron instituciones estatales y corporaciones cuyo interés expreso y formal es el Mar de Chile donde coyunturalmente les inquieta el desconocimiento de las variables físicas, químicas y biológicas del océano. Específicamente, en este caso se trató de tres socios: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada,

Dirección del Territorio Marítimo y Marina Mercante y Corporación del Patrimonio Marítimo.

Por su parte, para el proyecto “Primer Asentamiento Humano de la Humanidad”, el socio interesado en conocer y promocionar la potencialidad turística de los domos pleistocénicos fue la Sociedad Paleontológica de Chile.

Por último, en el proyecto “Más que Papas” el socio fue la pequeña empresa avícola Doña Maribel, de la región de O’Higgins, que pretendía diversificar su producción incorporando a la venta de huevos, la venta de información, puesto que desconocía la manera de implementar un sistema tecnológico colaborativo con las demás empresas agrícolas. Querían generar *Know-how*.

4. OBJETIVOS DEL A+S

En la interacción entre los estudiantes y los Socios Comunitarios, se distinguen diferentes objetivos. En efecto, en los estudiantes está el nítido propósito de llevar a la práctica las materias examinadas en clases de tal forma que a través de proyectos adquieran un conocimiento mayormente significativo del que se captura teóricamente. En este contexto para ellos es importante modelar desde los hechos los fenómenos energéticos, cibernéticos y de rentabilidad.

Los Socios Comunitarios por su parte tienen propósitos que podríamos hacer converger bajo el concepto de reducción de incertidumbre. Es decir, ellos quieren información del océano para en el proyecto Moisés Humboldt, información de los domos y su atractivo en el mercado turístico en el proyecto del Primer Asentamiento Humano de la Humanidad e información respecto a las características técnicas de un sistema multisensorial distribuido en el caso del proyecto Más que Papas.

Así, comprendidos los objetivos de ambas partes es posible configurar el siguiente resumen esquemático:

Proyecto	Contexto en la Asignatura de la Carrera	Actividades Claves	Socios Comunitarios
Moisés Humboldt	Subunidad temática de Construcción Cibernética y Unidad temática de Indicadores de Rentabilidad	Mesa redonda Moisés Humboldt en la sala de conferencias de la Facultad Tecnológica. <i>Focus Group</i> en la sala de clases	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada. Dirección del Territorio Marítimo y Marina Mercante, Corporación del Patrimonio Marítimo.
El Primer Balneario de la Humanidad	Subunidad temática de Simulación y Unidad temática de Indicadores de Rentabilidad	Reuniones con la Sociedad Paleontológica de Chile. Charlas Técnicas.	Sociedad Paleontológica de Chile
Más que Papas	Subunidad temática de Complejidad y Unidad temática de Indicadores de Rentabilidad	Charlas Técnicas	Avícola Doña Maribel

5. RESULTADOS, EVALUACION Y SISTEMATIZACIÓN

5.1. PRIMER PROYECTO: MOISÉS HUMBOLDT

Gran parte de las costas chilenas son recorridas por aguas del Pacífico que, aparte de ser frías, tienen un lento pero permanente movimiento hacia el norte. Se trata de la corriente oceánica de Humboldt, la cual corresponde a un complejo de movimientos de masas marinas cuya resultante se percibe como un flujo de agua paralelo a la costa.

La colosal energía que provoca este movimiento depende de condiciones planetarias que han mantenido una suficiente regularidad para suponer que es poco probable que la corriente cese o que circule en sentido inverso durante los próximos siglos. De hecho, diversa fauna marina aprovecha esta corriente para sus procesos vitales y muchos objetos son frecuentemente arrastrados por ella tal como aquella canoa indígena del sur de Chile que como testigo de este fenómeno natural se exhibe en el Museo Arqueológico de La Serena, luego de arribar a las playas de la bahía de Coquimbo.

Atendiendo a tal regularidad y al constatar la relativa escasez de vías de transporte terrestre desde la Zona Central de Chile hacia el norte del país, con total ausencia de ferrocarriles y un monopolio longitudinal carretero representado por la Ruta 5 Norte, la corriente de Humboldt fue observada por un estudiante de la asignatura de Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos, como un medio para transportar bienes que escasean en el norte del país y que son abundantes en las regiones australes (Caba, 2013). Agua dulce y productos silvoagropecuarios fueron unos de los primeros candidatos a realizar este viaje de largo recorrido longitudinal.

