

Proyectos para la Investigación y Desarrollo de Tecnologías Actuales y Futuras en Venezuela

Projects for Research and Development of Current and Future Technologies in Venezuela

Dario A. Rodriguez, *Investigador*

Resumen—A través de las distintas experiencias en trabajos privados y proyectos colaborativos como investigador, ingeniero y desarrollador, he podido ser consciente de muchas de las limitaciones y problemas que presenta el sector espacial a gran escala, es por ello que se crea una empresa cuyo nombre es "Europa Space Research" que sea capaz de abordar las numerosas problemáticas para encontrar soluciones acordes a cada problema. Este estudio trata sobre algunos de los principales problemas encontrados para la innovación espacial y como podrían abordarse en Venezuela.

Palabras clave— Espacio, innovación, investigación.

Abstract—Through the different experiences in private works and collaborative projects as a researcher, engineer and developer, I have been able to be aware of many of the limitations and problems that the space sector presents on a large scale that is why a company whose name is created is created. "Europa Space Research" that is capable of addressing the numerous problems to find solutions according to each problem. This study deals with some of the main problems encountered for spatial innovation and how they could be addressed in Venezuela.

Index terms— Innovation, research, space

I. INTRODUCCIÓN

LA complejidad de las tecnologías espaciales hace del factor innovación algo escaso de encontrar hoy en día, es creciente el número de empresas privadas que hoy por hoy se atreven en apuntar al sector espacial, esto es gracias a los avances tecnológicos de las últimas décadas que disminuyen los costos en desarrollo considerablemente e invitan otros a incursionar en este campo de inversión riesgoso. Ya dejó de ser una industria de naciones poderosas para convertirse en algo atractivo para las empresas privadas, pero lamentablemente podríamos asegurar 90% de ellas apunta a desarrollar tecnologías maduras o retomando conceptos de la era de las misiones del transbordador espacial, conceptos que fueron abandonados por no existir la tecnología necesaria en la época o por que otras soluciones se adaptaban mejor. Si es cierto que algunas empresas apuntan a la innovación como minería espacial, impresión 3D en condiciones de ingravidez, reutilización de cohetes, CubeSat, entre otras, pero es la minoría, si se realiza una labor de investigación nos damos

cuenta que son ideas que llevan dando vueltas décadas pero que no fueron abordadas en su momento por las potencias mundiales quienes eran las que aportaban los avances tecnológicos en materia espacial. Esto nos hace pensar que pasa realmente con aquellos conceptos disruptivos e innovadores en las ciencias espaciales. ¿Por qué desde las misiones Apollo han sido pocos los que se han atrevido a soñar y crear nuevos conceptos que desafíen lo que hoy damos por sentado? Este será el tema principal del estudio que se describe a continuación.

II. EL PROBLEMA

Anexos a la investigación espacial podemos encontrar una serie de barreras de entrada y problemas en distintas áreas, no solamente tecnológicos si no estratégicos. A continuación, se describe una breve síntesis de los problemas más comunes encontrados hoy en día en la industria espacial privada.

Los altos costos y la necesidad de un retorno de la inversión acelerado.

La complejidad de las tecnologías espaciales hace del factor innovación algo escaso de encontrar hoy en día. Muchas de estas empresas aportan mejoras en cuanto a la optimización del peso, combustible, componentes electrónicos entre otros, pero muy pocas o casi nulas hacen cambios disruptivos. esto es lógico pensar ya que todo negocio privado con fines de lucro, tiene que producir un retorno de la inversión en los menores tiempos posibles, y como sabemos el negocio espacial no se caracteriza por retornos rápidos. Un caso interesante es el de la famosa empresa SpaceX que se calcula que se gastó 1.000 Millones de dólares para desarrollar los cohetes reutilizables, no todas las empresas pueden permitirse la acción de innovar con estos costos asociados. si a esto le sumamos que hicieran sus proyecciones futuras en desarrollos inexistentes, no tendrían financiamiento y no obtendrían los recursos necesarios para desarrollar adecuadamente la industria. Esta es una de las principales razones por las cuales no encontramos nuevos conceptos radicales y disruptivos en las ciencias espaciales., Porque no es rentable, es muy costo poner a un grupo de ingenieros, físicos, químicos, y otros a pensar y desarrollar nuevas tecnologías, que pueden tardar décadas en madurar y estar listas para su aplicación práctica, entonces es mucho más fácil trabajar sobre lo existente agregando pequeñas modificaciones en los avances de otros campos como el de los

materiales.

