



MAESTRÍA EN CIENCIAS HUMANAS

Tesis para defender la Maestría en Teorías y Prácticas en Educación

**CONSTRUCCIÓN DE CULTURA CIENTÍFICA: EL PROYECTO NASA EN
EL LICEO N° 4 DE MALDONADO**

Marisol Cabrera

Directora de la tesis: Mag. Carmen Caamaño

Montevideo, 26 de febrero 2019

AGRADECIMIENTOS

Somos el producto de nuestras circunstancias. Ellas determinan quiénes somos. En dichas circunstancias está nuestra biografía alimentada por los afectos, los aprendizajes, los fracasos y los triunfos. El camino recorrido para llegar a finalizar este trabajo supuso dedicación, esfuerzo, compromiso y amor al conocimiento.

Supuso además, el apoyo y el aliento de muchas personas, sin los cuales el ser humano no puede constituirse como tal.

Quiero expresar mi agradecimiento especialmente a:

- Carmen Caamaño, mi tutora, mi maestra, mi amiga, que permaneció en cada momento guiándome en el desaliento y también en el optimismo. Su apoyo, amor, dedicación, profesionalismo y entrega permitieron que pudiera culminar este arduo trabajo de investigación.
- Al equipo humano del Proyecto NASA y del liceo N°4 de Maldonado, personas cálidas y colaboradoras que en todo momento apoyaron en forma desinteresada mi investigación.
- A la Universidad de la República y a la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, a sus docentes y a sus funcionarios que siempre colaboraron en el transcurso de la Maestría.
- A los compañeros y a los amigos, especialmente a Soledad Rodríguez Morena, por su apoyo incondicional a lo largo de toda la Maestría.
- A mis hijos Daniel y Patricia y a Abraham por su apoyo, sin el cual este proceso hubiese resultado más arduo.

RESUMEN

La construcción de la cultura científica constituye un desafío para la educación Secundaria en el Uruguay. Para todos aquellos que deciden aceptar el reto de recorrer esa construcción, esta investigación puede colaborar en descubrir las tendencias de un currículum no lineal que presenta la competencia DESLA de la NASA. En ella participan los estudiantes de la enseñanza media uruguaya. Ellos asumen roles activos en los procesos de aprendizaje y en las actividades de la enseñanza, atravesados por una evaluación interna y otra, externa.

El presente trabajo aborda aspectos tales como el sujeto abundante que se alimenta de un *ethos* mítico y la particularidad del Request For Proposal (RFP) como organizador de las tareas realizadas en el Proyecto NASA del liceo N° 4 de Maldonado. El liderazgo pedagógico y la organización de las diferentes áreas de trabajo coadyuvan al desarrollo de una cultura científica, así como también un *ambiente de bajo riesgo* contribuye a su desarrollo. El compromiso y el esfuerzo de los integrantes del proyecto generan el sustento para su continuidad.

Este estudio de caso se caracteriza por el manejo de una metodología cualitativa para indagar sobre las posibilidades de construcción de la cultura científica.

Se parte de una búsqueda bibliográfica que permite identificar este concepto. Se acude a los antecedentes de las competencias similares al DESLA. Por último, se mantienen entrevistas con los estudiantes, los tutores, el equipo de Dirección y las madres de los estudiantes, con el fin de profundizar los aspectos más relevantes de los objetivos planteados.

La triangulación de los datos permitió focalizar en los nudos teóricos que delinearon el trabajo. A través de los hallazgos se pudo identificar la construcción de la cultura científica en el grupo de estudiantes que integra el Proyecto NASA del liceo N°4 de Maldonado.

Palabras claves: proyecto-NASA-DESLA-cultura científica-liceo.

ABSTRACT

The building up of a scientific culture represents a challenge for highschool education in Uruguay. For all those who are willing to accept this challenge of going through this building up process, this research can help discovering the tendencies in a not lineal curriculum as presented in DESLA contest from NASA. In this contest students from Uruguay junior high have been involved. They assume proactive roles in the learning process and activities wich are evaluated internally and externally.

This research goes through such aspects as the fulfilled person who feeds himself from a mythical ethos and specifically the Request For Proposal (RFP) as organizer of the activities of the called NASA project that took part in highschool number 4 from Maldonado.

All mentioned aspects definitely the peculiarities of this public educational Center of Maldonado city answer the questions of this thesis.

This case study is characterized by the use of a qualitative methodology to throw some light on the possibility of the building up of a scientific culture background.

We begin with a bibliography search of it looking through previous contests similar to DESLA. Then we proceed with interviews with students, parents, directive team in order to dig into their objectives.

The triangulation of the data allowed to focus on the theoretical knots that delineated the work. Through the findings it was possible to identify the construction of the scientific culture in the group of students that integrates the NASA Project of the highschool number 4 from Maldonado.

Key words: project-NASA.DESLA.scientific culture- Highschool.

ÍNDICE

| | |
|---------------|-----|
| RESUMEN..... | II |
| ABSTRACT..... | III |

| | |
|-------------------|---|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
|-------------------|---|

CAPÍTULO I

| | |
|--|---|
| CONSTRUCCIÓN DE CULTURA CIENTÍFICA EN EL PROYECTO NASA DE UN GRUPO DEL LICEO 4 DE MALDONADO..... | 3 |
|--|---|

| | |
|---|---|
| 1.- Relevancia del estudio del tema..... | 3 |
| 2.- Problema..... | 4 |
| 2.1.- Problema de investigación..... | 4 |
| 2.2.- Objetivos..... | 4 |
| 2.2.1.- Objetivo general..... | 4 |
| 2.2.2.- Objetivos específicos..... | 5 |
| 2.3.- Preguntas de investigación..... | 5 |
| 3.- Antecedentes..... | 6 |
| 3.1.- Aspectos generales..... | 6 |
| 3.2.- El contexto del liceo usado como antecedente..... | 8 |
| 4.- Estado actual de la situación o estado del arte | 9 |

CAPÍTULO II

| | |
|--|----|
| MARCO TEÓRICO..... | 11 |
| 2.1. Cultura científica..... | 11 |
| 2.1.1. Breve historia del término cultura científica..... | 11 |
| 2.1.2.- Dificultades para definir cultura científica..... | 12 |
| 2.1.3.- Modelos de cultura científica que son útiles para la investigación..... | 14 |
| 2.1.4.- Vertientes de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS)..... | 15 |
| 2.1.4.1. Modelos de CTS..... | 16 |
| 2.1.4.2. Escuelas o vertientes del modelo CTS..... | 18 |
| 2.2. Modelo de enseñanza..... | 19 |
| 2.3. Evaluación..... | 23 |

CAPÍTULO III

| | |
|---|----|
| METODOLOGÍA..... | 28 |
| 3.1.- INTRODUCCIÓN..... | 28 |
| 3.2.- Recolección general de datos..... | 32 |
| 3.3.- Universo a investigar..... | 35 |
| 3.4.- Etapas..... | 36 |
| 3.5.- Corpus..... | 37 |

Capítulo IV

| | |
|---|-----|
| ANÁLISIS DE DATOS..... | 38 |
| 4.1. Análisis de datos en función de los objetivos, de las preguntas de investigación y del marco teórico en el que se enmarca..... | 38 |
| 4.1.1.- Construcción de la cultura científica en el grupo del proyecto NASA | 40 |
| 4.2.- Perfil institucional..... | 48 |
| 4.3.- Proyecto EVA..... | 49 |
| 4.4.- Las fronteras de la posibilidad..... | 55 |
| 4.5.- Tablas de dimensiones..... | 60 |
| 4.6.- ¿Qué concepción de ciencia?..... | 64 |
| 4.7.- Gramática escolar..... | 72 |
| 4.8.- Las prácticas de enseñanza y la búsqueda del conocimiento: comunicación en redes sociales..... | 74 |
| 4.8.1.-Generalidades..... | 74 |
| 4.8.2.- La organización como dispositivo..... | 76 |
| 4.9.- El modelo RFP (Request For Proposal) del Desafío Espacial Latinoamericano..... | 77 |
| 4.10.- Análisis del modelo: principios básicos de desarrollo..... | 80 |
| 4.11.- El punto de inicio: actividades que preparan los <i>viejos</i> para los <i>nuevos</i> | 88 |
| 5. Construcción de enunciados teóricos que se pudieron construir a partir de las evidencias empíricas..... | 96 |
| 5.1.- Cuando <i>la intriga</i> provoca el deseo: hacer <i>emerger</i> los problemas..... | 96 |
| 5.2.-. La mirada de la familia: participación y aprendizaje..... | 102 |

| | |
|--|-----|
| 5.3.-Proyecto NASA: un proyecto de la comunidad..... | 106 |
| 5.4.- Los medios de comunicación: la mirada puesta en el Proyecto..... | 108 |
| 5.5.- ¿Cómo ven los medios de comunicación al Proyecto NASA? Construcción de la subjetividad política..... | 110 |
| 5.6.- La construcción de la imagen..... | 113 |
| Hallazgos..... | 117 |

CAPÍTULO V

| | |
|---------------------------------|-----|
| CONCLUSIONES..... | 122 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 127 |
| ANEXOS..... | 133 |
| Entrevistas..... | 133 |
| Entrevistas en profundidad..... | 133 |
| Entrevista 1..... | 133 |
| Entrevista 2..... | 137 |
| Entrevista 3..... | 141 |
| Entrevista 4..... | 143 |
| Entrevista 5..... | 145 |
| Entrevista 7..... | 147 |
| Entrevista 9..... | 150 |
| Entrevista 11..... | 154 |

| | |
|--|-----|
| Entrevistas no presenciales..... | 157 |
| Entrevista 6..... | 156 |
| Entrevista 8..... | 158 |
| Entrevista 10..... | 159 |
| Entrevista 12..... | 167 |
| Entrevista 13..... | 168 |
| Entrevista 14..... | 169 |
| Entrevista 15..... | 169 |
| Entrevista 16..... | 170 |
| Entrevista 17..... | 170 |
| Entrevista 18..... | 171 |
| Entrevista 19..... | 171 |
| | |
| DOCUMENTOS DE LA PÁGINA DE FACEBOOK DESLA..... | 172 |
| Documento 20..... | 172 |
| Documento 21 Aspectos Básicos De La Licitación (RFP) (año 2015) (RFP)..... | 173 |
| Documento 22..... | 175 |
| | |
| OTROS DOCUMENTOS | 176 |
| Documento 23. Historia de la Competencia de la NASA..... | 176 |
| | |
| DOCUMENTOS EN LA PRENSA NACIONAL E INTERNACIONAL..... | 179 |
| | |
| Documento 24. -Entrevista de Radio El Espectador. Programa Emiliano Cotelo..... | 179 |
| Documento 25. Noticia en taringa post ciencia Entrevista de Emiliano Cotelo. Radio El Espectador..... | 187 |

| | |
|---|-----|
| Documento 26. Noticia en taringa..... | 190 |
| Documento 27. Correo de Punta del Este..... | 191 |
| Documento 28. Noticia en el Diario El País..... | 192 |
| Documento 29. Noticias en el Diario La República..... | 193 |
| Documento 30. Noticia en el Diario El Observador | 194 |
| Documento 31. Entrevista en FM Gente..... | 195 |
| Documento 32. Noticia en portal del CES..... | 196 |
| Documento 33. Sol Noticias..... | 196 |
| Documento 34. Sol Noticias..... | 197 |
| Documento 35. Blog del Liceo..... | 197 |
| Documento 36- Traducción de la tesista de la página de la NASA. Historia de Space Settlement Design Concursos..... | 199 |
| Documento 37.. Proyecto Educativo de Centro (PEC)..... | 201 |
| Documento 38. Diario de Investigación..... | 205 |
| Documento 39. Pauta de entrevista..... | 209 |
| Documento 40. Resolución de Enseñanza Secundaria..... | 211 |

INTRODUCCIÓN

El motivo de esta investigación surge a partir del conocimiento de una breve noticia en un canal de aire de la televisión abierta que despertó nuestro asombro y curiosidad. En la noticia se informó acerca de la obtención de un premio internacional en ciencias por parte de los estudiantes de un liceo público de Maldonado. En un rastreo posterior indagamos en la Web para obtener más información. El Blog del liceo N° 4¹ de Maldonado informó que esta institución obtuvo, en dos oportunidades, el primer premio en el área científica en el campeonato DESLA (Desafío Latinoamericano de la NASA, Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio).

En el Blog se relatan las dificultades, logros y expectativas referidas a la participación del liceo en una competencia organizada por la NASA en el Centro Espacial Kennedy. Lo que se informaba en este sitio despertó nuestra curiosidad por estudiar qué era este fenómeno y sus peculiaridades, buscando incluso sus orígenes.

Luego de una indagatoria preliminar y muy general, logramos empezar a ver cómo habían surgido estas actividades y de qué se trataban. De acuerdo al relato del Blog, la participación de la delegación fernandina con el proyecto “Un establecimiento para habitabilidad humana en la luna” fue concebida como *una experiencia única* que teje las percepciones que los sujetos poseen y construye un discurso vinculado a la cultura científica y sus implicancias.

Este aspecto se considera relevante por coincidir con lo que dice Sautu (2005) referido a los antecedentes necesarios para realizar un abordaje del problema de investigación de la tesis y posteriormente para la elaboración de postulados teóricos. A partir de lo expuesto, la tesista construyó una narrativa que permitió

¹ Liceo N°4 Eduardo Víctor Haedo.

vincular el Blog del liceo con la historia del origen del *International Space Settlement Design Competition* de la NASA.

A continuación se realizó una búsqueda exhaustiva de bibliografía especializada en el tema para sustentar la investigación que se iba a realizar. Su propósito fue averiguar qué estaba pasando con el Proyecto NASA en el liceo N° 4 y cómo eso incidía en un supuesto espíritu científico que les permitía a los estudiantes involucrados elaborar y ganar proyectos de diseño espacial.

A partir de este propósito se planteó el problema de investigación focalizado en averiguar las características que identificaban al Proyecto NASA en el liceo N°4 referidas al Desafío Espacial Latinoamericano. Para resolver este problema se establecieron preguntas y objetivos de investigación que se fueron desarrollando de acuerdo al cronograma planificado.

Posteriormente se seleccionó la metodología adecuada para el estudio de caso (metodología básicamente cualitativa). Se optó por el estudio de caso puesto que se trabajó con un grupo reducido de estudiantes (2%) que fueron los que efectivamente se involucraron en el proyecto. Las técnicas de investigación utilizadas fueron: observación (no estructurada), entrevistas (en profundidad, no presenciales y como conversación) y análisis de documentos.

Luego de la recogida de datos se realizó el análisis y se encontraron hallazgos que permitieron construir algunos enunciados teóricos y/o categorías de análisis para seguir profundizando en futuros estudios.

CAPÍTULO I

CONSTRUCCIÓN DE CULTURA CIENTÍFICA EN EL PROYECTO NASA DE UN GRUPO DEL LICEO N° 4 DE MALDONADO

Hay dos modos de conciencia: una es luz, y otra paciencia.²

1.- Relevancia del estudio del tema

En el presente capítulo se presenta el tema de la formación de cultura científica en un grupo del Liceo N° 4 de Maldonado y el interés por estudiarlo, lo que se transformó en el problema a investigar. Al mismo tiempo se plantean los objetivos de la investigación y las preguntas que la orientan. Este estudio se enmarca en referentes conceptuales que pueden permitir la construcción de perspectivas teóricas nuevas.

El marco teórico que se utiliza se origina en los enunciados y las características generales del proyecto NASA, dado que este grupo de estudiantes integra y participa activamente en el mismo.

El propósito del trabajo es conocer y explicar las peculiaridades que presenta la formación orientada hacia la cultura científica del grupo mencionado. A pesar de que solo se trata de un estudio de caso, los resultados obtenidos indican

² Antonio Machado

la conveniencia de formar a los jóvenes en conocimientos de este tipo, tanto para su educación para beneficio de la sociedad y hasta para la supervivencia de la especie.

Así lo advierten los grandes científicos de nuestro tiempo como, por ejemplo, el recientemente fallecido Stephen Hawking. Este eminente científico fue un referente fundamental para el aprendizaje del grupo NASA del liceo. Entre otras contribuciones los estudiantes recibieron de Hawking y otros científicos de la NASA charlas informativas, bibliografía en inglés, en forma virtual y presencial cuando asistieron al encuentro mundial en Houston.

2.- Problema

2.1.- Problema de investigación

Como ya se mencionó el propósito del trabajo es conocer y explicar las peculiaridades que presenta la formación orientada hacia la cultura científica del grupo mencionado en la implementación del Proyecto NASA y cómo eso incide en la formación de una actitud de trabajo científico en esos estudiantes.

A partir de este propósito se planteó el problema de investigación que se focalizó en determinar el desarrollo de la cultura científica en un grupo de estudiantes (2%) que participa en el Proyecto NASA referido al Desafío Espacial Latinoamericano.

2.2.- Objetivos

2.2.1.- Objetivo general

Estudiar la formación de cultura científica en un grupo de estudiantes que participa en el Proyecto NASA del Liceo N° 4 de Maldonado.

2.2.2.- Objetivos específicos

- 1) Situar un modelo de cultura científica que maneja el grupo de trabajo que participa en el Proyecto NASA.
- 2) Determinar aspectos de construcciones de cultura científica a través del seguimiento de los procesos y de los productos obtenidos por el grupo.
- 3) Observar las situaciones en las que se enfatizan actividades vinculadas con el desarrollo de la cultura científica en ese Proyecto.
- 4) Analizar las interacciones que se dan en el grupo que participa en el Proyecto.
- 5) Identificar las características específicas que presentan los tutores y los estudiantes involucrados.
- 6) Señalar el impacto extramuros que genera el Proyecto en el medio social y científico.

2.3.- Preguntas de investigación

Para lograr alcanzar los objetivos planteados se formularon las siguientes interrogantes y ellas orientaron la investigación.

- 1) ¿Cómo se vincula el grupo del Liceo N° 4 con el Proyecto NASA?
- 2) ¿Existe construcción de cultura científica en el grupo NASA del liceo N° 4 de Maldonado?
- 3) ¿Cuáles son las características de las actividades que evidencian el desarrollo de una cultura científica en este proyecto?

4) ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza promotoras de aprendizaje de cultura científica en este caso?

5) ¿Quiénes y para qué evalúan los logros de este proyecto?

3.- Antecedentes

3.1.- Aspectos generales

Se buscaron antecedentes de investigaciones y/o estudios similares acerca del tema planteado en diversas fuentes y en distintos soportes fundamentalmente virtuales. No se encontró bibliografía que hiciera referencia a proyectos similares ni en el nivel nacional ni en el internacional sobre todo vinculado con la didáctica de este saber científico. Los datos que se pueden encontrar y consultar pertenecen a la NASA. De esta fuente es de la que se obtuvieron la información que se expone a continuación.

El origen del International Space Settlement Design Competition surge y se desarrolla a partir de los planes de los Boy Scouts para la conferencia Nacional de Exploración de 1984 y la concreción del Primer Concurso del Diseño espacial en los EE. UU. El primer Concurso de Diseño del Acuerdo Espacial se llevó a cabo en la Universidad Estatal de Ohio en agosto de 1984, con 75 participantes (niños y jóvenes).

El primer SpaceSet se celebró en 1986. El término SpaceSet fue inventado por Nathan Hawkins para referirse al espacio físico donde se desarrolla la competencia. A partir de 1986 se reiteró el evento cada año. En cada encuentro participaron unos 160 jóvenes. Cada vez que participaban se requería un nuevo reto que implicaba un diseño diferente. Los organizadores de la competencia solicitaron diseños de asentamiento espacial en la órbita terrestre, en la luna terrestre, en la órbita alrededor de Marte y en la órbita alrededor de Venus. Se requería que un asentamiento en órbita terrestre fuera capaz de moverse a otro sistema solar. El primer Concurso Nacional anual fue organizado cuando el

director ejecutivo de SpaceWeek International, Brian Archimbaud consideró que un Concurso de Diseño de Asentamientos Espaciales sería apropiado para conmemorar el 25 aniversario del primer aterrizaje lunar, en julio de 1994. El evento nacional tuvo lugar del 17 al 19 de julio de 1994 en Washington, DC. Los astronautas y cosmonautas reclutados como voluntarios para este evento quedaron tan impresionados con su valor educativo, que insistieron en que continuara como un evento anual. A partir de ese momento es que se empieza manifestar por el aspecto pedagógico y didáctico de la experiencia.

En 1996, el Concurso adquiere nuevos anfitriones, el Centro de Educación Espacial y el Centro Espacial Kennedy de la NASA. A partir de ese momento, el concurso Space Settlement Design incorpora competidores de los países de Asia y Europa.

En el año 2007 se incorpora el liceo N° 4 de Maldonado como institución participante en Latinoamérica en el Space Settlement Design de la NASA. El primer grupo de estudiantes del liceo 4 obtiene el Gran Premio en la competencia mundial con un diseño específico de una nave espacial, una nave nodriza que tiene como propósito la colonización interplanetaria en Marte. La nave EVA recibe la denominación como un homenaje al “primer vientre generacional”. Es importante destacar que el liceo fue seleccionado entre las diez instituciones finalistas entre mil escuelas de todo el mundo. En esa oportunidad y cada vez que los estudiantes fueron seleccionados posteriormente se instalaron en los laboratorios de investigación de la NASA para trabajar con treientos científicos en la simulación del proyecto.

En la última etapa del concurso los estudiantes participaron junto a Stephen Hawking en el Congreso del Gran Premio de la NASA³. El Congreso fue abierto por el científico y cerrado por los jóvenes estudiantes del liceo N°4 de Maldonado.

A partir de esta experiencia se comienza a fortalecer la participación latinoamericana y la posterior aparición de la competencia DESLA dado que no existía la inclusión de esta región del mundo.

³ Entrevista de Emiliano Cotelo a exdirector A.R. doc. 25.

En el año 2015 el grupo de estudiantes obtiene nuevamente el primer premio en la competencia, con el Proyecto “Vulture Aviation” en el que desarrollaron el diseño de un establecimiento espacial para la habitabilidad humana de diez mil personas en Marte. En esta oportunidad, los estudiantes del liceo N°4 formaron un grupo con otros pares de China, Estados Unidos, Gran Bretaña y Australia. En esta etapa del proyecto es importante no solo el dominio del idioma inglés sino desarrollar habilidades comunicacionales para habilitar un trabajo colaborativo. En cuatro días los estudiantes trabajan las 24 horas y organizan los turnos de labor con descansos rotativos para poder lograr los objetivos. Ello supone instancias en las cuales los estudiantes “son los protagonistas de los procesos de aprendizaje” porque escogen la organización del tiempo y el método de trabajo⁴.

En agosto del 2017 obtienen el segundo premio en el “Johnson Space Center” de Houston, Texas, donde compitieron en la final del mundo.

En el 2018 el grupo del liceo participa en la competencia y en esta oportunidad no queda seleccionado en tercer lugar en el DESLA. Este lugar no le permitía viajar en EEUU. Los estudiantes del liceo privado Woodside de Maldonado obtienen el segundo premio pero deciden no asistir a EEUU. En menos de un mes el grupo del liceo N°4 consigue los recursos económicos con el apoyo de la comunidad y viajan a EEUU.

3.2.- El contexto del liceo usado como antecedente

En relación al contexto donde se realizó el trabajo se rastrearon las características que presenta el liceo: su ubicación geográfica y composición estudiantil en el Monitor educativo liceal de la página oficial de Enseñanza Secundaria y el nivel socio cultural.

El liceo 4 de Maldonado tiene 1012 estudiantes, discriminados en 488 integrantes del sexo femenino y 524 del sexo masculino. La matrícula está distribuida en tres turnos (matutino, vespertino y nocturno). Los datos que arroja el Monitor educativo liceal del Consejo de Educación Secundaria colocan al

⁴Entrevista 11: 155.

departamento en uno de los primeros lugares a nivel nacional en resultados con 81,7 % de promoción, 9% de repetición y 9,3 % de desvinculación. En el año 2009, el liceo tenía una promoción del 98,4 % y, en el año 2016, del 88,2 %. Estos datos muestran un descenso significativo, del 10,2 %, de la promoción en la institución. En cuanto a los estudiantes, de acuerdo a la información proporcionada por los integrantes del equipo de Dirección provienen de grupos sociales de los niveles socioeconómico bajo y medio bajo. Solo participa en el Proyecto NASA el 2% de los estudiantes del liceo. Uno de los motivos de este bajo porcentaje es que los estudiantes que participan en el Concurso elaboran su proyecto de diseño especialmente en los meses que coinciden con las vacaciones de verano. El proyecto se presenta al concurso DESLA en la segunda semana de marzo. Otro motivo es la exigencia de una alta asiduidad en estos meses, las exigencias del aprendizaje del idioma inglés, la participación en entrevistas de radio y televisión, la asistencia con uniforme en época de mucho calor, cuando otros estudiantes disfrutaban de la playa según los comentarios de estudiantes y tutores. Por otra parte, la no obligatoriedad curricular incidiría en la escasa participación en el verano.

El liceo se encuentra ubicado frente al Centro Regional de Profesores de Maldonado, en las calles Alférez Cámpora y la Virgen s/n. Está localizado a 17 cuadras del centro de la ciudad.

Este contexto configura uno de los antecedentes necesarios para el desarrollo de la investigación.

4.- Estado actual de la situación o estado del arte

De acuerdo a Sautu toda investigación “es una construcción teórica que no se reduce a lo que normalmente se denomina teoría o marco teórico, sino que toda la argamasa que sostiene la investigación es teórica” (2005: 9). En el estado de situación de la presente investigación los referentes teóricos y prácticos acerca de estos proyectos son los que proponen la NASA. Estos referentes teóricos son puestos a disposición de los estudiantes cuando participan en el Premio Mundial,

tal como surge de las entrevistas realizadas en la investigación y otras que efectuaron ante los medios de comunicación⁵.

Este material tiene un carácter público que permite que cualquier liceo interesado en participar de este proyecto pueda acceder a la información y a las bases de los concursos. Es requisito fundamental que los estudiantes que participen y elaboren el proyecto pertenezcan a un rango etario que se extiende entre los 12 y 18 años.

Se difunden noticias acerca de las bases de la convocatoria del Desafío Espacial Latinoamericano de la NASA para presentarse al concurso en una página del Facebook ⁶ y de la propia Agencia Espacial.

El grupo del liceo en este momento se encuentra preparando un proyecto para la nueva convocatoria. El diseño de acuerdo a la convocatoria publicada en la página del Facebook propone “el diseño, desarrollo, construcción de la primera comunidad de mega asentamientos espaciales en órbita alrededor del planeta Mercurio”. Como es habitual esta preparación se realiza en la época de vacaciones, una de las razones por las que no se integran mayor cantidad de estudiantes al proyecto.

⁵ Se incluyen en el Anexo, apartado Documentos de la prensa nacional e internacional.

⁶<https://es-la.facebook.com/pages/category/School/DESLA-Desaf%C3%ADo-Espacial-Latinoamericano-152070261560076/>

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se expondrán algunos conceptos teóricos que dan sustento básico a la investigación. En él aparecen los fundamentos epistemológicos acerca de concepciones de lo que puede entenderse como cultura científica que se desarrolla durante el S.XX y XXI.

2.1. Cultura científica

2.1.1. Breve historia del término cultura científica

La expresión cultura científica, según la concepción de Gómez Ferri (2012) puede tener significados diferentes a algunos de los actuales y hasta pueden no relacionarse entre sí. Entre los epistemológicos a destacar, que pueden o no coincidir se encuentran: Dollard, 1935; Bachellard, 1947; Snow, 1959 y Shapin, 1979.

Gómez Ferri rastrea la expresión cultura científica, en la década de los 70 en Francia y Canadá cuando es aplicada a determinados espacios culturales denominados centros de cultura científica, técnica e industrial. El autor propone como ejemplo el informe Bodmer (1985) que sienta las bases para una construcción conceptual pero carece de un gran desarrollo profundo de la expresión. En los años '70, en esos países, se construyen las bases para establecer las relaciones entre ciencia y sociedad con un propósito: la comprensión pública de la ciencia (PUS public understandig of science).

El informe Bodmer (1985) con su diagnóstico y recomendaciones acerca de las relaciones entre la ciencia y la sociedad sirve de base para la creación de un Comité para la Comprensión pública de la Ciencia (COPUS).

Este Comité, según las reflexiones de Alonso “(...) anima a los científicos a aprender, cambiar y cooperar con la sociedad y no tratar a los ciudadanos como si fueran idiotas. De la lectura del texto se desprende que el modelo democrático para la comunicación de la ciencia, es necesario e inevitable” (Alonso, 2004: 72).

Tanto el Informe Bodmer como el Comité influyen en la aparición de dos vertientes en la concepción de la cultura científica: una, referida a la divulgación de la ciencia con una proyección social hacia los sistemas formales de educación y hacia los medios de comunicación y otra dirigida al “estudio y la evaluación de los niveles de aceptación, interés y conocimiento de la ciencia y la tecnología entre el público y la sociedad” (Gómez Ferri, 2012: 18). Para el autor, esas vertientes configuran el “núcleo central” (op.cit.) de la cultura científica.

El rastreo histórico acerca del término no escapa a la polisemia del significado del enunciado ‘cultura científica’. No existen, según los diversos autores, una interpretación que sea única. Al mismo tiempo la expresión está atravesada por la ideología, por lo que se puede decir que nunca será neutra.

El término conlleva las concepciones epistémicas que se tengan acerca de la cultura. En este estudio particular, el caso está referido a la proyección social de la ciencia.

2.1.2.- Dificultades para definir cultura científica

Llegar a una definición de lo que significa cultura científica es complejo porque existen diversos paradigmas desde dónde posicionarse. Se escogerán algunos referentes teóricos que ayuden para fundamentar el estudio de la presente investigación.

Gómez Ferri (2012) nos introduce en la dificultad que supone definir este término vinculado al contexto en el que se desarrolla. El autor menciona la necesidad de discusión de los procesos de la construcción del concepto de cultura científica que surgen en la sociedad. Dichos procesos se ven atravesados por la comunicación pública de la ciencia y por el conocimiento popular que se tenga acerca de ella. Estos procesos de construcción social acerca del significado de la cultura científica producen interpretaciones diversas acerca del conocimiento científico.

La expresión “cultura científica” es heredera de actividades anteriores en educación y promoción de la ciencia y la tecnología. Parte de la problemática que afecta a ese ámbito de actividades deriva de la polisemia del término cultura, cuyos diferentes sentidos son expresiones de lo que socialmente debe ser sabido y de lo que no, así como del lugar que ocupan las instituciones en la sociedad. Así, cada sentido de cultura da lugar a un modelo diferente de cultura científica (Gómez Ferri, 2012: 30).

Esta referencia teórica nos pareció la más ilustrativa puesto que indica con claridad la dificultad que existe para llegar a una única definición de cultura científica. A modo de ejemplo, los aspectos referidos a la polisemia del término, a la utilidad de concebir la cultura científica como un conocimiento puede ser legitimado o no en el contexto en el que se desarrolla.

En el caso de las instituciones educativas, la legitimidad está estrechamente vinculada con el currículum oficial prescripto. En el grupo estudiado que está participando en los proyectos de diseño espacial, esta temática no forma parte del currículo y si bien no está deslegitimado tampoco está jerarquizado, por ejemplo, desde las autoridades de Secundaria. En la página oficial del CES (Consejo de Educación Secundaria) no existen referencias completas del Proyecto ni de la promoción de actividades referidas a la participación del grupo mencionado con el fin de que sea divulgado y que otros liceos públicos participen. Sin embargo ya hay un liceo privado en el país que lo está haciendo y otro en la Argentina.

El marco conceptual que se desprende de la referencia teórica de Gómez Ferri posibilita y amplía un análisis comprensivo de la cultura científica. Por ello

es necesario indagar sobre qué modelo de cultura científica se construye en el grupo del liceo a partir de la Competencia de la NASA. Para hacerlo tendremos que hacer una explicación teórica acerca de los que en este trabajo se considera como ‘modelo de cultura científica’.

2.1.3.- Modelos de cultura científica que son útiles para la investigación

De acuerdo a Gómez Ferri (2012) existen tres modelos de cultura científica: un modelo canónico, un modelo descriptivo y un modelo contextual. Los modelos tienen diferentes alcances y suponen implicaciones educativas, políticas y sociales distintas.

El primer modelo es el canónico. Se relaciona con la *ciencia de manual* y contribuyen según el autor a establecer las bases de un modelo dominante de cultura científica

(...) es una manifestación de las relaciones de poder y dominación en el seno de las sociedades contemporáneas. Cuando se reivindica y se concibe la cultura científica basándose en este sentido humanístico, lo que se prima en valorar es, junto a la sensibilidad y el aprecio por la ciencia y el método científico, un tipo de conocimiento erudito en cuanto posesión de una serie de conocimientos descontextualizados y, a veces, anecdóticos y fosilizados. En suma, una selección parcial de conocimientos que responde a una imagen de una ciencia estereotipada, reificada e idealizada, bastante alejada de la práctica real y del contexto en el que se realiza, así como los problemas sociales, éticos o medioambientales a que da lugar (2012:23).

El segundo modelo es el descriptivo vinculado a un enfoque antropológico. En este modelo la ciencia es una clase de institución social. Esta institución posee un conjunto de creencias acerca del mundo basado en la aplicación de un método científico. Gómez Ferri determina que este modelo vinculado a un sentido antropológico de la cultura tiene algunas dificultades:

El problema es que en esa totalidad está incluido otro tipo de creencias como la astrología, la magia, la religión, la acupuntura, la homeopatía, el curanderismo, el

reiki, cualquier superstición o incluso el fraude científico. Todo es cultura. (...) El modelo descriptivo, basado en el sentido antropológico de cultura, nos proporciona datos realistas y transparentes acerca de la ciencia, los científicos y el público, pero tiene un inconveniente: su omnicomprehensividad genera fácilmente desorientación o indiferencia entre el vaivén de descripciones que va suministrando sobre dicha actividad, además de hacer trivial la afirmación “la ciencia es cultura”, porque todo lo es (Gómez Ferri, 2012: 25-26).

Por último, el modelo contextual se relaciona con un enfoque sociológico. Desde esta perspectiva la cultura científica es un conjunto de prácticas vinculadas a relaciones de poder entre los grupos y la sociedad. Esas prácticas producen un “conjunto de formas simbólicas, saberes, que en cuanto recurso (capital cultural) ya no tenidas como algo dado” (2012:29). Estos saberes tienen efectos en consecuencias sociales, políticas, éticas y medioambientales. En este sentido, el modelo supone

(...) conocer los factores que influyen en la ciencia y las condiciones en que se investiga y se crea. También conlleva saber acerca de sus riesgos y consecuencias; y de apreciarlas o no, según se juzgue a partir del conocimiento experto disponible, que en muchos casos no está exento de controversia (Gómez Ferri, 2012: 29).

A partir de la noción de cultura científica que se identifica con un modelo contextual es necesario realizar una articulación con la educación CTS (Ciencia Tecnología y Sociedad). Esta articulación permite entender la cultura científica relacionada con un tipo de educación científica *que sea socialmente provechosa* en la sociedad del conocimiento. (Sanz y López, 2012).

2.1.4.- Vertientes de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS)

A partir de la necesidad de entender la vinculación entre la cultura científica y la educación científica y su utilidad es necesario recuperar las vertientes y los modelos de CTS que la conforman y que desarrollaremos a continuación.

2.1.4.1. Modelos de CTS

Desde de la Segunda Guerra Mundial⁷ la ciencia moderna se consideró un motor de progreso económico y social. De acuerdo a Sanz y López (2012) la apropiación de conocimientos científicos fue considerada como necesaria para promover la ciencia y la tecnología. El aumento de la cultura científica con un carácter popular se situó en la necesidad de un crecimiento de las capacidades industriales de los países y " (...) porque la adquisición de la cultura científica se consideraba asociada a la percepción positiva de la ciencia y el apoyo al sistema de ciencia y tecnología, incluidas las iniciativas de desarrollo industrial de base tecnológica" (2012: 37).

En este contexto el aprendizaje de la ciencia participaba de un *método prototípico* de la investigación científica. De acuerdo a ese modelo el aprendizaje consistía en un esquema unidireccional con un "(...) emisor experto, una audiencia pasiva y un mensaje cuyo núcleo significativo permanecía inalterado durante la acción comunicativa entre ambos polos" (Sanz; López, 2012:37). Este tipo de método se evaluaba a través de un test de alfabetización científica. Este método se puede vincular al modelo canónico de cultura científica referido a los aspectos vinculados a la adquisición de un vocabulario científico básico o de "manual". Los autores destacan que hasta los años 70 los especialistas "(...) no se preocuparon por analizar los procesos educativos y otros contextos de adquisición social de conocimientos y destrezas tecnocientíficas" (op.cit.: 38).

En la década de los 90 aparece un modelo que se vincula a la "comprensión y análisis de la cultura científica popular, el de la Ciencia y Sociedad, que toma como base teórica metodológica las ciencias sociales y las humanidades" (op.cit.:39). En este marco la adquisición de cultura científica se vincula a ciertas formas de activismo político de la sociedad civil.

A partir de estos aportes los autores cuestionan la imposibilidad de reducir "(...) la idea de 'cultura científica' a la mera adquisición o transformación de

⁷ En el contexto de la Guerra Fría.

ciertas creencias individuales (cambio cognitivo) sobre la única base de la asimilación de información científica considerada relevante" (op. cit.:42). De acuerdo a los autores, el paradigma ciencia y sociedad en la cultura científica, especialmente referido a la ciencia, tecnología y sociedad tiene su homólogo en el modelo de educación CTS vinculado a la enseñanza de las ciencias.

Para la mayoría de los especialistas, el enfoque CTS en educación propone añadir a este sentido de capacitación científico tecnológica otros conocimientos y destrezas asociados a la información y valores que estén en relación directa con otras necesidades personales de los alumnos y alumnas (Sanz; López, 2012: 43).

De acuerdo a este enfoque la educación CTS debería:

- incluir conocimientos científicos y habilidades procedimentales útiles para la vida y para tomar decisiones como ciudadanos (Preece y Cross, 1995);
- situarse en problemas de la sociedad local tales como escolares, familiares, comunitarios (Hart y Robbotom, 1990);
- considerar las problemáticas planetarias como los medioambientales e industriales (Solomon, 1993);
- orientar a los estudiantes acerca de la variedad de ciencias y carreras científicas-tecnológicas para despertar el interés en ellas (Yager, 1996).

Este enfoque se debe entender según Sanz y López (2012) como una educación en valores y como una preparación para la participación ciudadana. Supone además la existencia de dos limitaciones.

La primera limitación está vinculada a la didáctica de la ciencia: las fronteras de la disciplina y su especialización. Esta especialización opera como un obstáculo porque los docentes carecen de una formación que les permitan integrar métodos cercanos a las ciencias sociales.