En términos simples se trata de colocar grandes naves mínimamente tripuladas con su valioso contenido en la corriente para dejar que esta correa transportadora natural las conduzca hacia el norte del país. Este pionero medio de transporte presenta varios aspectos positivos tales como el uso de energía totalmente renovable, la no sobrecarga de los actuales caminos y ningún requerimiento de expropiación ni construcción de túneles o puentes para nuevas carreteras o ferrovías.



Foto 1: Alumna Valentina Cabrera mostrando su prototipo de cápsula Moisés Humboldt

Aunque la corriente pueda alcanzar hasta $0,18 \text{ m/s}$, esta lentitud no es un problema considerando envíos programados. Es decir, si se sabe que una partida de bienes se demora, por ejemplo, un par de meses en llegar desde Valparaíso hasta Antofagasta, la nave se envía con dos meses de anticipación. Las dificultades se deben al desconocimiento de tres asuntos fundamentales: comportamiento de la corriente, sistemas de control de las naves y materialidad de estas últimas.

En efecto, aunque se sabe que la corriente de Humboldt es en general constante, están poco estudiadas sus variaciones temporales y espaciales que pudiesen desviar las naves hacia destinos no deseados. Por ello resulta imprescindible generar una

cartografía de velocidades que muestre tridimensionalmente los vectores de la corriente para diferentes épocas del año.

Las perturbaciones debido a eventos meteorológicos o a comportamientos caóticos de la propia corriente, pueden anularse a través de sistemas de control que encaucen a las naves una vez que los sensores de posicionamiento detectan alguna desviación indeseada. Es en estas situaciones cuando las naves ocuparían energía, la cual será más pequeña mientras más conocimiento se tenga de la corriente. Puesto que existe tecnología para ello, idealmente es que estas naves sean automáticas y se desplacen con todos los dispositivos para un tránsito marítimo seguro.

Finalmente, puesto que la corriente no regresa, tampoco regresarían por dicha vía las naves y ante ello se debe concebir una materialidad que haga que tales recipientes móviles sean bienes altamente valiosos en el norte una vez vaciados. Es decir, el proyecto tiene el desafío de que las naves después que cumplan la función de transporte marítimo, ingresen ya sea en todo o en parte a otros procesos productivos. Manufacturar naves en base a materiales vegetales, los cuales una vez en territorio semiárido pueden servir de abono y/o como elementos constructivos, parece ser una idea interesante.

Superadas estas tres dificultades, este proyecto puede ser replicado en otras partes del mundo donde corrientes mucho más veloces y estables también recorren costas con asimetría geográfica cuyos bienes demandados en determinadas regiones, pueden ser transportados desde donde se ofrecen en virtud a los flujos oceánicos. Así para encarar estas dificultades, en mayo del 2015, coincidiendo con el Mes del Mar, se realizó formalmente la primera actividad plenaria de A+S convocando a diferentes actores dispuestos a enseñar, aprender, servir y ser servidos por la iniciativa. Este encuentro se denominó Mesa Redonda Moisés Humboldt y reunió a delegados de la Dirección de Territorio Marítimo

y Marina Mercante, Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, Corporación del Patrimonio Marítimo, empresas tecnológicas tanto chilenas como españolas y profesionales de la innovación.



Foto 2: Decano de la Facultad Tecnológica dando la bienvenida a la mesa redonda.

Aún cuando el proyecto se encuentra a nivel de perfil y tanto alumnos como profesores de la Facultad Tecnológica siguen interactuando con empresas de transporte y organizaciones vinculadas al Mar de Chile, su ideólogo el alumno Sebastián Caba, ha sido premiado tanto a nivel universitario como empresarial por su vanguardista propuesta.



Foto 3: Alumno Sebastián Caba recibiendo uno de los premios por parte de un empresario

5.2. SEGUNDO PROYECTO: EL PRIMER BALNEARIO DE LA HUMANIDAD

La economía chilena tradicionalmente ha descansado en la explotación de recursos naturales donde la minería ha sido la actividad protagonista. Sin embargo, otros países se desarrollan en base al turismo donde éste impacta diferentes ámbitos del quehacer nacional.