A. El personal, la creatividad y el ambiente para el desarrollo.

Otro factor importante que contribuyen o no a la innovación, son las personas que conforman la organización, pues ellos son el corazón, las energías y determinación de todo proyecto. Si nos encontramos en una organización donde el personal está estresado, se siente incómodo y existe poco sentido de pertenencia. Probablemente nos encontramos una nulidad en el tema de la innovación. Normalmente la industria espacial está se ha dejado a un lado la parte creativa, esto representa un problema, ya que no se dan las instancias para crear, pensar y desarrollar nuevas ideas y conceptos. No solo eso, se trabaja en oficinas cerradas en ambientes no muy gratos o “típicos”, que no incentivan ni estimulan la creatividad, inspiración y la genialidad que requiere toda innovación de este tipo.

B. Estabilidad en las investigaciones y Red de colaboración entre instituciones.

En la mayoría de los casos los proyectos sobre desarrollo espacial requieren años de planificación y desarrollo, durante estos años son muchas las variables que pueden afectar a un proyecto. Cambio de liderazgos y por lo tanto de ideales, inestabilidad económica, leyes, entre otros. Adicionalmente, cuando los proyectos no alcanzan los resultados en los tiempos esperados, se enfrentan a reducciones o cancelaciones de presupuestos, lo que hace aún más complejo el tema de la continuidad para los que poseen alcances a largo plazo como los de nuevas tecnologías, todos estos factores representan un problema para aquellas iniciativas cuyos planteamientos sean desarrollos de tecnologías futuras, lo que no estimula el sector.

Un tema preocupante sobre todo para Latinoamérica en general, es la poca cooperación y competencia entre instituciones y agencias espaciales, muchas de ellas se enfrentan a desarrollos desde que van desde las bases de las tecnologías en sí, ya que el “Know-how” es un secreto muy bien guardado en los desarrollos espaciales. Claro está, que esto impacta de manera negativa cualquier iniciativa emergente en el sector, ya que prácticamente tiene que partir desde “cero” lo que eleva los costos y tiempos de desarrollo.

C. El surrealismo

El problema del surrealismo está asociado con la “intangibilidad” de algunos conceptos espaciales. No es fácil imaginarse, plantear y aterrizar nuevos conceptos como la colonización de nuevos planetas, viajes interestelares, entre otros. Lleva años el poder convencer a unos pocos que muchas de las ideas consideradas como “fantásticas” realmente son posibles, pero requieren esfuerzos extraordinarios.

Como Ingenieros, Físicos, Químicos y otras profesiones, nos enseñan a calcular más que crear, es por ello que muchas veces cuando nos hablan o nos enseñan conceptos fuera de lo normal, nos mostramos reacios a creer y mucho menos a dedicarle tiempo a ese tipo de iniciativas. ¿Qué pensaría usted, si en esta lectura le dijera, “trabajemos en un proyecto para viajes interestelares que se basen en una nave que sea capaz de doblar el espacio tiempo”? Probablemente el primer pensamiento que cruce por su cabeza sería, “ciencia ficción”, “Hollywood”, “Nasa” algo inalcanzable, conceptos muy alejados de lo que

podríamos asumir. Pero las personas, que abordan y trabajan estos conceptos son personas como usted, como yo, no más inteligentes ni capaces que muchos. con la única diferencia que ellos creen en lo que hacen, y por supuesto con apoyo económico. Entonces se presenta la interrogante: ¿por qué no puede un venezolano especializado en física abordar proyectos de este tipo? La respuesta es: porque no hay muchas personas que los propongan, lideren y decidan invertir tiempo y energía en conceptos tan lejanos como este.

III. LA SOLUCIÓN

A través del análisis de las diferentes problemáticas descritas, se encuentra un tema en común, la necesidad de proyectos Espaciales con visiones disruptivas, acompañadas de una estrategia sostenible en el área económica y directiva, una estrategia que permita reunir a personas no solamente en las áreas de ciencia. Si no, incluir a personas creativas, apasionadas, soñadoras, que sean capaces de adoptar un proyecto desde una perspectiva de pasión y objetivo de vida, con una meta en común, acercar a la humanidad a las estrellas. Para ello se propone el proyecto cuyo nombre es “creación de una red para la innovación espacial” y que explicamos a continuación.