La segunda limitación del modelo CTS se vincula al hecho de que se entiende como suficiente " el logro de una cultura científica estudiantil basada en

currículos escolares que incluyan aspectos teóricos-críticos sobre el impacto tecnológico en la sociedad o en el medio ambiente" (op.cit.:45).

Las limitaciones del modelo se ve complejizado por dos modelos de CTS que responden a dos tradiciones diferentes.

2.1.4.2. Escuelas o vertientes del modelo CTS

El modelo CTS (Fuller, 2001) sufrió una ruptura entre sus dos vertientes o escuelas: la *alta iglesia* y la *baja iglesia*

Es decir entre la escuela que surge del constructivismo social y que se circunscribe a la investigación académica de las universidades, y la tradición que surgió como intento de responder, desde la política y la educación, a los nuevos retos sociales planteados por la ciencia y la tecnología (...) las tradiciones que se remontan a Thomas Kuhn" (Sanz; López, 2012: 47).

La *alta iglesia* responde a una tradición que se remonta a los años 70 en la Universidad de Edimburgo y se ha vinculado desde ese momento al mundo académico, a partir de los aportes de Kuhn y de la tradición de la sociología del conocimiento. Aunque el CTS vinculado a la alta iglesia pretende superar los límites de la disciplina, a través de un enfoque que integre las diferentes disciplinas, presenta algunos problemas.

Los autores señalan que se identifican dos problemas: presentar conceptos científicos difusos y no poseer una metodología clara. Para superar dichos problemas Sanz y López proponen tener en cuenta una disciplina matriz, con estándares de seriedad y de rigor con un marco explicativo y de acción. El referente claro científico permite evitar la confusión y la laxitud.

La *baja iglesia* se origina especialmente en los años 70 en los EEUU. Los académicos de la baja iglesia se asociaron a movimientos contraculturales y sociales que cuestionaban el uso de la ciencia y de la tecnología y que recogen entre otros la tradición pragmática de John Dewey.

A partir de los aportes de la baja iglesia se produce una versión de activismo CTS. Esta versión de CTS propone sacar a la cultura científica de las fronteras del aula escolar y vincular los aspectos axiológico y epistémicos. Se vincula a una postura que pretende resolver problemas del *mundo real*. Esto implica un involucramiento personal y colectivo en los asuntos sociales relacionados con la ciencia y la tecnología y su impacto social en la vida de las personas (Pearce, 2001).

Consideramos muy pertinentes los aportes del modelo contextual y de la baja iglesia y el activismo como marco referencial teórico para abordar las actividades científicas que desarrollan el grupo de estudiantes del Proyecto NASA del liceo N° 4 de Maldonado.

2.2.-Modelo de enseñanza

Es pertinente investigar qué modelo de enseñanza se construye en este centro de estudios, referido al estudio de caso que se investiga. Esa pertinencia surge de la necesidad de vincular el modelo de enseñanza con el modelo científico que se desarrolla en el grupo del Proyecto NASA para poder dar respuesta a los objetivos de la investigación.

De acuerdo a los postulados teóricos de García Varcácel (2004: 4), un modelo de enseñanza se constituye a partir de una “representación simplificada de la realidad”. El modelo se relaciona con los procesos de abstracción que recogen aspectos significativos de la realidad y su interpretación. Este ejercicio de abstracción se sostiene en procesos de discriminación intencional, en la elaboración de dimensiones significativas de la realidad, con finalidades que se proyectan en una acción y que responden a una teoría determinada.

García Varcácel explica que el modelo no se aplica en un *aula arquetípica*, sino que deben considerarse otros espacios que incluyan "lugares determinados, con ubicación en el tiempo y en el espacio, con olores, sombras, asientos y condiciones exteriores" (Schwab, 1983: 203). A partir de esos aspectos relacionados con el contexto donde se desarrolla la acción es necesario tener en

cuenta "patrones de traducción para poder adecuarlos a esa realidad" (García Varcácel, 2004:4). Para poder lograr la adecuación a la realidad el autor establece una serie de dimensiones constitutivas:

(...) una determinada concepción del aprendizaje; una determinada concepción del hombre; una determinada concepción de cultura; unas determinadas estrategias para alcanzar sus intenciones; unos determinados medios para potenciar esas estrategias; una determinada vía de interpretación para adecuar o modificar lo anterior a los contextos, entendidos estos como constituidos por el contenido específico de la cultura, el nivel, los alumnos, el centro y el profesor (op.cit.:4).

Estas dimensiones son útiles para identificar qué modelo de enseñanza se desarrolla en el grupo del Proyecto NASA. Se pueden diferenciar dos grandes modelos: un modelo de enseñanza transmisivo y un modelo constructivo de acuerdo a los patrones de traducción escogidos. La selección de estos dos modelos no implica que sea exhaustiva o que no permita la existencia de otros modelos.

El modelo transmisivo o tradicional considera al estudiante como un receptáculo de prácticas repetitivas mediadas por la explicación graduada del docente. Este modelo se relaciona con el modelo de cultura científica *canónico o de manual*. Consideramos que un modelo de enseñanza transmisivo no cumple con los requisitos necesarios para promover la construcción de una cultura científica. En este modelo, la función del aprendiz está limitada por el acceso a "fragmentos de conocimiento" (Bohoslavsky, 1969: 12) que selecciona el docente de acuerdo a un currículum preestablecido. Esa fragmentación del conocimiento responde a un modelo disciplinar que podemos denominar currículum lineal⁸, en el que están preestablecidos los contenidos y su graduación en las prácticas de enseñanza.

De acuerdo a Pozo, según las prácticas realizadas se pueden habilitar dos tipos de aprendizajes:

⁸ Incluimos este término a partir de la expresión del exdirector A.R en la entrevista 1. Tyler (2013) hace referencia a modelo lineal.

Una práctica repetitiva fomenta un aprendizaje reproductivo, asociativo, mientras que una práctica reflexiva, que requiere del alumno comprender lo que está haciendo, fomentará un aprendizaje más constructivo o significativo. (Pozo, 1998: 17).

Consideramos por lo tanto que un aprendizaje constructivo se inscribe en un modelo de enseñanza más adecuado para el desarrollo de prácticas de investigación vinculadas al Proyecto NASA. Este modelo es el que se inscribe y se adhiere en esta investigación. Se configura de esta forma, un aprendizaje situado, necesario para formar parte de una comunidad de conocimiento y práctica (Lave y Wenger, 1991). Estos autores hacen referencia a la participación periférica legítima, que habilita la posibilidad de interrogarse sobre qué perspectivas se ofrecen a los aprendices, diciendo:

Los aprendices-escolares participan inevitablemente en comunidades de práctica y el dominio del conocimiento y la destreza les exige a los novatos acercarse a la participación plena en las prácticas socioculturales de una comunidad. “Participación periférica legítima” permite hablar de las relaciones entre novatos y veteranos y de las actividades, identidades, artefactos, y comunidades de conocimiento y práctica. Trata del proceso por el que los nuevos participantes se convierten en parte de una comunidad de práctica (1991:5).

Lave y Wenger (1991) hacen énfasis en la forma en cómo debe concebirse el aprendizaje: “(...) una forma de producción, transformación y cambios históricos de las personas”(op. cit.). Este aprendizaje mediado por una práctica social se inscribe en la representación histórica y está centrada en los procesos de aprendizaje. Los autores consideran que el aprendizaje en este contexto no se puede desvincular a *una dimensión integral e inseparable de la práctica social*.

Lave y Wenger (1991) reinterpretan la zona de desarrollo próximo (ZDP) de Vigotsky

La distancia entre el nivel real de desarrollo- determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz (1978:10).

Estos autores postulan una concepción de aprendizaje que va más allá de *una solución de problemas*. Para Lave y Wenger se producen procesos de transformación social evidenciada por las relaciones cambiantes entre los *veteranos* y los *principiantes*⁹ (1991:49). El aprendizaje supone para estos autores una participación activa en comunidades de práctica y no exclusivamente como internalización de habilidades y/o conocimientos en la resolución de problemas. Los autores conciben que el aprendizaje supone “llegar a ser otra persona con respecto a las posibilidades admitidas por estos sistemas de relaciones” (1991: 53). Estas posibilidades suponen integrar nuevas actividades o nuevas tareas sino que implican formar parte de relaciones de una comunidad social. Lave y Wenger consideran que es un proceso común e inherente en la producción de personas cambiantes y comunidades de práctica cambiantes: esa es la participación periférica legítima (1991:45).

Se debe considerar que el sistema de relaciones que se producen en la interna del Proyecto NASA recogería estos postulados para integrar a los novatos y a los veteranos. Se configuraría de esta manera una particularidad propia del proyecto. Esta particularidad identificaría a la producción y a la representación histórica acerca del proyecto antes referido.

Es pertinente abordar estas particularidades referidas al sistema de relaciones que se producen a la interna del Proyecto NASA. Es posible de esta forma incluir cómo se organizan la participación periférica legítima a partir las estrategias de enseñanza propuestas por Zabalza. El autor enfatiza que “(...) la estructura o los espacios en los que se interviene y la propia dinámica operativa de la intervención” (1977:149) habilita considerar los componentes de esa intervención y de su proceso insertos en un modelo de enseñanza.

Zabalza (op.cit.) destaca la importancia de las dimensiones que los sujetos desarrollarán a partir de los modelos o las estrategias de enseñanza. El autor enuncia las consideraciones que el docente debe tener en cuenta en el proceso de la intervención. Recupera el modelo herbertiano en la importancia de la “preparación del contexto y/o definición de la situación” (Zabalza, 1977: 158).

⁹Los estudiantes del grupo del Proyecto NASA recogen esta denominación de veteranos y principiantes denominándose a sí mismos “viejos” y “nuevos”.

Estos contextos pueden ser concebidos como resultados de eventos (actividades de aprendizaje) pasados que pueden propiciar condiciones para que se produzcan eventos actuales.

Los eventos, por tanto, reproducen y transforman sus estructuras condicionantes. Cole utiliza la metáfora del tejido para representar la unidad y el carácter dinámico de la relación entre estos dos niveles de análisis. Con referencia a su raíz latina original (contexere, entre-tejer), el contexto se considera como algo “que entreteje” (los hilos de una soga) dando coherencia a sus partes (Cole, 1996: 135). Por lo tanto, la relación dinámica entre los diferentes niveles depende del acto de tejer, que es intencionado, es decir, orientado hacia una meta (Haan et al, 2009: 37).

La relación dinámica que se produce en esos *eventos* o actividades de aprendizaje permiten indagar en el currículum prescripto del RFP y considerar al Proyecto Educativo de Centro como parte del contexto que habilitó en los inicios fundacionales del liceo la creación de una cultura científica¹⁰.

Esta relación permitirá analizar cómo se organizan y evalúan los eventos a la interna del grupo que participa en el Proyecto NASA. La evaluación es, en mayor medida, otro referente teórico que nos proporciona un marco de referencia acerca de las prácticas de enseñanza y las estrategias de aprendizaje.

2.3.- Evaluación

La evaluación es considerada por algunos autores como parte de las actividades de la enseñanza (Fenstermacher, 1989). Para el autor mencionado, la enseñanza posee una relación ontológica¹¹ con el aprendizaje. Por lo tanto, podemos vislumbrar una tríada constitutiva compuesta por los siguientes elementos: enseñanza- aprendizaje-evaluación. A partir de lo antes expuesto, es necesario conceptualizar la evaluación.

10 En la entrevista 1 se relata la creación del día del lobo de mar en Maldonado a partir de una investigación realizada por los estudiantes.

11 Ontología del griego antiguo ὄν, ente y λόγος, ciencia, estudio, teoría. Fenstermacher explica que la enseñanza es un intento que busca favorecer que otro aprenda.

Caamaño (2014) define la evaluación como una práctica social, educativa y de enseñanza. Esa triple dimensión se evidencia en la siguiente cita:

La evaluación como una práctica cuyos propósitos apuntan a recoger información con el fin de observar, analizar e interpretar la formación de los individuos involucrados en los procesos educativos, tenemos que admitir que no se trata solamente de una cuestión académica y técnica. En este sentido, consideramos que lo académico y lo técnico adquieren verdadero sentido cuando están guiados por sólidos principios éticos (2014: 28).

Fernández Pérez (1997) considera también a la evaluación como parte de la actividad de la enseñanza que influye en la configuración del ambiente educativo.

La práctica de la evaluación se explica por la forma en que se llevan a cabo las funciones que desempeña la institución escolar y por eso viene condicionada su realización por numerosos aspectos y elementos personales, sociales e institucionales; al mismo tiempo, ella incide sobre todos los demás elementos implicados en la escolarización: transmisión del conocimiento, relaciones entre profesores y alumnos, interacciones en el grupo, métodos que se practican, disciplina, expectativas de alumnos, profesores y padres, valoración del individuo en la sociedad, etc. Ayuda decisivamente, por tanto, a configurar el ambiente educativo (Fernández Pérez, 1997). Estudiar la evaluación es entrar en el análisis de toda la pedagogía que se practica (Sacristán, 1998: 334).

De los diversos aspectos que menciona este autor referidos a la configuración del ambiente educativo, optamos por tres:

- construcción del conocimiento científico;
- vínculo docente (s) – estudiante (s)- institución;
- expectativas de docentes, estudiantes y padres.

De acuerdo a lo expuesto para estudiar la evaluación es necesario analizar la pedagogía que se practica. Por ello, es necesario indagar en las dimensiones que abarca en la evaluación.

La evaluación posee una dimensión técnica- metodológica y una dimensión ética. En la dimensión técnica-metodológica es pertinente considerar los aspectos prácticos. Atendiendo a estos, se incluyen en esta dimensión las experiencias y la promoción de un aprendizaje autónomo, sostenido y regulado por el docente.

En la dimensión ética, consideramos dos aspectos:

- la finalidad (para qué se evalúa);
- el objeto (qué se evalúa) atravesado por aspectos epistemológicos que se utilizan para poder interpretarlo y conocerlo.

La dimensión ética es la cara oculta de la evaluación (Caamaño, 2009). Este carácter atraviesa la finalidad y el objeto de la evaluación. Dimensión que incide en la construcción de la cultura científica, porque aborda los procesos formativos de la técnica y de la ética. En ellos se manifiestan dos facetas que son propias de la actividad humana “(...) la técnica, que consiste en saber hacer, y la ética, que consiste en hacer de acuerdo a valores” (Bonvecchio, 2004: 14). Los aspectos formativos, a su vez, responden a dos aspectos vinculantes: el dominio de determinado conocimiento y el vínculo entre evaluación y poder.

Estos aspectos formativos vinculan otras dimensiones en la construcción de la cultura científica, concebida como una actividad humana. Esta es considerada por algunos autores como una construcción social que se adapta a las necesidades del centro educativo y a un proyecto. De acuerdo con esta mirada, los sujetos que participan en el proyecto ponen en acción una práctica situada en un tiempo y en un espacio determinado (Carlino, 1999). La práctica es atravesada por procesos de evaluación, para satisfacer las necesidades mencionadas.

Es por tal razón que cuando se alude a la evaluación, no se hace referencia a un hecho desligado del proceso de aprendizaje, ni tampoco a las prácticas de enseñanza vinculadas con un proyecto y su evaluación. Los sujetos que participan en el proyecto deberán obtener información, formarse juicios y tomar determinadas decisiones. En ese proceso es necesario definir las acciones intencionales vinculadas a esta construcción social.

Estas acciones intencionales forman parte de un modelo, de un “plan de acción idealizado” (Tenbrik, 1988: 21) que está atravesado por un contrato pedagógico que determina cuál es el lugar del estudiante en un proceso fluctuante. Dicho proceso no es rígido, sino fluctuante, recursivo, y entendido como un *continuum*. Supone un plan de acción, con actividades que necesitan revisión y ajuste:

(...) el continuo recursivo requiere de espacios y tiempos para volver sobre las ideas una y otra vez, procurando un avance en espiral (recursivo) sobre aquello que se construye y no solo recurrente. El movimiento recursivo se potencia, cuando el estudiante y el grupo logran el impulso para avanzar y cuestionar aquello que construyen en busca de lo desconocido (Osorio, 2011: 24).

Las decisiones concebidas de esta forma permiten la flexibilidad en el plan de acción. El continuo recursivo implica una forma de entender la enseñanza y la investigación científica.

Otro aspecto vinculado al plan de acción se refiere a los ambientes que se producen en la institución con el fin de habilitar espacios para la cultura científica

Las instituciones ejercen sus efectos en virtud del ambiente que se crean, así como de la personalidad y del intelecto de quienes trabajan en ellas. Las escuelas tienen como propósitos crear una cultura permitiendo adquirir un estilo de vida para una sociedad democrática. Evaluar los proyectos en ese marco implica reconocer y diferenciar la característica esencial de la institución educativa (Litwin, 2009: 186).

Aunque Litwin no se refiere específicamente a la cultura científica es importante recuperar la importancia del ambiente propicio para el desarrollo de la investigación científica. La institución educativa debe articular las experiencias educativas que contribuyan a un estilo de vida para una sociedad democrática. Consideramos que la cultura de participación en la cultura científica en las instituciones educativas permite asumir una posición activa en la integración del conocimiento, la resolución de problemas y rescatar una valoración de la ciencia que cumpla con el ideal democrático propuesto por Dewey “(...) como un modo de vivir asociado, de experiencia comunicada juntamente” (1953: 94).

De acuerdo al marco teórico desarrollado es posible integrar el modelo de cultura científica contextual; el modelo de enseñanza; el CTS propuesto por la

baja iglesia que recoge los postulados de Dewey y el ideal democrático y ético que se propone en la evaluación. Este marco teórico nos permitirá estudiar la cultura científica que se desarrolla en el grupo de participantes del Proyecto NASA en el liceo N°4.

A continuación se desarrolla el capítulo referido a la metodología que se utilizó en la investigación de la tesis.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.- INTRODUCCIÓN

Para responder las preguntas de investigación y poder alcanzar los objetivos propuestos, se decidió acudir a la metodología cualitativa, centrada en un estudio de caso en un paradigma constructivista (Sautu, 2005:40). Este paradigma tiene presupuestos epistemológicos a los cuales adherimos: “(...) el investigador está inmerso en el contexto de interacción que desea investigar. Se asume que la interacción entre ambos y la mutua influencia son parte de la investigación” (op.cit.:40). Esto supone también presupuestos axiológicos porque el investigador asume que “(...) sus valores forman parte del proceso de conocimiento y reflexiona acerca de ello (reflexividad)” (op.cit.: 40). Implica reconocer presupuestos ontológicos dado que la realidad es subjetiva y múltiple.

Peter Woods explica que es necesario considerar “cómo nos afecta nuestra participación en la investigación” (1998:70). El autor destaca especialmente que es necesario que el investigador se comprometa con su investigación y con los procesos empáticos referidos a determinados manuales de investigación. En esta investigación la selección de teóricos de la investigación y sus manuales (Sautu, Corbetta, Simons, Stake, Woods) responde no solo a la búsqueda de recursos que nos permiten estudiar la empiria sino que implica un “respeto a las personas” (Woods: 1998: 87) y a la percepción que tienen acerca de lo que manifiestan.

Según Sautu la investigación cualitativa se apoya “(...) sobre la idea de la unidad de la realidad de ahí que sea holística y en la fidelidad a la perspectiva de los actores involucrados en esa realidad” (2005: 32). Coincidimos con la autora que la metodología cualitativa es adecuada para la investigación que se realiza en

esta investigación. Permite intentar “(...) describir o explicar un proceso, donde la generación, emergencia y cambio sean aspectos centrales para la comprensión del tema a investigar” (2005: 32).

La autora explicita

La costumbre de separar el plano teórico del empírico arraigada en la práctica de la investigación cuantitativa es difícil de reproducir exactamente en la investigación cualitativa. Sus datos tienen la forma verbalizada descriptiva de ocurrencias o experiencias, relatos de sucesos del pasado, textos narrativos, registro verbal de interacciones, filmes o videos; y datos similares. Por su naturaleza ellos se van construyendo juntamente con la especificación de los significados y selección de los conceptos básicos iniciales. El argumento teórico y la evidencia empírica, teoría y datos se construyen interactivamente (Sautu, 2005: 36).

En una línea complementaria del análisis de Sautu acerca de las características de la investigación cualitativa Corbetta (2007) sostiene que hay que hablar más que de 'técnicas' o de 'fases' de un 'proceso' de investigación, la 'investigación cualitativa' no puede reducirse a técnicas específicas, ni a una sucesión de estadios, sino que consiste más bien en un proceso que une problemas, teorías y métodos" (2007:301).

El autor delimita las técnicas en tres grandes categorías: entrevistas en profundidad, observación directa y usos de documentos.

Para Stake (1999) es necesario delimitar estas tres categorías en el estudio de caso que ofrece algunas características más específicas dentro de las técnicas de la investigación cualitativa. Consideramos pertinente para justificar lo que los autores como Stake consideran un caso:

El caso puede ser un niño. Puede ser un grupo de alumnos o un determinado movimiento de profesionales que estudian alguna situación de la infancia. El caso es uno entre muchos. En cualquier estudio dado, nos concentramos en ese uno. Podemos pasar un día o un año analizando el caso, pero mientras estamos concentrados en él estamos realizando estudio de casos. Se suele decir que no todo constituye un caso. Un niño puede serlo. Un profesor también (Stake: 1999: 15).

Esta delimitación de lo que puede ser considerado un caso nos conduce a conceptualizar qué es un estudio de caso. Helen Simons define al estudio de caso como

(...) una investigación exhaustiva y desde múltiples perspectivas de la complejidad y unicidad de un determinado proyecto, política, institución o sistema en un contexto 'real'. Se basa en la investigación, integra diferentes métodos y se guía por las pruebas. La finalidad primordial es generar una comprensión exhaustiva de un tema determinado (por ejemplo, en una tesis) un programa, una política, una institución o un sistema, para generar conocimiento y/o informar el desarrollo de políticas, la práctica profesional y la acción civil o de la comunidad (2011: 42).

La autora mencionada hace referencia que la finalidad de comprensión se vincula con la necesidad de "investigar la particularidad, la unicidad del caso singular" (2011:20). Esta necesidad de comprender el caso singular con un enfoque cualitativo

(...) valora las múltiples perspectivas de los interesados, la observación en circunstancias que se producen de forma natural, y la interpretación en contexto. Es una idea que se corresponde con mi forma de ver el mundo y cómo decido entenderlo, es decir mediante las formas en que los participantes construyen sus mundos y cómo nosotros y ellos los interpretamos. Está influida por la necesidad de encontrar aproximaciones alternativas de evaluación de programas educativos, distintas de las que partían de la tradición positivista y experimental que asumía una visión diferente de la realidad, una realidad que se presumía constante y susceptible de ser medida objetivamente (2011:21-22).

En la necesidad de encontrar una visión diferente en el análisis de la realidad y de investigar la unicidad del estudio de caso es necesario considerar el cometido del estudio de caso

El cometido real del estudio de casos es la particularización, no la generalización. Se toma un caso particular y se llega a conocerlo bien, y no principalmente para ver en qué se diferencia de los otros, sino para ver qué es, qué hace. Se destaca la unicidad, y esto implica el conocimiento de los otros casos de los que el caso en cuestión se diferencial pero la finalidad primera es la comprensión de este último (1999: 20).

Siguiendo la línea de análisis y haciendo referencia a la clasificación de Stake (1999) el tipo de caso que utilizaremos será el intrínseco o instrumental. En el tipo instrumental "(...) el caso nos viene dado. No nos interesa porque en su

estudio aprendamos sobre otros casos, sino porque necesitamos aprender sobre ese caso particular" (Stake, 1999:16).

El caso intrínseco posee especificidades propias que adquieren un valor en sí mismas y que pretenden contribuir para una mejor comprensión del caso concreto a estudiar. Por lo tanto, el método de estudio de caso proporcionó la posibilidad de:

- investigar los fenómenos para dar respuesta a cómo y por qué ocurren;
- estudiar el tema que nos convoca desde múltiples variables;
- explorar en forma profunda; lo que permitió abordar -en el transcurso de la investigación - nuevas señales sobre temas emergentes.

En el estudio de caso la interpretación es una parte fundamental como en cualquier otra investigación.

Podríamos discutir con quienes sostienen que en la investigación cualitativa hay más interpretación que en la cuantitativa -pero la función del investigador cualitativo en el proceso de recogida de datos es mantener con claridad una interpretación fundamentada. Los investigadores sacan sus conclusiones a partir de las observaciones y de otros datos (Stake: 1999: 21).

Por último es necesario consignar que el estudio de caso tiene "(...) una fuerte orientación interpretativa. Su propósito es analizar los procesos y fenómenos sociales, prácticas, instituciones y patrones de comportamiento, para desentrañar los significados construidos alrededor de ellos, en un contexto o entorno que puede ser de redes de relaciones sociales, sistemas de creencias, rituales, etc." (2005:44).

Al tratarse de un estudio de caso, se debe considerar que los resultados no pueden ser generalizados. Estos pueden permitir identificar algunas tendencias para colaborar con futuras investigaciones pero no pueden ser taxativos puesto que para que así fueran tendría que investigarse un universo mucho más amplio y abarcador.

3.2.- Recolección general de datos

En esta tesis se plantea el estudio de un caso y su implementación realizada por un grupo de estudiantes y de tutores que conforman el equipo de trabajo del Proyecto NASA en el liceo.

Para la recolección de datos se utilizaron entre otras técnicas: la observación no estructurada del trabajo de los estudiantes y tutores en el proyecto; entrevistas; análisis de documentos.

A continuación se caracterizan las técnicas utilizadas:

1) La observación

En relación a la observación optamos por la conceptualización realizada por Helen Simons por considerarla pertinente para la investigación como se señala a continuación:

(...) útil en la investigación con estudio de caso donde hay que observar atentamente un caso específico y/o interpretar lo que se averigua de otras fuentes o con otros métodos de contexto. La observación está presente en todo el proceso de investigación, desde que entramos en el proceso de investigación hasta que salimos de él. Mediante la observación podemos decir si somos bien recibidos, quién se siente ansioso, quiénes son los actores principales en la estructura informal, y si existen algunas normas no escritas. Estas observaciones informales, a veces a través del lenguaje corporal, nos ayudan a interpretar el ethos y pueden ser importantes más tarde, al interpretar el significado de datos (Simons: 2011: 86).

El tipo de observación escogido fue la observación no estructurada por su pertinencia para el estudio de caso (tomado de la misma autora)

La observación no estructurada tiende a ser directa y naturalista, es decir, no limitada por diseños u objetivos preordenados, y documenta e interpreta los temas/incidentes en el contexto particular de las circunstancias que se producen de forma natural. Las observaciones son primordialmente descriptivas, en cierto grado interpretativas, utilizan tanto medios intuitivos como racionales de captar la esencia de lo que se observa, y se informa de ellas en un lenguaje accesible (op.cit.:87).

2) Entrevistas

a) entrevista en profundidad llamada también no estructurada o abierta (grabadas)

La entrevista en profundidad tiene cuatro objetivos principales: Uno es documentar la opinión del entrevistado sobre el tema (...). Un segundo objetivo es la implicación activa y el aprendizaje del entrevistador y el entrevistado que la entrevista puede favorecer en la identificación y el análisis de los temas. El tercero es la flexibilidad inherente que la entrevista ofrece para cambiar de dirección y abordar temas emergentes, para sondear un tema o profundizar en una respuesta, y para entablar diálogo con los participantes. El cuarto es el potencial de la entrevista de desvelar y representar sentimientos y sucesos inobservados e inobservables (Simons: 2011: 71).

Este tipo de técnica es útil para "reunir datos exhaustivos, pero en algunos momentos conviene acompañarla de preguntas directas, centradas y rápidas (...) y sirve para conectar con el entrevistado, por ejemplo con una persona muy ocupada que dispone de poco tiempo, una persona impaciente, o alguien reticente de ser entrevistado" (op.cit.: 77).

b) Entrevistas no presenciales (WathsApp y Messenger)

(...) que tienen la ventaja de que los entrevistados pueden hablar de los temas sin que nosotros estemos presentes y, por lo tanto, sin tener que complacernos. Además, le da tiempo para la reflexión profunda, y da sentido a cualquier promesa que podamos haber hecho de registrar sus opiniones con exactitud. (...) Las entrevistas por teléfono [medios de comunicación que ofrece internet en la actualidad]. Con conexión de banda ancha son relativamente económicas y reducen los gastos de desplazamiento. (Simons, 2011: 79).

Por ejemplo, con relación a las nuevas modalidades de comunicación (las redes sociales) para recabar datos, en muchos casos se utilizaron recursos tecnológicos como el WathsApp y el Messenger, los cuales fueron incorporados a la investigación por el uso continuo que les dan las nuevas generaciones en sus comunicaciones habituales. Esta decisión respondió también al pedido expreso de algunos informantes, cuando se los contactó personalmente para las entrevistas.

Algunos entrevistados optaron por la modalidad correo de voz y la escritura en el WathsApp y en el Messenger. La modalidad mixta proporcionó una

flexibilidad técnica que se adecuó a las situaciones de la cotidianeidad para los entrevistados. Se logró a través de las modalidades del WhatsApp concertar otras entrevistas debido a que las madres mantenían contactos entre ellas y nos agregaron a la red de comunicación. Las madres tenían conocimiento de cuál era el guión y eso colaboró en que se mostraran dispuestas a participar y crear un ambiente amigable para desarrollar la investigación. Por ello, en las entrevistas no se abordaron temas que no estuvieran previstos en el guión que aparece como pauta de entrevista.

A cada uno de ellos se les envió la transcripción de la entrevista: cuando se comunicaron a través del correo de voz o del mensaje escrito (en WathsApp o Mensegger) o cuando fueron grabadas en el liceo.

c) Entrevistas como conversación

Esta técnica supone "(...) un estilo de entrevistar más interactivo (...) en un intento de equilibrar la relación entre entrevistador y entrevistado" (Simons: 2011: 71). La autora sugiere que es "(...) una destreza que quizá convenga que aprendamos (...) para dar cabida al diálogo creativo, a los significados co-construidos y al aprendizaje colaborativo" (op.cit.:71-72).

Con respecto a las técnicas utilizadas y su pertinencia en cada una de las entrevistas realizadas es importante destacar lo que propone Patton:

No hay una única forma correcta para entrevistar¹², ni un único formato adecuado para todas las situaciones, ni una única manera de formular las preguntas que siempre funcione. La situación particular, las necesidades del entrevistado y el estilo personal del entrevistador se juntan para crear una situación singular para cada entrevista (1980: 252 apud Simons, 2011: 75).

En las entrevistas como conversación realizadas a participantes del proyecto en el liceo (que no fueron grabadas) fueron planificadas a través de un

¹² Énfasis de la tesista

cuestionario que operó como un guión (Corbetta, 2007) atendiendo a la singularidad de los participantes y se respetó las necesidades del entrevistado.

En cada uno de los tipos de entrevistas en profundidad o no presenciales los entrevistados dieron su consentimiento para la investigación.

3) Análisis o estudio de documentos

En el análisis se incluyeron los siguientes documentos:

- El Proyecto Educativo de Centro (PEC) porque fue el documento que se visualiza como disparador de un ambiente propicio para la participación democrática y permitió las condiciones que habilitaron al Proyecto Nasa.
- El Request For Proposal (RPF) de la competencia DESLA de la NASA.
- El Blog del liceo 4.
- 10 artículos de prensa referidos a la participación del grupo del Proyecto NASA y a otras noticias que destacaban al liceo N°4.
- Página del Facebook del Desafío Espacial Latinoamericano (DESLA) de la NASA.
- Diario de investigación: permitió registrar las impresiones de la tesista acerca del espacio físico donde se desarrolló el proyecto (mobiliario, luminosidad, audición). Se registró las formas de trabajo de los participantes, su organización, sus interacciones, las prácticas y las conductas desarrolladas en el salón de informática del liceo N° 4.

3.3.- Universo a investigar

Se trabajó con veintitrés alumnos de primero, segundo, tercero y cuarto año del liceo, cuatro exestudiantes, tres exestudiantes tutores y el tutor profesor,

en los años 2017-2018 y las ocho madres que accedieron a ser entrevistadas. Se eligió este universo a investigar porque los veintitrés estudiantes conforman la totalidad de participantes que trabajaron en el año 2017/2018 en la elaboración del proyecto. Se eligieron a los cuatro exestudiantes porque continúan colaborando con el proyecto y a los tutores por su participación permanente.

Como se mencionó en los antecedentes los estudiantes del Liceo N° 4 pertenecen en general a un medio socioeconómico bajo y medio bajo. En este universo se percibe como fundamental la participación a partir del interés que tienen los participantes en el Proyecto NASA en un contexto institucional favorable para la investigación.

3.4.- Etapas

Las etapas del análisis de información obtenida de las entrevistas, cuestionarios y documentos fueron las siguientes:

- organización de datos;
- codificación de datos apoyándose en la literatura;
- conceptualización y explicación a través del uso de la triangulación y *crystalización*¹³ interpretativa;
- análisis de datos;
- ajustes de datos y socialización;
- escritura de la tesis.

Se consideran datos de esta investigación los que surjan de las evidencias obtenidas a través de los artículos de prensa, al registro de la situación de trabajo colectivo - tanto el referido al trabajo de cada área de trabajo como a los intercambios de los documentos elaborados por los participantes- y las puestas en común de las diferentes áreas.

13 Referencia teórica en la página 38 del trabajo a partir de los aportes de Peter Woods (1998).

El análisis se centró en los documentos, en las entrevistas (en profundidad, no presenciales y como conversación) y en la observación (no estructurada) como se detalló con anterioridad.

3.5.- Corpus

El corpus a analizar se compone de:

- 8 entrevistas en profundidad y 11 no presenciales a estudiantes, tutores, madres y exestudiantes;
- diversas entrevistas como conversación a estudiantes, tutores, exestudiantes, a integrantes del equipo de Dirección y a las madres que asistían a llevar a sus hijos los días de encuentro;
- diario de investigación;
- 10 artículos de prensa;
- página del Facebook;
- Blog del liceo;
- 2 RFP (Request For Proposal);
- PEC (Proyecto Educativo de Centro).

Capítulo IV

ANÁLISIS DE DATOS

Con los datos obtenidos se realizó una triangulación de los recabados desde las distintas fuentes que permitió ver no solo la información sino también la interpretación que le dan los participantes del proyecto a esos datos. (Cohen y Manion apud Caamaño, 2009). Esto se hizo con la intención de buscar aportes significativos, por lo tanto de los hallazgos que hasta el momento no se habían encontrado. Como establece Woods (1998) aunque la investigación esté dirigida teóricamente desde un principio cuando se ingresa al campo existe la necesidad de buscar nueva teoría. Estos aspectos explican la aparición de nuevos teóricos en el análisis que no se incluyeron en el marco teórico inicial pero que son necesarios por aspectos que surgieron en el curso de la investigación. El autor referido hace referencia a lo “que emerge” (1998:89) y que no es producto de una idea preconcebida. En este proceso de investigación la triangulación de datos puede ser complementada con la “cristalización” dado que el “triángulo está fijo y es bidimensional¹⁴” (op.cit.:80).

Se tomó esta decisión metodológica dada la pertinencia para la investigación a partir de los aportes de Woods:

(...) el cristal combina la simetrías y la sustancia en una infinita variedad de formas, sustancias, trasmutaciones, múltiples dimensiones y ángulos de enfoques. Los cristales crecen, se alteran, pero no son amorfos (1998: 80).

Esta decisión se complementa en la investigación con aspectos referidos a la imaginación y a las facultades creativas como aporta el autor mencionado porque

14 Si lo relacionamos con la geometría, el triángulo es una figura plana que posee área pero no volumen. La cristalización permite otra representación mental a partir de la posibilidad de la variedad de las formas, de los ángulos de enfoques y considerar su multidimensionalidad.

“fomentan la pasión, el reto, la creatividad y el gozo” (op.cit.:80). Consideramos necesario e imprescindible esos aspectos para fomentar el *enamoramiento* acerca de lo que se investiga como sucede en esta investigación.

Estos aspectos suponen que el investigador se realice algunas preguntas (Woods, 1998) acerca de lo que entiende el sujeto como la verdad y sobre la precisión de los hechos. Para la presente investigación supuso un trabajo de verificación que se articuló con la triangulación de datos.

Con respecto a la triangulación de datos se debe aclarar

(...) la triangulación de datos, en esa idea de investigación [social, incluido el estudio de caso] se interesa menos por la confirmación o por la convergencia, sea a través de diferentes fuentes de datos, métodos, teorías o investigadores, que por explorar distintas perspectivas y cómo se entrecruzan o no en el contexto particular. De qué forma se llegaron a construir las diferentes perspectivas y cómo se les atribuyó significado, y la medida en que difieren (Mathison, 1988), puede ser igualmente importante para determinar la exactitud y el significado de las interpretaciones como convergencia (Simons: 2011: 183).

El análisis se complementó con algunas decisiones tomadas a lo largo de la investigación puesto que no estaban previstas y que resultaron necesarias para aclarar las diferentes perspectivas de los informantes. En la ampliación de los instrumentos de recogida de datos, en la que incluimos las entrevistas como conversación por su flexibilidad para los aportes complementarios.

En un análisis de datos también se puede apreciar la disposición y la actitud de los informantes. En todas las entrevistas realizadas se encontró una gran disposición de los informantes. Todos los participantes se mostraron entusiastas y amables para colaborar con las entrevistas y guiarnos para localizar a otros estudiantes. Estos aspectos fueron muy importantes porque nos facilitaron la investigación. Para realizar la investigación se tuvo en cuenta los aspectos que se consideran como un problema metodológico: la tensión entre la participación y el distanciamiento. La participación es necesaria para comprender los puntos de vista de los integrantes del grupo NASA, sus intereses y tratar de “decodificar su

comportamiento simbólico” (op.cit.:81). Ello supuso un trabajo de negociación para el acceso y para “(...) desarrollar relaciones de confianza y amistad, de sociabilidad de identificación con las demás personas involucradas, sensibilidad frente a los problemas y también saber apreciar sus sentimientos” (Simons, 2011 : 82). Estos aspectos deben complementarse con el distanciamiento y la triangulación de datos, la reflexión de “la situación desde fuera” cuando regresábamos de cada visita de campo y se analizaban las entrevistas, las notas del Diario de Investigación y las imágenes que quedaban en nuestra memoria en cada visita. La investigación se vincula con la sensibilidad de quién investiga, con sus canales de percepción y con sus emociones (op.cit.:82). Esta sensibilidad se despertaba al observar al grupo trabajando en la sala de informática en el verano. Estos aspectos nos motivaron y despertaron un mayor deseo y curiosidad para descubrir qué sucedía en esa sala y olvidar la fatiga física y mental.