Ciertamente el turismo en Chile puede y debe alcanzar una mayor consolidación y la arquitectura patrimonial puede hacer su aporte a través de una oferta singular, única en el mundo. En efecto, estudios paleoantropológicos recientes han confirmado que en la ribera del estero Chinchihuapi, en la localidad de Monte Verde, en región de Los Lagos, existió hace más de 14 mil años, un asentamiento humano que a la sazón disponía de un conjunto de comodidades para un buen pasar (Dillehay, 2004), postulándose que incluso se trataría de un balneario, el primero registrado en la historia de la humanidad. Las estructuras que facilitaron dicho asentamiento

consistieron en unos domos de madera y cueros, los cuales, ensamblados armónicamente, generaron el confort para los primeros transeúntes del territorio que hoy llamamos Chile. En este contexto, durante el año 2016 propusimos a los alumnos de la carrera de Tecnólogo en Automatización Industrial, re-crear tales domos y realizar en ellos los ajustes ergonómicos en virtud a la tecnología disponible en la actualidad para que tales construcciones sean aprovechadas turísticamente. En tal sentido, las versiones preliminares tanto computacionales como en maqueta, dan cuenta del rendimiento que tales domos del Pleistoceno tendrían, exhibiendo una satisfactoria respuesta ante los agentes meteorológicos y debiendo mejorar el asunto sanitario más otras variables *indoor*.

Los alumnos, motivados con la idea, y la Sociedad Paleontológica de Chile como interesada y aportante de información, tienen la expectativa que en un futuro cercano la hotelería nacional ofrezca a los visitantes estadias en domos similares a aquellos que hace milenios ocuparon individuos de nuestra especie, mucho antes que Chile fuera Chile.



Foto 4: Alumno Italo Bustamente mostrando una de sus maquetas de domo pleistocénico



Foto 5: Vista interior de un domo ergonómico

5.3. TERCER PROYECTO: MÁS QUE PAPAS

La agricultura nacional durante las últimas décadas se ha visto enfrentada a diversos problemas que van desde un estancamiento

del precio del dólar pasando por sequías y heladas hasta el siempre creciente déficit de mano de obra. Este escenario, que deteriora la competitividad del agro, no sólo genera problemas puramente económicos, sino que colateralmente atrofia el quehacer cultural de provincias tradicionalmente agrícolas.

Sin embargo, la distribución espacial de los predios agrícolas, ofrece una interesante oportunidad de diversificación de los negocios. En efecto, asumiendo que la información es un bien altamente valorado, esta iniciativa propone aprovechar la amplia diversidad ecosistémica de los predios agrícola para que los agricultores que los explotan, sin perjuicio de vender sus productos silvoagropecuarios, también sean capaces de vender información ambiental.

Ciertamente, atendiendo a la amplia diversidad altitudinal y longitudinal de la explotación agrícola que se desarrolla en el Altiplano, Valle Central y Patagonia entre otros tantos ecosistemas mediterráneos y costeros; la información ambiental recogida en este amplio espectro es un bien de interés para diversos quehaceres no sólo en cada predio desde donde es levantada; sino además para el país.

Por lo tanto, se pretende aprovechar esa distribución espacial y disponer multisensores que recojan información meteorológica y también geofísica en la vasta dispersión predial de Chile, para que además de ser aprovechada por los propios agricultores, sea vendida a organismos públicos y privados. Así se podrá configurar una red de estaciones ambientales que por sus características terrenas tendrán mejor precisión que las remotas, siendo incluso complementarias con éstas.

Entonces, cada agricultor que participe de la iniciativa ya sea de manera individual como corporativa, será dueño de un activo altamente valorado. Es decir, su negocio no sólo será vender frutas, madera, hortalizas o ganado; sino además vender información de

temperatura, radiación solar, precipitación, aceleraciones sísmicas, concentración de CO₂ y otras que la aplicación de la metodología del A+S identifiquen.