Fig. 1. Esquema de solución a la innovación espacial.

A. Creación de una red para la innovación espacial

Inicialmente creado, financiado y orientado a las necesidades de Europa Space Research. El proyecto propone abordar la problemática con la solución anteriormente descrita y bajo un esquema en 3 frentes que se nombran en la figura 1 y detallan a continuación.

1) Sistema

Cuando hablamos de sistema, nos referimos al “Know How” del proyecto en sí, acá abordaremos los siguientes planteamientos que se describen a continuación.

a. Creación de un sistema de financiamiento inteligente.

La creación del sistema de financiamiento inteligente hace referencia a un sistema que posee las características de cubrir las necesidades económicas de cada proyecto de investigación espacial y que no dependan en su mayoría de aportes económicos de una única fuente que determinen la continuidad o cancelación de los proyectos en desarrollo. Acá planteamos un sistema evolutivo creciente en conjunto con la empresa madre, donde los recursos económicos serán destinados conforme crezca cada uno de las empresas asociadas la madre pertenecientes o no al sector espacial, corresponde al concepto

donde trabaja con algo que no necesariamente produce, los proyectos de investigación se adjudican un % de las ganancias, acá se saca provecho, el hecho que se ofrecerá al demandante invertir esa ganancia en un proyecto de su interés en el sector espacial. Adicionalmente se ofrecerán otras opciones de participación en los proyectos como inversión, donaciones económicas y de activos. Se describe un ejemplo a continuación.

Nos ponemos en el caso hipotético que existe una persona con fuertes intereses en el sector espacial y es director o dueño una empresa que requiere desarrollar un estanque de fibra de vidrio para uso doméstico, que no tiene que ver absolutamente nada con el sector espacial, el empresario contacta con la empresa madre, que es la que promueve distintos servicios y productos no necesariamente vinculados al sector espacial, esta le realiza la oferta para desarrollo de su requerimiento con un valor agregado, la opción de que un % de las ganancias obtenidas por el desarrollo del requerimiento, irán destinadas a un proyecto espacial de su elección que este actualmente en desarrollo. Esta persona puede presentar una preferencia por la propuesta de la empresa madre, ya que no solamente le estará gestionando su requerimiento, sino que también le dará la opción al cliente de destinar parte de esos recursos a un tema que siempre le es de interés y agrega algo a su empresa.

El beneficio no solamente se presenta por el hecho que existe una mayor probabilidad de adjudicación del trabajo para la empresa madre la cual destinara parte de sus ganancias al proyecto, sino que también se empieza a crear una cultura y acercamiento a la población en tema espacial y a crear una red de contactos entre empresas contratantes y demandantes de servicios que, aunque no tienen nada que ver con el tema espacial, tienen interés por el mismo.

b. Implementación y validación de una estrategia de trabajo de proyectos a distancia.

Acá buscamos que personas en distintas partes del mundo, con diferentes culturas e idiomas sean capaces de trabajar en sincronía con determinados proyectos y bajo la dirección de una central en Venezuela. Por ejemplo, planteamos un caso hipotético “un proyecto de creación de una impresora 3D capaz de operar bajo condiciones de ingravidez”, debido a las condiciones país y la naturaleza del proyecto, se determina que es más viable y económico un desarrollo conjunto entre Venezuela-China, Donde Venezuela trabajara en el software en paralelo con un Equipo en China quien desarrollara la estructura mecánica de la misma debido a los bajos costos de producción que tiene el país, esto permitirá un trabajo casi interrumpido del proyecto, tomando como foco principal las fortalezas y oportunidades que puede brindar cada equipo. Obviamente el concepto en teoría parece fácil, pero la realidad es totalmente distinta, ya que se presentarían una serie de retos y dificultades al colocar 2 equipos en distintas partes del mundo, con distintos idiomas, leyes, culturas y horarios.

c. Formación de capital humano venezolano para proyectos del sector espacial.