Con estos recursos y decisiones metodológicas, las voces de los protagonistas aportaron datos para estudiar la formación de cultura científica en un grupo de estudiantes que participa en el Proyecto NASA del Liceo N° 4 de Maldonado.

4.1. Análisis de datos en función de los objetivos, de las preguntas de investigación y del marco teórico en el que se enmarca

4.1.1.- Construcción de la cultura científica en el grupo del proyecto NASA

El siguiente apartado analiza la cultura científica que se desarrolla en el grupo del Proyecto NASA del liceo N° 4 y algunos nuevos aportes teóricos que se consideran pertinentes para robustecer la temática. Es preciso hacer algunas precisiones que se plantean a continuación.

Para comprender cómo se construye la cultura científica en el grupo del proyecto NASA del liceo N° 4 es importante recuperar la voz de sus protagonistas por la importancia de la narrativa como constructor de realidades (Ibañez, 1994).

Esto nos permitirá cumplir el primer objetivo específico: situar el modelo de cultura científica que maneja el grupo de trabajo que participa en el Proyecto NASA. Para poder situar el modelo es necesario articular los análisis teóricos con el Proyecto NASA y con la génesis que implicó el Proyecto Educativo de Centro (PEC). El PEC habilitó la posibilidad de una propuesta educativa diferente como analizaremos en este apartado.

Es oportuno también acudir a los análisis teóricos para incorporarlos en estudio de la formación de cultura científica, en un grupo de estudiantes que participa en el Proyecto NASA del Liceo N°4 de Maldonado.

Recuperamos el aporte de Litwin (2009) que incluye en el análisis teórico la evaluación como la posibilidad para reconocer y diferenciar la característica esencial de las instituciones a través de sus proyectos. Es relevante este aporte, en la búsqueda de la peculiaridad que identifica al liceo N°4 dado que es el contexto donde se desarrollan las actividades del Proyecto NASA.

El Proyecto NASA es instituyente dado que el liceo es visualizado por muchos informantes como el “Liceo NASA” con un sello o grifa que lo identifica. Al respecto, incluimos algunas de las expresiones de los investigados:

Sí, yo en particular sabía del Proyecto porque si bien yo te comentaba no soy de acá, me vine con traslado el año pasado, si bien en el Norte conocíamos un liceo en el Este que participaba del Proyecto NASA pero es muy distinto vivirlo, ¿no? (Entrevista 11:156).

En realidad, la gente se enteraba por los medios de comunicación, pero no sabían muy bien cómo era el proyecto, pero sí nos conocen por el Liceo NASA, cuando regresamos de la competencia. Les llamaba la atención que estuviéramos de uniforme en enero y no estuviéramos en la playa, por ejemplo (Entrevista 7:150).

En esa línea de análisis, es importante esta consideración para retomar la comprensión (Perkins¹⁵, 2005) como concepto que permite vincular el conocimiento científico, la habilidad y la construcción de cultura científica. Este autor se interroga sobre una pregunta básica: "cuando los alumnos logran comprensión ¿qué han logrado?" (Perkins, 2005: 69). Esa misma pregunta puede ser formulada considerando la trayectoria de la institución vinculada a la construcción de cultura científica.

Los logros en la institución se vinculan con la concepción que se tiene acerca del conocimiento y saber a *qué se apunta* (Perkins, op.cit.). Esto implica una reconstrucción de un escenario en el que se integran algunos supuestos mediados por representaciones acerca de:

- el conocimiento científico;
- la narrativa histórica;
- la evaluación de la experiencia que realizan sus protagonistas vinculado al Proyecto NASA.

En este sentido, para articular la narrativa, el proyecto y la evaluación de la experiencia en la construcción de las bases del conocimiento científico, recogemos para articular la percepción de la subdirectora y del estudiante, la voz del exdirector de la institución¹⁶.

Este informante promovió un diseño curricular, en el año 2001, que tuvo como objetivo favorecer el desarrollo del espíritu científico por medio del Proyecto Educativo del Centro (PEC). Este proyecto operó como un paraguas que albergaba otros subproyectos.

Con el transcurso del tiempo, el Proyecto NASA fue parte del PEC. Estuvo mediado por la promoción de una cultura de participación. Esta cultura operó

15 Como explicamos el inicio de este capítulo en el correr de la investigación hubo necesidad de recurrir a otros teóricos para ampliar porque en muchas oportunidades nos quedaron "estrechos" para analizar la "materia sometida a investigación" (Woods: 1998:83). Realizamos esta aclaración para fundamentar la aparición de nuevos teóricos en el capítulo de análisis.

16 Nos referimos al informante de la entrevista 1, A.R.

como un horizonte de posibilidad de reconocimiento del sujeto. El proyecto fue un medio para fortalecer los vínculos. De esta forma, los sujetos desarrollaron un sentido de pertenencia a la institución, “con un consenso institucional (...) que permita optimizar la generación de aprendizajes significativos de los estudiantes” (doc. 37: 203) que consideramos necesarios para promover la cultura científica de acuerdo a los postulados de la *baja iglesia*¹⁷ del CTS.

En la entrevista con el exdirector proporciona un ejemplo de investigación científica que indica una dirección hacia la promoción de la cultura científica:

El día del Lobo de mar. Creamos un día porque estaba la ballena. Entonces empezamos a investigar por qué la ballena y no el lobo porque lo teníamos nomás ahí en el puerto del Punta del Este. Nos enteramos de que el lobo había sido el ícono original del escudo, y empezamos, les encantó la idea, y terminamos elaborando un proyecto en la Junta, diciendo tiene que haber un día en Maldonado que sea en noviembre porque están iniciando la temporada los turistas, que sea el penúltimo día de noviembre, del día del Lobo de mar que tiene que estar acompañado de estas cosas. Y llegamos a que la Junta lo autorizara, lo declarara, y llegamos a generar durante tres o cuatro años el día del Lobo de mar. Nosotros éramos los que encabezábamos, éramos los que íbamos a la isla, se hacían actividades en diferentes partes de la ciudad con lobos, traíamos lobos, generando la cultura de que el lobo era el ícono vivo de Punta del Este. Después otro, no me acuerdo (Entrevista 1:135).

En esta línea de análisis, retomamos el aporte de Gordillo y Osorio dada la relevancia que le otorgan al vínculo existente entre los sujetos. Este vínculo permite habilitar una cultura de participación para construir la cultura científica.

El trabajo en colaboración, el desarrollo de proyectos, la organización de espacios para el debate y la simulación de controversias pueden ser herramientas útiles para aprender a conocer, pero son especialmente importantes cuando de lo que se trata es también de aprender a valorar y a participar (2012: 198).

Los aspectos antes mencionados- *trabajo en colaboración, desarrollo de proyectos, organización de espacios y simulación de controversias*- explican la articulación entre el Proyecto NASA y la promoción de una cultura de participación explicitada en el PEC.

¹⁷ Referencia teórica en la página 19 de esta investigación.

El exdirector explica la importancia de promocionar una cultura participativa para promover un espacio en la institución donde los sujetos desarrollaran sus *talentos*.

En el momento que yo era director y durante los doce años de director (diez años del Proyecto NASA) cuando yo me voy del liceo existía [una cultura científica] El liceo tenía una cultura que yo siempre traté de promover y eso tengo que decir el privilegio que existía y se vivía era: todo lo que tú crees que tenés talento el liceo te va a generar el espacio para que desarrolles tu talento (Entrevista 1:134).

Para este actor todo formaba parte del proyecto institucional porque

(...) había que encontrar los espacios o las dimensiones para poderlo acoplar de la mejor manera. Entonces esto fue [el Proyecto NASA] **parte del proyecto institucional desde el origen**¹⁸. En el inicio fue una experiencia, aparte ni siquiera fuimos ganadores de nada, pero sin embargo la experiencia fue tan rica, que los chicos hasta el día de hoy comentan que fue el momento de su vida académica de todo el liceo, incluso de la Universidad, donde han aprendido a trabajar (Entrevista 1:134).

El Proyecto Educativo del Centro (PEC) promotor inicial de la experiencia, tuvo como eje objetivar en un modelo de integración. Este modelo es entendido como un proceso que busca visibilizar la responsabilidad adulta en los procesos de escolarización de los jóvenes:

Buscamos que todos los jóvenes permanezcan el tiempo que marca la escolarización obligatoria, fortaleciendo los vínculos entre ellos y con la comunidad adulta, responsabilizándonos de sus éxitos y de sus fracasos escolares. Asimismo esta gramática escolar pretende construir una identidad compartida, que se proyecte en la comunidad a través de acciones que potencien un imaginario saludable biunívoco con los jóvenes. De ahí nuestra confianza en la construcción desde el liceo «Hacia un Siglo Diferente», jóvenes y adultos que se reconozcan uno en el otro, y nos permitamos modificar la historia que nos compromete a todos en un pasado, un presente y un futuro más humano, solidario, tolerante y comprometido (doc.37: 201).

Esa búsqueda de un ambiente propicio, comprometido con los jóvenes y de acciones que colaboraran en el fortalecimiento de los vínculos se vio complementado con el rol del exdirector en el liceo.

¹⁸ Énfasis de la tesista.

Por este motivo es pertinente analizar cuál es el rol del exdirector en el liceo, como motivador en la creación de un ambiente educativo para el desarrollo de la cultura participativa y científica, dado que es necesaria la participación para incentivar la ciencia en el liceo. Estos aspectos referidos a la participación y el rol del exdirector son destacados por él mismo y por otros informantes como se desarrollará en este apartado.

Es el líder institucional, el responsable de todo, puede delegar autoridad pero nunca responsabilidad. De todas maneras mi rol siempre fue tratar de alentar a quien quería hacer algo diferente, aquel que quería romper con el statu quo, aquel que quería romper con un modelo ortodoxo de la educación. Esa era mi preocupación. O sea, yo quería un liceo que se nutriera de la comunidad, la comunidad entrando a la institución. Y así lo hicimos (Entrevista 1:135).

En la función educativa descrita por la autoridad se visualizan coincidencias conceptuales con la definición de Bolívar (2010) acerca del liderazgo:

Entendemos por “liderazgo”, fundamentalmente, la capacidad de ejercer influencia sobre otras personas, de manera que estas puedan tomar las líneas propuestas como premisa para su acción. Esta influencia, no basada en el poder o autoridad formal, se puede ejercer en distintas dimensiones, especialmente en el plano organizativo, cuando una Dirección logra alcanzar consenso y moviliza a la organización en torno a metas comunes (Leithwood, Day, Sammons, Harris y Hopkins, 2006). Cuando estos esfuerzos van dirigidos a la mejora de los aprendizajes de los alumnos, hablamos de liderazgo educativo o pedagógico (2010: 13).

Se configura de esta manera una simbiosis entre el “liderazgo pedagógico”, el consenso y la movilización que logra el exdirector. Esto se evidencia en la organización en torno a objetivos comunes y en el apoyo que logra con los estudiantes, los docentes y la comunidad a través del tiempo. El proyecto institucional y las acciones llevadas a cabo hacen posible que se produzcan algunos acontecimientos educativos en Maldonado. Se debe destacar el *liderazgo pedagógico* del exdirector que permearon a la institución y es reconocido por diversos entrevistados en aspectos vinculados a la organización y a la motivación personal de integrantes del grupo para participar en el Proyecto:

Justo cuando estábamos con el Director A.R. que fue un gran impulsor, alguien que no le gusta decir que no, entonces ahí comienza todo. Bueno yo creo que eso y principalmente A, de querer seguir eso (Entrevista 4:144).

Yo creo sobre todo por la influencia que tuvo el director A, yo creo que si no hubiera sido por él, por cómo es él en todo, metódico, yo creo que no se podría haber hecho (Entrevista 5:145).

(...) acá se encontró alguien que quiso en su momento que fue el profesor AR, que era el director del centro educativo, que fue quien quiso participar (Entrevista 11:155).

Pero como director del liceo lo recuerdo como una persona que nos guiaba en ese sentido, que entenderíamos que el conocimiento era personal, que si nosotros queríamos crecer, que si nosotros queríamos avanzar, éramos nosotros los que teníamos que buscar eso, no podíamos pretender que por ejemplo en ciertos conocimientos que no están en Secundaria, y que bueno, nosotros teníamos que ir a buscarlos si los queremos, porque bueno hay ciertas cosas que no sé bien cómo funcionan, que Secundaria se rige por un plan de estudios digamos y que hay ciertas cosas que bueno que no les correspondía a los profesores enseñarnos, pero de repente nosotros estábamos ansiosos o queríamos conocer más o queríamos saber más y que bueno que fuéramos nosotros a buscar esa información, a buscar ese material, a investigar y a entender, a tratar de entender las cosas y bueno crecer personalmente, eso yo ahora estoy en la facultad y creo que se aplica muchísimo porque el profesor es más bien un guía que un profesor propiamente dicho, el profesor puede enseñar pero en realidad lo principal, lo que más aprendés es la investigación tuya, si no te quedás corto, digamos, con el material (Entrevista 7:150).

Mirá, puedo decirte que AR no se involucraba con nosotros porque formaba parte del jurado¹⁹ pero sé que fue muy importante en el inicio de la competencia cuando él fue director de acá (Entrevista 8:159).

A era un hombre muy específico, que buscaba cosas específicas, que si él buscaba algo en vos, vos tenías que tener eso. A es una persona muy especial y por supuesto ahora que lo conozco concuerdo en eso, igual ya me había mentalizado que es una persona muy especial, diferente, alguien que no había llegado arriba a dónde está actualmente por suerte, lo hizo con todo su debido esfuerzo, pero yo no tenía, por supuesto, ninguna experiencia, de hablar de A, él era como todo el mundo hablaba de A, siempre, quizá no todo el tiempo, pero cada vez que se mencionaba a A, siempre era una persona que debía de tenerle mucho cuidado, mucho respeto, que no había que tenerle respeto porque fuera una persona que se calentara fácil, era una persona que merecía ese respeto y lo imponía, y en mi opinión estaba totalmente bien, pero claro yo ni idea de quién era A, no lo conocía, finalmente conocí a A (Entrevista 10:165).

Los diferentes entrevistados concuerdan en el rol activo del exdirector que explican la presencia de una huella en el grupo de estudiantes del Proyecto NASA por su modalidad de trabajo. Este modo de trabajo explica cómo la búsqueda de la investigación científica y entusiasmar a los estudiantes se ve reflejada en actividades previas al Proyecto NASA en el liceo. Por ejemplo, en la entrevista que le realizamos al exdirector menciona las acciones que revelan un acercamiento hacia la investigación científica. Esto supone el inicio de una investigación científica reconocida y evaluada por la Intendencia de Maldonado cuando se creó el día del lobo de mar. Este reconocimiento implica en los hechos el logro del objetivo del PEC: un liceo que “se nutriera de la comunidad” y que

¹⁹ La informante hace referencia al pasaje posterior de AR como organizador de la competencia DESLA para Latinoamérica. Es interesante destacar la huella inicial y la ética profesional del exdirector cuando ya no forma parte de la dirección del liceo N°4.

influyera en ella. Las resoluciones y ordenanzas de la Junta Departamental evidencian también un reconocimiento del liceo y del liderazgo de la gestión del exdirector. La Intendencia de Maldonado nutre el proyecto pedagógico del centro de estudios. La actitud científica de promoción de la investigación dejará huellas en el desarrollo posterior del Proyecto NASA.

Por ello, retomamos la construcción teórica acerca del modelo contextual de la cultura científica. Tal como se desarrolló en el marco teórico consideramos que la cultura científica es un conjunto de prácticas vinculadas a relaciones de poder entre los grupos y la sociedad. Esas prácticas producen un “(...) conjunto de formas simbólicas, saberes, que en cuanto recurso (capital cultural) ya no tenidas como algo dado” (2012:29). Estos saberes tuvieron efectos en aspectos éticos y medioambientales. Visibilizar al lobo de mar como un símbolo de la ciudad implicó no solo una investigación histórica sino acciones con actividades en el mes de noviembre que se celebraron mientras el exdirector ocupó el cargo en el Liceo N° 4.

Dichas acciones permitieron:

- construir conocimiento científico;
- resignificar los orígenes de la institución;
- y elaborar justificaciones científicas.

Estos tres aspectos permiten vislumbrar la génesis de la construcción de una cultura científica. Ellos constituirán el origen del sello del liceo, que surge de las metas del PEC: “Promover el desarrollo de una institución adaptable y con perfil propio”.

4.2.- Perfil institucional

Cuando se realizó el análisis de documentos nos encontramos que el perfil institucional se refleja en este documento de la prensa nacional

Desde hace 12 años este liceo fernandino es modelo para el Este del país. Con la batuta del director AR, el cuerpo docente pudo diseñar una metodología de trabajo que contiene a los alumnos y castiga los malos hábitos. Además de tener el porcentaje de repetición más bajo del país (5,4%), el nivel de deserción está por debajo de 1%, y la Dirección se plantea bajarlo a cero. ¿Cuál es el secreto? Según contó en agosto de este año la subdirectora CZ en una entrevista con el programa “Americando” de canal 12, la idea del centro educativo es “socializar” a los alumnos para que se formen adentro y afuera del liceo. Además, distribuyen el trabajo de docentes y alumnos, de acuerdo a sus capacidades (doc. 30:194).

Estos aspectos que son destacados en *El Observador* aparecen en otros documentos de la prensa nacional (doc. 31 en *FM Gente*; doc. 33 *Sol Noticia*; Doc. 28 Diario *El País*; doc. 27 Correo de Punta del Este; programa radial de *El Espectador* con Emiliano Cotelo, doc. 24 y por diferentes informantes: madres, exestudiantes).

La promoción de una institución con un perfil propio es una de las nueve metas propuestas. El PEC proponía construir un liceo *Hacia un Siglo diferente*. Esto requería promover acciones que habilitaran a construir una gramática escolar (Tyack; Tobin, 1994) y que permitieran, además, dar cuenta de un conjunto de estructuras, prácticas y reglas. Ello permitió organizar el trabajo en el liceo, desde su fundación en el año 2001:

Es imprescindible aclarar que cuando hablamos de Proyecto hacemos referencia a un conjunto de metas organizadas en una trama intencional de acciones y actividades, que respondan a los objetivos trazados pero sin contar con recursos económicos propios (suministrados por el Estado) (doc.37: 201).

Las metas y la trama intencional de acciones y actividades sin recursos económicos del Estado construyen, con el paso del tiempo, un emergente. Esto es parte de un proceso que permite a los sujetos situar y resolver los problemas.

Existe un efecto político en esa mirada, que habilita relaciones de confianza entre los sujetos y las metas organizadas en torno a un Proyecto Educativo.

El Proyecto Educativo explica la habilitación de un *contexto de averiguación* al que hace referencia Postman (1981) en la que los sujetos “aprendentes” tienen confianza en sí mismos para resolver problemas, con una “(...) fe arraigada en su propia capacidad de resolver problemas y están convencidos de que si fracasan en uno, esto no los incapacita para enfrentarse a otro” (op.cit.: 49). Constituye una práctica política en sí misma, porque la institución a través del PEC asume un compromiso de acción que construye un marco de confianza para embarcarse en más de un proyecto.

Este marco de confianza habilita a participar en el Proyecto EVA²⁰.

4.3.- Proyecto EVA

El Proyecto EVA fue el primer acercamiento que tuvo el liceo al proyecto de construcción de un hábitat en un centro espacial. En el 2006, la arquitecta Giménez²¹ que tenía a cargo un estudio de diseño de arquitectos, junto al arquitecto Garivaghi, proponen al liceo N° 4 una competencia.

El Proyecto EVA (modelo científico de construcción de un hábitat que recibe el nombre de la primera mujer en el mito bíblico) imbrica aspectos vinculados a la construcción de una *novela institucional*²² (Fernández, 1994).

20 EVHA SPACECRAFT (el título del Proyecto coincide también con el nombre del Liceo Eduardo Víctor Haedo, detalle que fue revelado por un tutor en una entrevista como conversación) Se opta por el nombre mítico.

21 <http://www.espectador.com/sociedad/122619/estudiantes-de-utu-ganaron-tres-premios-en-concursos-de-la-NASA>

22 De acuerdo a Lidia Fernández la novela institucional es una producción cultural que resume el registro que se tiene del nacimiento y de las dificultades sufridas por a lo largo del tiempo por una institución. Estos aspectos son vinculados por la autora a los episodios cruciales de la institución y a personajes que pueden ser considerados héroes y/o villanos de acuerdo a la mirada de la misma.

El hábitat con nombre de la primera mujer del mito, desenlaza un *ethos* mítico²³. Este *ethos* coincide con la aspiración real de ruptura de un destino preestablecido por las condiciones desvalidas: “nunca quisimos ser los pobres de la película, en el complejo de ser el pobre por el culto al pobre” (Entrevista 1:137). En la construcción de ese *antidestino* (Núñez, 2002) el rol de la educación rompe con la asignación de carencia e imposibilidad.

El contexto caracterizado por las carencias materiales no implica que se produzca un cerramiento institucional. El exdirector explica cómo se construye la utopía de ruptura del *antidestino*. Ubica el comienzo en plena crisis del año 2000, en una casa “vieja, decrepita”.

El comienzo de la institución estuvo mediado por la apertura hacia la comunidad. Este estilo es parte del sello que teje la *novela* institucional de Lidia Fernández (1994). Para la autora es una producción cultural que registra el origen de la institución haciendo énfasis en los acontecimientos críticos por los que pudo atravesar la crisis y en la forma cómo se resolvieron los problemas. Fernández establece que en dicha producción cultural se le asignan significados a los sucesos y aparecen aspectos que son resaltados para poder explicarlos. Por ello el exdirector explica las carencias económicas y el ofrecimiento de cursos gratuitos para la comunidad:

Éramos pobres como institución porque no teníamos los recursos necesarios, salíamos a la calle, a decir tenemos esto para ofrecer. Entonces en aquel momento, teníamos las salas de informática, (...) teníamos un aula de informática muy decente, entonces empezamos a ofrecer cursos gratuitos a la comunidad, por ejemplo a los comercios, por ejemplo ofrecimos cursos a la Intendencia (Entrevista 1: 136).

La apertura a la comunidad teje los hilos del *ethos* mítico entendido como la costumbre y la conducta que desarrollan integrantes de la comunidad educativa en torno a la construcción de un ideal educativo que se transforme en: “una utopía que sólo somos capaces de imaginar y construir en función de lo que sabemos con

23 Término tomado en préstamo de la Antropología; le otorgamos un significado educativo. Chihu, A et al. (1991).

certeza que no queremos. (...) El resto está para imaginar y por hacer”(Mélích, 2001:71). Asimismo, la visión de la dificultad económica impulsó la necesidad de generar un dispositivo que permitiera deshacerse del manto del *culto al pobre*, impedido de hacer por su condición de vulnerabilidad: “(...) no había recursos, teníamos que buscar los recursos y le hacíamos tortas fritas a los estudiantes porque algunos se nos desmayaban de hambre (Entrevista 1: 136).

La tensión que provoca la realidad amenazante e inhóspita no es obstáculo para enseñar y dar espacio al que llega a la institución. La apertura se enriquece con la acción cotidiana, se ofrece lo que se posee: la sala de informática y el conocimiento de sus docentes para donarlo como trabajo para la comunidad.

Esa cultura de acercamiento con la comunidad formaba parte del Proyecto Educativo del Centro a través de los “componentes de los comunitarios” con los siguientes objetivos: “(...) difusión e interacción con los diferentes planos de acción y proyectos sociales comunitarios; promoción y participación de los eventos que se organizan en la comunidad; Apertura de la Institución a la integración de los espacios con los diferentes actores comunitarios; desarrollo de Proyectos o Planes que permitan el desarrollo de acciones saludables para la comunidad desde el liceo” (doc. 37: 204).

La *relación comunitaria* es retomada como *contrato fundacional* (Frigerio, 1992) para comprender la singularidad del centro y su sello posterior como *el Liceo NASA*. Ese *contrato fundacional* recoge los vínculos de la sociedad y el Estado, basados en los principios de obligatoriedad, laicidad y gratuidad de la reforma decimonónica nacional. El contrato fundacional se ve atravesado en el mandato social que cada institución asume de acuerdo a las ideas de Frigerio (1992).

Por lo tanto, considerando los aportes de la autora, el liceo N° 4 puede plantearse nuevas preguntas:

*¿Podemos resignificar el contrato? ¿Podemos darle nuevos contenidos?
¿Podemos articular en una nueva propuesta curricular la lógica cívica, la económica, la*

doméstica y la científica? ¿Podemos seguir construyendo escuelas, es decir podemos seguir trabajando en la construcción de esos edificios simbólicos que la sociedad reclama? (Frigerio, 1992: 25).

En la resignificación del contrato se recoge el tejido de los vínculos entre la institución y la comunidad así como “la construcción de edificios simbólicos”. La resignificación y la construcción de edificios simbólicos se *cristaliza*²⁴ (Woods, 1998) en la mirada de los estudiantes y tutores en una cultura de participación.

Estos vínculos habilitan la construcción de una cultura científica como un dispositivo²⁵ que organiza a los sujetos en una nueva propuesta. Es viable pensar el PEC de acuerdo a lo expresado por los actores del proyecto como un nuevo dispositivo que aporta contenidos novedosos a este contrato fundacional situado.

Por lo tanto, el dispositivo se vincula a un estilo de vida que relaciona al sujeto, a la institución y a las acciones que desarrolla. Se construye de esta forma, una cultura institucional para contribuir con una sociedad democrática (Litwin, 2009) y se manifiesta en el *contrato fundacional*. En esa cultura existe una relación con el saber (Charlot, 2008). Esta relación se define a través de la relación con el mundo, con los otros y consigo mismo. Esta es la relación propuesta por la baja iglesia del CTS que pretende modificar la forma de percibir al sujeto en relación la resolución de problemas del mundo real. Esta forma de percibir implica un involucramiento personal y colectivo y se vincula con la ciencia pero no se agota en ello. Se pretende además influir en los aspectos referidos a una identidad compartida.

El PEC menciona una identidad compartida de acogida y responsabilidad de la comunidad adulta en el desempeño de los jóvenes. Se concibe en suma, a la educación como posibilidad, como ofrecimiento, como espacio nutricional, que moviliza no solo a los integrantes del liceo, sino a la comunidad en su conjunto.

24 Recuperamos los aportes teóricos (*cristalización*) de Peter Woods por su pertinencia para explicar cómo un cristal (aspecto) ilumina a otro y permite enfatizar en lo que se desea analizar en la investigación.

25 Del latín *dispositus* de “*disponere*” que dispone, ordena, ubica.

Esta reorganización y reconstrucción, parte de lo *que se tiene*, define una representación social acerca de lo institucional y retoma el contrato fundacional. Es decir, configura el protagonismo del liceo N° 4, en un posicionamiento de intervención en la realidad amenazante: el lugar inhóspito, la *casa decrepita*. El locus²⁶ podría haber incidido en el contexto relacional, en el tejido de tiempos y espacios que marcaran una huella de imposibilidad, de desgano, de cerramiento. La situación socioeconómica, en plena crisis del año 2001 es planteada en el relato del exdirector como una realidad amenazante.

Se puede considerar importante este origen para comprender la construcción del *ethos mítico* e interpelar a las teorías de la reproducción:

La educación no persigue la igualdad, sino la desigualdad [...] El propósito principal de la educación, la integración social de una sociedad de clases, sólo puede lograrse preparando a la mayoría de los chicos para un futuro desigual, y asegurando su subdesarrollo personal. Lejos de reconocer en la economía papeles productivos que simplemente esperan ser imparcialmente llenados por los productos de la educación, la perspectiva de la Reproducción, a la inversa, sugiere que la producción capitalista y sus papeles exigen ciertos resultados educacionales (Willis apud Giroux, 1985: 64).

El origen al que se hace referencia anteriormente y su representación simbólica permiten vincular al liceo con un lugar de producción de *antidestino*, que pretende romper el futuro desigual y el subdesarrollo personal.

La escuela es una institución atravesada permanentemente por dos tendencias, una reproductivista, conservadora, que tiende a perpetuar un orden; y una tendencia innovadora, transformadora que se propone modificar ese origen (Frigerio, 1992: 22).

Esta construcción está atravesada por las dos tendencias mencionadas. La tendencia innovadora aporta una reformulación de lo *im-posible*, para transitar hacia la creación de una cultura de participación, para construir lo *posible*. En dicha reformulación encontramos un rastro predeterminado y consciente en la elaboración del PEC que da cuenta de las *oportunidades* que brinda el centro educativo.

Se destacan los siguientes aspectos mencionados por el PEC:

26 Del latín, lugar.

La receptividad para el desarrollo de prácticas no tradicionales de gestión áulica. Una comunidad que apoya los emprendimientos del liceo. Estudiantes que desarrollan una identidad muy fuerte en el liceo, lo que favorece la contención y potencia los intereses de los jóvenes (doc.37:202).

Las prácticas no tradicionales en el aula, el apoyo de la comunidad y la identidad de los estudiantes mencionados en el PEC permiten una reformulación *de lo posible* que posibilita la construcción de una cultura científica. Incide en dicha reformulación la relación que existe entre la participación y la integración de nuevos significados referidos al origen desvalido mencionado por el exdirector. Ambos aspectos tejen el encuentro de los sujetos en la institución, a través de las prácticas nutricias. Esas prácticas *no tradicionales* son reconocidas en las *oportunidades* del PEC.

A modo de ejemplo la apertura de la institución hacia propuestas novedosas incide en la posibilidad de comenzar el Proyecto NASA en el liceo N° 4

En el año 2006 la arquitecta Giménez junto al arquitecto Garivaghi (...) que está muy involucrado con esto que es de los centros espaciales (...) proponen al liceo este tipo de competencias y si el liceo está interesado en ello. Justo cuando estábamos con el Director A.R. que fue un gran impulsor, alguien que no le gusta decir no, entonces ahí empieza todo. Bueno yo creo que eso y principalmente A, de querer seguir eso, Bueno veníamos desde hace unos años que el liceo estaba con A, que siempre esta tomando parte de competencias, y bueno fue ahí un poco, creo que se puede decir de personas que chocan justo, que tienen, bueno ahí sale, ¿no? Gente que busca gente para trabajar y alguien que le gusta trabajar mucho y ahí se dio (Entrevista 4: 144).

Por ello, si se retoma el informe Bodmer (1985), las prácticas son importantes para “aprender, cambiar y cooperar con la sociedad” (op.cit.). Estas prácticas que el informante la visualiza como una “competencia” habilitan un modelo democrático y necesario para comunicar la ciencia.

Las prácticas colaboran en la producción de saberes éticos vinculados con lo que es *deseable* dar: *esto es lo que tenemos para ofrecer* como expresa el exdirector.

Participar en una competencia²⁷ forma parte de esas prácticas que intentan cambiar la realidad para este liceo. En este sentido se propone la idea de la relación entre los saberes éticos y las condiciones que atraviesan los sujetos: “(...) en última instancia, la praxis humana no se determina por sus condiciones previas: solo las fronteras de posibilidad se dan por adelantado” (Giroux, 1985: 68).

Las fronteras de la posibilidad de este Liceo se gestan con el PEC, se desarrollan a partir de actividades que promueven la participación de estudiantes, docentes, proyectos propios o sugeridos (ejemplo arquitecta Giménez) y habilitan la posterior consolidación del Proyecto NASA.

Para los estudiantes y tutores el Proyecto NASA genera e instala una cultura de participación promovida por el PEC originalmente:

Después del proyecto este [NASA] que comenzamos en el 2006 se generó una cultura de participación en este tipo de proyecto porque queda instaurado entre los docentes, entre los alumnos que están participando, que además van participando, queda instalada una cultura, no solo de participar en el proyecto sino en la metodología a seguir (Entrevista 2: 139).

Consideramos que el proyecto y la cultura institucional abren fronteras a la posibilidad de cumplir con compromisos asumidos en el PEC.

4.4.- Las fronteras de la posibilidad

¿Cuáles son las fronteras de posibilidad? Debemos reivindicar que un proceso social, en este caso, también científico, no viene dado, sino que es posible construirlo con el tiempo (Viscardi, 2013). En este apartado se observan las situaciones en las que se enfatizan actividades vinculadas con el desarrollo de la cultura científica.

27 La competencia es visualizada en las entrevistas como un espacio de integración, de respeto a las ideas diferentes y de desarrollo personal y colectivo que fomenta relaciones fraternas y respetuosas entre los participantes. Estos aspectos se desarrollan en el grupo de acuerdo a las percepciones de los participantes y a las observaciones registradas en el Diario de Investigación cuando preparan la licitación propuesta en el RFP.

En la mirada de estudiantes y tutores, se menciona la práctica de la participación como la posibilidad de instaurar en los docentes una estrategia y una forma de fomentar actividades diferentes. Esta estrategia abona el campo del encuentro para construir otros modos de relacionarse con el conocimiento y con la realidad. **A partir del análisis de estos aspectos se logra el objetivo específico dos de la investigación:** determinar aspectos de construcciones de cultura científica a través del seguimiento de los procesos y de los productos obtenidos por el grupo.

Para indagar en esos procesos acudimos a uno de los estudiantes más antiguos que fue tutor hasta el 2017 en la competencia. Explica cómo el proyecto NASA impacta en la generación de una cultura científica y **permite contestar la segunda pregunta de la investigación: ¿Existe construcción de cultura científica en el grupo NASA del liceo 4 de Maldonado?**

Respecto a la cultura científica, no sé si habían otros proyectos científicos, creo que había sí, lo que antes había que ahora no hay, que era excelente, era una cultura de fomentar actividades distintas, por ejemplo, los ECA, los espacios adolescentes, hasta dos o tres años, en el liceo 4 eran muy variados, llegaba a haber desde ajedrez, golf, rugby, había clase de pintura, de danza, había cine. Creo que había una cultura que se enfocaba más en actividades prácticas, realmente de utilidad para los estudiantes, de vocación, de que cada uno encontrara lo que realmente quisiera hacer. No sé si es por esa cultura, que va enfocada, que yo llegué a verla porque fui estudiante también del liceo 4, participaba de los talleres de cine y la verdad que era algo que estaba buenísimo que se vivía en el liceo, ahora lamentablemente eso ya no está funcionando, no sé si tan así, o si está funcionando distinto, creo que ya se abandonó esa práctica pero creo que era muy positiva para los estudiantes (Entrevista 2: 139).

Este informante hace énfasis en la importancia del contexto favorable para el aprendizaje que recoja los intereses de los sujetos. La cultura de fomentar actividades distintas nos permite establecer un vínculo con el deseo de romper con el *statu quo*, mencionado anteriormente por el exdirector.

La construcción de un ambiente propicio para “actividades prácticas” configura un dispositivo que habilita la confluencia de prácticas de enseñanza y de estrategias. Este hacer deja una huella en la memoria de los sujetos, produce modificaciones en los sujetos que habitan el centro de estudios y es reconocido en la evaluación de la experiencia.

El proyecto me ha dado una forma diferente de trabajar, incluso no solo de relacionarme porque siempre venimos trabajando de la forma que hoy viste, de los organigramas, y también de las competencias fuera. Un poco a uno lo obliga a relacionarse y superar barreras como es el inglés, y bueno yo creo que sí, la reflexión es que me ha cambiado, si bien siempre tuve un gusto por las profesiones más técnicas, de hecho ahora estoy estudiando ingeniería electrónica, creo que ha hecho más el tema plantearme las cosas y cómo solucionarlas, o sea la forma de proceder y eso es por el proyecto, totalmente. Considero que ahora presentar un informe de laboratorio, bueno lo que sea, sí. Y hoy en día muchas competencias que están desarrollando, no digo estas de la NASA pero estos que aparecen hoy en día, los Hackton que tenés 48 o 70 horas para desarrollar una solución a este problema o el rally latinoamericano de innovación muchos proyectos así que han formado y que si bien no he formado parte en algunos siento que son súper provechosos y bueno este proyecto es uno de ellos (Entrevista 4: 145).

Otro informante considera que

(...) es una muy buena herramienta para lo que es la formación de estudiantes (...). A mí por ejemplo me ayudó mucho a superar mi timidez, yo hablarte como te estoy hablando, no, antes no podía, yo era extremadamente tímido y me costaba mucho, reconozco, tratar a la gente y bueno, cuando entré a la fuerza, más o menos claro a la fuerza que me obligaran sino a la fuerza porque tenía que hablar con otro, preguntarle si necesita algo, y esas cosas de a poco, te van dando soltura, comunicarte con gente, hacer amigos. Además me ayudó a mí que ideas son útiles, qué ideas son viables, no decir cualquier cosa, te dan cierto temple en la personalidad, respetar al otro, de preguntar qué ideas tiene el otro, ideas que sirven más ideas que sirven más, pero no hay ideas que estén mal, todo es útil, todo suma (Entrevista 5: 147).

Esta misma percepción acerca del proyecto NASA y las formas de trabajar y de relacionarse con otras personas y sus “culturas” es destacada por otro informante cuando viajan al exterior en el marco del Proyecto NASA:

(...) es un intercambio cultural muy importante porque a mí lo que me quedó más fue eso, poder hablar con otras culturas, poder entender cómo de repente nosotros encaramos la situación de una manera, los obstáculos que nos vienen, porque básicamente son obstáculos los que vamos teniendo a la hora de ver cómo se va a vivir allá en otro planeta, entonces cuando vemos que otros países, países más desarrollados que nosotros de repente tienen ideas totalmente distintas, está bueno porque ves las distintas formas de cada país digamos, los distintos pensamientos, las distintas formas que tienen de cubrir esos flagelos que aparecen y es muy importante estar abiertos a las nuevas ideas porque bueno todo viaje hace que tu cabeza se abra, ¿no?, en el caso de un viaje con tanta información porque es cultural y mucha información digamos científica, entonces a la hora de estar preparado realmente para recepcionar toda esa información y para que quede guardada, ¿no?, y que le puedas sacar el mayor provecho a eso y aprovecharlo y hacer un intercambio de ideas con otra persona y explicarle, ¿no?, a mí me parece que lo mejor es por este motivo y la otra persona pueda decir: no, por esto, y entonces tener un intercambio de ideas, una buena discusión en cuanto a eso. Me parece que es muy importante, porque si no nos quedaríamos solo con una idea y ta, la aceptaríamos porque sí, porque es la idea que surgió, en realidad no nos basamos en fundamentos científicos, entonces lo bueno del proyecto es que siempre está basado en fundamentos científicos. Si tú tenés una idea pero no hay ningún fundamento científico que te respalde esa idea no va a ser válida a no ser que busques la manera de respaldarla

correctamente y asegurar que eso va a funcionar. En cuanto a eso pienso que es como trabajan los científicos realmente y me parece que es muy, muy valioso, también el poder hablar con los científicos de allá, de la NASA, porque ellos están dispuestos a contestar cualquier pregunta, son muy sencillos, eso es algo que me llamó muchísimo la atención porque uno piensa encontrarse con gente rara, gente que va a estar en su mundo, no va a estar contestando preguntas, no va a estar disponible. Pero ellos siempre dispuestos, muy amables, siempre contestando, siempre tratando de ayudar, siempre, la duda que tengas, sea del proyecto, no sea del proyecto, ellos siempre contestan, siempre te ayudan y eso está buenísimo porque también es otra forma de verlo y que capaz si yo no lo hubiera vivido seguiría pensando que los científicos son personas más cerradas, más en su mundito que no te iban a contestar, de repente, no te iban a estar... un día una de las personas que nos evalúa el trabajo y que es la coordinadora del concurso internacional pidió para sentarse con nosotros, además es el jurado del proyecto, nos dijo: "Ay, ¿ustedes están libres?", todo en inglés, por supuesto y se sentó con nosotros a almorzar y nunca imaginamos esa sencillez de alguien tan importante que para nosotros es alguien muy importante sin dudas, entonces esas cosas me parecen que son invaluable también (Entrevista 7: 150).