Considerando los avances en Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC's), el desafío no gravita en el diseño artefactual de la red, sino más bien en la localización de sus nodos, en la identificación de la información a levantar y en su administración. Puesto que las respuestas a estas y otras interrogantes no son por ahora certeras, se está prototipando en el sector de Lo Miranda de la comuna de Doñihue a fin de evaluar sus alternativas de estructuras, funciones y mercado. En cualquier caso, estamos frente a una interesante innovación en la concepción del negocio agrícola, apelando a la "loca geografía" de Chile.



Foto 6: Alumnos pre-localizando estaciones multisensoriales en cartografía

Este proyecto, cuenta con un complemento con estaciones ya no terrestres ni estáticas. En efecto, al considerar las caletas de pescadores en Chile con su una amplia dispersión territorial tanto a lo largo de la extensa costa por la parte sudamericana como en la parte proyectada hacia el medio del oceánico Pacífico con las Islas Esporádicas de Robinson Crusoe e Isla de Pascua, ahora los

pescadores artesanales no solo podrán vender peces, algas y moluscos; sino además datos que “capturen” desde mar adentro cuando ellos realizan las jornadas de pesca en sus botes (Pérez de Arce, 2015).

En resumen, la tecnología actual permite disponer ligeros y baratos sensores tanto estáticos como móviles, de muy fácil operación, para medir variables físicas, químicas y biológicas, no sólo útiles para las propias campañas extractivas de los pescadores, agricultores y ganaderos, sino además para un diverso mercado de agentes decisionales. En virtud a la conectividad que permite esta tecnología, se pueden obtener registros en tiempo real del acontecer en diversas partes del territorio nacional, reportando a centros de procesamiento para generar y vender información útil a la Seguridad Nacional, Prevención de Riesgos, Turismo, Industria Silvoagropecuaria y otras.

6. CONCLUSIONES: LO APRENDIDO, LO SERVIDO Y LO QUE VIENE

Haciendo propia la ya citada oración de que un país no es realmente libre mientras no tenga ideas propias, los tres proyectos descritos en este capítulo son propios a la geografía chilena sin ser adaptaciones de otras ideas foráneas. Tal pertenencia obliga a que el proceso de A+S se desenvuelva atendiendo al servicio de una realidad singular y cercana.

Aunque los tres proyectos no están del todo desarrollados, los vínculos iniciados con diversos agentes externos a la Universidad de Santiago de Chile permitirán avanzar hacia etapas más acabadas que faciliten la pronta materialización de cada uno de ellos. Este avance no se enmarca por el momento en algún convenio explícito y formal de A+ S, aunque la motivación que los ha impulsado es evidente.

Los tres proyectos por separado, y el conjunto de ellos como un todo, poseen una alta complejidad entendida como gran cantidad de variables comprometidas, las cuales una vez conocidas y controladas, lograrán altos impactos no sólo industriales sino además culturales. Esta complejidad tiene como efecto colateral, que el aprendizaje no se concentre en la universidad como tampoco el servicio se concentre hacia la nación; sino que se transite por una senda en que ambas partes indistintamente aprenden y sirven. En efecto, por tratarse de proyectos pioneros, hay un amplio espacio para descubrir y cooperar, la frontera entre quien aprende y quien sirve no es nítida ni fija.

Referencias Bibliográficas

Caba, S. (2014). Moises Capsule: an alternative transportation exploiting ocean currents. *Journal of Technological Possibilism*, vol. 2, (3), 10-19.

Dillehay, T. (2004). Monte Verde: Un asentamiento humano del pleistoceno tardío en el sur de Chile. Santiago: LOM Ediciones.

Ducrocq, A. (1955). *Découverte de la Cybernétique*. Paris: René Julliard.

Febvre, L. (1949). *La Terre et l'évolution humaine: Introduction Géographique à l'histoire*, Paris: Albin Michel.

Ganderats, L. (2013). Igor Saavedra: científico de catálogo. *Revista Caras*, 37-38.

Pérez de Arce, A. (2015). Más que Pescados. *Journal of Technological Possibilism*, vol. 3, (Hors-série Mes del Mar), 5.

Wiener, N. (1965). *Cybernetics: or the Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge: The MIT Press.