Las ciencias espaciales no son más que un conjunto de ciencias como la física, química, termodinámica, ingeniería, entre otras que se unen para obtener un resultado final. Un producto de calidad espacial, cuyas licitaciones son

extremadamente exigentes debido a las condiciones que serán sometidos, y que, a diferencia de otros sectores, acá no hay margen para el error, donde todo debe ser optimizado debido a los grandes costos que supone el colocar algo en el espacio. Se plantea reunir, conformar, y preparar a equipos de trabajos para producir soluciones e innovaciones en el sector espacial.

d. Promoción de imagen venezolana en el sector privado espacial.

Mediante campañas informativas y desarrollos relevantes en el tema espacial, buscaremos reforzar la imagen de Venezuela en el sector espacial privado, para así poder captar capital extranjero que refuerce el sector.

2) Instalaciones:

Uno de los focos de la solución son las instalaciones, espacio donde se desenvolverá el personal a contratar, para ello se propone la creación de un centro creativo de investigaciones espaciales avanzada, el cual reunirá a las mejores mentes de todo el país para pensar, crear y desarrollar nuevos conceptos para el crecimiento del sector espacial. Creando así una tendencia que agregue valor al país y a esta ciencia, intentando llevar tecnologías que cambien la manera de cómo hacemos las cosas y generen un impacto profundo en el desarrollo espacial. Esto se logrará mediante el impulso de proyectos disruptivos que inviten a otros a seguirnos nacional e internacionalmente.

Las instalaciones tendrán una serie de características especiales, las cuales estarán orientadas a tratar de brindar las condiciones idóneas para que el investigador pueda explotar todo su potencial creativo en dichas estancias. Se tienen en cuenta factores como gran cantidad de áreas verdes, vistas panorámicas, dotación de servicios básicos como comidas y todos aquellos que puedan brindar una completa armonía para el personal involucrado en el desarrollo de los proyectos.

Por otro lado, las instalaciones también estarán encargadas de:

- Mantener y gestionar la plataforma.
- Gestionar el sistema.
- Desarrollar e investigar los nuevos proyectos.
- Realizar trabajos vinculados al sistema de financiamiento inteligente.
- Otros.

3) Plataforma

La plataforma tiene como objetivo la integración de los distintos proyectos y elementos que conforman el mismo. Se busca presentar un espacio digital, que pueda albergar a las distintas comunidades de desarrolladores y colaboradores del sector espacial. También será la base para captar potenciales inversores extranjeros que deseen iniciarse en el sector espacial. Imaginemos un empresario que siempre ha presentado interés en los temas espaciales y posee un capital el cual le gustaría asignar a un proyecto del sector. Este no toma la decisión final en ejecutar su idea de proyecto debido a que no posee el tiempo necesario para desarrollarlo, adicionalmente no le conviene asumir compromisos laborales con empleados, instalaciones y una serie de implicaciones e infraestructura que supone una inversión considerable para un proyecto que puede demorarse años en ponerse en marcha, y el cual podrá o no presentar un retorno de la inversión a largo plazo. Es acá donde la propuesta tiene cabida, bajo la modalidad de trabajo anteriormente mencionado, el Inversor accedería a una plataforma digital donde podría elegir invertir en los distintos proyectos existentes

o crear uno nuevo, también tendría acceso a seleccionar como quiere distribuir su capital en las distintas áreas y que se adopte de acuerdo a su capacidad económica. Tendrá acceso a distintas modalidades de trabajo que mejor represente sus intereses y requerimientos. podrán tener acceso al estado de avance de cada uno de sus proyectos mediante videos, informes, entre otros.

A continuación, se enumera algunas de las características que se busca que presente dicha plataforma

1. Comunidad abierta para la presentación y debate sobre determinados temas en el sector espacial.
2. Comunidad abierta donde se puedan presentar y promocionar determinados proyectos del sector espacial para el crowdfunding.
3. Espacio para la promoción de servicios sobre investigaciones y desarrollos espaciales.
4. Algoritmo capaz de catalogar y analizar los problemas en determinadas empresas y los proyectos propuestos para encontrar posibles soluciones.
5. Fomentar la difusión e integración con población en el sector espacial.
6. Base de datos de personal con perfil espacial.
7. Plataforma para gestionar las inversiones en proyectos.
8. Plataforma informativa sobre el estado de los proyectos invertidos.
9. Otros.