Se debe destacar el ambiente de *bajo riesgo*²⁸ que promueven los científicos de la NASA a partir del relato que realiza el informante en la entrevista 7. La colaboración de los científicos y la evaluación de los Proyectos está atravesada por acercamientos que desarrollan los vínculos entre los participantes. Se percibe el mundo de la ciencia como un sitio seguro para aprender y para preguntar. El “*aprendente*” se siente valorado, reconocido. Compartir el almuerzo con la coordinadora del concurso internacional (mundial) en un ambiente distendido colabora con un ambiente propicio para el aprendizaje y la consolidación del laboratorio de ideas científicas (Dewey, 1953).

El proyecto NASA es considerado por estudiantes, tutores, exdirector como un espacio que habilita la creación de un ambiente educativo favorable para el desarrollo de la ciencia:

- considera el contexto social e intereses de los sujetos;
- permite una justificación democrática de la participación;
- habilita estrategias que permiten la exploración científica para aprender de la experiencia.

A partir de ello, se toman insumos de los aportes de los entrevistados para elaborar una tabla de supuestos. La tabla permite construir dimensiones (didáctica, afectiva, pedagógica y vincular) que colaboran para analizar si el ambiente en el

²⁸El ambiente de “bajo riesgo” es definido por Vacca y Linek (1992) como un espacio donde los participantes se sienten en libertad de expresar sus ideas sin temor a la crítica en una comunidad de aprendizaje que los apoya y los valora.

proyecto NASA ofrece espacio para la construcción de una cultura científica en el grupo que participa en él.

Es importante mencionar que tanto el exdirector como los informantes participan en la competencia desde el año 2006 o posteriormente a la fecha de inicio del Proyecto. Esto se debe a que el Proyecto NASA cambia su RFP (Request For Proposal)²⁹ pero el grupo se renueva todos los años con el ingreso de los *nuevos*. Los estudiantes pueden provenir de primer año o ingresar en cuarto año liceal como nos manifestó una estudiante en una entrevista conversación.

Por ello es importante destacar que los roles de los participantes en el Proyecto son dinámicos y varían en el tiempo:

- a) el exdirector del centro educativo se transforma en coorganizador de la competencia DESLA³⁰ a nivel latinoamericano en la NASA;
- b) los estudiantes se convierten en tutores en el proyecto;
- c) ingresan *nuevos* estudiantes.

Estas percepciones de los informantes se incluyen porque aportan una mirada a largo plazo acerca del Proyecto y dan cuenta de las modificaciones producidas en las percepciones de los participantes, de acuerdo a las diferentes experiencias transitadas. Es importante aclarar que aunque el RFP se modifique en cuanto a las especificaciones para dar cumplimiento a una licitación ficticia propuesta por la NASA, se mantiene la forma de organización: resolver un problema para elaborar un diseño en el espacio³¹.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se elabora una tabla con las dimensiones, para construir un dispositivo de análisis. Este dispositivo nos permite analizar la cultura científica que se desarrolla en el grupo de trabajo de

29 El RFP es el requerimiento para elaborar el Proyecto de diseño espacial que elabora la NASA y es publicado en la agencia espacial y en la página del Facebook Desafío Espacial Latinoamericano por los organizadores de la competencia.

30 Desafío Espacial Latinoamericano de la NASA

31 Nos referimos al espacio exterior es decir a la región del universo que se encuentra más allá de la atmósfera terrestre.
<https://dle.rae.es/?id=GSlrtMy>

estudiantes que participan en el Proyecto NASA del liceo N° 4 de Maldonado. A partir del análisis y del dispositivo es posible observar las situaciones, en las que se enfatizan actividades vinculadas con el desarrollo de la cultura científica en ese Proyecto. Las actividades realizadas en el marco del Proyecto NASA nos señalan las interacciones que se dan en el grupo que participa en él.

4.5.- Tabla de dimensiones

La siguiente tabla es un dispositivo que muestra las diferentes dimensiones que se desprenden de las entrevistas con los diferentes informantes.

| Didáctica | Afectiva | Pedagógica | Vincular |
|---|---|--|---|
| Planificar experiencias | Cambiar actitudes | Promover la cultura científica | Estimular los vínculos |
| Modelo constructivista (baja iglesia). Búsqueda de conocimiento científico Actividades motivadoras | Motivación Autoestima Espacio de disfrute | Cultura de ruptura del <i>statu quo</i> Cultura de la participación | Trabajo en equipo Relaciones interpersonales |

Cada una de las dimensiones que aparecen en la tabla se puede vincular con la dimensión pedagógica para proponer un modelo de aprendizaje constructivista. De esta manera se procura establecer una cultura de participación que sigue los postulados de la *baja iglesia* del CTS y de Dewey. A partir de esta elaboración podemos situar el **modelo de cultura científica que maneja el grupo del liceo y cumplir el objetivo uno de la investigación y responder a la pregunta de cómo se vincula el grupo del Proyecto NASA del liceo N° 4.**

La dimensión pedagógica del cuadro retoma la importancia de crear ambientes favorables para potenciar la cultura científica. Esta creación a su vez colabora para coadyuvar en la creación de una cultura afín a las comunidades de aprendizaje. Los ambientes o atmósferas amigables definen el origen de la cultura científica, dado que “cuando el aire está contaminado, el estudiante resulta intoxicado, a menos que contenga la respiración” (Postman, 1981: 51). Los entrevistados comparten estos aspectos afirmando que el clima que se fomenta es

de compañerismo, de colaboración, de apertura a las nuevas ideas, a las “ideas locas” (Entrevista 10).

La creación de ambientes “amigables o de bajo riesgo” también podría vincularse con el intento de construir “comunidades de aprendizaje” potentes. En dicho ámbito, (coincidimos con Bain, 2007), todos tendrían algo que aportar y podría pensarse en una verdadera coconstrucción del conocimiento (Caamaño, 2015: 50).

Cuando el exdirector expresa “todo lo que tú crees que tenés talento, el liceo te va a generar el espacio para que desarrolles tu talento” visualiza un modelo educativo creativo y presupone una imagen del educando como un “sujeto potente, con saber propio, con interés propio, activo” (Dabas, 1998: 133). Este modelo refleja una imagen del docente “como coordinador de trabajo, reflexión y juego, cuestionador de supuestos” (op.cit.).

De acuerdo a ese modelo, la tarea del docente debe “crear escenarios distintos” para “pensar en los obstáculos anestésicos” (Dabas, 1998:134).

El exdirector reconstruye la imagen de la institución:

Yo quería un liceo que fuera efectivamente como esas metáforas, de un liceo vivo, yo quería un liceo que se nutriera de la comunidad, la comunidad entrando a la institución pero el liceo transformando la comunidad (Entrevista 1:135).

Esto supone, la necesidad de crear escenarios distintos y habilitar las posibilidades de ingreso de la comunidad al liceo. La nutrición que la comunidad proporciona al liceo sustenta la construcción institucional. Ese alimento permite la transformación de la comunidad. Se retoma de esta manera la doble acepción etimológica de educar, *educare* como alimento, cultivo y *ex-ducare* como espacio de extracción, de sacar, de conducir de adentro hacia afuera.

Es sustantivo destacar la relación que existe en esta reconstrucción de la imagen del *liceo vivo*. Es decir, para construir la cultura científica es necesario producir significados que articulen las dimensiones pedagógicas, didácticas, afectivas y vinculares. Es necesario, además, acudir a las raíces etimológicas de la palabra educar, para situar los supuestos que atraviesan a la institución educativa.

La construcción cultural de prácticas de ruptura del *statu quo*, debía necesariamente estar de acuerdo con la visión del exdirector, nutrirse de la comunidad para proyectar un liceo vivo. Esta construcción estaba mediada por una relación nutricia entre la comunidad y el grupo que participa en el Proyecto NASA. Esta relación permite comprender qué tipo de interacciones son necesarias para resolver el RFP propuesto como estímulo para resolver un problema. La relación se vincula con la huella institucional que imprimió el exdirector. Es decir estos aspectos se *crystalizan* y se reflejan unos en los otros: es importante considerar la multiplicidad de aspectos y ángulos de enfoque (Woods, 1998).

A modo de ejemplo, la subdirectora evalúa el proyecto NASA como una experiencia relevante. La docente tiene veinte años de labor en Secundaria, no es originaria del departamento y no trabajó en el proyecto con el exdirector. Estos aspectos son importantes para la construcción de sentido acerca del relato que elabora la subdirectora, referido al rol del exdirector. Construye la relación de sentido a partir de lo que considera una huella institucional:

Acá se encontró alguien que quiso en su momento que fue el profesor A.R. que era el director del centro educativo que fue quien quiso participar, tener la visión del futuro me parece fundamental y eso lo tuvo una persona que estuvo acá y que como que dejó esa huella. (Entrevista 4:155).

La mirada acerca del rol del exdirector es compartido en el relato de otra informante. La exestudiante construye un tejido del sentido, a través de la acción de la autoridad educativa.

A buscaba gente que sintiera que era parte de la institución, que tuvieras muchas horas acá, que estabas trabajando y que además tuvieras la voluntad de hacerlo (Entrevista 9:151).

A partir de estos aportes retomamos la tabla de dimensiones para explicar la acción del exdirector en el proyecto y su impacto en los sujetos que participan:

- didáctica (búsqueda de conocimiento);
- afectiva (motivación y autoestima).

Estas dos dimensiones son descritas por uno de los informantes:

(...) como director del liceo lo recuerdo como una persona que nos guiaba en ese sentido, que entendiéramos que el conocimiento era personal, que si nosotros queríamos crecer, que si nosotros queríamos avanzar, éramos nosotros los que teníamos que buscar eso (Entrevista 7:149).

Las decisiones institucionales y la visión acerca del mandato institucional fueron clave para conjugar crecimiento personal, colectivo y comunitario y sentar las bases para la construcción de una cultura científica. Esta trama supone un cúmulo de saberes y normas que entrelazan no solo el escenario donde los actores soñarán un destino, sino que resolverán problemas de forma creativa a través de prácticas de enseñanza, estrategias de aprendizaje, búsqueda del conocimiento y trabajo colaborativo en formato de *Compañía*.

Esta trama recoge los postulados de la versión de la baja iglesia de CTS que propone sacar la cultura de científica de las fronteras del aula escolar y vincular los aspectos axiológicos y epistémicos para resolver problemas con un involucramiento personal y colectivo en los asuntos relacionados con la ciencia.

El trabajo colaborativo explica la concepción de ciencia del grupo de trabajo así como se fue transformando con el tiempo y cómo se evaluaron las actividades y las estrategias para participar en la competencia. Estos aspectos serán desarrollados a continuación y darán respuestas a las preguntas tres, cuatro y cinco de la investigación. Esta articulación entre las respuestas y los objetivos responde a una fundamentación teórica (Fenstermacher, 1998)³²: existe un estímulo para promover el aprendizaje reflejado en las situaciones que enfatizan la promoción de la cultura científica y en las interacciones de los participantes que se ven favorecidas por el ambiente o el contexto de averiguación. Es pertinente relacionar el PEC, el RFP y la concepción de ciencia que se desarrolla en el Proyecto para articular aprendizaje, interacción y ambiente.

32 Como se desarrolló en el marco teórico existe una relación ontológica entre las actividades de enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.

4.6.- ¿Qué concepción de ciencia?

Es relevante aclarar que el formato de trabajo colaborativo y de participación (interacción de los participantes) es atravesado por la evaluación en una determinada concepción epistémica y didáctica de la ciencia. El modelo y la concepción que tenía el exdirector en el año 2006 acerca de la ciencia se centró en una selección de los mejores estudiantes:

Elaboramos un proyecto. Elegí a los estudiantes que eran mejores bajo mi concepción errónea, de que los estudiantes para este proyecto justamente tenían que ser los mejores en ciencia, tanto física, química, biología y matemática. Con el transcurso del tiempo, obviamente, cambié la perspectiva y la visión (Entrevista 1:133).

El proceso de selección se centra en un modelo y concepción de la ciencia restringido a las ciencias “duras”, que recupera la tradición de las dos culturas, humanística y científica «en un paradigma simplificador de disyunción/reducción propio de la ciencia clásica» (Quintela, 2013: 19). Es la mirada de la alta iglesia que concibe a la ciencia como un “emisor experto y una audiencia pasiva” con un modelo de manual (Sanz; López, 2012:37). En el proceso de selección se buscó a los estudiantes con mejores calificaciones en estas disciplinas. Se debe destacar que se produce en el exdirector una modificación en su concepción de ciencia y de quiénes podían participar. Este cambio está mediado por la reflexión y la evaluación que hace de sus propias prácticas y concepciones acerca del significado de la ciencia. Se transcriben las siguientes entrevistas dado que nos permiten comprender las dimensiones implicadas en el Proyecto NASA: quiénes participan, qué conocimientos deben poseer, qué características presentan los participantes y cuáles son las áreas que componen el proyecto:

Básicamente porque el proyecto involucra todas las dimensiones que hacen sostenible la vida en el espacio. Entonces no podés dejar de lado la Psicología, las Ciencias Sociales, la parte artística, recreativa, nada queda fuera y de hecho la NASA incluso trabaja de esa manera. Hay chefs que están preparando la comida para poder llevarla al espacio, Michael Jordan fue uno de los consultantes para ver qué tipo de estrategias deportivas se podían usar en el espacio, o sea, cuando terminamos esto vimos que el proyecto es multidimensional y que no requieren que sean las personas que saben más de ciencia (Entrevista 1:133).

De igual forma, en este proyecto se considera las ciencias sino por ejemplo otras cosas. Hay uno de los departamentos, una de las áreas de trabajo dentro de estos proyectos que se llama Factores Humanos, y consideran cosas como por ejemplo cómo se hacen las casas, el tamaño que tener siempre, no alterar la psiquis humana, los espacios comunes, que tienen que haber actividades de recreación, de entretenimiento, hay muchas áreas de trabajo, este tipo de proyecto puede ir por ejemplo ingresar gente con todo tipo de gustos, por ejemplo hay áreas que se necesitan las áreas. Te enumero las áreas para ver que en este tipo de proyecto pueden ingresar cualquier tipo de estudiantes con cualquier tipo de gustos. Hay una que es Diseño Estructural que es la primera que eso es cómo está la estructura del establecimiento, organizada y además los materiales que se usan, ahí por ejemplo entra todo lo que es el diseño arquitectónico, o también la composición de los distintos suelos, de asteroides o de planetas, ese es una parte. Después la parte de Radiación Física también, la Física es muy necesaria porque hay muchos de estos establecimientos que se hacen orbitales y que no hay gravedad y todo eso va por la parte Física. Pero después tenemos Operaciones que involucra la parte biológica, cómo generar agua, energía, también es también más relacionado con la ciencia. Tenemos una parte que es de Automatización que está más vinculado con la robótica y con la automatización de los servicios que por acá es Física, Química y Tecnología pero también después tenemos áreas como Factores Humanos, que lo que buscan es la recreación, el entretenimiento, buscar lugares culturales, buscar lugares comunitarios, tratar de evitar cualquier daño psicológico, de las personas dentro de un lugar cerrado, esa área como que escapa un poco de las ciencias y después tenemos tiempos y costos que van relacionado con los tiempos y costos justamente que ahí puede ir gente que apunte a la parte contable, al marketing, a los negocios, es bastante interesante y bastante amplio el rango, además de todas estas áreas siempre se necesitan oradores que puedan presentar el proyecto, dibujantes por la parte de los diseños que se pueden hacer en 3 D pero también se pueden hacer a mano y gente con capacidad de liderazgo que son los que ocupan los altos cargos de la Compañía y que tienen un carácter holístico del proyecto. Creo que todo el mundo puede quedar adentro de esto, creo que tal vez la parte de música no se incluye pero el escribir también y en los proyectos se puede hacer una introducción literaria de cómo se lleva ese proyecto y es ficticio también, es decir todas las asignaturas podían crear incluidas adentro de este proyecto (Entrevista 2:140).

Por lo tanto el proyecto produce una modificación en las representaciones del acerca de la ciencia, referida al

(...) diálogo entre las dos culturas [humanística y científica] el conocimiento podrá progresar superando una de las dislocaciones más grave que haya experimentado (...) como doble conminación contradictoria la necesidad de cientificidad y la necesidad de reflexividad, y el drama humano de la alternativa entre competencia, inevitablemente limitada, y la voluntad de integrar los objetos de estudio en el todo en el que formamos parte (Quintela, 2013: 19).

Es interesante destacar cómo un proyecto que promueve una competencia entre grupos tiene la apariencia de dislocación³³. Sin embargo el RFP alberga en su seno la multidimensionalidad: no se excluye el arte, la cocina o el deporte. Esos aspectos multidimensionales son destacados a partir de la experiencia de diseñar la construcción de hábitats en el espacio. El exdirector afirma que “nada queda fuera y de hecho, la NASA incluso trabaja de esa manera”. Los aspectos

33 Entendido como la alteración al sentido original de la palabra competencia.

multidimensionales del Proyecto impactan en la visión acerca de la ciencia que reconstruye el informante (Entrevista 1).

El proyecto también promueve aspectos referidos al trabajo en equipo

(...) para mí fue todo un aprendizaje muy importante y se aprende a trabajar de otra manera que es el famoso trabajo en proyectos y a veces se desvirtúa un poco qué es, o no logramos entender en su real dimensión. Pero estos chiquilines, a mí me consta, porque conviví con ellos diez días en EE.UU, que realmente hacen un trabajo en proyecto y se aprende de otra manera, con otras ganas, con otra motivación, además quedan otras cosas, otros aprendizajes (Entrevista 11:154).

De acuerdo a la mirada de los informantes el formato del RFP del Proyecto NASA permite la colaboración

(...) terminás concientizándote de que aquello no es una Compañía o una empresa de negocios, es un equipo, y un equipo conformado por adolescentes, cada uno con una distinta personalidad y manera de aportar al proyecto. Siendo que al final, eso es lo que hace grande a nuestro equipo, no el viaje o el ganar o perder, las sinergias y gran combinación que hacemos juntos es lo que nos hace fuertes, tanto a nosotros como grupo como a nosotros como amigos (Entrevista 10:160).

Esta forma de trabajo que permite el desarrollo de vínculos potentes afectivos y vinculares fortalece la concepción de ciencia que habilita un aprendizaje constructivo de todos los participantes del grupo. La concepción de equipo es resaltada también en la mirada de los integrantes del grupo en entrevistas conversación. Las entrevistas en profundidad y las no presenciales dan cuenta de las posibilidades que el modelo RFP aporta para la modificación en los participantes del proyecto acerca de la concepción de ciencia, de la compañía como formato de competencia o de cómo una propuesta puede activar el trabajo en equipo y los vínculos afectivos entre los miembros del grupo. Estos aspectos antes mencionados fueron observados en las visitas de campo y en las entrevistas como conversación. A continuación se transcribe un ejemplo de cómo el proyecto es la “excusa” para el desarrollo personal y colectivo:

(...) yo veo que hay una cantidad de estudiantes que pasan por el proyecto que se fortalecen muchísimo, desde muchísimas dimensiones, personales, ellos hablan mucho también todo lo que tiene que ver con el vínculo con el otro, que como sienten que se genera un grupo de amigos fuerte, sienten que parte de algo y que ese ser parte de algo, también es ser parte de una institución educativa, y empoderarse de todas esas cosas que hacen, que también yo soy de esta institución y pertenezco a este grupo, y vamos a salir adelante, y con la convicción de todo eso, que les permite como le decimos a todo el mundo, la excusa del proyecto, es una formación para la vida, no es solo una formación

para la competencia porque yo he visto muchísimos jóvenes a lo largo de estos años pasar y uno ve que cómo continúan su vida, y cómo se relacionan después, y chiquilines que a veces llegaron al grupo que son por ejemplo muy tímidos, callados, tienen miedo a hacer una oratoria frente al grupo, tienen miedo decirle a otro, a uno nomás y hay dos que están juntos y te dicen, mire profe a mí como que me da cosa decirle al compañero, pero usted, dígame, dígame lo que usted piensa sobre lo que están trabajando y eso es permitirle desarrollarse como personas, ¿no? De que ellos tienen un lugar en el mundo y que tienen que decir lo que piensan. Bueno creo que aporta muchísimo al crecimiento, primero como personas, porque aparte han sido palabras de ellos, no mías, y después en lo académico (Entrevista 9:154).

El proyecto NASA y su modelo RFP recupera aspectos vinculados a la reflexión, de acuerdo a lo expuesto y es posible destacar:

- una concepción de la ciencia: en las entrevistas los participantes destacan la necesidad de incluir toda la ciencia junto al arte y al deporte, sin excluir ninguna actividad de la cultura;
- conocer el sentido del devenir: resolver a través de la creatividad y de la imaginación la construcción de la vida en el espacio, en el año 2034;
- organización reflexiva: la necesidad de organizar la vida y los espacios en los que viven los seres humanos, “trabajar lo que sea necesario para darle un sentido a su vida, puesto que un humano sin una razón de existir se vuelve loco” (Entrevista 10:161);
- aspectos afectivos que fortalecen el aprendizaje colaborativo y el desarrollo personal *con una formación para la vida* (Entrevista 9).

Estos aspectos confluyen en la construcción de una comunicación libre, y reproblematisan no solo la naturaleza humana sino la vida pensada en un hábitat espacial. Se articulan, con los aspectos antes mencionados, las reflexiones epistémicas y axiológicas acerca de la concepción de ciencia que tienen los sujetos que participan en la competencia.

Es revelador el diálogo que se produce entre las dos culturas a partir del proyecto NASA y la reproblematisación que implica la vida para el proyecto NASA y el RFP. Tensiona el modelo decimonónico vigente en el presente, es decir el aprendizaje por asignaturas. Este modelo ha provocado la desintegración del conocimiento y la hiperespecialización, según la mirada de Mabel Quintela. La

pregunta que formula la autora es “¿Cómo engranar entre sí la reflexividad de la cultura humanista y la objetividad de la cultura científica?” (2013: 18). Es posible comenzar a contestarla a partir de la propuesta en este proyecto. La reflexión de los participantes en el proyecto y el currículum que propone el RFP permiten considerar aspectos vinculados a la tradición de la ciencia:

No debe olvidarse la desventaja histórica que ha significado la tradición humanista de nuestra cultura, donde el conocimiento científico nunca se consideró como parte de la «cultura general», sino, a diferencia del artístico, literario o histórico, como un «dominio de especialistas (Flora, 2015: 32).

Esta *desventaja* se revierte cuando se considera al proyecto multidimensional atravesado por la necesidad de incluir todas las actividades que hacen posible la vida en el espacio.

Es decir, el problema que presenta el proyecto determina entre otros aspectos:

- definir ¿qué es esa cosa llamada ciencia? (Chalmers, 2000);
- el estatus de las tradiciones humanística y científicas;
- el espíritu inclusivo que cuestiona quiénes saben más y quiénes pueden participar en la ciencia.

Es importante hacer una precisión acerca del carácter de la ciencia y el aprendizaje a través del error:

Visto desde esta perspectiva, un experimento que sirve para detectar un error en un aserto previamente aceptado, cumple tanto una función positiva como negativa. Es decir, no sirve solo como falsación del aserto, sino que también identifica positivamente un efecto que no se conocía antes (Chalmers, 2000: 202).

La función de la reflexión del exdirector, referida a qué es la ciencia y quiénes podían participar en el Proyecto científico produce:

- “falsación del aserto” una concepción restringida de la ciencia es sustituida por otra más amplia. Se proporcionan dos ejemplos : deportistas (Michael Jordan) y chefs;
- “un efecto que no se conocía antes”: la apertura a la participación plural que amplía el número de miradas acerca de la ciencia. Se posiciona en una práctica democrática mediado por el carácter multidimensional del proyecto (Entrevista 1).

Los efectos antes mencionados tensan la concepción que se tiene acerca de la enseñanza, de los contenidos disciplinares y de los modelos de la gramática escolar de manual de asignatura con los mediados por el Proyecto NASA. En estos aspectos de las concepción de enseñanza, contenidos y modelos se pudo visualizar en los registros del Diario de Investigación y en las entrevistas como conversación que los estudiantes tenían claro que el formato del liceo no correspondía a lo que proponía el RFP. La complejidad que supone construir una nave espacial, calcular los costos de los materiales, aspectos referidos a la inexistencia de gravedad, elaborar estrategias para que las personas que habitaran un puerto espacial, o una ciudad en el espacio no se encontraba en un manual de una disciplina determinada. Descifrar el enigma para un estudiante de 12, 13 o 14 años es una tarea emocionante. Observamos cómo los “viejos” escuchaban las diferentes propuestas a un problema a los que ellos se enfrentaban por primera vez como los “nuevos” pero que por su aprendizaje en otras competencias y por los errores y aciertos cometidos sugerían algunas propuestas. Este proceso de escucha de los “viejos” hacia los “nuevos” se desarrollaba en la sala de Informática del liceo en un ambiente distendido, amigable, de *bajo riesgo* que consideramos muy necesario para investigar y para el surgimiento de ideas que aportaran a la resolución del RFP.

Consideramos que ese *contexto de averiguación* favorece el desarrollo de la cultura científica y recoge los aportes de Dewey porque la “diversidad de estímulos significa novedad y la novedad significa incitación al pensar” (1953:91).

La diversidad de estímulos en un contexto de averiguación coincide con la evidencia que aporta el informante:

En sí esto era investigación y creación. Era las dos cosas, ¿no?, había que tener una base sólida, donde después a partir de eso poder crear, y además se podían tomar ideas que ya existieran, por ejemplo por decir algo, un panel solar ya está desarrollado, se podía tomar y utilizar de forma creativa e ingeniosa o hacer algún cambio dentro de la composición de los paneles. Normalmente estos proyectos no eran para el hoy sino que se proyectaban al 2050 por ejemplo, eran a un tiempo futuro entonces siempre había un espacio para dejar volar un poco la imaginación pero siempre siguiendo una línea coherente del avance de la tecnología, ¿no? Por lo que se buscaba en la parte de investigación era que las fuentes fueran confiables, que no, por ejemplo, seguir Wikipedia, si bien para mí el uso de Wikipedia está excelente como para generar una base de conocimiento o poder hacer una investigación rápida, después buscábamos profundizarlo con otras fuentes, buscábamos en *paper*, en las páginas de la NASA también, que hay varios, para sacar la información de ahí (Entrevista 2:139).

Nosotros aplicamos conocimientos de Matemática, Biología, Física, Química, Tecnología, y después ramas de lo social como la Psicología. Elegíamos mediante las pautas que nos eran brindadas por los organizadores de las competencias. Ahí nos daban una introducción de lo que vendría a ser el proyecto en el contexto en el que está, en base a qué cosas se va a enfocar, o sea eran establecimientos vacacionales, de investigación, no sé, alojamiento, íbamos a construir una ciudad para alojar diez mil personas ponele en Marte, para siempre, entonces ahí nosotros teníamos que ir viendo, por ejemplo si nos decían las partes específicas de investigación teníamos que ver, que teníamos que investigar, de ahí ir viendo. Para crear laboratorios teníamos que diseñarlo, ver cosas que tenían que estar seguras, o sea ahí aplicar todos esos conocimientos en base a esas pautas, no sé si es una parte que hay diseños automatizados, ahí teníamos que ver, realizar aparatos que te ayudaran por ejemplo a incendios por ejemplo y todo eso. Aplicábamos muchas cosas, difícil detallarlas porque era un rejunte de todo. No es que haya una parte específica que sea esto, bueno aplicar tal fórmula matemática, se va a aplicar esto y no que, era un conjunto de todo. No teníamos por ejemplo, punto uno matemática, punto dos, sino que el proyecto se dividía en áreas y ahí cada área veía lo que tenía que usar, por ejemplo estabas en Diseño Estructural, tenías que hacer la estructura, usabas un poco de matemática, un poco de ingeniería, un poco de esto... si estabas en mi área que era social también usábamos matemática pero usábamos cosas de Sociales, cosa de ingeniería también, para crear las casas, crear estructuras, no desperdiciar el espacio, que fueran sustentables y todo eso (Entrevista 3: 142).

Los muchachos y a veces yo veo el problema y me doy cuenta que yo el problema no lo puedo solucionar porque me falta conocimiento, y aun así, el punto de vista del tutor, tengo que seguir aprendiendo, para poder ayudarlos, y eso es un aprendizaje continuo, vos aprendés de ellos, ellos aprenden de vos, y es una experiencia muy linda, sinceramente aparte, te quedan las cosas y aparte, más allá del aprendizaje científico, fortalece mucho lo que es el compañerismo, las relaciones sociales, el hecho vos, no tener miedo de hablar con el otro, de preguntar si está bien, en ese clima, que muchas veces no se logra tanto al estar en un salón de clase, porque es el profesor que está por encima y los alumnos que están por debajo, aquí si bien hay una organización, gente que tiene más poder, por decirlo, que otra, todos estamos en el mismo nivel, todos estamos para aprender, todos estamos para lo mismo, para apoyarnos, con el objetivo de que el proyecto salga adelante (Entrevista 5:147).

Estos aspectos recogidos en las entrevistas acerca de cómo se aprende y cómo se resuelven los problemas se consideran necesarios para cuestionar la gramática

escolar del siglo XXI, que recoge postulados del siglo XIX, referidos al formato y a los contenidos. Estos aspectos se nos presentaron como potentes emergentes (Woods, 1998) en los que descubrimos como establece el autor “arrecifes inesperados bajo mis pies”.

La implicación que puede tener un docente de Secundaria que observa un proyecto que subvierte el formato de disciplina al cual pertenece, supuso un esfuerzo de estructurar y de sintetizar para comprender.

Esta forma de gramática escolar entendida como un dispositivo que organiza el tiempo y el espacio tensa los preconceptos que se pueda tener acerca de la ciencia o de la NASA³⁴. Los aspectos referidos a la generación de conocimiento científico “genuino” mediados por la investigación y la discusión en el Proyecto son manifestados en la mirada del tutor:

Bueno, eso es como le comentaba la otra vez que, en una charla informal³⁵ que tuvimos, yo no puedo hablar por las otras asignaturas, ni como otros compañeros llevan adelante el trabajo, lo que sí veo que los estudiantes de acá del proyecto NASA, trabajan a través de la metodología de la investigación, o sea plantea diferentes problemas que en este caso es la elaboración de un establecimiento para la habitabilidad humana, ya sea en órbita con la Luna, con la base lunar, en Marte, en otro año fue en una de las lunas de Júpiter, Europa cuando llegaron a EE. UU. fue en Venus, son problemas y entonces ellos tienen que con los subgrupos que están armados, investigar. Y en ese encuentro con el otro, son varios, generan conocimiento genuino, hay una discusión, hay una fundamentación por qué, y ahí ellos van aprendiendo y si usted ve un video o los escucha hablar, ve que el aprendizaje que tienen es muy importante. Y otra cosa que destacamos el otro día, en una reunión que tuvimos también, nosotros no hemos hecho un seguimiento exhaustivo uno por uno, pero más o menos, desde que estamos acá, desde el año 2006³⁶, y porque los vemos después cuando crecen, y porque tenemos contactos con ellos, por Facebook, y porque muchos han vuelto acá en el liceo a seguir colaborando con el proyecto, uno 80 %, entre un 75% y un 80% de los estudiantes han comenzado y la mayoría han terminado sus estudios universitarios, quiere decir que algo hay que los ayuda, yo creo que es la forma de trabajar, esto de empoderarse del saber, y que a mí no me tienen que venir a decir, no es que sean autosuficiente en todo, por eso se trabaja en equipo, sino diríamos bueno traemos a uno y que nos arme el proyecto, no, pero empoderarse del saber, implica eso no, juntarse con otros, ver los diferentes puntos de vista, fundamentar, discutir, probar, ver si se equivocaron, bueno, y eso después para los estudios universitarios les sirve, porque digo, en la universidad no es como nos puede pasar en los liceos, que se les da el material, en la universidad te dicen bueno los libros son estos, estos, te los suben a la plataforma y buscá, leé, podés buscar otra bibliografía, y estos chiquilines aprenden eso, y mismo cuando nos vienen a consultar a nosotros sobre algún problema, si vemos que se están desviando de lo que es el proyecto les decimos, pero sino no les damos la solución. Porque a veces ni nosotros lo sabemos, es como un aprendizaje juntos, nos retroalimentamos entre todos, ¿no? (Entrevista 9:153).

34 La ideología implica pero no limita al investigador . Se produce un extrañamiento para “cristalizar” la investigación.

35 Se refiere a una entrevista como conversación.

36 Evidencia de la continuidad de la participación de los estudiantes y de una evaluación formativa.

La mirada anterior se amplía con una entrevista como conversación mantenida con la informante. Un sábado en la mañana hace referencia a cómo los estudiantes organizan las actividades para resolver el RFP. Considera que la autonomía y la creatividad de los estudiantes son puestos a prueba cada vez que deben resolver un nuevo desafío³⁷.

La propuesta del Proyecto NASA habilita abordar el concepto de cultura científica vinculado con la gramática escolar, con sus formatos y sus estrategias que se desarrolla en el grupo del liceo N° 4.

4.7.- Gramática escolar

El concepto de gramática de la escolaridad fue acuñado por Tyack y Tobin:

Entendemos por “gramática de la escolarización” las reglas y las estructuras regulares que organizan el trabajo de instrucción. Pensamos, por ejemplo, en las prácticas organizativas estandarizadas de división del tiempo y el espacio, de clasificación de los estudiantes y localización en salas de clases, y en la separación del conocimiento en “temas” (Tyack; Tobin, 1994: 454).

La gramática escolar es la forma como se denominarán a estas prácticas de organización del tiempo y el espacio. En este siglo XXI, resulta excesivamente rígida, con escasa originalidad, con un *curriculum* lineal, que impacta en los aprendizajes de los estudiantes del ciclo básico. La organización del *curriculum* fue analizado y cuestionado por Julio Castro (1949), dado que estaba sujeto “a la tiranía del reloj”, con un docente que dicta una clase “para satisfacer las exigencias del programa” (1949: 15) sin la presencia de una unidad y con la ausencia de coordinación (de contenidos) entre las diferentes asignaturas. Esto promueve para Castro un aprendizaje en “un mundo incoherente y fraccionado” (op.cit.: 16). Esta gramática se sustenta en estrategias situadas en una práctica repetitiva (Pozo, 1998).

37 Es importante destacar el deseo de promocionar el Proyecto. Es necesario considerar no solo la exigencia del Proyecto sino que la promoción en otros liceos implicaría tiempo y recursos económicos para el traslado en la República. Esa promoción necesita el apoyo y la articulación del Consejo de Educación Secundaria que posee los recursos para legitimarlo y hacerlo viable.

El Proyecto NASA propone otros tipos de estrategias y así es expresado por esta estudiante:

(...) es totalmente distinto porque no hay, por más que hay tutores, yo no le voy a decir a alguien por ejemplo eso está mal, obviamente sí, pueden ser que hagan cosas que estén, que no sean coherentes, que estén mal, pero en realidad el aprendizaje lo hace uno, uno mismo aprende o le enseña un compañero, es un aprendizaje muy autónomo, yo aprendo porque yo me doy cuenta que necesito aprenderlo, porque muchas veces en el liceo lo que te pasa es que vos aprendés algo y no sabés para qué te sirve, acá la diferencia es que vos aprendés, porque lo necesitás para resolver una cosa. Capaz que después de eso no te acordás, después a los años, que es raro, porque por ejemplo lo usaste, le das una aplicación, te lo acordás más rápido después, lo aprendés más rápido, pero siempre te queda y aparte vos aprendés y seguís aprendiendo porque te dan ganas de aprender, vos empezás a darle al aprendizaje como medio de solucionar un problema (Entrevista 5:147).

La gramática escolar rígida es subvertida por el Proyecto NASA porque organiza de otra manera las prácticas y las reglas en la labor cotidiana. En las visitas de campo se pudo observar al grupo de adolescentes en un verdadero “ambiente de averiguación (...) [con un] aprendizaje exponencialmente acumulativo” (Postman, 1981:49). La resolución de problemas es parte de un proceso gradual mediado por el RFP de la competencia DESLA. Esto fundamenta también la mirada a largo plazo acerca del proyecto NASA en el grupo de trabajo dado que existe una génesis que explica una atmósfera de trabajo, un *ambiente de bajo riesgo* construido en el tiempo por los diferentes participantes.

El clima que se crea es siempre un clima de compañerismo, probablemente por más que uno tiene una tarea designada, un rol designado, uno no puede, no pueden existir las actitudes de yo hice lo mío, vos no hiciste lo tuyo, ta, hasta que no hagas lo tuyo no puede darse esas cosas. Cada uno, por más que cada uno tiene sus responsabilidades, uno tiene que trabajar en pos del proyecto. A mí me pasó que una vez un compañero tuvo un problema, y tuve que estar en un área y en el área me di cuenta que estaba mal todo, y tuve dos días para arreglarlo y estuve dos días sentado haciendo no porque si no lo hacía alguien me iba a decir algo, pero lo hice por un hecho de que el proyecto tenía que salir adelante, el proyecto tiene que salir adelante, sea como sea, entonces uno tiene que hacer lo posible, capaz que un compañero no puede, bueno no importa si el otro compañero no puede yo hago lo que mi compañero no pudo, siempre intentar de mantener eso de que, no desligarse de las responsabilidades, no es culpa de él porque era el trabajo de él y él no lo hizo. No, ta, él no lo pudo hacer, lo hago yo, en el hecho de puntuar capaz que él por no hacer tanto, tiene menos puntuación que yo, pero obviamente el que trabaja más se tiene que reconocer de alguna forma, pero no puede existir ese tipo de actitudes. Tiene que ser un clima de compañerismo y de trabajo duro siempre (Entrevista 5:146).

Se promueve una “atmósfera del contexto educativo” (op.cit.:51) adecuada al *nuevo siglo* utilizando en forma continua las redes sociales³⁸ e internet.

38En las entrevistas conversación los estudiantes nos explicaban y demostraban cómo interactuaban con la tecnología. Observamos que el uso del celular, de la ceibalita o de las computadoras de la Sala de Informática era constante. Los intercambios orales entre los participantes, los cálculos en la pizarra y en las hojas de libretas era una práctica habitual.

Teníamos que investigar otras cosas lo hacíamos y obviamente tenía que ser datos fiables, ¿no? fuentes confiables ya sean libros académicos, páginas de Internet que fueran de parte científica, no un Blog que no tenga ninguna base o sustento científico, o eso (Entrevista 3:142).

Si retomamos el PEC, uno de los componentes destacados era la potenciación del uso de internet. Este uso particular que los estudiantes hacen de internet implica la atribución de significaciones novedosas en una atmósfera amigable. Es por ello que las prácticas de enseñanza y la búsqueda de conocimiento en la Compañía tienen un gran sedimento que se origina en el PEC no sólo por el espacio físico donde se desarrollan las actividades sino por la forma en la que se vinculan los estudiantes.

4.8.- Las prácticas de enseñanza y la búsqueda del conocimiento: comunicación en redes sociales

4.8.1.- Generalidades

En las visitas de campo registradas en el diario de investigación es fundamental destacar la organización de la Compañía en torno a un *curriculum* integrado: resolver un problema formulado por la competencia DESLA. Las bases para la licitación se publican en la página de Facebook destinada para la competencia.

En uno de los documentos se anima a los participantes y se introduce el nuevo desafío

2 de noviembre hora 18:35

¡¡¡Atención!!! Todas las Empresas Latinoamericanas interesadas en la construcción de un Puerto Espacial en la órbita baja terrestre tendrán la chance de presentar sus proyectos licitantes. Solo una será la ganadora. En los siguientes días publicaremos más información al respecto, así como las condiciones del pliego. ¡¡¡DESLA 2018 los espera!!! ¡Éxitos! (doc.20:173).

Un dispositivo didáctico ordena la gramática escolar y coincide con la tabla de dimensiones de la página 60 del presente trabajo.

En este primer documento se pueden identificar las cuatro dimensiones de la tabla:

- **Didáctica:** ruptura del modelo ortodoxo (asignaturista) a partir de la creación de expectativas con una actividad novedosa. Se propone la licitación de una *Compañía* para la elaboración de un puerto espacial en la órbita baja terrestre. La forma de comunicación a través del Facebook revela el uso de esa red social con un propósito formativo. Se retoma en la propuesta el sentido didáctico de la red social. Es un recurso potente para proponer una actividad puntual vinculada con la ciencia.
- **Afectiva:** existe la motivación para promover la participación. Estos aspectos fueron destacados por los informantes y se vinculan con procesos de apertura que habilitan *ambientes de bajo riesgo* y democráticos. El llamado es abierto a todos los que deseen participar de la competencia. El RFP propone la creación de un puerto en la órbita baja de la tierra.
- **Pedagógica:** la promoción del entusiasmo para presentar un proyecto que habilita la imaginación y despierta el *deseo de aprender* (Meirieu, 1992).
- **Vincular:** concebir a la Compañía como una empresa, revela lógicas más relacionadas a la organización, que busca entrelazar los vínculos de los participantes. Como se analizará posteriormente en la reflexión de los participantes, el formato organizativo se representa como trabajo en equipo y posee un carácter propedéutico que es concebido “para una organización de la vida real” (Entrevista 2:141).

4.8.2.- La organización como dispositivo

El trabajo en equipo supone una organización a partir del RFP:

- licitación para la Compañía ;
- división de la Compañía en cinco áreas ;
- creación de cargos en un organigrama donde los miembros viejos y con experiencia notoria y actividad comprobada se postulan y son votados;
- organización posterior de las actividades con la participación de *viejos* y *nuevos*.

Todos estos elementos articulan las actividades relacionadas con la investigación y con la resolución de problemas vinculados a la licitación propuesta por el RFP.

En esta organización a partir del RFP es relevante considerar que:

Un aprendizaje se da cuando un individuo recoge información de su entorno en función de un proyecto personal. Y es este el motivo por el cual la acción didáctica consiste en organizar la interacción entre un conjunto de documentos o de objetos y la tarea a realizar (Avanzini, apud Meirieu, 1992: 12).

Se configura así un modelo para aprender a partir del RFP. Este modelo prescrito por la NASA opera como organizador de documentos y objetos. Propone también una tarea a desarrollar.

La tarea consiste en resolver los problemas propuestos en cada una de las áreas de forma integrada. Implica un diseño que abarca cinco áreas. Es relevante destacar que esta organización:

Se ocupa de mejorar las posibilidades de integración personal y social mediante la organización del currículum en torno a problemas y temas importantes, identificados de forma colaborativa por educadores y alumnos, sin tener en consideración la separación por asignaturas» (Beane apud Caamaño, 2009: 39).

Consideramos que este modelo recupera y explicita la formulación del currículum integrado como un desafío, (Desafío Espacial Latinoamericano) con un “ (...) reto en el sentido de confrontación y superación de importantes desafíos personales que requerirían habilidades evidentes y destrezas superiores” (Caamaño, 2009: 39).

El modelo RFP puede ser considerado también como un *modelo curricular*

Por modelo curricular se entiende una construcción teórica o una forma de representación de algún objeto o proceso (en este caso en el ámbito del currículum) que describe su funcionamiento y permite explicarlo e intervenir en él. Incluye la selección de los elementos o componentes que se consideran más importantes, así como de sus relaciones y formas de operación. Representa un ideal o prototipo que sirve como un ejemplo para imitar o reproducir, por lo que además de describir, es prescriptivo (Díaz Barriga y Lugo, 2003: 64).

4.9.- El modelo RFP (Request For Proposal) del Desafío Espacial Latinoamericano

Se incluye el modelo RFP porque está dentro del estudio de los documentos que se analizan en la tesis. Se considera importante este modelo para explicar la forma en cómo trabaja el grupo del Proyecto NASA. Se muestra como *estructurante* de las prácticas y tiene una función organizativa del trabajo de los estudiantes que les permite cumplir con las consignas de las diferentes áreas que componen la Compañía.

Se publica en noviembre del 2017 en una página de Facebook³⁹: DESLA, Desafío Espacial Latinoamericano. El documento es un licitación ficticia que opera como un programa, con prescripciones y consignas establecidas en las diferentes áreas que deberán resolver una situación específica: la construcción del Puerto espacial Libertad para el año 2024.

Es importante destacar que este documento se transforma en currículum integrado que escapa a la linealidad de otros programas a los que están habituados

³⁹ <https://www.facebook.com/pages/category/School/DESLA-Desaf%C3%ADo-Espacial-Latinoamericano-152070261560076/>

los estudiantes. En la licitación, los estudiantes planifican las actividades para resolver el problema con una serie de requerimientos básicos, organizados en áreas. Además, participan de acuerdo a sus intereses haciéndose cargo de la planificación y resolución de problemas en cada área. Cada área se encarga de resolver los diferentes requerimientos y trabajan en forma coordinada.

En el RFP muestra los requerimientos, los plazos y las necesidades que reviste el proyecto. Se incluye en esta licitación del puerto espacial Libertad para 1° de enero de 2024 una serie de requerimientos básicos: en la primer área diseño estructural se les solicita el diseño espacial para 400 residentes permanentes y 50 visitantes transitorios. El puerto deben tener vista a la Tierra. En la licitación se le pide que identifiquen los volúmenes y áreas ocupadas, dimensiones, materiales de construcción, gravedad artificial equivalente a la lunar entre otros aspectos. Se les solicita mostrar los volúmenes de los hangares de las naves visitantes que no serán rotativas, los espacios de áreas presurizadas y no presurizadas y la forma como protegerán los desechos espaciales y la ubicación de paneles solares. Entre los requerimientos solicitados están las dimensiones respectivas el interior de las caras inferiores donde están las áreas habitacionales, recreativas, etc. Se les pide la secuencias de ensambles y la especificaciones de cómo y cuándo será aplicada la gravedad espacial. Deberán mostrar cómo el diseño podrá aumentar y desarrollarse en el tiempo de acuerdo al incremento de naves, en tamaño y tráfico. No deberán incluir los aumentos en el diseño en el precio final o en el cronograma.

En el área Operaciones e Infraestructura se les solicita que incluyan los contenedores de carga necesarios para recibir los materiales y recursos que llegarán en la Tierra en naves y contenedores estándares. Se les pide que incluyan atmósfera: composición y presión; áreas y volúmenes de almacenamiento de provisiones para un mes de operaciones; áreas y volúmenes de almacenamiento de todos los artículos necesarios para un mes de operaciones; electricidad: generación, cantidad y distribución; manejo del agua; manejo de residuos sólidos industriales y del hogar.; sistema de comunicaciones interno y externo; sistema interno de transporte. Se les sugiere recordar que el aire, la comida, los productos básicos y el agua serán transferidos desde la Tierra por contratistas separados, y no son incluidos en los costos globales. Se les indica que los componentes de

ensamblaje del Puerto Libertad serán hechos en la Tierra. Deberán mostrar los diseños de los vehículos, de las máquinas y del equipamiento empleado en la construcción del puerto. Esto aspectos incluyen describir cómo serán ensamblados en el espacio y qué máquinas serán responsables de hacerlo. Deberán incluir la infraestructura del Puerto con los hangares en el área no rotacional a 0 g para enlaces terrestres o cislunares de vehículos espaciales, depósito de combustibles y de las áreas para el mantenimiento, reparación y revisión de los vehículos y contenedores.

Otra de las áreas corresponde a Factores Humanos y seguridad. En esta área deberán considerar que a rotación de las áreas residenciales para la generación de la gravedad no podrá ser mayor de 2.5 rpm. Se incluirá: la provisión del acceso de la luz natural así como de las vistas a la Tierra para los residentes de Libertad; mostrar un mapa con las áreas y establecimientos símil de pequeñas y modernas ciudades, que incluyan las áreas y tipos habitacionales, así como lugares de recreación, centros de atención médica, laboratorios (es muy importante que se indique las distancias a escala entre los diferentes lugares); mostrar los tipos habitacionales para un pequeño grupo de casados, y esencialmente para solteros y algunas parejas; incluir diseños de los sistemas vehiculares y trajes espaciales para uso humano fuera de las áreas de gravedad artificial enfatizando la seguridad. Se deberá especificar los tipos y la cantidad de trajes espaciales para el uso de los ocupantes. Se incluye la recomendación de no olvidar los diseños de las esclusas para entrada/salida de las áreas presurizadas hacia las áreas no presurizadas y viceversa; mostrar las áreas habitacionales para unos 12 habitantes transitorios entre viaje y viaje por unos 10 días terrestres aproximadamente; automatización, diseño y servicios de dispositivos electrónicos y computarizados de los sistemas de control y robots requeridos para el mantenimiento del Puerto así como describir los tipos y las capacidades para el almacenamiento de datos y el acceso de los usuarios a la red. Estos requerimientos (entre otros) incluyen las funciones de los robots, y las funciones teleoperadas y preprogramadas.

Se deberá crear una tabla que muestre los requerimientos anticipados para cada sistema o robots y se deberá enfatizar las tareas automáticas a las manuales,

proveer dispositivos para espacios privados incluyendo el esparcimiento y el entretenimiento en los sistemas computacionales internos y externo. La última área está referida a los cronogramas y costos que deberá incluir un cronograma completo hasta la ocupación del puerto y los costos de las diferentes fases de construcción. La obra para ejecutarse se le adjudica una fecha del 1 de febrero de 2024. Se les indican además el formato en el que deberá ser entregado el proyecto del diseño y el límite de presentación el 18 de marzo a la hora 24⁴⁰.

Luego de la presentación de este complejo y exigente modelo se realiza un análisis de los principios básicos que lo componen. En las observaciones no estructuradas de campo los estudiantes se agruparon en torno a las áreas de su preferencia en la sala de informática. Cada una de las áreas con los estudiantes tomó cuidadosamente recaudo de los requerimientos.

A partir de la observación, de las entrevistas como conversación, de las entrevistas en profundidad se pudo comprender la forma de trabajo y la complejidad de un proyecto tan ambicioso y novedoso que emocionó a la tesista y provocó posteriormente la reflexión acerca de qué se podía analizar a partir de la teoría y de la recogida de datos. Nos vino a la mente el proceso de cristalización mencionada por Peter Woods y cómo cada cristal alumbraría a otro con reflejos que permitirían lograr el distanciamiento necesario que requiere una investigación.

En la visita de campo del 20 de octubre descubrimos por primera vez un RFP. A partir de lo expuesto analizaremos el modelo del RFP y sus principios básicos con los principios que Zabalza (1997) denomina *curriculum integrado*.

4.10.- Análisis del modelo: principios básicos de desarrollo

El RFP en el Proyecto NASA actúa como un marco de referencia (Zabalza, 1997). Es posible analizarlo a partir de los siguientes principios que retoman el *curriculum integrado* antes mencionado:

40 Se recogió la información de la página DESLA del Facebook.

- **Principio de realidad:** los estudiantes organizados en una *Compañía* desarrollan diferentes actividades que son articuladas en cinco áreas y deben responder a un proyecto global.
- **Principio de racionalidad:** el papel de *alumbrador* (Zabalza, 1997: 31) que proporciona el modelo. Este papel regula las actividades de los tutores a cargo, de los directores de área y del presidente de la *Compañía* así como el de los directores de las cinco áreas que trabajan junto a los *nuevos*.
- **Principio de socialidad:** los diferentes puntos de vista para resolver los problemas habilitan discusiones para evaluar la pertinencia, la forma de presentación y las decisiones que se toman, etc. En este ámbito la voz de los *viejos* o expertos es respetada pero no implica relaciones de verticalidad sino que se escuchan las diferentes opiniones o posibilidades. Estos aspectos son especialmente cuidados para desarrollar un “ambiente crítico natural” (Bain, 2007). Cada idea es recepcionada y se la considera importante. Se observa en las visitas de campo que los participantes presentan argumentos teóricos para explicar la posibilidad de concreción dentro del proyecto.
- **Principio de publicidad:** el modelo opera como un espacio de intercambio público entre todos los miembros que participan en el proyecto. El uso de plataformas con escritura compartida, por ejemplo, *google docs*, permite la intervención de varias áreas al mismo tiempo. Estos recursos visualizan los avances que se puedan lograr por cada una de las áreas. Los integrantes tienen conocimiento de las investigaciones y de los aportes de cada una de las áreas. Es interesante el papel permanente de los vicepresidentes (este año se eligieron dos en lugar del

Proyect Manager⁴¹) y el monitoreo de las diferentes áreas, consultando datos y operando como nexo y asesoramiento entre ellas. El movimiento físico del presidente y de los vicepresidentes es constante en el aula de informática, recorriendo las diferentes áreas en permanente colaboración con todo el grupo. Ese recorrido se observó en las visitas de campo y se registró en el Diario de Investigación.

- **Principio de intencionalidad:** existe una retroalimentación entre los diferentes componentes o áreas, con tareas preestablecidas con propósitos delineados y que se direccionan hacia el proyecto que supone la construcción del Puerto espacial. Este principio se relaciona estrechamente con el anterior: la retroalimentación es constatada en el intercambio que se potencia por la ayuda de los tutores y de la *cúpula*. Delinean una acción sistematizada en la colaboración con los *nuevos* y todo el equipo. Son constantes los intercambios, las propuestas y la evaluación sobre qué decisión es más adecuada para el proyecto. En el proyecto se decide qué material es más pertinente para las paredes interiores y las exteriores, qué medida y qué modelo es el más adecuado para la construcción de la estación espacial.
- **Principio de organización o sistematicidad:** los integrantes de cada área relacionan los diferentes componentes del RPF. Buscan lograr un funcionamiento integrado y evitar las acciones inconexas en la elaboración del proyecto.
- **Principio de selectividad:** el proceso de selección de contenidos se rastrea a través de ideas propuestas, googlear y contrastar la información en sitios confiables y científicos. Por ejemplo, en Diseño Estructural la selección de información era refutada posteriormente en el sitio

41 El organigrama del RFP prevé un Proyect Manager, un Presidente y un Vicepresidente. Los estudiantes optan por elegir dos vicepresidentes.

www.timbo.org.uy . Un integrante del grupo explica en una entrevista conversación que ese sitio en internet es confiable porque concentra los aportes de los científicos uruguayos. Es decir, para ese integrante *viejo* hay un análisis de la eficacia y pertinencia de refutar un recorrido por la Web y comprobar si es o no fiable. De esta forma se propone una lógica de la investigación científica para el proyecto. Sin embargo, no obtura la posibilidad de ideas nuevas y posibles, siempre que *resistan* a los cálculos físicos y matemáticos:

Como tutor se encarga de supervisar todos los aspectos técnicos del grupo, relacionado con su funcionalidad, él siempre busca que seamos lo más eficiente posible. Esto lo logra explicándonos cuál es la mejor manera de trabajar, qué hay que evitar y qué técnicas hay que utilizar a toda costa. Por otro lado nos ayuda supervisando ideas, puesto que la experiencia sobre proyectos que tiene es abismal, así que cualquier idea un tanto loca pasa por el filtro de AH, con quien se debaten los pros y los contras de esta nueva idea. En el 90% de los casos termina en un visto bueno, siempre que lo acepte también J, claro, quien también se ocupa de lo mismo que A, pero de distinta manera. J el año que entré era su último año, luego sucedió como profesor porque le marcó el proyecto así que se quedó. Y a pesar de que J tiene menos experiencia práctica, tiene muchísima más teórica, puesto que J estudia y es interesado en la ciencia, así que en términos de datos teóricos él es el filtro gordo. Mientras que A evalúa qué usos prácticos se le puede dar a la idea, y cuáles pueden ser los contras para llevarla a cabo, J busca números y procesos, cómo se va a hacer, qué leyes de física teórica se le pueden aplicar, etc., etc., etc. Finalizando, son una amalgama muy completa que conforman, lo que entre los alumnos le llamamos la cúpula (Entrevista10: 162).

A partir de este documento podemos constatar un contexto de aprendizaje favorable para la enseñanza y el aprendizaje que se manifiesta en la colaboración de los expertos para ayudar a los novatos.

Es pertinente explicar el papel de los tutores que no incide en las decisiones que toman los estudiantes. Los estudiantes deciden sobre el proyecto en forma colaborativa. Los nuevos y los viejos resuelven los problemas en un *ambiente de bajo riesgo*. En una visita de campo pudimos observar cómo resolvían aspectos vinculares de desajuste con una estudiante nueva

Otro informante explica el papel de guía que desempeñan los tutores:

Los tutores solamente tenían el rol de orientadores, de correctores de lo que nosotros hacíamos, no se pueden involucrar en el proyecto, porque como te había dicho antes, era solo para adolescentes, ellos lo que hacían era guiarnos y decirnos si lo que estábamos haciendo estaba correcto o no, después, el resto, teníamos que *realizarlo* nosotros de forma autodidacta, o sea, porque ese es el propósito que tienen estas competencias no?, desarrollar tus conocimientos pero vos mismo, no dependiendo de los profesores, o sea al menos es lo que se hace acá y en otros países cuentan con apoyo de otras instituciones o universidades y eso, pero nosotros acá las cosas que realizábamos, era parte de la investigación propia y algún docente que era antiguo competidor en el liceo, nos decía si estábamos bien orientados o no y ta, nosotros teníamos después que hacer otras alternativas en base a lo que estábamos haciendo (Entrevista 3:142).

De ambos documentos se desprende la relación ontológica entre la enseñanza y el aprendizaje. Se hace alusión al carácter ontológico, como especifica Gvirtz y Palamidessi porque “(...) la enseñanza no provoca, crea u origina el aprendizaje, en todo caso lo guía, lo facilita, lo controla” (2011:168). Ambos aspectos, la guía y el control aparecen en los testimonios de ambos informantes. El *andamiaje* que posibilita el aprendizaje, se constata en la orientación que los tutores/profesores ofrecían. Se pretende promover la autonomía del nuevo y fortalecer el conocimiento adquirido del *viejo*.

Ese andamiaje además “se da en un contexto social, histórico y cultural determinado. Las ayudas que brinda la enseñanza (los contenidos) para resolver los problemas planteados a los aprendices constituyen un repertorio de soluciones moldeadas por la sociedad y la cultura; la resolución de problemas es cultural y socialmente relativa” (Gvirtz y Palamidessi, 2011: 136).

Estos aspectos de ayuda y de colaboración fueron observados en las visitas de campo y fueron registrados en el Diario de Investigación en el día 11 de noviembre:

Los *nuevos* quedaron en la sala de informática trabajando con las tareas propuestas para cada área. Trabajan en las máquinas de la sala de informática y en ceibalitas. Los estudiantes explican cómo trabajan. Se los ve muy entusiasmados en la tarea y en la investigación trabajando en equipo y aportando cada uno sus ideas. Tienen el apoyo de cada uno de los directores de cada área. Explican en un organigrama cómo está conformada la Compañía y quiénes han sido elegidos a los nuevos. Se organizan

trabajando cada uno de los directores por área, con los estudiantes. En el centro del aula están ubicados el tutor, el presidente y los vicepresidentes. Observan y participan en los grupos, están además sacando cálculos a partir del RFP que ya fue enviado el 3 de noviembre (doc.38: 207).

Existe un modo de moldear la construcción de soluciones por el modelo de la licitación (RFP) que se desarrollará a continuación. El repertorio de soluciones que elaboran los estudiantes promueve un aprendizaje acumulativo.

Esto supone que los exestudiantes se convierten en tutores y proponen:

- actividades preparatorias para los *nuevos*;
- sitios confiables en la web para verificar la fiabilidad de la información obtenida en el rastreo previo;
- posibles alternativas a la resolución de casos, sin *sesgar* la resolución del problema.

El aprendizaje guiado (Gvirtz y Palamidessi, 2011) relaciona a los participantes que se organizan en áreas. La entrevista realizada a uno de los informantes proporciona un pormenorizado detalle de las actividades realizadas. En ella el informante describe cómo realizan las actividades de acuerdo al área a la que se pertenece:

Factores Humanos (FF.HH.) Dedicado al cuidado físico como psicológico de las personas, haciendo que esté bajo su cargo el diseño de trajes protectores para los habitantes, casas lo más acogedoras posibles para que el humano se sienta como en casa para que el impacto del cambio tan repentino no sea tan duro, y la seguridad ante cualquier emergencia tanto de salud como un accidente repentino e inesperado. También suele ocuparse del diseño de áreas recreativas donde los habitantes pueden hacer deportes, juegos o incluso trabajar lo que sea necesario para darle un sentido a su vida, puesto que un humano sin una razón de existir se vuelve loco.

Operaciones (OPS): Encargado de brindar todos los recursos necesarios para que el establecimiento siempre esté funcionando al 100% de su capacidad. Oxígeno, energía, agua potable, protección contra la radiación, etc. Por supuesto como su nombre lo indica debe describir mediante qué operaciones se podrá conseguir estos recursos y cómo se van a administrar. También suele ocuparse de algunos casos científicos tales como puede ser la investigación de algún microbio, o algún otro desarrollo científico. OPS. es un área que suele tratar mucho con aspectos técnicos y física teórica, una combinación difícil de llevar.

Diseño estructural (DE) Como su nombre lo indica, debe preocuparse de qué forma va a tener el establecimiento, dónde van a estar las viviendas, las áreas de recreación, el reactor de energía, etc. Ellos toman todas las instrucciones de cada área, y las hacen

realidad con diseños 3D y luego las administran espacialmente en su debido lugar, por supuesto con su debida razón, lo residuos radioactivos junto a las viviendas suele tener resultados catastróficos relacionados con la muerte de nuestros habitantes (cosa que por supuesto no queremos). Tal como administran todos los espacios también diseñan las estructuras y deciden por cuáles materiales estará compuesta la pared externa del establecimiento, en cuántas secciones dividirán el establecimiento, por qué el establecimiento tiene forma de domo y no es prisma rectangular. (La última respuesta te puede resultar interesante.)

Automatizaciones (Auto) En una palabra: robots. Todo proceso para que el futuro pueda estar automatizado y hecho por una máquina en lugar de un humano. Automatizaciones se encarga de diseñar un robot que cumpla con dichas necesidades. Usualmente muy conectado a las demás áreas, porque si FF. HH. requiere de un robot médico para que trate con las heridas o enfermedades que se puedan manifestar, entonces ellos diseñan un robot que cumpla con dichas especificaciones, apoyándolo en un diseño 3D para su mejor comprensión. Por supuesto que también se encargan de sus propios asuntos tales como los servidores de comunicación externa, los robots constructores del establecimiento, etc.

Tiempos y Costos (T y C) Siempre se habla de la increíble cantidad de datos técnicos que conlleva el construir y diseñar todo el establecimiento, pero eso no significa que no se traten temas como los negocios. Por un lado hacen una tabla en la que se indica cuánto tiempo van a demorar las fases de construcción, y por el otro cuál va a ser el coste total del establecimiento, esto conlleva calcular cuánto cuesta cada elemento importado que se va a calcular, cuánto cuesta cada elemento importado que se vaya a utilizar en el establecimiento. Por otro lado, trabajan mucho con el tema del turismo u otro método comercial, para poder hacer financiar o hacer más rentable el construir el establecimiento (Entrevista 10:162-163)⁴².

A partir de la descripción realizada por el informante es posible vincular con la teoría propuesta por Gvirtz y Palamedessi (2011). Se pueden constatar la presencia de los cuatro factores propuestos para el proceso de enseñanza a partir de la información proporcionada:

- a. personas (estudiantes) colocados en la posición de aprendiz (los nuevos);
- b. personas (tutores/estudiantes) colocados en la posición de enseñantes (los viejos/ la cúpula);
- c. algo que se convierte en un problema (tareas en determinadas áreas que deben articularse entre sí para lograr la construcción de un establecimiento en el espacio que permita la habitabilidad humana);

⁴² Se escoge esta descripción por su claridad expositiva (coinciden en la composición de las áreas todas las entrevistas a estudiantes, tutores y exdirector).

d. el contenido que permita resolver el problema (investigación de bibliografía y fuentes, discriminadas en confiables y no confiables, que permite articular ideas y posibles soluciones al problema).

Los cuatros factores mencionados se ven atravesados por la evaluación que aplican los viejos a los nuevos. Se constituye en una coevaluación continua y evaluación formativa porque a cada resolución de problema se le presenta un nuevo problema y una nueva evaluación.

De acuerdo a la mirada de sus participantes, esto significa un aprendizaje continuo para todos, porque muchas veces no se conoce la resolución del problema de la propuesta del RFP y todos deben aprender y buscar información. La colaboración es un recurso considerado fundamental para lograr que el proyecto integre las diferentes áreas explicadas. Es pertinente abordar en el aprendizaje que se produce en la integración de las diferentes áreas las estrategias propuestas por Pozo (1994).

Atendiendo a la función que cumplen los procedimientos o las estrategias para la solución de un problema se pueden diferenciar cinco tipos de procedimientos:

“1. Adquisición de la información. 2. Interpretación de la información. 3. Análisis de la información y realización de inferencias. 4. Comprensión y organización conceptual de la información. 5. Comunicación de la información” (Pozo: 1993: 8).

En las observaciones de campo registramos en el diario de investigación los procedimientos que se producían en forma continua en la búsqueda, en el análisis, en las inferencias, en la comprensión y en la organización de la información. Es decir el formato en áreas que trabajan juntas en un mismo espacio rompe con el formato de lección (Bachelard, apud Meirieu, 1992) y con la repetición constante. En la organización del RFP no es necesario repetir una

clase, ni hacer comprender una demostración a partir de una serie secuenciada de puntos.

Retomamos el aporte de Philippe Meirieu que destaca la necesidad de sustituir la concepción lineal “(...) en donde los conocimientos formalizados serán descubiertos progresivamente a un sujeto cuya cualidad sería la de ser receptivo, atento, en actitud de escucha” (Meirieu, 1992: 61) por una más dinámica en la que los conocimientos están integrados en el proyecto del sujeto (vive en el sujeto y para el sujeto). Esta posibilidad de integración confluye en el RFP. Es un ejemplo de concepción dinámica que se constata en la proposición de las tareas de los *viejos* a los *nuevos*. Las tareas están basadas en la resolución de problemas a semejanza del modelo propuesto por el RFP. Los estudiantes *nuevos* tienen una idea formada acerca de las cosas que son representaciones previas con las que trabajan los *viejos*.

Se produce entonces un conflicto entre dos representaciones (Meirieu, op.cit.). El sujeto interioriza a través de una comprobación. Por lo tanto, es visible un andamiaje cognitivo que planifican los *viejos* para enseñar a los *nuevos* a través de experiencias preparatorias o situaciones-problema basadas en sus experiencias previas de participación en la competencia.

4.11.- El punto de inicio: actividades que preparan los *viejos* para los *nuevos*

¿Qué actividades se transforman en experiencias preparatorias para el aprendizaje? El andamiaje (Hargreaves, 2002) que preparan los *viejos* son situaciones de experiencia interesantes para poner a prueba la forma en que los *nuevos* resuelven los problemas.

Un informante recuerda con exactitud una experiencia, la cual es entendida como la posibilidad de “obtener conocimiento a través de la experiencia y la observación” (Gvirtz y Palamidessi, 2011: 142).

(...) explico la actividad. A cada área se le había dado un trabajo inicial, el cual estaba relacionado con el qué o el cómo del funcionamiento de cada área. En mis palabras era como un Demo esa área, puesto que claro que tocaba los mismos temas que se trataban en el área, pero con mucha menos especificación y exigencia que como en la competencia real, porque por supuesto, todos los que participábamos en la actividad éramos los nuevos. No puedo hablar por las otras áreas, pero al menos en Ops, que era la que me correspondía, nos plantearon el siguiente trabajo: Estamos ubicados en una colonia humana en Marte en el año 2050. Teniendo esto en cuenta, respondan las siguientes preguntas: ¿en qué parte de Marte ubican el establecimiento?, ¿por qué?, ¿cómo abastecen de energía al establecimiento?, ¿cómo abastecen de agua al establecimiento?, ¿cómo abastecen de oxígeno el establecimiento? Y recuerdo que había otra pregunta que no recuerdo cuál era exactamente. En base a eso, nosotros, como miembros recién llegados debíamos organizarnos entre nosotros para responder las preguntas entre todos, puesto que no era un trabajo individual, era en equipos. Tras varios intercambios de ideas, habíamos finalizado y debíamos presentarlo ante «los viejos» quienes iban a juzgar y puntuar nuestro trabajo. Al final, como dije, terminó en algo bastante bien desde mi perspectiva, estaba bien para lo que exigía, que de por sí no era mucho en un inicio, puesto que no pedía que cumpliéramos con cierta cantidad de energía, ni tampoco que hiciéramos tablas mostrando muchos datos técnicos, y en mi opinión, fue la manera más abrupta: aprender de nuestros errores, pero lo más eficiente puesto que cuando terminamos de presentar, ellos explicaban qué hubieran hecho y qué fue lo que tuvimos mal. Cada área tuvo sus puntos fuertes y sus puntos débiles, pero en general todos nos mantuvimos en una buena línea estándar (Entrevista 10:161).

El estudiante realiza un ejercicio de metacognición⁴³. Describe la actividad y detalla cada una de las instancias en un giro recursivo que permite:

- a. determinar la participación de los integrantes *nuevos* con un ejercicio graduado y adecuado a la instancia inicial;
- b. aprender de los errores y de la colaboración de los integrantes *viejos*;
- c. evaluar la propuesta y la experiencia;
- d. analizar el proceso de aprendizaje, evaluando a través de una lista de cotejo: puntos débiles y puntos fuertes.

De acuerdo a la actividad propuesta y a la evaluación realizada por el informante es posible encontrar los rastros de la categoría *estrategia de enseñanza*, propuesta por Stenhouse (2011). La idea de estrategia habilita a considerar a la enseñanza como un arte que no está libre de decisiones “políticas respecto del cómo, por qué y para qué enseñar” (Stenhouse apud Gvirtz, 2011: 147).

43 Término que se refiere a la capacidad de reflexionar acerca de su conocimiento (lo que conoce y lo que no conoce el estudiante) para luego decidir sobre sus procesos de aprendizaje. Supone lograr la autonomía y desarrollar un pensamiento crítico. La posición más conocida es la de Flavell (Nickerson, 1990).

Las actividades preparatorias para los *nuevos* son evaluadas por el participante como un primer acercamiento al Demo, pero sin las especificaciones más complejas que supone *una competencia real*. Es interesante cómo surge la expresión *aprender de los errores* como un aspecto relevante para avanzar en el conocimiento científico.

Se configura de esta forma “un elemento inseparable de la vida. *No es posible no equivocarse en el proceso de aprender*. El error es asumido como una condición que acompaña todo proceso de mejora, como un *elemento constructivo e innovador*” (De la Torre, 2004: 81).

Para el estudiante, los resultados de la experiencia estaban dentro de los márgenes de lo esperado. Revela además una tendencia pedagógica⁴⁴ muy interesante: la equivocación no merece castigo. Colabora en la experiencia la apertura del grupo en general en recibir y debatir las ideas en un clima amigable. El ambiente *de bajo riesgo* contribuye, junto a otros factores institucionales ya analizados al desarrollo de una cultura científica.

De acuerdo a Saturnino De la Torre, la pedagogía del error “parte de análisis diagnósticos e intervenciones en el proceso” (2004: 83). Esta pedagogía es anunciada en la descripción que realiza el estudiante en la entrevista 10: “fue la manera más abrupta: aprender de nuestros errores, pero la más eficiente puesto que, cuando terminamos de presentar, ellos explicaban qué hubieran hecho y qué fue lo que tuvimos mal”.

Los *viejos* proponen alternativas en la resolución de los problemas, explican los errores y propician un encuentro con los *nuevos*. Se evalúa la experiencia como enriquecedora para la resolución de problemas científicos. Para potenciarla se proponen actividades promovidas por el tutor referente. Consisten en el *reclutamiento* o la invitación a participar en el Proyecto: “Cada año se hace un reclutamiento, unos meses antes de que publiquen el RFP para ir preparando a los nuevos para el trabajo y para que cuando llegue ya sepan manejarse y no sea todo

44 Nos referimos a la idea que se tiene acerca de la enseñanza y las acciones que se deben llevar a cabo para que se produzca el proceso de aprendizaje.

tan repentino” (Entrevista 10:162). Esta forma de trabajo puede vincularse al modelo de proceso desarrollado por Lawrence Stenhouse (apud Gvartz y Palamidessi, 2011).

De él se escogen los siguientes procesos:

- a. **entrenamiento** para que los nuevos adquieran capacidades que los preparen gradualmente para la elaboración del proyecto, en forma integrada desde las diferentes áreas. Esto es comprobable en el trabajo *in situ* y en los ejercicios de metacognición que realizan los participantes de la Compañía junto a los tutores para evaluar si una solución es adecuada para resolver el RFP;
- b. **instrucción**⁴⁵ que habilita un aprendizaje que permite recordar datos, materiales, modelos en actividades graduadas según el punto de partida del estudiante, con vistas a resolver los problemas planteados en un *curriculum* no lineal.

Podríamos intuir que un proyecto que propone un modelo para habitar el espacio humano es en sí mismo un contenido que no cambia. Sin embargo, lo que lo hace diferente a un currículo lineal es el sustento propuesto en el *Humanities Curriculum Project*: la discusión como base de la enseñanza. Retomamos en este sentido, la importancia de la democracia que se ejerce, porque “la enseñanza de la democracia comienza por la forma en que se organizan el cómo y (y el qué) enseñar” (Gvartz y Palamidessi, 2011: 165). Esta forma de organización democrática y participativa retoma el modelo de la *baja iglesia* y los postulados de Dewey (1953) referenciados en el marco teórico.

La forma de organizarse es democrática porque implica asumir responsabilidades. Estas son comunicadas en las reuniones preparatorias para los futuros participantes y a sus padres. Forman parte de los ritos iniciáticos, “con un carácter esencialmente moral (...) [en] el estado de ánimo o la actitud que pretendían generar” (Jackson, 2003: 26). Estas actividades convocan a los

45 Es importante recuperar el concepto de instrucción como *instruere*, edificar. Esta mirada acerca de la instrucción es importante en la construcción de humanidad según nuestra concepción de la enseñanza y del aprendizaje.

estudiantes para formar parte del Proyecto, a desarrollar un sentido de pertenencia, en un clima de compañerismo y de actividades muy exigentes.

Las actividades se desarrollan en el aula de informática, los días de encuentros semanales: sábados en octubre, noviembre y diciembre; luego, en enero y febrero aumenta su frecuencia hasta su entrega a mediados de marzo, por la cercanía de la entrega del proyecto y por desarrollarse en el verano. Las actividades posteriormente son debatidas en los grupos de WhatsApp, en la página del grupo cerrado de Facebook y en los documentos google docs. Estos datos fueron obtenidos en la observación no estructurada y en las entrevistas conversacionales donde los estudiantes nos mostraron su forma de trabajo.

Estas actividades son evaluadas por el tutor referente en consulta con los tutores, con el presidente de la Compañía y con los vicepresidentes.

El tutor LT elaboró una matriz de evaluación que se modificó durante los trece años, de acuerdo a los ajustes realizados. En una entrevista como conversación nos explica cuál era la debilidad del grupo: el escaso manejo del idioma inglés. Este aspecto había limitado las posibilidades de participación de los integrantes del grupo en la comunicación con otras delegaciones del mundo en Houston, Texas.

Esa debilidad es transformada en una oportunidad cuando logran el apoyo de la Intendencia de Maldonado. Los estudiantes reciben clases intensivas de inglés en el verano, con estrategias especiales para desarrollar la oratoria. De esa forma el cincuenta por ciento de la evaluación se centra en el dominio del inglés, adecuada al punto de partida de cada estudiante.

El informante explica en la entrevista como conversación que la evaluación en el idioma inglés depende de los conocimientos previos que tiene cada estudiante. Si el estudiante proviene de un hogar que pudo proporcionarle estudios privados en el idioma, debe alcanzar la excelencia. Si otro estudiante parte *desde cero*⁴⁶ o con rudimentarios conocimientos debe alcanzar el máximo rendimiento esperado

⁴⁶ Término usado en una entrevista conversacional. Nos envió la rúbrica de evaluación por el WhatsApp.

de acuerdo a su punto de partida. Es interesante ver que la graduación en evaluación varía de acuerdo a los conocimientos de cada estudiante del grupo.

Esta actividad de enseñanza en la pasada competencia del 2017 logró el objetivo propuesto: los estudiantes desarrollaron la oratoria en el idioma inglés “como su primera lengua” (Entrevista 11). Uno de los estudiantes del grupo se transformó en el locutor de la Competencia Mundial en Houston, Texas. También los integrantes de la Compañía se propusieron a dos cargos mundiales. Fueron elegidos por las delegaciones de otras partes del mundo.