IV. LA OPORTUNIDAD

Vivimos en un periodo de importantes avances para la industria espacial, misiones a Marte, planes de colonización de otros planetas por parte del sector público y privado, cobertura masiva de lanzamientos, proyectos y misiones espaciales, incorporación de empresas privadas al sector espacial, entre otros. Nunca había sido tan fácil transmitir información a un público segmentado, gracias a las redes sociales. Cada día crece el interés público sobre los avances, misiones y planes de las empresas en materia espacial y con ello viene el apoyo que los mismos puedan otorgar. ¿Quién diría que inversores se atreverían a apostar por pequeñas Starups en este sector? No podemos ignorar el surgimiento de una nueva era espacial que está a la vuelta de la esquina. Lo importante es saber cómo usar este hecho para obtener un beneficio tangible para el proyecto.

Adicional a esto, hay una serie de factores país que pueden ser aprovechados. Como el hecho que poseemos un bono demográfico, lo cual podemos aprovechar para desarrollar dicho sector, a continuación, mencionaremos algunas de las oportunidades que se han podido detectar y que brindarían un beneficio estratégico para el desarrollo de proyecto de esta envergadura en Venezuela.

1. Gran porcentaje de personal profesional en busca de nuevas oportunidades y empleos en el País.
2. Existencia actual de un bono demográfico.
3. Necesidad de Inversión de capital extranjero en el País.
4. Necesidad de evitar fuga de mentes brillantes en el País.
5. Gran oportunidad para aumentar la calidad de vida y producir estímulos en el personal que conlleven a una creación de un sentido de pertenencia con los proyectos a desarrollar.
6. Costos de mantención y desarrollo de proyectos beneficiosos en comparación a otros Países.

7. Existencia de una política espacial en el País.
8. Demanda en desarrollos espaciales a nivel mundial.
9. Industria creciente a nivel mundial.

Mediante la implementación de la estrategia propuesta en el apartado III, se buscará el desarrollo de distintos conceptos en área espacial, alguno de los proyectos a considerar los mencionamos a continuación.

1. Nano conceptos para la exploración espacial.
2. Desarrollo de software Libre para la exploración espacial.
3. Hábitat inflable para misiones espaciales de larga duración.
4. Métodos de aterrizaje no convencionales.
5. Impresiones 3D bajo condiciones de ingravidez.^[1]_[SEP]
6. Desarrollo de misiones para la extracción de recursos minerales no terrestres.^[1]_[SEP]
7. Impresiones 3D de edificaciones en un ambiente lunar y marciano.
8. Estudio y desarrollo de métodos de propulsión no convencionales.
9. Estudio de misión de exploración a Europa.

V. CONCLUSIONES

En conclusión, es bastante interesante considerar la propuesta realizada como modelo de negocio e implementación de proyecto, ya que pudiese suponer un cambio en la manera de cómo hacemos las cosas en el sector espacial, y a un costo bastante reducido en comparación a otros países. Brindando así un posible foco de ingresos de capitales externos y desarrollo de una industria privada inexistente en Venezuela.



Darío A. Rodríguez nacido en Valencia, Venezuela en 1988. Graduado en la Universidad de Concepción-Chile como Ingeniero Civil Aeroespacial en el Año 2015 e Ingeniero Aeronáutico en el año 2014, Especializado en el cálculo y desarrollo de motores de proppergoles sólidos. Con conocimientos sobre mecánica orbital y trayectorias balísticas. Desde marzo del 2011 hasta abril del 2013, trabajo como jefe del departamento de propulsión en el proyecto Google Lunar XPrice con la empresa Angelicvm. Conferencista en la convención anual sobre la exploración lunar en Orlando USA (NASA LEAG) con el tema “progresos en el área de propulsión en Chile”, Participante y expositor durante 3 Años consecutivos 2011, 2012, 2013 en la Feria del aire y espacio (FIDAE) Chile, Fundador y CEO de la empresa de investigaciones espaciales “Europa Space Research” cuyo objetivo es el promover innovaciones en el sector espacial mediante la empleabilidad de capital humano venezolano. Adicionalmente ha participado en distintos proyectos de investigación con universidades e instituciones. Uno de estos proyectos consto en el desarrollo de un vector de empuje con un apogeo de 100km de altura y desarrollo de vectores de empuje con fines meteorológicos para el departamento de ciencias físicas y matemáticas de la universidad de Concepción-Chile.