Se puede inferir, de acuerdo a lo que proponen Gvirtz y Palamidessi (2011) que los efectos más significativos de esta práctica educativa se manifiestan a largo plazo. En el año doce del grupo se logró una *conquista*: el dominio de la lengua inglés.

Este dominio del inglés produjo los siguientes beneficios educativos:

- posibilidad de comunicar las ideas a otras delegaciones;
- ejercicio de la democracia en los intercambios;
- posibilidad de postularse a cargos;
- elección de los cargos postulados.

La matriz de evaluación se complementa con otro 50% e incluye:

- asistencia a todas las reuniones, salidas, entrevistas, etc. (se pasa lista de asistencia en todas las actividades);
- colaboración entre pares;
- compañerismo;
- esfuerzo y compromiso con el proyecto;
- presentación en todas las actividades con el uniforme de la institución;
- autoevaluación.

Este ranking puntúa a los miembros que serán elegidos para viajar a la NASA, en el caso de ocupar el primero o segundo premio DESLA. La matriz es explicada

a los padres y estudiantes en las reuniones informativas en el llamado que se realiza cada año.

La matriz necesita apoyarse en las acciones de los *viejos* y en las actividades que propicien ambientes de *bajo riesgo*. Este aspecto es cuidado por el tutor referente que aconseja a *los viejos* y entrevista a *los nuevos* para monitorear la *atmósfera* en la gramática escolar.

Los estudiantes viejos, de esta manera, se convierten en los facilitadores y guías para que los nuevos se integren al proyecto. Se considera que esta acción educativa promueve un modelo de autonomía y de crecimiento grupal que revela nuevas formas de enseñar y aprender.

Estudiantes que se *empoderan*, como explica el informante en una entrevista informal que se complementa con la generosidad del adulto, que entrega el testimonio en una carrera de obstáculos. Se elige esta metáfora porque el tutor es profesor de Educación Física. En el Programa 2006 de esa asignatura se considera a la evaluación como:

(...) una operación sistemática, integrada en la actividad educativa con el objetivo de conseguir su mejoramiento continuo, mediante el conocimiento del alumno, lo más exacto posible en todos los aspectos de su personalidad. Aportando una información ajustada sobre el proceso mismo y sobre todos los factores personales y ambientales que en esta incide⁴⁷.

No es casual que haya solicitado esa matriz de evaluación para el idioma inglés. Los criterios claros y flexibles de la matriz de evaluación en su especialidad impactan en la solicitud que este tutor⁴⁸ realiza a la docente que imparte los cursos de inglés gratuitos en la Intendencia de Maldonado.

Coincidimos con Gvartz y Palamidessi (2011): es central que los criterios de evaluación sean compartidos por todos los miembros del proyecto. Esos criterios suponen asumir por todos los integrantes un compromiso de asistencia, puntualidad, asiduidad. Se infiere además una una organización de la enseñanza.

47 https://www.ces.edu.uy/files/Planes%20y%20programas/ref%202006%20CB/1ero/Programa_Educacin_Fsica_1ero_Ref_2006.pdf

48 En una entrevista como conversación recuerda la Didáctica del Dir. Daniel Germán en su formación, especialmente la siguiente frase: “con los adolescentes siempre se debe negociar”.

Esos criterios tienen un carácter de acto público, dado que todos conocen su existencia y su exigencia para participar y permanecer en el proyecto.

La organización y el compromiso de cada uno de sus integrantes se convierten en el basamento para que se construya el conocimiento científico. Esto depende de determinadas condiciones necesarias:

- una institución que habilite y cobije el proyecto;
- un proyecto “atractivo” que despierte el *deseo* de participar;
- participantes adultos y jóvenes con *deseo* de participar y
- una comunidad que *participe* activamente.

Estas condiciones orientan hacia un elemento fundamental e *instituyente*: el *deseo*.

Al finalizar este apartado debemos consignar que tanto la exploración que “es más bien una labor artística” (Woods, 1998: 81) como la verificación de los datos aportados a través de las diferentes técnicas explicitadas recupera aspectos que son importantes destacar: “una parte de esta tradición la constituye contar la historia de los acontecimientos a través de las percepciones que los participantes tuvieron de ellos” y verificarlos (op.cit.) El otro proceso es la abstracción que realiza el investigador y le permite articular las percepciones con la teoría y elaborar enunciados teóricos a partir de lo expuesto. Por ello es que recuperamos el *deseo de Philippe Meirieu* para comenzar a elaborar los siguientes enunciados teóricos.

5. - Construcción de enunciados teóricos que se pudieron construir a partir de las evidencias empíricas

5.1. Cuando *la intriga* provoca el deseo: hacer *emerger* los problemas

Recuperamos los aportes de Philippe Meirieu (1992) para ampliar la teoría porque nos es necesaria para explicar cómo la trilogía proyecto-problema-recursos constituye en sí misma un medio potente para construir conocimiento. Para despertar el deseo, primero hay que hacer emerger los problemas. ¿Qué o quién despierta el deseo?

El proyecto crea las situaciones que favorecen la emergencia del deseo y opera como articulador del soporte para ayudar a los sujetos a desarrollarse:

El hecho en el aula que ya está pactado, creo que ya la forma de trabajo, la forma de enseñar ya es determinada por un programa y que ese programa debe respetarse y no debe salirse, más allá que siempre hay variaciones que encuentro en lo personal súper provechosas. En esto creo que el encare es: la necesidad te hace aprender. Entonces ya cuando hay una necesidad de aprender y poder desarrollar algo ya hay una motivación detrás, entonces es cuando ahí cambia. Ya ahí uno viene aquí porque quiere y porque siente la necesidad de que quiere descubrir tal punto, de terminar esa licitación entonces ahí donde encuentro en lo personal totalmente distinta (Entrevista 4:144).

La mirada del tutor evalúa las posibilidades que ofrece el proyecto, como “un proceso de producción de respuestas, a partir de preguntas cruciales” (Giordano, 1994: 89). Se organiza en cuerpos teóricos para responder a la *necesidad* con posibilidades de crítica y de corrección. Esas son las características del conocimiento científico, que necesita de un contexto social en un juego de “influencias y transformaciones relacionado con otras prácticas” (op.cit.: 88).

Se considera importante la habilitación de contextos favorables para que se produzca ese juego de influencias. En este sentido es importante recuperar el postulado teórico del *ambiente de bajo riesgo* para explicar las posibilidades de relacionamiento social y científico entre los integrantes del proyecto.

El contexto de *bajo riesgo* (Caamaño, 2015) se transforma en un espacio fundamental, para desarrollar *las relaciones sociales*, para no tener *miedo de preguntar*, para aprender y sacar el proyecto adelante. La organización no implica situaciones de asimetría en la relación pedagógica entre tutor y estudiantes porque “todos están para aprender, (...) vemos cómo el deseo vive del enigma, el enigma de la relación y la relación de la mediación” (Meirieu, 1992: 93). El RFP opera como fuente de deseo y es el punto de apoyo para movilizar a todos los integrantes, para resolver los problemas: “el encare es: la necesidad⁴⁹ te hace aprender “ (Entrevista 4).

La importancia del *ambiente de bajo riesgo* habilita la investigación y se revela como fundamental en las relaciones que tejen los integrantes del proyecto.

La parte del trabajo en grupo, del entender que el otro tiene un pensamiento distinto al mío pero que juntos podemos llegar a algo y poderlo plasmar en un proyecto creo que es muy importante también, el armar un grupo porque el grupo de repente, cinco personas, seis personas o llegaron a haber más personas en un grupo, quince de repente, entonces es muy importante, que obviamente no todos van a pensar igual, y es muy importante darle el valor, el respeto a cada idea y ahí empezar a investigar cuál es la idea que nos vendría mejor para lo que estamos buscando (Entrevista 7:149).

Primero lo que más seguíamos era la lógica, sinceramente cuando una persona investiga algo, hace informe sobre eso, a vos te puede parecer totalmente lógico, pero cuando otra persona lo lee, encuentra un error muy básico que vos no te diste cuenta, entonces eso era lo que hacíamos, cuando una persona investigaba sobre un tema, todos lo leíamos, para leer y para que la persona tuviera diferentes puntos de vista, y por la parte de NN por tener tanta experiencia, más o menos como que ya sabía que era viable y que no era viable, si era correcta la información, o si no lo era y bueno él más o menos nos ayudaba y más o menos porque él no nos decía lo que cambiar, él decía que estaba mal, él nos ayudaba, no nos cambiaba todo el trabajo, y eso es algo muy bueno (Entrevista 6:158).

Es decir nosotros trabajamos de forma autodidacta, buscando, investigando. Es decir no dependíamos de los profesores sino de nuestro trabajo y de nuestra investigación. En ese aspecto puedo decirte que aprendimos muchísimo y nos volvimos muy autónomos. Eso nos ayudó a crecer no solo en el conocimiento sino en cómo nos veíamos a nosotros mismos (Entrevista 8: 159).

La relación de horizontalidad forja entre los sujetos “aprendentes” (Postman, 1981) significaciones democráticas y científicas: el respeto a cada idea. El respeto hacia lo que propone cada miembro del equipo sostiene la investigación. El

⁴⁹ Es posible vincular la necesidad que plantea el estudiante con una de las raíces etimológicas del deseo *desidare*: echar de menos.

ambiente de *bajo riesgo* permite escoger la idea más adecuada para resolver un problema.

Es interesante observar en las visitas de campo cómo se produce la construcción del espacio para pensar *ideas locas* (Entrevista 10). Los estudiantes de *nuevos* primer año explican en una entrevista conversación cómo un adolescente tiene la capacidad de imaginar cuarenta usos de un objeto mientras que un adulto solo puede “ver” dos usos en el mismo objeto.

La imaginación de los participantes es el punto de sostén para aportar ideas. Se evalúa la importancia del trabajo grupal y del intercambio de ideas.

(...) si no hay un conocimiento que no tiene para resolver ese problema va ir a aprender, un ejemplo bien tonto, muchas veces se pide en el proyecto, por ejemplo solucionar el problema del oxígeno, yo sin estudiar no tengo ni idea lo que es el oxígeno, el aire dentro del establecimiento, si yo no tengo idea de la composición del aire, tengo que investigarlo, entonces voy y aprendo la composición del aire de la Tierra, y después empiezo a buscar el tema del oxígeno y después empiezo a buscar cómo es que se genera, y ahí empieza una cadena de conocimiento que surge del estudiante completamente autónomo, nadie le dicta que lo tiene que saber sino que el estudiante lo investiga porque lo necesita, eso me parece crucial y es excelente (Entrevista 2:141).

Los participantes son protagonistas activos en el aprendizaje individual y en el colectivo porque el aspecto grupal a través de las áreas y del Proyecto como está estructurado no permite el trabajo inconexo. La interacción, el sentido de la responsabilidad y la adquisición del conocimiento construyen un sistema de valores éticos. Los estudiantes reconocen la importancia del trabajo colectivo para desarrollar conductas solidarias, que aportan el valor de “ (...) una inclinación favorable (...) [para] la cordialidad, la paciencia, la solicitud, el respeto, (...) la forma de pararse y moverse en presencia del otro” (Jackson, 2003: 280-281).

Se debe mencionar, como elemento *instituyente*, la afinidad entre el enfoque propuesto por el Proyecto Educativo de Centro y las convicciones que se reglan por el ranking. Se describen en la evaluación de conocimientos y en los aspectos morales: “(...) jóvenes y adultos que se reconozcan uno en el otro, y nos permitamos modificar la historia que nos compromete a todos en un pasado, un

presente y un futuro más humano, solidario, tolerante y comprometido” (doc. 37: 201).

El reconocimiento de “uno en el otro” habilita una predisposición favorable para la creatividad, “en base a la búsqueda y a la intriga y a la motivación que tienen, porque estos proyectos, básicamente son una licitación” (Entrevista 4:144).

Se evidencia en las observaciones de campo una atmósfera favorable para los procesos de construcción social de la ciencia. Se confirma el postulado acerca de la importancia de la seguridad y confianza como motor de “ (...) aprendizajes profundos, con los que los estudiantes se vean implicados» (Caamaño, 2015: 44). Estos aspectos atienden a la *formación integral del sujeto*. Estos aspectos habían sido destacados en la entrevista 11 con la subdirectora. El trabajo en equipo y la participación de los científicos de la NASA en una situación de protagonismo en el aprendizaje y de horizontalidad en los vínculos que fortalecen los aprendizajes en un *contexto de averiguación*.

Los aprendizajes implican por ejemplo, vivir diez días en EE. UU., conocer las delegaciones que participan en la competencia mundial, trabajar, interactuar y comunicarse en inglés. Cuando llegan a EE. UU., los estudiantes de todas las delegaciones se mezclan en nuevos grupos. Deben resolver problemas nuevos similares a los resueltos.

El momento de encuentro con los Ingenieros de la NASA es un acontecimiento destacado por muchos entrevistados (entrevista 1, 2, 7, 9, 11) y en las entrevistas como conversación. Existe una concepción relacionada con la episteme y con los aspectos axiológicos referidos al aprendizaje que impliquen la disposición hacia el intercambio y el estímulo de la cooperación entre los miembros del grupo.

En la entrevista 2 se enfatiza la importancia del intercambio social y científico como experiencia transformadora en los sujetos. El intercambio posibilita conocer diferentes culturas en la NASA

Para mí, para los estudiantes es totalmente transformador y no lo digo solamente como tutor sino como exalumno, porque si incluimos el hecho del viaje a EE. UU. a conocer otra cultura, trabajar con comunidades totalmente distintas a las nuestras con gente de China, de India, de Inglaterra, de Australia, Rumania, acá en EE. UU., ellos, los chicos trabajan con gente de todos lados, sin contar todo eso, ah y además conocer ingenieros por ejemplo Norman H Chaffee, es un ingeniero de la competencia acá en la NASA y fue uno de los tantos ingenieros que trabajaron en Apolo 11 nada más y nada menos y después participó en muchísimos proyectos más, hasta en el Atlantis nada menos y que los chicos puedan estar en contacto con esta persona ya es increíble desde el arranque (Entrevista 2:141).

La conexión del aprendizaje de un idioma modifica las prácticas que realizan los estudiantes del liceo N° 4. El inglés les permite relacionarse con todas las delegaciones y con los científicos de la NASA:

Hay modos triviales de estudiar el lenguaje, que no guardan conexión alguna con la vida y que es necesario eliminar de nuestras escuelas. Pero un estudio más profundo y más completo acerca de nuestro uso de las palabras es, bajo todos los aspectos, un estudio de nuestras formas de vida. Abarca todas las modalidades de actividades interpretativas- en las técnicas y en la convivencia social- de la que depende nuestra civilización (Postman, 1981: 124).

Las actividades técnicas y de convivencia constituyen a los sujetos en una “comunidad pedagógica” ampliada (Giordano et al., 1994). Les permite organizarse en la NASA en forma similar al trabajo en el Uruguay.

En ese medio, los estudiantes pueden:

- decidir qué acciones son más adecuadas para las producciones (referidas a la competencia mundial);
- comunicar, confrontar, discutir con los estudiantes de diferentes países;
- proponer los intercambios necesarios entre los integrantes de otras delegaciones para que favorezca el enriquecimiento científico.

La comunidad pedagógica que comienza en el ámbito nacional se ve ampliada por la integración con otras delegaciones y opera como un “(...) elemento regulador y legitimador de procedimientos y como continente” (op. cit.: 95). Los

integrantes de las delegaciones nacionales en grupos nuevos proponen soluciones a los problemas planteados en la competencia mundial de la NASA.

Aunque la comunidad pedagógica ampliada tenga un rol regulador, ello no implica que no se produzcan intercambios divergentes y creativos. Meirieu (1992) le otorga un papel muy relevante por la conexión que se produce con la creatividad. La relación divergencia/ creatividad es un elemento interesante para considerar en la trama de relaciones que se producen en el proyecto con otras delegaciones, de acuerdo a lo que manifiestan los entrevistados. Esta trama es posible gracias al encuentro con jóvenes de otras delegaciones en un grupo nuevo propuesto por la competencia mundial de la NASA. Ello supone un desafío para todos los participantes. Puede ser considerado como un dispositivo que ordena pero que interpela a los participantes a partir de la contingencia.

Si intentamos traducir esta operación en término de dispositivo, convendremos que, contrariamente a lo que cabría esperar, lo que despierta la imaginación no es la libertad sino la presión, la obligación en la que se encuentra el sujeto de tener en cuenta unos elementos que hasta ahora se le escapaban, de relacionarlo con aquello que ya conocía. El dispositivo deberá, entonces, organizar la contingencia, imponer el encuentro entre los múltiples y disparatados materiales que proceden de diferentes fuentes (Meirieu, 1992: 129).

La presión es un elemento que se puede constatar anteriormente en la preparación y en los plazos de entrega para el proyecto para la competencia DESLA. Esa misma presión observada en el trabajo de campo se replica en la competencia mundial: durante cuatro días los estudiantes trabajan bajo presión en la comunidad pedagógica ampliada. Se debe apelar a lo conocido para organizar la contingencia. Implica para los participantes evocar las operaciones ya realizadas y resolver otras nuevas, a partir de la divergencia, sin desechar ninguna idea. Un informante relata en una entrevista como conversación como se les deja “servida una mesa” a los estudiantes en la competencia mundial en la NASA. En esa mesa se colocan una gran cantidad de libros científicos para:

- crear hábitos científicos de consulta;
- ofrecer una bibliografía especializada en inglés.

El dominio del idioma inglés para los estudiantes del liceo es un requisito imprescindible para acceder a los materiales académicos de la NASA. Es oportuno mencionar la intervención de la Intendencia de Maldonado para que todos los estudiantes puedan dominar el idioma inglés. Se manifiesta como el nexo imprescindible para ampliar las oportunidades de los estudiantes. El dominio de la lengua extranjera y los aprendizajes acumulados en la resolución del RFP se complementan con los obtenidos en las competencias mundiales de la NASA. El contacto con científicos de la talla de Stephen Howking y Norman Chaffee son experiencias significativas que se articulan con otros contactos actuales en la NASA. Eso explica el sedimento de aprendizajes que los *viejos* aportan al equipo específico del grupo.

Las familias de los estudiantes perciben al Proyecto NASA como un elemento muy importante en la formación académica de sus hijos. Del análisis de las entrevistas se desprende que las familias participan en la educación de sus hijos motivándolos a participar y aprender en este proyecto.

5.2.- La mirada de la familia: participación y aprendizaje

De acuerdo a la UNESCO, los padres son los primeros educadores de sus hijos y considera a la familia como un espacio de privilegio para estimular los aprendizajes. Para el documento de la UNESCO:

(...) participar no es asistir a reuniones en las cuales el rol de las madres y padres es escuchar o realizar las actividades que los docentes proponen, tal como las han planificado, o aportar con los recursos requeridos por el dirigente vecinal o solamente trabajar voluntariamente en cierto Programa Educativo (2004: 26).

La percepción que las madres tienen acerca de la participación es contraria a la que propone la UNESCO⁵⁰. Es decir, para la totalidad de las madres entrevistadas participar en el aprendizaje de sus hijos implica asistir a las

⁵⁰ Se respeta la percepción de los entrevistados (Woods,1998).

reuniones, colaborar con las actividades que surgen del RFP e incentivar a sus hijos para que se comprometan con el Proyecto NASA. Si se retoma el cuadro de dimensiones de la página 60 las dimensiones afectiva, vincular y pedagógica aparecen en las siguientes entrevistas:

Madre 1

Bueno te diría que cuando los muchachos estos de la Compañía fueron a hablarles e incentivarlos un poco para que se anotaran, él en principio como que no, que en verano, que tenía que trabajar, que tenía que estudiar. En el momento no se anotó. Cuando vino y me lo planteó a mí: ¿el qué? ¿Cómo que no te anotaste? Digo, en realidad él tiene una facilidad bárbara para las ciencias, le encanta, siempre cuando era chico iba a la escuela me pedía que le comprara libros de ciencias y se los leía toditos, o sea es algo que a él le gusta, e incluso cuando iba a la escuela también, porque este proyecto hace años que está en el liceo 4. Cuando iba a la escuela él siempre me decía: ay qué bueno, qué lindo, no sé qué, mirá que cuando yo llegue al liceo, ojalá yo vaya al liceo 4, que me encantaría, bueno, bla, bla, bueno entonces, ahora cuando se presentó la oportunidad y no se anotó, no, le digo yo, la oportunidad puede que se te presente esta vez y que después puede ser que no se te presenta, si tú no probás y ves de qué se trata, estuviste años diciéndome que querías, que te hubiera encantado la idea, entonces no creo que sea buena cosa que desaproveches la oportunidad. Aparte vas a hacer nuevos amigos, a lo que él estaba en primer año, fue un año de muchos cambios, y lógico los compañeros no son los mismos, bueno todo eso. Entonces, digo y que vas a poder hacer nuevos amigos, y el trabajo en equipo que es importantísimo, entonces incentivarlo así, ta, digo, que él va a crecer, que es una oportunidad bárbara, que en la vida... yo le decía la otra vuelta que las oportunidades se dan una vez y no se dan más, es cuando el tren pasa, pasa una vez y tú no estás en la estación, ahí esperándolo, el tren no te va a esperar. El tren sigue (sonríe) (Entrevista 12:167).

Madre 2

Mirá, mi hija siempre quiso mucho, le gusta mucho la investigación entonces yo como madre la apoyo y ando siempre llevando, trayendo, y si algún momento está cansada y quiere decaer, dale vamos arriba, la perseverancia es lo principal, siempre ganan los que, o siempre el que persevera, es siempre el que gana, no tanto la inteligencia sino el que siempre está, el que siempre está esforzándose es el que llega a cosas y así el que siempre está esforzándose y así ella es el tercer año que está en el Proyecto NASA, y en el primer año no fue, no decaigas, vamos, a seguir esforzándose, y al segundo año ganaron, y bueno pudo ir y bueno ahora está recontra motivada y la familia siempre está apoyando, siempre llevándola a todas las reuniones que es muy sacrificado, ¿no? Pero bueno, porque nos interesa, primero, que a ella le gusta y la apoyamos y segundo que está bueno que haga eso antes que ande en otras actividades (Entrevista 13:168).

Madre 3

Participamos preguntándole lo que hizo todos los sábados cuando llega a la casa. Nos explica, intercambiamos ideas sobre las tareas realizadas y sobre lo que debe investigar como tarea. Le facilitamos y ayudamos en la búsqueda de información. Los temas son apasionantes. Durante la semana vamos viendo cómo vamos avanzando. Aprendimos por ejemplo el tipo de energía que se puede crear en Marte. ¿Cómo hacerlo? El tema oxígeno, cómo elaborarlo, etc. Cálculo de litros por agua por mes debido a los que los proveen mensualmente, etc. A mi hija le encanta la investigación. Con seis años investigó en internet los volcanes, terremotos, maremotos. Le encanta la astronomía y todo lo relacionado. Lee mucho sobre esos temas. En el proyecto eligió

operaciones e infraestructura. No le gusta la biología aunque es buena alumna aún no tiene definido qué pretende estudiar. Con dos años me pidió una lupa de regalo e investigaba las hormigas, mariquitas, las hojas de parra, árboles, las flores. A partir de los tres años comenzó a hacer experimentos.... al tupper le ponía a uno agua y aceite, etc, con colorantes tipo anilina hacía mezclas unos con sal, otros con azúcar. Ponía a todos en el freezer, etc. Un día con alcohol y pétalos de flores probó laborar perfumes. Pero lo que la cautivó es el espacio desde siempre (Entrevista 14:169).

La informante indica y se confirma en las otras entrevistas, que el aspecto motivacional de los padres incentiva el *deseo* de aprender en los hijos e hijas de las entrevistadas. El fortalecimiento de esos intereses por una familia que acompaña los procesos de investigación, de la curiosidad que tienen sus hijos por la ciencia aparecen como “naturales”. La predisposición de los hijos para la investigación es incentivada por sus familias. La compra de libros, lupas o la posibilidad de transformar el hogar en un laboratorio de ciencias se van consolidado por el acompañamiento de la familia.

El liceo N° 4 se ve además como un espacio que continúa las experiencias previas de investigación que los estudiantes actuales realizaron cuando fueron niños. Respecto de la visión de sus progenitores, las dinámicas y entrelazados de actividades científicas y de investigación se ven favorecidas por un ámbito de espacio potenciador como es el liceo. La autoestima, el espacio de disfrute, las relaciones interpersonales se articulan con la importancia del esfuerzo y del trabajo en equipo.

Para las informantes son importantes el acompañamiento de sus hijos, las actividades que realicen los estudiantes y los vínculos que se produzcan en el Proyecto NASA. Se lo percibe como un espacio deseable. Manifiestan en las entrevistas como conversación que la participación ha sido planificada desde la Primaria de sus hijos. A ello contribuye la difusión del Proyecto NASA a través de los medios de comunicación. Es decir, existía un *deseo* anticipado para que sus hijos asistieran a *ese* liceo y desarrollasen actividades científicas. La mirada de las madres coincide con otras entrevistas en las que se destaca la peculiaridad de este centro de estudios: el Liceo NASA.

Se percibe el rol colaborativo de la familia con el estudiante y con el proyecto. En las entrevistas no se cuestionan las exigencias en la asistencia, en la

participación, en el uso de uniforme, en la matriz de evaluación elaborada por el profesor tutor, ni en las estrategias utilizadas para resolver problemas científicos. La matriz de evaluación supone en sí misma la transmisión de valores deseables: el esfuerzo, la dedicación y el compañerismo. Se complementan estos aspectos con la importancia asignada por las familias al estudio de sus hijos. Esta postura ante el conocimiento posibilita considerar a la ciencia como un medio de superación individual y colectiva.

La experiencia en el proyecto incrementa los vínculos entre pares como se desprende de las siguientes entrevistas a diferentes madres:

Madre 2

Las expectativas en sí, por el Proyecto NASA, no; es por el hecho de que le gusta el estudio y la investigación, entonces, por eso es que la apoyamos, digo, si viene algo extra que le pueda servir, alguna beca para algo, eso quedó por añadidura digamos, pero no es que uno lo hace o lo fomenta por beneficio de algún otro tipo, sino que porque está bueno que esté con jóvenes de su misma edad, o aproximadamente de su misma edad, pero en una actividad que es productiva para ellos, y de sociabilización, de socialización, en una actividad que aprenden algo y que no solo que están para la joda, que pasa con muchos adolescentes, que no está mal que estén para la joda, que también lo están, pero digamos son distintos estos gurises, uno lo nota, no andan en la calle, eh, digo yo, por ese lado (Entrevista 13:168).

La posibilidad de conocer EEUU es también una referencia constante en las entrevistas. Esta opera como una promesa para el futuro de sus hijos y es una creencia que colabora con la permanencia de sus hijos en el proyecto. Se visualiza la experiencia como la oportunidad que no tuvieron en su propia adolescencia. El aprendizaje del idioma inglés se lo considera un aditivo que acrecienta la suscripción al Proyecto NASA. El proyecto ofrece para la percepción de las entrevistadas, un abanico de oportunidades repletas de “actividades provechosas”.

Madre 8

A mí me encantaría que viajara y conociera a otros muchachos del mundo. Que conozca E.E UU. Y que a nuevos amigos en este grupo. Viajar a EE. UU. es muy importante para un adolescente, ¡ojalá yo hubiera tenido esa posibilidad! ¡Y aprender inglés! Yo no terminé el liceo, pero mi hijo sí lo hará (Entrevista 19:172).

Madre 7

La más importante para nosotros es que esté ocupado en actividades que sean provechosas y que haga nuevos amigos. Si viaja conocerá otros muchachos de otros lugares del mundo. Aparte está aprendiendo sobre la ciencia y eso, ojalá hubiera tenido yo esa oportunidad. En el liceo está muy cuidado por los profesores y eso es una tranquilidad. Aprende, conoce a nuevos estudiantes que son más grandes que él, porque él recién empieza, está en primero. Entonces, para él eso y aprender más inglés es muy importante. Nos contaron en las reuniones que la Intendencia los apoya y eso es súper importante para mi hijo. Si ganan es otro tema, pero también me encantaría (sonríe) (Entrevista 18:171).

De las entrevistas a las madres se puede inferir la importancia que le adjudican al proyecto en la vida de sus hijos. Este aspecto explica el apoyo y motivación de las madres a sus hijos para que participen en la competencia.

5.3.-Proyecto NASA: un proyecto de la comunidad

¿Cómo una comunidad sostiene durante trece años de forma ininterrumpida un proyecto científico? ¿Qué motiva a la comunidad a participar en el Proyecto NASA?

Debemos acudir a la significación que nos proporcionan Gil y García: “La motivación es un estado personal que impulsa a realizar el esfuerzo necesario para lograr un objetivo. Cuando el sujeto tiene motivos, se moviliza, desencadena y canaliza su actividad” (2010: 131). La clarificación de los términos nos permite pensar a la comunidad como un integrante más del proyecto. Motivación y motivos movilizan a diferentes actores de la comunidad: empresas privadas y públicas, Intendencia de Maldonado, medios de comunicación y embajada de EE. UU.

Es posible interrogarse sobre los aspectos que favorecen la participación. Existen algunas huellas que es pertinente recuperar:

- un Proyecto Educativo de Centro (PEC) como el origen del encuentro con la comunidad basado en el esfuerzo de dar lo que se tiene;

- una mirada de admiración de la comunidad hacia sus jóvenes representantes dignos de recibir merecimientos. Eso contribuye a un prestigio de la polis (huella de la concepción de héroe de las olimpiadas griegas);
- la dedicación y el permanente esfuerzo de integrantes del proyecto, dedicando el verano y el tiempo de disfrute para lograr una meta;
- la continuidad en el tiempo: trece años, de logros internacionales con primeros y segundos puestos;
- el reconocimiento de los ingenieros científicos de la NASA impacta en la representación de la comunidad acerca del prestigio de la competencia.

Para complementar dicha representación es necesario retomar el PEC . En él se mencionan algunos recursos que permiten rastrear la génesis de la participación de la comunidad:

Humanos :1.2. En el ámbito comunitario: - Instituciones públicas- Instituciones privadas - Organizaciones no gubernamentales (O.N.G); 1.3. Representantes nacionales y departamentales; 1.4. Referentes comunitarios en el ámbito académico.2. Materiales: 2.1. Instalaciones del C.E. y su equipamiento. 2.2. Espacios públicos y sus componentes. 2.3. Recursos instrumentales y de espacios que otras instituciones nos provean (doc. 37: 206).

En la descripción de recursos se observa el papel que desempeña la comunidad en el PEC. Existen, en el orden de la representación, ciertos lineamientos construidos a través del tiempo. Es de recibo considerar que, aunque el proyecto original no sea el actual, en el liceo dejó huellas que operan como líneas conductoras para la aceptación comunitaria del proyecto. Las líneas conductoras son identificadas en la figura del exdirector por su visión de futuro, su ímpetu como un punto de partida que luego sería retomado por otras personas :

(...) me parece es tener las ganas, tener la visión del futuro me parece fundamental y eso lo tuvo una persona que estuvo acá y que como que dejó esa huella (Entrevista 11:155).

Yo creo sobre todo por la influencia que tuvo el director A, yo creo que si no hubiera sido por él, por cómo es él en todo, metódico, yo creo que no se podría haber hecho. Creo que además porque siempre hubo disposición de la gente del liceo, tanto como de la Dirección, como los profesores, que siempre, nunca han trancado nada, siempre han ido para adelante y eso una vez que el director abandonó el liceo, las Direcciones que hubieron siempre apostaron por el grupo, siempre le abrieron la puerta, yo creo que eso fue lo que impulsó que el proyecto se pudiera realizar (Entrevista 5:146).

Los informantes describen los aspectos más destacados que caracterizan al exdirector:

- método;
- visión de futuro;
- voluntad y entrega.

Estos aspectos generaron en su grupo cercano y en la institución en general en el pasado una apertura hacia metas que se sintieran comunes. Es decir, una acción educativa que surgió del centro de estudios recibió los aportes de los integrantes de la sociedad interesados en el desarrollo de la ciencia. Esa acción se fortaleció con el liderazgo pedagógico del exdirector.

Si tú me ofrecés algo, no me vas a pedir, tú me estás ofreciendo algo y yo digo guau. Cuando yo te vaya a golpear la puerta porque necesito algo tú me lo vas a dar. Y así lo hicimos, funcionó perfecto, luego la sociedad se acercaba a nosotros para ofrecernos cosas. Ofrecernos proyectos, ofrecernos ideas, recursos. Así que cada vez que necesitábamos algo, nosotros simplemente salíamos a la radio (entrevista 1: 136).

5.4.- Los medios de comunicación: la mirada puesta en el Proyecto

Posicionarse en el mundo educativo se convierte en un acontecer político de la ciudad y es registrado por los medios de comunicación. Los diferentes referentes (directores, tutores, estudiantes) asumen la necesidad del apoyo de la comunidad. Consideran y lo manifiestan en entrevistas conversación que es

relevante la difusión que proporciona la prensa en general (escrita o radial) para dar a conocer qué, quiénes y cómo se participa en un proyecto con estas características.

Es interesante resaltar este aspecto, si consideramos que la atención se focaliza en los jóvenes que participan en un proyecto científico. Esa atención se mantiene por más de una década, los registros de la prensa proyectan y amplifican la experiencia. Este aspecto es relevante dado que los espacios de socialización y reconocimiento para los jóvenes son escasos y generalmente están enfocados en el *problema*:

En nuestra sociedad, la juventud está presente cuando es un problema, o es considerada un problema (...) como aquellos que se ven «fuera de los límites»: resistiendo a través de los rituales, vistiéndose de forma extraña, tomando actitudes bizarras, rompiendo reglas, botellas, ventanas, cabezas, haciendo públicos desafíos retóricos a la ley (Giroux apud Bacher, 2009: 80).

Esta mirada es revertida cada vez que los estudiantes asisten a un medio de comunicación, autorizados por los padres y en compañía de sus tutores:

Los medios de comunicación nos ayudan a pasar información para rifas o cualquier cosa que hagamos para juntar dinero (Entrevista 6:158).

(..) sino que lo contamos en los medios de comunicación. Creo que eso y el apoyo que recibimos de la Intendencia es muy importante para que nos vean como el Liceo NASA. Nos ayuda el trabajo que hicieron otros que participaron en la competencia y los premios que ganamos (Entrevista 11:167).

Se enteraban por ejemplo que ganábamos o estábamos participando a la hora de pedir dinero para viajar a las competencias, se enteraban por los medios de comunicación y eso (Entrevista 8:143).

Además está todo a nivel de lo que es, de radio, de prensa, de lo que son los diarios locales, nacionales, el apoyo de la comunidad va muchísimo más allá que el apoyo de dinero, que muchas veces el apoyo de una radio, te permite llegar a un montón de lugares para que se comprenda y se entienda qué es lo que estamos haciendo, y por qué necesitamos a veces, el dinero que se pide que, no es poco, quizá hablar de 20 mil dólares para otras personas es poco dinero, pero para nosotros es muchísimo porque tenemos que solventar los pasajes, si obtenemos el primer puesto de 12 estudiantes, más dos docentes, entonces estamos hablando de 14 personas, más si después nos quedamos algunos días más, ya para visitar alguna universidad y eso, pero la comunidad juega un papel importantísimo, y gracias al tiempo recorrido, como que ahora uno va, y te dicen ah, sí el Proyecto NASA, sí claro sí, sí lo conozco (Entrevista 9:152).

Un día común en mi casa, que mi madre vino con un periódico enseñándome el titular el cual decía lo siguiente: jóvenes estudiantes del liceo 4 viajan a la NASA. Después de leer aquella nota del diario, sabía que tenía que estudiar secundaria en el liceo 4 (Entrevista 10:160).

Capaz que los medios de comunicación a veces, salvo que unos que siempre estuvieron, que no quiero nombrar, no porque no quiera sino porque no recuerdo bien quiénes eran, salvo un periodista que estuvo permanentemente encima de los chiquilines desde que empezó el año hasta que volvimos de EE. UU., después la prensa como que por este tipo de noticias yo he comprobado que no se mueve mucho, ¿no? Me parece que debería haber más interés de los medios masivos de comunicación que están a la orden del día para cuestiones sensacionalistas pero para cuestiones como estas, no se sabe o se sabe muy poco (Entrevista 11:155).

La mirada hacia los medios de comunicación en general es positiva. En la mayoría de los entrevistados se mencionan los medios como un vehículo de amplificación del proyecto. Es relevante mencionar cómo la difusión del proyecto en un medio de comunicación provocó el deseo de participar en más de un estudiante como se desprende de las entrevistas realizadas (Entrevista 10 y 16).

El rastreo del contacto entre los medios de comunicación y el liceo se sitúa en los inicios del Proyecto Educativo de Centro. De acuerdo a información proporcionada por el tutor organizador sería imposible viajar a EE. UU., sin la difusión que realizan los medios de comunicación (Entrevista 9).

La mirada de la subdirectora en la entrevista 11 está situada en una reciente integración al medio y al grupo de trabajo. Eso podría explicar su posicionamiento acerca de los medios de comunicación en general.

A partir de los documentos utilizados en la investigación se comprueba una gran exposición mediática de esta experiencia. Esa fue uno de los motivos que nos llevó a tomar este estudio de caso para esta investigación.

5.5.- ¿Cómo ven los medios de comunicación al Proyecto NASA? Construcción de la subjetividad política

En un contexto local y nacional la difusión de los medios acerca del Proyecto NASA impacta en la comunidad y en la construcción de subjetividad en las personas. Se escogen dos noticias (local y nacional), como dispositivos que permitan comprender y entender la amplificación de una noticia, sobre los cuales los medios [habitualmente] no tienen mucho interés según la mirada discordante de la subdirectora en la entrevista 11 antes referida.

Una noticia del año 2007 en una página web fernandina informa: “Liceales de Maldonado ganan concurso mundial sobre diseño espacial, organizado por la NASA”⁵¹. Otra noticia del mismo año del Diario *La República*⁵² titula: Proyecto de liceales sobre supervivencia en el espacio fue reconocido a nivel mundial. En el rastreo de los documentos de los medios de comunicación encontramos solo dos noticias en la web que comienzan a construir la imagen del liceo N° 4. Por medio de ellas se comienza a construir un criterio de distinción hacia la actividad del liceo y la de los jóvenes que participan en el proyecto NASA. Se menciona el concurso de diseño espacial de la NASA como un logro destacado.

Este criterio de distinción se vincula al concepto de subjetivación porque se lo considera como un desafío vital: “(...) implica reconocernos capaces de configurar mundos posibles y de transformar el que habitamos, esto es proyectar nuestras acciones en aras de construir un mundo más humano en el que podamos vivir y que podamos legar a las generaciones futuras” (Ruiz y Prada, 2012: 35). Este concepto se vincula con las metas propuestas por el PEC. El proyecto preveía acciones que permitieran al liceo convertirse en un sitio que se dirigiera *hacia un siglo diferente*. De acuerdo al PEC, esas acciones eran la solidaridad, la tolerancia y el compromiso, las cuales construyen una *subjetividad política*.

Cuando mencionamos el concepto de subjetividad política hacemos referencia a “cuando los sujetos tienen conciencia de su densidad histórica y se autocalifican como tomadores de decisiones a futuro y responsables de la dimensión política de sus acciones” (Kriger, apud Ruiz y Prada, 2012: 35). Esta

51 <https://asitalmundobotija.wordpress.com/2007/05/22/liceales-de-maldonado-ganan-concurso-mundial-sobre-diseno-espacial-organizado-por-la-nasa/>

52 <http://www.lr21.com.uy/comunidad/256090-proyecto-de-liceales-sobre-supervivencia-en-el-espacio-fue-reconocido-a-nivel-mundial>

dimensión política se ve reflejada en el Proyecto NASA y es reconocida por los medios de comunicación y por la ciudad de Maldonado.

Estos aspectos configuran la visibilidad del proyecto:

(...) ahora que se empezó a hacer más visible la comunidad ha apoyado mucho al proyecto y eso sinceramente, en mi caso personal por ejemplo, emocionalmente hay una diferencia, porque no es lo mismo de que vos, por más que hagas algo porque a vos te gusta, y vos ya te sentís satisfecho, saber que el país, o la ciudad en la que estás, parece que lo que vos hacés es importante, de que sirve para un futuro para Uruguay, te dan ganas de seguir, aunque no sea como estudiante sino como más desde un punto de vista de tutor, o de lo que sea, seguir apoyando (Entrevista 5:146).

El reconocimiento alimenta la idea sobre la influencia de los medios en la promoción de la subjetividad política. Implica la idea de reconocimiento público del proyecto y por lo tanto del liceo N°4. Es también un promotor de la motivación y del deseo para participar en el proyecto. Estos dos aspectos forman parte de las dimensiones afectiva y pedagógica analizadas en la tabla de dimensiones de la página 60 del presente trabajo. Estas dimensiones son importantes para la promoción de la cultura científica atravesada por el reconocimiento de los medios y de la comunidad en general.

Por ello es relevante destacar el vínculo que se produce entre los medios de comunicación y el desarrollo de la cultura científica. La importancia de los medios de comunicación, especialmente en la prensa escrita era destacada por Gordillo y Osorio (2012) para facilitar la información y en este caso contribuir con una imagen favorable de un liceo público uruguayo. En los documentos aportados en el Anexo evidencian que la prensa escrita no solo es departamental o nacional sino que es internacional con entrevistas a los participantes o al exdirector AR.

La importancia de la difusión en la prensa escrita se visualiza, por ejemplo, en el caso referido en la entrevista 10. Este estudiante conoce el Proyecto NASA en el liceo N°4 porque leen la publicación en el almuerzo familiar. La madre compra el diario y comparte la noticia. La noticia despierta el deseo de participar al estudiante. Podemos concluir que en este caso la prensa cumple un rol informativo en la divulgación de la cultura científica que se produce en el liceo N°4. Se recupera por lo tanto la *relación biunívoca* entre la comunidad y el liceo.

En esa relación los medios de comunicación cumplen un rol destacado. En este caso la selección de la noticia permite acrecentar el interés en la cultura científica que ya tenía el estudiante: “a los cuatro años fue la primera vez que dije quiero ser astronauta” (entrevista 10: 159).

En la nota del medio local⁵³ es importante destacar la defensa que se realiza a la educación pública: “cuando algunos siguen tirando piedras contra la enseñanza pública tenemos estas alegrías”⁵⁴. Se visualiza al liceo N°4 de Maldonado como un espacio de recuperación del optimismo y de la confianza en la educación pública.

Se construye además una aproximación axiológica y situada, acerca de la enseñanza pública. Los logros, el reconocimiento internacional a través de los premios científicos configuran la percepción de que este liceo es “diferente”. Las notas de los medios y las entrevistas a diferentes actores resultan significativas y relevantes para entender el proceso de construcción de la cultura científica del grupo del Proyecto NASA.

5.6.- La construcción de la imagen

Para analizar qué condiciones habilitan la construcción de una cultura científica es imprescindible recurrir a la construcción de la imagen que los medios elaboran acerca de las instituciones educativas públicas. La agenda del tema educación en los medios es atravesada por prejuicios, estereotipos (sensacionalismo, recuperado de la entrevista de la entrevista. 11) que muestran una crisis situada en los sujetos (docentes, estudiantes, padres o familia). Si las noticias son reflejo de una cultura *kleenex* (Bacher, 2012) la realidad es mostrada con una información incompleta, distorsionada o descontextualizada.

53 <https://www.taringanet/posts/ciencia-educacion/11829382/La-NASA-premio-estudiantes-uruguayos-por-proyecto-espacial.html>

54 asitalmundobotija.wordpress.com/2007/05/22/liceales-de-maldonado-ganan-concurso-mundial-sobre-diseno-espacial-organizado-por-la-nasa/

Sin embargo este liceo público de Maldonado construye *su* imagen, que desafía la generalidad de la información que trata los temas educativos. Se recupera la ruptura del *statu quo*, propuesta por el exdirector.

En las notas de prensa se destaca al liceo como modelo para el Este del país, la dirección de AR, su metodología de trabajo y el bajo índice de repetición.

Noticia del Diario *El Observador* del 14 de noviembre del 2013. Liceo 4 de Maldonado es el que tiene menor índice de repetición del país. R se mostró de acuerdo con la difusión de las cifras ya que no cree que los resultados estigmaticen a los centros educativos ni a los estudiantes. Son parte de la realidad que tenemos que conocer (doc. 30:194).

Noticia de 12 de diciembre de 2012. Buscan deserción cero en el liceo 4 de Maldonado (doc. 31:195).⁵⁵

El director del liceo número 4 de Maldonado, AR, pretende que en su centro educativo la deserción sea cero y por ese motivo fue que envió a la Justicia una lista de 25 estudiantes que habían abandonado las clases (...) R dijo a *El Espectador* que desde comienzos de año se realizaron distintas acciones con las familias de estos jóvenes, pero las respuestas siempre fueron negativas. No se metan, qué les importa, fueron algunas de las reacciones (doc.25:189).

Nuestro liceo 4 de Maldonado, recorre Uruguay y el mundo (...) el instituto fernandino ha recorrido un intenso camino en los medios de comunicación que bien han sabido reconocer el orgullo que estos jóvenes representan para todos y cada uno de nosotros (...) tras su fundación en el año 2001, cuando abrió sus puertas a un total de 198 alumnos, de los cuales 126 eran repetidores (doc. 34:197).⁵⁶

¿Qué aspectos habilitan la posibilidad de la construcción de una imagen interesante para la comunidad? En la selección de noticias es relevante no seguir una línea cronológica porque se considera rastrear las condiciones que permiten *sociabilidad*, como lo explicitan algunos entrevistados (entrevista 11, entrevista 9). ¿Cuáles son los aspectos de este centro destacados por los medios de comunicación? En conjunto aparecen algunos aspectos que resaltan:

- compromiso del mundo adulto y de las autoridades del centro;
- seguimiento personalizado de cada uno de los estudiantes;

⁵⁵ <http://www.fmgente.com.uy/noticias/liceo-maldonado-tiene-menor-%C3%ADndice-23459.html> 15/9/2016 hora 13.15

⁵⁶ <http://www.solnoticias.com/2015/08/15/nuestro-liceo-n4-de-maldonado-recorre-uruguay-y-el-mundo/>

- exigencia de la responsabilidad adulta (docentes, director y padres);
- resultados exitosos: menos del uno por ciento de repetición y búsqueda del cero por ciento de «deserción», publicación de los datos por el centro y aval institucional del director del centro educativo, reconocido como el mejor del Este del país;
- rastreo de los orígenes preocupantes, alto índice de repetición y situación de vulnerabilidad de los estudiantes a un presente promisorio que es motivo de “orgullo para todos y cada uno de nosotros desde su fundación en el 2001”.

La tarea fundamental delineada fue romper un modelo que reafirmara el *statu quo*, es decir, “ (...) quebrar esta lógica fatalista asentada en la negación de la posibilidad de educar, que consolida la desigualdad respecto de lo que concretamente se hace en la escuela y de quienes efectivamente transitan y procuran aprender de ella” (Viscardi, 2013: 207).

Si efectivamente estamos tatuados por los medios (Bacher, 2009), si generalmente las noticias sobre la educación no ofrecen pistas para interpretar y evaluar el estado de la educación, ¿por qué son puestos en el tapete estos logros? El discurso teórico coloca a los medios de comunicación como instrumentos para socavar la imagen de la educación pública. Eso construye un ambiente asfixiante, de *alto riesgo*, para construir una imagen positiva de la educación pública, que repercutiría en la posibilidad de construir una cultura científica.

El exdirector AR explica en una entrevista en Radio *El Espectador*

Indiscutiblemente, tiene que ver con esa proposición que nos hacemos diariamente de trabajar con estos jóvenes, que son muchos más que los que muchas veces ocupan las primeras planas, por razones que no vamos a discutir, son muchos más los jóvenes que hacen cosas y que se dedican, el tema está en que muchas veces el principal obstáculo que hay entre los jóvenes y el éxito somos los adultos, que muchas veces en las aulas frenamos la capacidad imaginativa y creativa que tienen estos chicos y les vamos coartando la capacidad de soñar, por ejemplo, con estar recibiendo un galardón de la

NASA cuando lo más cercano que tienen a las estrellas es mirar todas las noches el cielo (doc. 25:189).

En menos de un lustro, el liceo construyó una imagen que desafiaba el origen de las dificultades, el conflicto, la desnaturalización de la imposibilidad como lugar pedagógico. Se sorteó la estigmatización y el “culto del pobre por ser pobre” (entrevista 1), desapareció la categoría de *niño problemático* (Viscardi, 2013) o *niño carente* (Martinis, 2006) para ser sustituida por el niño abundante⁵⁷.

Ese surgimiento es amplificado por los medios y explica el origen de la participación en la competencia de la NASA. Si realizamos un rastreo histórico de las condiciones previas se constata esa mirada local. Cuando los arquitectos llegan a Maldonado en busca de una institución interesada en participar en un proyecto de diseño espacial: “Les hablaron del liceo 4 por sus características, por sus particularidades” (Entrevista 1).

Por último debemos considerar que existen tres dimensiones de evaluación acerca del Proyecto NASA. Una dimensión está situada en la mirada de los propios estudiantes, de las madres, de las autoridades (exdirector y subdirectora), de los tutores y de los medios de comunicación cuando evalúan el Proyecto NASA como una experiencia a ser destacada.

La otra dimensión se sitúa en los procesos de aprendizaje y las rúbricas del tutor la evaluación y está vinculada a cómo se aprende, cómo se enseña. Supone procesos de coevaluación entre los participantes a partir del Proyecto e implica las dimensiones incluidas en la tabla de la página 60.

La última dimensión proviene de la competencia DESLA de la NASA que evalúa el proyecto de diseño de acuerdo a los requerimientos planteados. La evaluación de la NASA es externa y científica y supone un lugar en la competencia y la participación posterior en la competencia mundial. La evaluación y la coevaluación de los estudiantes y tutores se vinculan con los

⁵⁷ El sujeto que derrocha, que entrega, que da, que comparte y produce conocimientos.

resultados de la competencia y con sus propios procesos en el desarrollo del proyecto.

Podemos visualizar una multidimensión de la evaluación que se comportan como cristales que se reflejan e inciden en los ángulos en cómo se percibe el Proyecto para participar, para apoyar y para difundirlo. Esta multidimensión en la evaluación y la mirada acerca del Proyecto permite su permanencia y la motivación de *viejos* y *nuevos* participantes en el grupo del liceo N°4. Existe una cristalización (Woods, 1989) de las diferentes dimensiones de la evaluación antes mencionadas que se vinculan con el cuadro de la página 60 y que no agotan la experiencia sino que la potencian. Esta experiencia extraordinaria como se pudo constatar a lo largo de la investigación en las entrevistas, en los documentos de la prensa nacional e internacional supuso transitar un camino de trece años en un grupo de liceo del interior del país reconocido por científicos de la talla de Stephen Hawking u otros de la NASA. **Se logra contestar de esta forma la última pregunta que orientó la presente investigación.**

A partir del análisis expuesto, es posible enumerar los hallazgos encontrados en esta investigación los cuales colaboraron para estudiar al grupo del Proyecto NASA .

HALLAZGOS

Cuando hacemos referencia a hallazgos en la investigación acudimos a su significado etimológico: (descubrimiento, encontrar) proviene de "hallar". El verbo "hallar" viene de "fallar" y del latín *afflare* "echar el aliento hacia algo, olfatear como hacen los animales".

En este sentido utilizaremos la imagen *echar aliento* en lo que descubrimos en la experiencia significativa del Proyecto NASA realizado por un grupo de estudiantes del liceo 4. A partir de esta imagen y en función de las evidencias presentadas en el análisis podemos identificar los hallazgos. Por último, debemos consignar que los hallazgos surgieron del análisis de datos: en ese apartado se

trabajó con las evidencias (que también se pueden ver en los Anexos correspondientes).

a) Importancia del Proyecto Educativo de Centro

El primer hallazgo se refiere a la importancia asignada al Proyecto Educativo de Centro (PEC) y a las acciones que se llevaron a cabo para afianzarlo. El PEC se convirtió en receptáculo de otros proyectos como el Proyecto NASA. Permitió además el inicio de un clima institucional proclive a la investigación y al disfrute de las actividades que rompieran con un currículum lineal instituido.

b) El liderazgo pedagógico es fundamental

El segundo hallazgo se vincula a la importancia del liderazgo pedagógico del exdirector para contagiar y llevar a cabo el PEC. Este liderazgo pedagógico implicó la apertura y la escucha a propuestas novedosas. A modo de ejemplo, la propuesta presentada por los arquitectos en el año 2006 o las necesidades que manifestaban los estudiantes para realizar actividades *diferentes*. Nos llamó la atención la influencia de un docente que no estaba dirigiendo el centro educativo pero estaba presente como parte de la *novela institucional*.

c) La instalación de un clima institucional *crítico-natural*, amigable, de *bajo riesgo*

El tercer hallazgo alude a la importancia de un clima institucional promovido por el exdirector del liceo y huellas impresas en los sujetos que participaron en el proyecto. Nos referimos a la construcción del *sujeto abundante* como categoría de análisis que habilita participar en el Proyecto NASA y ser parte del PEC.

d) El *ethos* mítico que propende el aprendizaje

-

El cuarto hallazgo es la construcción de un *ethos mítico*. Este *ethos* resignificó las posibilidades de desarrollo de los sujetos. Es decir, existe una confianza en las capacidades que poseen los sujetos para participar en actividades científicas, artísticas, deportivas, etc. Esa construcción coadyuva en el clima institucional, en el aporte iniciático del PEC y en el Proyecto NASA. La mirada que tienen los medios de comunicación, otros estudiantes y la comunidad fernandina acerca de quiénes participan en la competencia motiva a que muchos padres deseen ese liceo para sus hijos. Eso se evidenció en las entrevistas a madres y en la relevancia que le dan los medios locales y nacionales a la participación de los estudiantes en el Proyecto. Este hallazgo cristaliza (Woods,1998) las múltiples miradas que se pueden tener acerca de los hallazgos y su enumeración.

e) El protagonismo estudiantil

El quinto hallazgo se vincula a la importancia de la participación de los estudiantes que son parte del Proyecto NASA. Ellos son protagonistas de las estrategias de enseñanza y de los procesos de aprendizaje. La mediación entre los estudiantes *viejos o cúpula* y los estudiantes *nuevos* enriquece al proyecto y a sus participantes. La mediación es atravesado por la evaluación y la coevaluación que realizan por los participantes del grupo.

f) La importancia del modelo RFP

El sexto hallazgo se refiere a la importancia asignada al modelo RFP (Request For Proposal) propuesto por la NASA a través de la competencia DESLA. Este modelo posee una estructura muy interesante que propone resolver problemas. Es un modelo que a primera vista parece imposible de resolver para estudiantes de primer ciclo por la vastedad de requerimientos en las cinco áreas descriptas en la investigación.

g) El papel de los tutores

El séptimo hallazgo se vincula al rol de los tutores entre los exestudiantes que colaboran en el proyecto y que no son parte en la actualidad del grupo de estudiantes del liceo N° 4. Este hallazgo fue muy interesante para la investigación. Implicaba aspectos relacionados con la generosidad del sujeto abundante que comparte experiencias previas de aprendizaje y colabora en la resolución de los requerimientos del RFP.

h) La comunidad y su importancia

El octavo hallazgo concierne a la importancia del apoyo de la comunidad. Sin él, al grupo de estudiantes del liceo se les haría muy dificultoso asistir y obtener la premiación en la competencia mundial e interactuar con científicos de la NASA y con las delegaciones de jóvenes de otros países. El apoyo se ve reflejado en los aportes de los medios de comunicación, en el apoyo de empresas privadas y públicas, de la Embajada de EE. UU y de la Intendencia Municipal de Maldonado.

i) El rol de la familia

El noveno hallazgo se refiere a la importancia del acompañamiento familiar en las actividades extracurriculares de los participantes. Las expectativas de la familia acerca de la oportunidad de aprendizaje y socialización que implica participar en el Proyecto NASA repercuten favorablemente en el Proyecto y en el desarrollo personal y científico de los estudiantes.

j) El tutor como referente

-

Este hallazgo se vincula con la participación de un tutor referente que se visualiza como el nexo articulador entre el Proyecto NASA, las nuevas autoridades educativas del centro y regionales, otros tutores y los nuevos y viejos participantes. La generosidad y entusiasmo del tutor referente explican entre otros aspectos la continuidad del Proyecto.

Los hallazgos permiten elaborar las conclusiones que enunciaremos en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Investigar esta experiencia implicó una de las tareas más satisfactorias que hemos realizado en la educación. Comprobar que efectivamente un grupo de adolescentes se interesaba por la ciencia y eran capaces de resolver problemas de una complejidad extraordinaria como los propuestos por la competencia DESLA de la NASA superó nuestro límite de asombro. Nos embargó una emoción indescriptible teniendo en cuenta que es un liceo público del interior del país y que sus estudiantes no provienen de un estrato social favorecido. Nuestro asombro no tenía límites y nuestra alegría tampoco. Esto significó un enamoramiento con la investigación, con el trabajo denodado de los estudiantes, con el esfuerzo del tutor referente y del resto de estudiantes tutores comprometidos con el Proyecto en un trabajo que trascendía vacaciones de verano o tiempo curricular institucional. Este enamoramiento no implicó que no se produjera un distanciamiento y extrañamiento necesarios en la investigación para analizar los datos. Es decir, es una experiencia que retoma la esperanza en la educación pública y especialmente focalizada en la construcción de una cultura científica.

Esta investigación implicó romper con algunos esquemas personales vinculados a la disciplina y a la importancia de la enseñanza centrada en la formación del docente de asignatura y con su especialización en la enseñanza media. Los estudiantes resolvían las dificultades sin que un docente de asignatura dictara una clase o proporcionara una explicación para resolver el problema. Este aspecto es potente porque cuestiona los sustentos epistémicos y didácticos sobre

los que se sostiene la enseñanza media. Supone un modelo de manual o *canónico* que polemiza con la evidencia de esta investigación: los problemas que presenta el RFP son novedosos y requiere un trabajo en equipo organizado por las áreas que propone la licitación ficticia. Los estudiantes de primer ciclo resuelven con el apoyo de otros exestudiantes cálculos muy complejos que implican considerar todos los aspectos de la vida humana como evidenció la investigación.

Podemos consignar que aunque es una investigación ambiciosa en sus objetivos específicos (en un estudio de caso) se abordó la temática propuesta y se contestaron las preguntas que guiaron la investigación y se cumplieron con los objetivos de la misma. Es decir a través de la evidencia recogida en la observación no estructurada, entrevistas, documentos y noticias de los medios de comunicación, página del Facebook, página de la NASA pudimos comprobar en el análisis que efectivamente se desarrolla una cultura científica en el grupo que trabaja en el Proyecto NASA. Las interacciones en el grupo de trabajo y las actividades desarrolladas a partir del RFP nos permitió analizar las características de los tutores y de los estudiantes en el Proyecto que evidenciaron la construcción de una cultura científica. En las interacciones del grupo el ambiente de *bajo riesgo* promovió no solo el desarrollo de la cultura científica sino que promovió el desarrollo personal en función del trabajo colaborativo.

En ese sentido, la experiencia del Proyecto NASA propicia la aparición de un sujeto abundante que derrocha y es generoso con sus “talentos” y los amplía en

un grupo de pares con lazos de fraternidad. Estos aspectos impactan en la construcción de un *ethos* mítico que retroalimenta al grupo de trabajo y es visualizado por los medios de comunicación, padres y estudiantes nuevos que ingresan al proyecto.

El modelo RFP que propone la competencia DESLA de la NASA opera como articulador para que los estudiantes aprendan, enseñen, evalúen el desarrollo

y posibilidades de la licitación ficticia con los problemas que deben resolver en las diferentes áreas que lo componen. El modelo RFP se vincula al modelo de la *baja iglesia* de CTS y a los postulados de Dewey (1953) en un modo de vivir asociado como parte de una experiencia que promueve intereses compartidos vinculados a la ciencia.

El modelo RFP habilita junto a otros acuerdos del grupo el desarrollo de las posibilidades de aprendizaje científico. El modelo RFP es un modelo que podría instalarse como un ejemplo de resolución de problemas para considerar todos los aspectos de la vida en el planeta. Adherimos sin prejuicios al espíritu científico que se propone en un modelo aparente de “competencia” pero como demostraron los estudiantes del grupo del liceo N°4 de Maldonado implica un trabajo en equipo, respetuoso de las ideas “locas” en un contexto de averiguación en la investigación científica.

La investigación científica, los logros del grupo de estudiantes posee un impacto extramuros. El impacto incluye no solo la difusión de los los medios de comunicación departamentales sino de los medios nacionales y de la web. Ese impacto mediático incide en las familias de los estudiantes para que deseen que sus hijos participen en el proyecto e incluyan a más de un integrante del grupo familiar. Eso repercute en la elección del liceo N° 4 para que los padres de los hijos de los integrantes del grupo asistan y estudien en él.

-

Los hallazgos enumerados en el apartado anterior evidencian el desarrollo de una cultura científica verificada por los logros en los campeonatos mundiales en la NASA de este grupo de estudiantes que recibe de la comunidad un apoyo inconmesurable. El apoyo al grupo de estudiantes se manifiesta en recursos económicos de algunos organismos públicos y privados, en el reconocimiento y difusión de los medios de comunicación que colaboran para que los estudiantes viajen cada vez que clasifican en la competencia latinoamericana.

Las autoridades de Secundaria difunden escasamente el Proyecto NASA y la participación de los estudiantes en las competencias latinoamericana y mundial de la NASA. Un cambio en la exposición de la Web institucional podría motivar a centros educativos de enseñanza media de la República a participar en este proyecto.

No existe una divulgación acorde a la magnitud de este proyecto para supere algunos obstáculos referidos a la difusión en la educación de esta experiencia científica. Es una experiencia que puede colaborar con la educación y con el desarrollo personal, colectivo y científico de los jóvenes del país.

La evidencia del trabajo científico del grupo de trabajo del liceo N°4 de Maldonado se expone en esta investigación: los estudiantes presentaron el proyecto y de acuerdo a las últimas noticias participaron nuevamente en la competencia mundial por su clasificación en el DESLA. La permanencia de este grupo se renueva anualmente con el ingreso de nuevos participantes y es un indicador significativo que se alimenta con los ingresos en la competencia mundial de la NASA.

La evaluación externa y científica de los organizadores de la competencia verifican el trabajo científico de los estudiantes. Esto se complementa con la evaluación interna que realizan los estudiantes y tutores al proceso de

construcción del proyecto. La participación con proyectos premiados por la NASA en más de una oportunidad con el diseño de una nave espacial (EVA) y de ciudades en Marte entre otros diseños presentados por el grupo del liceo N° 4 de Maldonado. La participación en estas competencias permitió y permite el contacto con científicos renombrados como Stephen Hawking o Norman Chaffee y estos intercambios han contribuido a que los estudiantes se sientan parte de una comunidad científica.

El acercamiento motivacional de organizadores y científicos de la NASA desarrolla en los estudiantes sentimientos de pertenencia no solo con el Proyecto, sino que estrecha los lazos con el liceo N°4 y con las nuevas generaciones que participan a lo largo de estos años. Esta experiencia es muy motivadora para que los exestudiantes continúen estudiando y/o egresaran de la Universidad de la República y la recordaran como una de las experiencias más importantes de su vida académica y personal. Esa evidencia fue recogida no solo en entrevistas al exdirector sino fue manifestada por los propios exestudiantes convertidos en tutores. Estos aspectos motivacionales, afectivos y vinculares se entrelazan con los didácticos y pedagógicos y tienen un antecedente en el Proyecto Educativo de Centro y en el liderazgo pedagógico como se desarrolló en la investigación.

Para concluir esta tesis pretende ser un aporte que puede marcar una tendencia acerca de formas novedosas de enseñar, aprender y evaluar en la construcción de la cultura científica a partir de la experiencia llevada a cabo por el grupo de estudiantes del liceo N°4 de Maldonado.

BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, A.; GALÁN, C. (Eds.). (2004). *La tecnociencia y su divulgación: un enfoque transdisciplinar*. Barcelona, Anthropos.

BACHELARD, G. (1949). *Le rationalisme appliqué*. París, Presses Universitaires de France.

BACHER, S. (2009). *Tatuado por los medios. Dilema de la educación en la era digital*. Buenos Aires, Paidós.

BAIN, K. (2007). (Segunda Edición en español). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia, Universidad de Valencia (2004, versión original en inglés).

BARNES, B.; SHAPIN, S. (Eds.). (1979). *Natural Order. Historical Studies of Scientific Culture*. Londres, Sage.

BODMER, W. et alter. (1985). *Report Public Understanding of Science*. Londres, Royal Society.

BOHOSLAVSKY, R. (1969). *El vínculo profesor-alumno: una lectura psicológica*. Buenos Aires, Tekné.

BOLÍVAR, A. (2010). *El liderazgo educativo y su papel en la mejora: una revisión actual de sus posibilidades y limitaciones*. *Piscoperspectivas. Individuo y Sociedad*. 9. (2). Disponible en <http://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/view/112/140> (recuperado 13/2/17 hora 13:15).

- CAAMAÑO, C. (2009). *Evaluar para mejorar la enseñanza en la Universidad*. Montevideo, Universidad de la República, Área Agraria.
- CAAMAÑO, C. (2014, 12-55). *La evaluación como práctica de enseñanza*. En CAAMAÑO, C. (Coord.). *La evaluación de los aprendizajes. Cuatro miradas*. Montevideo, Contexto.
- CAAMAÑO, C. (2015, 43-76). *Transformar los ambientes de aula en espacios de seguridad y confianza* en CAAMAÑO, C. (Coord.). *En busca de una docencia para nuestro tiempo*. Montevideo, Magró.
- CARLINO, F. (1999). *La evaluación educacional. Historias, problemas y propuestas*. Buenos Aires, Aique.
- CARR, W. (2002). *Una teoría para la educación. Hacia una investigación educativa crítica*. Madrid, Morata.
- CASTRO, J. (1949). *Coordinación entre Primaria y Secundaria*. Montevideo, Anales de Instrucción Primaria. Época II. Tomo XII. N°4.
- CHALMERS, A. (2000). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid, Siglo XXI.
- CHARLOT, B. (2008). *La relación con el saber, formación de maestros y profesores, educación y globalización Cuestiones para la educación de hoy*. Montevideo, Trilce.
- CHIHU, A; et alt. (1991). *El ethos en mundo secular*. Iztapalapa, Universidad Autónoma Metropolitana.
- CORBETTA, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid, McGraw-Hill.
- DABAS, E. (1998). *Redes sociales, familias y escuelas*. Buenos Aires, Paidós.
- DE MIRANDA A. et al. (2012, 151-156). "Avaliação das atitudes das duas culturas em relação à aprendizagem da ciência" en *Revista Iberoamericana de Educación*. Madrid, OEI.
- DEWEY, J. (1953). *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de educación*. Buenos Aires, Losada.
- DOLLARD, J. (1935). "Mental Hygiene and a Scientific Culture". *International Journal of Ethics*, 45, 431-439 (4).
- ESPINOSA, M.; PERDOMO, M. (2016, 27-39). "La evaluación: ¿aproximación precisa? De la metáfora al oxímoron". Montevideo, *Revista Convocación*.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, M. (1997). *Programación* en FERNÁNDEZ PÉREZ, M; GIMENO, J; ZABALZA, M. (1997). *Didáctica II. Programación, métodos y evaluación*. Madrid, UNED.
- FERNÁNDEZ, L. (1994). *Instituciones educativas. Dinámicas institucionales en situaciones críticas*. Buenos Aires, Paidós.

FRIGERIO, G.; POGGI, M.; TIRAMONTI, G. (1992). *Las instituciones educativas. Cara y Ceca: Elementos para su comprensión*. Buenos Aires, FLACSO.

FULLER, S. (2001). "¿Se han extraviado los estudios de la ciencia en la trama kuhniiana?: sobre el regreso de los paradigmas a los movimientos" en IBARRA y LÓPEZ CERREZO (eds.). *Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid, Biblioteca Nueva.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. (2005, 302-329). "Inmersión en la cultura científica para la toma de decisiones. ¿Necesidad o mito?". Cadiz, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2, (3).

GIROUX, H. (1985, 36-65). "Teoría de la reproducción y la resistencia en la nueva sociología de la educación: un análisis crítico" en *Cuadernos Políticos*, 44. México DF, Era.

GÓMEZ FERRI, J.; ILLERBAIG, J. (1990). *Ciencia, Tecnología, Sociedad. Alternativas educativas para un mundo en crisis* en MEDINA, M. ; SANMARTÍN, J. (Eds.). *Ciencia, tecnología y sociedad. Estudios interdisciplinarios en la educación y en la gestión pública*. Barcelona, Anthropos.

GORDILLO, M.; OSORIO, C. (2012, 193-218). "Comunidad de educadores iberoamericanos para la cultura científica. Una red para la innovación." *Revista Iberoamericana de Educación*. Madrid, OEI.

HAAN, M. D; QUINN-ANDERSON, WILLIAM C. (trad.). (2009). *El aprendizaje como práctica cultural: cómo aprenden los niños en una comunidad mazahua mexicana. Un estudio sobre cultura y aprendizaje*. Tlaquepaque: ITESO.

HARGREAVES, D. (2002). *Infancia y educación artística*. Madrid, Morata.

HART, E. P. Y ROBOTOM, I. (1990, 575-588). "The Science-Technology-Society Movement in Science Education: A Critique of the Reform Process". *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 27, N° 6.

IBAÑEZ, T. (1994, 105-123). "Constructivismo y Psicología". *Revista Interamericana de Psicología*, 28 (1).

JACKSON, P. (1992). *La vida en las aulas*. Madrid, Morata.

JOHNSON, D.; JOHNSON, R.; JOHNSON HOLUBEC, E. (1999). *Los nuevos círculos del aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela*. Buenos Aires, Aiqué.

LAVE, J. Y WENGER, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, Cambridge University Press.
<https://es.scribd.com/document/64572567/Lave-Aprendizaje-Situado#>(recuperado 13/1/17 hora 20:00).

LÁZARO OLAIZOLA, M. (2009). *Cultura científica y participación ciudadana en política socio-ambiental*. San Sebastián, Universidad del País Vasco.

- LÉVY-LEBLOND, J. (2003, 351-362). "Una cultura sin cultura. Reflexiones críticas sobre la 'cultura' científica." *Revista CTS*, 1(1).
- LITWIN, E. (2009). *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Buenos Aires, Paidós.
- LÓPEZ CERREZO, J. (2005). "Participación ciudadana y cultura científica". *Arbor. Ciencia, Pensamiento y Cultura*. CLXXXI, 715.
- LÓPEZ V., ALEXANDER. (2009, 31-56). *El concepto de cultura científica en la sociedad global*. Politeia, 32 (42).
- MARTÍNEZ VARCACEL, N. (2004). *Los modelos de enseñanza y la práctica en el aula*. Murcia, Universidad de Murcia.
- MARTINIS, P. (2006, 13-31). *Educación, pobreza e igualdad: del niño carente al sujeto de la educación* en MARTINIS, P y REDONDO, P. (Comp.). *Igualdad y Educación. Escritura entre (dos) orillas*. Buenos Aires, Del Estante.
- MEIRIEU, P. (1992). *Aprender, sí. Pero ¿Cómo?* Barcelona, Octaedro.
- MELICH, J. (2001). *Responder del otro. Reflexiones y experiencias en educar en valores éticos*. Madrid, Síntesis.
- NICKERSON, R et al. (1990). *Enseñar a pensar*. Barcelona, Paidós.
- NÚÑEZ, V. (Coord.). (2002). *La educación en tiempos de incertidumbre: las apuestas de la pedagogía social*. Barcelona, Gedisa.
- OSORIO, A. (2011). *Interacción en ambientes híbridos de aprendizaje. Metáfora del continuum*. Barcelona, UOC.
- PEARCE, J. (2001, 312-321). "The Use of Self-Directed Learning to Promote Active Citizenship in STS Classes". *Bulletin of Science, Technology & Society*, vol 21, n.º 4.
- PÉREZ GÓMEZ, A. (2001). *A cultura escolar na sociedade neoliberal*. Porto Alegre, Artmed.
- PERKINS, D. (2005, 69-92). *¿Qué es la comprensión?* en STONE WISKE, M. (Comp). *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires, Paidós.
- PERRÉS, J. (2000). *La institucionalización del psicoanálisis: Primer abordaje*. Tomo I. México, Círculo Psicoanalítico Mexicano.
- POGRÉ, P. (1994, 17-51). *La trama de la escuela media. Atando y desatando nudos*. Buenos Aires, Paidós.
- POLINO, C. (2012, 167-192). "Las ciencias en el aula y el interés por las carreras científico-tecnológicas." *Revista Iberoamericana de Educación*. Madrid, OEI.
- POSTMAN, N.; WEINGARTNER, CH. (1981). *La enseñanza como actividad crítica*. Barcelona, Fontanella.
- POZO, J.L. et al. (1994). *La solución de problemas*. Madrid, Santillana.

PRIECE, R. F. Y CROSS, R. T. (1995, 285-293). "Conceptions of Science and Technology Clarified: Improving the Teaching of Science". *International Journal of Science Education*, vol. 17, N° 3.

QUINTELA, M. (2013, 12-19). "Las dos culturas en Diálogo entre dos culturas: la humanística y la científica. Implicancias para la educación." Montevideo, *Revista Convocación*, N°14.

REVETRIA, J. (2015). *Alfabetización científica: los docentes de ciencias y su acción didáctica*. Montevideo, CLAHE.

RUIZ, A; PRADA, M. (2012). *La formación de la subjetividad política. Propuestas y recursos para el aula*. Buenos Aires, Paidós.

SACRISTÁN, J; PÉREZ GÓMEZ, I. (1998). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, Morata.

SANTOS GUERRA, M. (2003, 81-96). "Dime cómo evalúas y te diré qué tipo de profesional y de personas eres". *Enfoques Educativos*, N°5. Departamento de Educación de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile.

SANZ, N; LÓPEZ, J. (2012, 35-59). "Cultura científica para la educación del siglo XXI" *Revista Iberoamericana de Educación*. N°58. Madrid-Buenos Aires, OEI.

SAUTU, R. et al. (2005). *Manual de Metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. Buenos Aires, CLACSO.

SCHWAB, J. (1983, 197-209). "Un enfoque práctico como lenguaje para el currículum". En: GIMENO, J Y PÉREZ GÓMEZ, A.: *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.

SIMONS, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y Práctica*. Madrid, Morata.

SNOW, CH. (1959). *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Madrid, Alianza.

SOLOMON, J. (1993). *Teaching Science, Technology and Society*. Buckingham, Open University Press.

STAKE, R. (1999). *Investigación con estudios de casos*. Madrid, Morata.

TENBRINK, T. (1988). *Evaluación: Guía práctica para profesores*. Madrid, Narcea.

TYACK, D; TOBIN, W. (1994, 453-479). "The 'grammar' of schooling: Why has been so hard to change". *American Educational Research Association*, V. 31, N°3.

TYLER, R. (2013). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago, The University of Chicago.

VACCA, R; LINEK, W. (1992). *Escribir para aprender* en CAAMAÑO, C. (Coord.). (2015). *En busca de una docencia para nuestro tiempo*. Montevideo, Magrú.

VERÓ, F. (2015). *El Plan Ceibal y la enseñanza de las ciencias. ¿Una relación simbiótica? Estudio del uso didáctico de las portátiles Ceibal*. Montevideo, ORT.

VISCARDI, N; ALONSO, N. (2013). *Gramática(s) de la convivencia. Un examen a la cotidianidad escolar y la cultura política en la Educación Primaria y Media en Uruguay*. Montevideo, Administración Nacional de Educación Pública.

VYGOTSKY, L.S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Crítica.

WOODS, P. (1998). *Investigar el arte de la enseñanza. El uso de la etnografía en la educación*. Barcelona, Paidós.

YAGER, R. (1996). *Science/Technology/Society as Reform in Science Education*. Nueva York, State University of New York Press.

ZABALZA, M. (1997). *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid, Narcea.

ANEXOS

ENTREVISTAS

Entrevistas en profundidad

Entrevista 1

E: ¿Cuál fue su experiencia en el liceo de Maldonado? ¿Cómo se lo ocurrió? ¿Cómo comenzó este proyecto?

A: En caso del proyecto NASA en particular, nosotros en 2006 recibimos la visita de una persona que venía con la intención de poder conseguir estudiantes interesados en participar en una competencia NASA. Ellos tenían estudiantes de diseño de UTU, pero no tenían estudiantes que les interesara la otra parte científico tecnológica, específicamente del proyecto. Entonces, lo habían traído para presentar en un colegio privado. El colegio privado con el que habían coordinado como que no tuvo tiempo para recibir a estas personas que venían de Montevideo. Le hablaron del liceo 4 por sus características, por sus particularidades. Esta persona vino, nos presentó el trabajo en menos de treinta segundos, porque yo tenía una reunión. Yo cuando lo vi me pareció fascinante, «ustedes lo que tenían que hacer», le dije «sí vamos a participar. Participamos en el 2006. Ese año lo que hicimos fue, venía turismo así que cerramos el liceo. El liceo estaba cerrado pero estaba abierto para los estudiantes. Así que se internaron los estudiantes desde las seis y media de la mañana, siete de la mañana hasta once, doce de la noche, durante toda la semana de turismo, incluidos todos los estudiantes de diseño que trajeron todas sus computadoras que para aquel momento eran , parecían computadoras de NASA, poco menos. Y así fue como elaboramos un proyecto, elegí a los estudiantes que eran mejor bajo mi concepción errónea, de que los estudiantes para este proyecto justamente tenían que ser los mejores en ciencia, tanto física, química, biología y matemática. Con el transcurso del tiempo, obviamente, cambié la perspectiva y la visión.

¿Por qué?

Básicamente porque el proyecto involucra todas las dimensiones que hacen sostenible la vida en el espacio. Entonces no podés dejar de lado la Psicología, las Ciencias Sociales, la parte artística, recreativa, nada queda fuera y de hecho NASA incluso trabaja de esa manera. Hay chefs que están preparando la comida para poder llevar al espacio, Michael Jordan fue uno de los consultantes para ver qué tipo de estrategias deportivas se podían usar en el espacio, o sea, cuando terminamos esto vimos que el proyecto es multidimensional y que no requieren que sean las personas que saben más de ciencia. Es el conjunto de personas que estén dispuestas y que tengan ganas de resolver un problema. Para resolver problemas no necesitan ser personas que quieran o sean los mejores en una determinada asignatura.

E: Muy bien, o sea que hay una cuestión del deseo y a ese punto quería llegar. ¿Cómo se conformó el equipo? Hicimos esta primera instancia de selección de los mejores en Ciencia. Después participaban otros estudiantes (en los proyectos siguientes).

Pero el núcleo de los docentes que quiso participar en el proyecto: ¿Quiénes fueron? ¿Por qué se implicaron en ese proyecto?

A: Bueno inicialmente yo convoqué a un grupo de profesores que me parecía, vuelvo a repetir, que tenían el perfil, obviamente en el área de ciencias y les planteé que esto era un desafío de construir un establecimiento en el espacio, habitable, sostenible, para x número cantidad de personas y dije mirá, me parece que es una idea linda para poder aplicar una cantidad de conceptos y de cosas que los chicos tienen que aprender, pero que no están vistas o puestas en el currículum lineal. Y les encantó la idea. Así que se sumaron y fueron parte de esos seis días que estuvimos encerrados en el liceo, trabajando. Hay una anécdota muy linda de un chico que ahora está en Alemania justamente con una beca, pero, cursa Ingeniería. Terminó Ingeniería. Sí, si básicamente todos ellos, el 99 por ciento de ellos terminó carreras o están terminando carreras universitarias en diferentes niveles. Y eran del sector socio educativo cultural desfavorecido así que no era que tampoco fueran los más apoyados. Y, recuerdo que este chico, diabético, insulino-dependiente y se enojaba con sus padres porque sus padres lo que tenían que traerle la insulina porque ni siquiera, se olvidaba de la insulina. O sea, era tal el grado de trabajo y compromiso que tenía, que se había olvidado de que tenía que darse su dosis de insulina diaria. Entonces los padres venían y le daban la insulina diaria, para que se la dieran porque sabían que el hijo estaba absolutamente absorto en otra dimensión.

E: ¿Cómo puede relatar usted cómo era el clima de trabajo, el clima de enseñanza, de aprendizaje, cómo se evaluaba en esas prácticas que era algo aparte de todo el liceo o era algo que participaba el liceo en este proyecto?

A: Inicialmente era un proyecto institucional, fue incluido en el proyecto institucional. O sea desde el primer momento yo nunca vi algo como que estuviera fuera del proyecto institucional. Para mí todo es parte, o todo era parte del proyecto institucional. Había que encontrar los espacios o las dimensiones para poderlo acoplar de la mejor manera. Entonces esto fue parte del proyecto institucional desde el origen. En el inicio fue una experiencia, aparte ni siquiera fuimos ganadores de nada, pero sin embargo la experiencia fue tan rica, que los chicos hasta el día de hoy comentan que fue el momento de su vida académica de todo el liceo, incluso de la universidad, donde han aprendido a trabajar. Eso fue una de las cosas, aprendieron a trabajar en grupo, a respetarse pero en la realidad de resolver un problema real. Esto tampoco es una ficción, esto es lo que NASA enfrenta día a día cuando se propone la llegada o la colonización de Marte o establecer un establecimiento alrededor de la Luna, etc. Entonces se incorporó en el proyecto institucional y en los años subsiguientes, esto fue incorporando, generando cada vez más fuerza en la institución. A la prueba está que el siguiente año ganamos dos premios mundiales, lo que actualmente ya terminó por transformar en el liceo que era el Liceo NASA, o sea toda la comunidad se refería al liceo como el liceo de la NASA. Algo muy lindo obviamente. Pero teníamos proyectos en aquel momento que involucraban todas las dimensiones del saber, desde el arte, pesca, lo que se te ocurriera había en ese liceo. Era realmente una cosa única, diferente. Y después el proyecto NASA, empezó a tener una cantidad de estudiantes, llegamos a tener hasta cincuenta estudiantes, voluntarios que participaron en el proyecto, que venían durante sus horarios libres y luego en el verano el liceo permanecía abierto porque sus estudiantes iban con sus tutores, incluido quien habla. Abríamos el liceo y teníamos días enteros de trabajo en el liceo desde las ocho de la mañana hasta la seis siete de la tarde, en enero, en febrero, estoy hablando de días y días. O sea, no, no. Y bueno, eso generó una cultura institucional, empezó a generar un lenguaje en la institución, de las cuales hablar, los chicos presentaban sus proyectos institucional, lo que hacía que otros empezaran a ver cómo era esto que funcionaba, como podían aplicar un poco cosas de la química que sabían. Pero el objetivo no era saber la, no era la aplicación solamente de estas asignaturas que se vinculaban directamente al proyecto. Era buscar y alimentar esa capacidad crítica de usar las herramientas necesarias que se tienen o hay que buscarse para resolver esos problemas. Eso fue siempre la consigna.

E: ¿Y eso creó una cultura científica en el liceo?

A: En el momento que yo era director y durante los doce años del director (diez años del proyecto NASA) cuando yo me voy del liceo existía. El liceo tenía una cultura esencialmente que yo siempre traté de promover y eso tengo que decir el privilegio que existía y se vivía era todo lo que tú crees que tenés talento el liceo te va a generar el espacio para que desarrolles tu talento. Así fue como hasta sacamos un chico de condiciones muy humildes, terminó jugando al golf porque venían a buscarlo del golf a él y otros más para llevarlos a enseñarles golf. Y encontraron un chico

sumamente talentoso en el golf y terminó siendo un sujeto, no sé ahora que será de su vida, pero empezó a encontrar una carrera en el golf. Después jugaban al rugby, pesca, iban a pescar y tenían todo: tanzas, arte, lo que se te ocurra. ¡Lo que se te ocurra! Entonces el objetivo del liceo, lo que tenía era eso. Sí, la cultura científica obviamente se vio favorecida

E: ¿Y por qué se vio favorecida?

A: Lo veíamos, básicamente, en la inclinación de los chicos que al año siguiente por ejemplo elegían opciones científicas, biológicas, iban a su bachillerato. Pero también teníamos los otros que ganaban concursos y participaban en concursos porque siempre funcionó esta institución, porque a mí me gusta así. Entonces éramos extremadamente competitivos y nos presentábamos a cuanto competencia había, local, nacional, mundial, lo que fuera, nosotros estábamos presentes. Llegamos a ganar competencias de danza, que terminaron estudiantes becados con Julio Boca.

E: ¿Qué papel juega el director en la Institución, para que se logre esto?

Hay muchas versiones acerca de cuál es el rol del director.

E: Hay mucha teoría.

A: No voy a entrar en eso.

E: Pero ¿cómo es?

A: Es muy simple, el director es el líder institucional. El director es obviamente esa figura que obviamente en mi caso, yo delegué autoridad miles de veces. Nunca tuve problema de delegar autoridad.

E: Pero, estaba siempre presente...

A: Pero yo soy el responsable, yo siempre lo fui, el responsable de todo. O sea eso está escrito. Uno es responsable de todo, puede delegar autoridad pero no responsabilidad. De todas maneras, mi rol siempre fue tratar de alentar a aquel que quería hacer algo diferente, aquel que quería romper con el *statu quo*, aquel que quería romper con un modelo ortodoxo de la educación. Esa era mi preocupación. O sea, yo quería un liceo que fuera efectivamente como esas metáforas, de un liceo vivo, yo quería un liceo que se nutriera de la comunidad, la comunidad entrando a la institución pero el liceo transformando la comunidad. Y así lo hicimos. Nosotros logramos presentar proyectos a la Junta Departamental que se transformaron luego en resoluciones de la Junta Departamental, en ordenanzas de la Junta Departamental.

E: ¿Por ejemplo una?

A: El día del Lobo de mar. Creamos un día porque estaba la ballena. Entonces empezamos a investigar por qué la ballena y no el lobo porque lo teníamos nomás ahí en el puerto del Punta del Este. Nos enteramos de que el lobo había sido el ícono original del escudo, y empezamos, les encantó la idea, y terminamos elaborando un proyecto en la junta, diciendo tiene que haber un día en Maldonado que sea en noviembre porque están iniciando la temporada los turistas, que sea el penúltimo día de noviembre, del día del Lobo de mar que tiene que estar acompañado de estas cosas. Y llegamos a que la Junta lo autorizara, lo declarara, y llegamos a generar durante tres o cuatro años el día del Lobo de mar. Nosotros éramos los que encabezábamos, éramos los que íbamos a la isla, se hacían actividades en diferentes partes de la ciudad con lobos, traíamos lobos, generando la cultura de que el lobo era el ícono vivo de Punta del Este. Después otro, no me acuerdo. Nosotros fuimos los pioneros en la República, en aquel momento era la primera vez que Tabaré Vázquez asumía como presidente, antes de que se decidiera que tenía que haber un proyecto de educación carcelaria, nosotros hacía dos años que ya estábamos yendo a la cárcel a enseñarles a los presos que estaban interesados en ciclo básico y lo hacíamos en forma oculta. ¿Por qué digo oculta? Porque oculta porque los incluíamos como alumnos nuestros en el liceo, como alumnos que fueran comunes pero en realidad eran alumnos adultos que hacían y daban sus exámenes y nosotros poníamos como exámenes libres. Cuando Tabaré Vázquez sale con aquello, nosotros ya hacía dos años que lo estábamos haciendo. Fuimos los primeros en incluir estudiantes con discapacidades en todas las áreas, incluida sordera. A nivel de liceo del interior fuimos los primeros. Fue todo un cambio, todo un desafío, etc. Después tuvimos un proyecto de liceo extraedad, que logramos permitirles el egreso liceal a más de 2500 adultos jóvenes, de los cuales algunos te podría decir están terminando medicina y no estaban haciendo sus carreras porque debían por ejemplo Matemática o Física del liceo. Hay dos que terminaron abogacía, hoy son abogados y en realidad debían Filosofía o Historia del liceo. Entonces mi objetivo era demostrar que el liceo es simplemente un tránsito para las personas, para poder seguir aprendiendo y no el obstáculo que impida que accedan a la educación terciaria o universitaria. Ese concepto de *life learner* que aprendimos para toda la vida, debería ser ejecutado rigurosamente en todas las instituciones. Y permitir que la gente siga avanzando. Si no continuas es por decisiones personales que vas teniendo pero no porque Secundaria dijo que no eras capaz de hacerlo

E: ¿Y por qué se produjo este fenómeno tan interesante a nivel educativo tan prestigioso y no en otro liceo?

A: Muy simple porque a mí no me interesaba perder el tiempo en el trabajo todos los días. Cuántas veces tuve que ir a Secundaria, jurídica, a declarar, a pelear cosas, la última vez tuve que decirle al abogado cuando terminamos la declaración, me dice: "¿usted quiere agregar algo?". Le digo: "sí, me gustaría". Ok. Entonces empiezo a decirle: "anote, lo que le quiero decir es que yo no tendría que estar discutiendo esto con ustedes, yo tendría que estar discutiendo esto con otra persona que sabe de Educación. Entonces, me dice: "¿Usted dice que yo no sé de Educación?

"No. Usted no sabe de Educación. Usted sabe de leyes, sabe las normas, sabe de todo aquello que aplica a la Educación. Pero yo estoy hablando de teoría pedagógica, yo estoy hablando de teorías de aprendizaje. Usted de eso no sabe. Y no lo digo por arrogante y soberbio, simplemente le quiero decir que hay dimensiones, no podemos lograr equidad y proyección de los jóvenes, hacia lo que viene si queremos igualdad. La igualdad va a directamente talar todo el mundo para dejarlos todos del mismo tamaño, en lugar de permitirle a cada uno que vaya logrando determinadas actitudes, determinadas alturas de acuerdo a su potencialidad y competencias. Eso es." Volviendo a la consigna, cómo se logra, muy simple. Un director que esté comprometido, y que no tema para nada desafiar el *statu quo*, que no tema para nada el ir en contra de las estructuras, porque vamos a entendernos nuestra Educación Secundaria en particular está hecha para que se ejecuten cosas, no para que se cree e innove. El verso de la creación y de la innovación es meramente algo escrito, que aparece hasta en la Ley de Educación, aparece en todo lo que es el Estatuto del docente, aparece en todo lo que es la normativa común y corriente de los programas de los profesores, acerca de ser creativos, de ser innovador, es simplemente letra escrita, que queda muy lindo pero luego cuando tú vas a un aula, te morís.

E: ¿Ahí está lo tradicional?

A: Es una cuestión que te vas muriendo ahí adentro, las instituciones son verdaderos cuerpos físicos vegetantes. Algunos con un poco más de color, otros con menos color. Pero no hay vida. No hay vida.

E: Por último ¿cuál fue el papel de la comunidad en la retroalimentación de ir desde adentro hacia afuera y de afuera hacia adentro?

A: Primero que nada, nosotros comenzamos en un liceo muy humilde que era una casa vieja, decrepita, en plena crisis del año dos mil, que no había recursos, teníamos que buscar los recursos y le hacíamos tortas fritas a los estudiantes porque algunos se nos desmayaban de hambre y nunca quisimos ser los pobres de la película, en el complejo de ser el pobre por el culto al pobre. Éramos pobres como institución porque no teníamos los recursos necesarios, salíamos a la calle, a decir tenemos esto para ofrecer. Entonces en aquel momento, teníamos las salas de informática que estábamos hablando en el año dos mil que era una cosa *guau*, teníamos un aula de informática muy decente, entonces empezamos a ofrecer cursos gratuitos a la comunidad; por ejemplo a los comercios, ofrecimos también cursos a la Intendencia. Un curso gratuito, nosotros le dábamos capacitación a su personal con nuestros profesores, pero obviamente esto era una cuestión de pactos de caballeros entre las personas. Si tú me ofrecés algo, no me vas a pedir, tú me estás ofreciendo algo y yo digo *guau*. Cuando yo te vaya a golpear la puerta porque necesito algo tú me lo vas a dar. Y así lo hicimos, funcionó perfecto, luego la sociedad se acercaba a nosotros para ofrecernos cosas. Ofrecernos proyectos, ofrecernos ideas, recursos. Así que, cada vez que necesitábamos algo, nosotros simplemente salíamos a la radio.

E: Los medios de comunicación, ¿fueron un apoyo?

A: Gran soporte del director y se venía un periodista a preguntar: ¿qué opina, usted, director, de tal cosa?, y yo... hablamos después, sin micrófono de esto y esto, yo no puedo decir porque la autoridad no me lo permite. Tuve siempre muy claro, está escrito en la normativa vigente, el director no puede hablar en nombre de la autoridad. Yo hablaba en mi nombre. Y era el director. Así que podía decir mi opinión, lo que se me ocurriera y no me podían decir que no. Y Vázquez a veces intentó callarme, alguna vez hasta mandado por quienes eran los jefes en ese momento. Y siempre les decía lo mismo, bueno yo, ahora tengo una entrevista en un canal, no voy a decir nada, cuando me pregunten les voy a decir así, y cuando me digan por qué, les voy a decir acá está la observación de que me tengo que callar. Muy simple. Sabía que eso iba en contra de mi libertad de expresión, principio básico de nuestra Constitución. Además, yo no hablaba en nombre de la directora general, o del director, yo hablaba en mi nombre, me hacía cargo de eso.

E: ¿Existían diferencias entre la forma de enseñar, aprender y evaluar entre los integrantes del Proyecto NASA y el resto del liceo?

A: Bueno, en realidad sí, porque nosotros éramos responsables de ir acompañando todo el proyecto, el acompañamiento era real ahí. El profesor era un elemento más que permitía o ayudaba

al estudiante a encontrar nuevas fuentes de información, o en ocasiones a ser un poco más crítico de la información que encontraban los estudiantes. Pero el profesor enfrentaba el mismo problema porque no tenía ni idea. Entonces la evaluación era permanente y era con una retroalimentación dada de los estudiantes al profesor, del profesor a los estudiantes, otros integrantes de la comunidad que también venían, opinaban y aportaban como ingenieros y arquitectos. Pero todo para resolver un problema que nadie tenía idea de cómo resolverlo.

A: ¿Eran todos novatos?

Todos participaban del mismo problema, con sus experticias, cada uno. Eso hacía una evaluación real, natural, viva, donde no participaban por una calificación, era un concurso obviamente, pero digo, iban no sé cuántas horas a lo largo del año, estaban los estudiantes comprometidos en sus trabajos y no era porque fueran a obtener una calificación superior al resto. Luego por supuesto vegetaban en ocasiones en las clases que tenían porque ahí volvían al modelo,

por más que desde la Dirección buscábamos transformar. Tú sabes que es muy complicado porque cada uno viene con un librito, y en un sistema que además no potencia el espíritu innovador del docente, porque luego el docente innova, pero por otro lado se le dice que no está cumpliendo con determinados objetivos programáticos o porque está capaz con cierto retraso a lo que debería de ser y luego el profesor vuelve a la evaluación tradicional, es una evaluación de formato de hace sesenta, setenta años atrás, entonces, no era fácil lograr. Teníamos un muy buen elenco de profesores, afortunadamente habíamos construido una comunidad muy sólida que elegía permanentemente el liceo, prácticamente mantuvimos diez años casi el setenta, ochenta por ciento de profesores, no se iba ninguno, diferentes generaciones, y de los otros que venían nuevos, algunos quedaban y otros se iban porque no era el lugar que sentían que debían estar. Pero había una mira constante y permanente de seguimiento, si había que sancionar se sancionaba, pero una mirada constante y permanente de tratar de crecer conjuntamente. Era realmente una visión muy democrática.

E: Ese era un liceo de práctica, ¿verdad?

A: Sí, fue el liceo de práctica.

E: ¿Y eso impactó?: ¿que haya sido un liceo de práctica?

A: No, originalmente cuando yo empecé en el liceo, estaba el director que era V. S., en aquella época. Y yo había trabajado bajo su Dirección y lo conocía. Sabía que íbamos a hacer una excelente dupla dentro del liceo de práctica, el instituto bajo su Dirección. Luego cuando yo asumo, casualmente, él no está en la Dirección y en realidad todo el modelo que tenía pensado que podía funcionar como liceo de práctica de acuerdo a otras ideas de liceo de práctica o instituciones de práctica del mundo se fragmentaron horripilantemente porque la Dirección en aquel momento en realidad dilapidó y destruyó la posibilidad de una construcción real entre el futuro, el aprendiz, el futuro profesor y la comunicación permanente de una Institución que lo mira desde un rol y una institución que lo mira desde otro rol. Nunca hubo comunicación. Es más fue dinamitada incluso. Llegó un momento que estaban los estudiantes atrincherados en su institución educativa de formación y el liceo de práctica luchando por su lado aparte, en forma diferente. No compartíamos las visiones acerca de la educación, no compartíamos las visiones y tampoco hubo diálogo porque la institución se encapsuló. Pasamos a ser como un enemigo institucional de la otra. Era como que el liceo mostraba cierta falencia y debilidades de quienes estaban en la formación y quiénes eran los tutores de formación de aquella época. Y entonces la Institución se encapsuló y pasó la Dirección de aquel momento como dos o tres años, y dos o tres años en la vida educativa institucional de un lugar es mucho tiempo. Y luego no pudo, vino el otro director y no hubo forma de recibir, no hubo más dialogo y tratamos de, no hubo forma de recomponer lo que ya se había generado como daño en esa Institución. Entonces venían los estudiantes practicantes, tuvimos muchos, muy buenos practicantes y gente con unas ganas de entrar a una educación desde una postura diferente que encontraron en el liceo apoyo para esa visión, que no la sentían en la otra institución, pero bueno un gran porcentaje que estaba anquilosado en el modelo típicamente tradicional de educación, culpando al estudiante de lo que no quiere aprender, cuando muchos de estos estudiantes estudiaban profesorado eran estudiantes fracasados también del sistema educativo, que provenían de sectores con carencias socioeducativas y económicas y culturales, o sea con pobreza cultural que luego difícilmente podían recuperar en la carrera, así que hablaban mal como practicantes, escribían mal como practicantes, no tenían idea de una gran cantidad de cosas de cultura general que por supuesto incidían en abrir su práctica escolares hacia ciertos universos, no existía. Y sin embargo adoptaban el rol de aquellos viejos docentes que habían tenido en aquel momento pero que de alguna manera adoptaban esa impronta de que aquel docente que mataba a sus estudiantes en la clase y que por supuesto los desangraba era el buen docente. En el liceo teníamos una pelea muy grande con respecto al modelo tradicional desde ese

lugar, desde esa posición de que el estudiante que tiene que, que debe que, esto es una construcción conjunta, así que el docente debe y tiene que y la institución debe y tiene que, y la comunidad debe y tiene que, o sea esto es un conjunto de patas que tienen que tener claro. Pero sí fue algo que no logramos nunca, probablemente desarrollar la institución desde una visión de práctica docente.

Entrevista 2

E: ¿Cómo comenzaste en el proyecto?

Yo entré en el proyecto en el año 2006, en aquel entonces se hizo un llamado a los alumnos que tenían la mayor, la mayor no, la mejores notas en Física, Química y Biología, yo cuadraba con ese criterio me presenté y me llamaron. Me dijeron que había un proyecto que estaban preparando que era para un concurso de estudiantes organizado por la NASA, a ver si quería presentarme, en aquel momento había un grupo de arquitectos que era, que fue a través de ellos que nos llega la información, colaboradores nuestros por ese año nada más, con el tema de los diseños y bueno me llamaron entonces por eso, por la nota, y me acuerdo que trabajamos todo turismo, porque ya estábamos un poco sobre la fecha, porque estos proyectos se presentan, siguiendo el año escolar de acá, de EE. UU., diferente al de Uruguay, el verano tiene las vacaciones y en el invierno nuestro, es verano acá, entonces trabajamos rapidísimo para terminar de hacer todo el proyecto y lo presentamos. Ese año no ganamos nada. Hay dos proyectos: uno, el NASA E Resort es uno de ellos, y el otro es Internacional Space Settlement Design Competition. Este año nos presentamos en el primero que te mencioné. Después, el ingreso mío al proyecto se da en dos partes, primero participo como estudiante, en el 2006, 14 años tenía más o menos, no, 13..., 14 si no me equivoco y después me llamaron de vuelta, en el 2011, finales del 2011, principios del 2012. si quería entrar como tutor, yo tenía 19 años en ese entonces, para coordinar un nuevo grupo que se estaba formando en el liceo. Me encantó la idea, de poder tratar de devolver un poco el enorme favor que me hizo el liceo, porque esa experiencia fue impresionante, tratar de devolver a las nuevas generaciones, entonces me metí y volví y bueno hasta ahora desde el 2011 y 2012 que estoy como uno de los tutores de esta nueva Compañía.

E: ¿Qué actividades proponían los docentes en el proyecto?

Nosotros trabajamos con un equipo somos XX que también entró en el 2009 creo, entró a coordinar si no me equivoco, a partir de entonces siempre ha estado vinculado al proyecto y lo que ha hecho es coordinar todo lo que es el viaje, y además encargarse de ser el vínculo entre Secundaria y los que no están en Secundaria, por ejemplo, yo era tutor voluntario, si bien estuve en Secundaria por la parte de ECA, en principio, luego se cambió la legislación y ya no voy a ser más parte de ECA, así que seguí trabajando de forma voluntaria. Bueno XX es el tutor que se encarga de lo que te había mencionado y de todo lo que es la coordinación con el liceo para los viajes, los permisos, todo lo que es esa parte. Después de lo que yo me encargaba era como de la instrucción, en todo esto, porque en realidad hay una metodología de trabajo que es muy específica. Se genera una Compañía ficticia, como si fuera una empresa, creada por los estudiantes, se organiza por un orden jerárquico, hay un presidente, hay *project manager*, distintos departamentos de trabajo, con sus correspondientes directores, entonces todo esto es un poco difícil de comprender para los estudiantes, inicialmente, además esta Compañía en realidad lo que hace al presentarse el concurso es responder a una licitación también ficticia, que se manda desde la NASA, por ejemplo la construcción de un establecimiento espacial en Marte para diez mil personas con determinadas características, como cualquier licitación, la Compañía que se ajuste mejor a esta licitación, a un mejor presupuesto y que tenga ideas más innovadoras es la que termina ganando. Entonces mi rol como tutor era tratar de hacer entender esta idea, de cómo se trabajaba. Después, un poco ser referente con respecto a las ideas, en la parte técnica digamos, la coordinación de las áreas, colaborar con los directores, colaborar también con la cúpula directiva de la Compañía, para explicarle mejor los roles. Luego cuando ellos ya están trabajando, ya están en la licitación, supervisar lo que se va haciendo, corregir, fijarme que tenga coherencia el proyecto, revisarlo todo, ver el tema de la compaginación que sea el final y además trabajando en el proyecto, los primeros años del proyecto que yo tenía más tiempo, ya después, no desde el principio estaba viviendo en Montevideo porque se nos fue dificultando un poco más con los estudios allá, pero bueno al principio lo que hacíamos mucho era practicar oratoria, practicar la narración de los textos, tratando de mejorar siempre el tema de las faltas, del público, buscar formas innovadoras de realizar alguna cosa, cambiar ideas, siempre tratando de mejorar apostando a la mejora del

proyecto, sobre todo haciendo hincapié en estas cosas como hablar en público, que se necesita mucho en las presentaciones y armar las presentaciones también que los chiquilines no tienen un fuerte en eso, que a veces le da vergüenza, les cuesta e íbamos mejorando toda la parte de la exposición, tratando de hacerlo lo mejor, porque al final de cuentas esto era un producto que se estaba vendiendo y ellos tenían que saber cómo vender el producto, si esto era un proyecto y era ficticio la idea que estaba atrás era esa, entonces el rol que teníamos los docentes era ese, básicamente eso. Después se fueron como ir haciendo llamados adentro del liceo, integrando gente a la Compañía dado que cuando los alumnos cumplen 18 ya no pueden participar más en la Compañía entonces lo que buscábamos era siempre ir buscando gente en todas las áreas de trabajo que siempre se mantenga la Compañía, yo hace casi cinco o seis años que, en el 2012 hasta ahora que la Compañía sigue estando porque se ha incorporado nueva gente y siempre mantener la misma filosofía, la misma, era lo que buscábamos.

E: ¿Cómo enseñaban los docentes?

Esta pregunta como que la respondí pero en realidad algo que me gustaría hacer hincapié, que no era yo solamente el que enseñaba, de todas las cosas de la oratoria, de armar las presentaciones y todo eso, sino que eran los alumnos mismos que le enseñaban a los nuevos alumnos. O sea inicialmente yo sí, fui haciendo propuestas para hablar en público, preparar orales, ellos tenían que prepararlo, entre todos los íbamos corrigiendo muletillas, los movimientos, que se debían al nerviosismo, o en las presentaciones, los colores, las imágenes, por ejemplo poner poco texto, todos esos pequeños detallitos que los íbamos puliendo, pero ya después que los alumnos sabían, cuando entraban nuevos alumnos a la Compañía, los que se encargaban de compartir estos conocimientos eran "los viejos", por decirlo de alguna forma, alumnos viejos a los nuevos. O sea la idea es que ellos fueran autónomos, que no precisaran de nadie, que pudieran, volver a replicar el conocimiento sin que nadie les estuviera ahí diciendo cómo hacerlo, esa es la idea que se buscaba. Ahora casi toda la gente de la Compañía es nueva, pero los años anteriores se logró con bastante éxito el hecho de que ellos mismos les enseñaran a los nuevos, a la nueva gente que estaba ingresando. Ahora este año está un poco más complicado porque de los que entraron en el año 2011 quedaba una sola chica que ahora ya se va por edad, todos los demás son casi nuevos y alguna otra que tiene un poco más de antigüedad, pero la idea es buscar seguir replicando la metodología y que ellos mismos les enseñen a los que van entrando, que ellos sean tutores que puedan enseñar y además que sean críticos y que puedan, bueno este tipo de proyecto lo que busca es solucionar un problema, entonces hay que ser crítico para poder solucionar un problema porque hay que ver, hay que buscar la mejor forma, no un solo camino sino que hay que pensar realmente lo que hay que hacer, por eso es muy interesante este tipo de competencias y bueno la forma de enseñarle los docentes es también no centralizarlo en el docente sino que el conocimiento pueda ser expandido por los estudiantes y además obviamente modificarlo en pos de mejorarlo.

E: ¿Cómo se evaluaban las actividades?

En sí esto era investigación y creación. Era las dos cosas, ¿no?, había que tener una base sólida, donde después a partir de eso poder crear, y además se podían tomar ideas que ya existieran, por ejemplo por decir algo, un panel solar ya está desarrollado, se podía tomar y utilizar de forma creativa e ingeniosa o hacer algún cambio dentro de la composición de los paneles. Normalmente estos proyectos no eran para el hoy sino que se proyectaban al 2050 por ejemplo, eran a un tiempo futuro entonces siempre había un espacio para dejar volar un poco la imaginación pero siempre siguiendo una línea coherente del avance de la tecnología, ¿no? Por lo que se buscaba en la parte de investigación era que las fuentes fueran confiables, que no, por ejemplo, seguir Wikipedia, si bien para mí el uso de Wikipedia está excelente como para generar una base de conocimiento o poder hacer una investigación rápida, después buscábamos profundizarlo con otras fuentes, buscábamos en *paper*, en las páginas de la NASA también, que hay varios, para sacar la información de ahí, la investigación en sí no se evaluaba, lo que sí tratábamos de que fuera confiable, que fuera mientras íbamos haciendo la investigación, pero no era lo que se evaluaba. Después cuando el proyecto terminaba ahí se hacía una evaluación de los estudiantes, generando un puntaje para cada uno de ellos, derivado de una cantidad de ponderadores distintos que usamos para ordenar los estudiantes a la hora del puntaje, porque para estas competencias solamente viajan 12 como máximo, estudiantes, si éramos más de 12 en la Compañía, había que ordenarlo de alguna forma, que lo tratamos de hacer meritoria, era por méritos, por ejemplo ponderadores que utilizábamos eran: asistencia a las reuniones, el tema de las pruebas de inglés, además había una parte que clasificaban los propios compañeros, cómo había trabajado el resto de sus compañeros, seguíamos determinados criterios para hacerlo lo más justo posible, que es muy difícil evidentemente y para poder ordenarlo por esto, si no, no era necesario digamos evaluarlos, porque

en realidad el producto final era de todos y era lo que importaba y era un producto que era del grupo, no de alguien en particular, así que la evaluación de la investigación no se da como tal sino cuando el proyecto se corregía y que lo evaluaban los distintos científicos o ingenieros de la NASA era una evaluación que no la realizábamos nosotros, digamos.

E: ¿Existía (existe) cultura científica en el liceo 4?

Después del proyecto este que comenzamos en el 2006 se generó una cultura de participación en este tipo de proyecto porque queda instaurado entre los docentes, entre los alumnos que están participando, que además van participando, queda instalada esta cultura, no solo de participar en el proyecto sino en la metodología a seguir. Respecto a la cultura científica, no sé si había otros proyectos científicos, creo que había sí, lo que antes había que ahora no hay, que era excelente, era una cultura de fomentar actividades distintas, por ejemplo, los ECA, los espacios adolescentes, hasta dos o tres años, en el liceo 4 eran muy variados, llegaba a haber desde ajedrez, golf, rugby, había clase de pintura, de danza, había cine, además del ECA este que era, ahora ya no es más un ECA, ahora estamos participando como grupo aparte de ECA, lo del proyecto, creo que había una cultura que se enfocaba más en actividades prácticas, realmente de utilidad para los estudiantes de vocación, de que cada uno encontrara lo que realmente quisiera hacer. No sé si es por esa cultura, que va enfocada, que yo llegué a verla porque fui estudiante también del liceo, participaba de los talleres de cine y la verdad que era algo que estaba buenísimo que se vivía en el liceo, ahora lamentablemente eso ya no está funcionando, no sé si tan así, o si está funcionando, es distinto, creo que ya se abandonó esa práctica pero creo que era muy positiva para los estudiantes. Ahora otra actividad científica no lo tengo tan claro. En realidad los estudiantes que estaban en el proyecto se reunían los días sábados, estaban en realidad las otras actividades del ECA, por lo que en realidad ellos elegían el ECA a este espacio por lo que no se favorecían digamos de las otras actividades de ECA sino de esta puntualmente que era la de los proyectos para la NASA pero no solo. De igual forma, en este proyecto se considera las ciencias sino por ejemplo otras cosas. Hay uno de los departamentos, una de las áreas de trabajo dentro de estos proyectos que se llama Factores Humanos, y consideran cosas como por ejemplo cómo se hacen las casas, el tamaño que tener siempre, no alterar la psiquis humana, los espacios comunes, que tienen que haber actividades de recreación, de entretenimiento, hay muchas áreas de trabajo, este tipo de proyecto puede ir por ejemplo ingresar gente con todo tipo de gustos, por ejemplo hay áreas que se necesitan las áreas. Te enumero las áreas para ver que en este tipo de proyecto pueden ingresar cualquier tipo de estudiantes con cualquier tipo de gustos. Hay una que es Diseño Estructural que es la primera que eso es cómo está la estructura del establecimiento, organizada y además los materiales que se usan, ahí por ejemplo entra todo lo que es el diseño arquitectónico, o también la composición de los distintos suelos, de asteroides o de planetas, ese es una parte. Después la parte de Radiación Física también, la Física es muy necesaria porque hay muchos de estos establecimientos que se hacen orbitales y que no hay gravedad y todo eso va por la parte Física. Pero después tenemos Operaciones que involucra la parte biológica, cómo generar agua, energía, también es también más relacionado con la ciencia. Tenemos una parte que es de Automatización que está más vinculado con la robótica y con la automatización de los servicios que por acá es Física, Química y Tecnología pero también después tenemos áreas como Factores Humanos, que lo que buscan es la recreación, el entretenimiento, buscar lugares culturales, buscar lugares comunitarios, tratar de evitar cualquier daño psicológico, de las personas dentro de un lugar cerrado, esa área como que escapa un poco de las ciencias y después tenemos tiempos y costos que van relacionado con los tiempos y costos justamente que ahí puede ir gente que apunte a la parte contable, al marketing, a los negocios, es bastante interesante y bastante amplio el rango, además de todas estas áreas siempre se necesitan oradores que puedan presentar el proyecto, dibujantes por la parte de los diseños que se pueden hacer en 3 D pero también se pueden hacer a mano y gente con capacidad de liderazgo que son los que ocupan los altos cargos de la Compañía y que tienen un carácter holístico del proyecto. Creo que todo el mundo puede quedar adentro de esto, creo que tal vez la parte de música no se incluye pero el escribir también y en los proyectos se puede hacer una introducción literaria de cómo se lleva ese proyecto y es ficticio también, es decir todas las asignaturas podían crear incluidas adentro de este proyecto.

E: ¿Cuál es el papel de la Dirección del liceo en el proyecto?

Inicialmente XX fue tutor de la Compañía que se formó en el liceo, eso fue antes que se creara el DESLA que es el Desafío Regional Espacial Latinoamericano, el ganador del DESLA es el que está posibilitado a viajar a la final, acá en EE. UU. XX ahora es el coordinador del DESLA, eso se creó después que empezamos a participar el liceo en estas competencias porque en realidad

la regional latinoamericana no existía, esta competencia no era de nivel mundial porque Latinoamérica no se presentaba. Cuando nosotros empezamos a insistir en la participación de estos proyectos se creó el DESLA y XX se desvinculó de la Compañía como tutor digamos, él pasó a ser el coordinador del DESLA, ese fue su papel inicial como director y tutor de la Compañía. Después ya no era el tutor porque era el coordinador y la Dirección en sí, no tiene un papel directo digamos con la Compañía, son siempre los que nos dan el apoyo siempre. Para participar en estos proyectos siempre tiene que haber una institución educativa, detrás del proyecto de estudiantes, o sea que es fundamental el apoyo de los directores, y su aval, y el aval por ejemplo para permitir el viaje o dar el espacio para que los estudiantes puedan reunirse fuera del horario de clase, también dar el espacio para que los profesores puedan estar con los estudiantes y coordinar, pero en realidad no hay un papel más allá de ese, digamos que ellos participen directamente en la creación del proyecto, sí en su apoyo para que todo pueda salir adelante.

E: ¿Cómo veía la comunidad de Maldonado al liceo 4?

No sé en este momento cómo lo ven al liceo, pero el liceo 4 siempre fue considerado un liceo interesante por lo menos digamos interesante, dado que habían propuestas distintas que se daban en el liceo, eran cautivadoras para los estudiantes, se pasaba de boca a boca entre los estudiantes y entre los padres como que había un buen nivel en el liceo y había un manejo distinto de la institución. Ahora con el paso del tiempo yo no sé si se sigue manteniendo esa idea, ahora yo no vivo en Maldonado hace bastante tiempo ya, y no sé lo que habla la gente del liceo, no podría saber lo que piensa la gente, pero siempre en el pasado se manejaba esa idea de que había algo distinto en el liceo, ya sea por el proyecto ya sea por ECA, otras varias actividades que se hacían, yo no estoy vinculado con todas las actividades pero sé que se llegaron a hacer un montón de cosas distintas, había el uso del uniforme, fue el primer liceo que se usó el uniforme de equipo deportivo o la flexibilidad, el uso distinto de los salones, cada salón era de cada una de las asignaturas, que implicaba que los estudiantes tuvieran que ir de un lugar a otro, habían varias cosas, había un equipo de trabajo interesante que estaba vinculado con el liceo y que llamaba la atención de la comunidad, ahora esas actividades... a lo largo de los años tuvimos mucho apoyo de la comunidad de Maldonado porque todos estos viajes se financian con el apoyo de la comunidad y de otra forma no sería posible por los padres no podrían sustentar los viajes a la NASA, así que la comunidad siempre nos ha apoyado y es algo que vale la pena destacar, el agradecimiento que tenemos a la comunidad y bueno la visión que sí tienen no sabría decirla. Y además sobre el apoyo que la comunidad de Maldonado nos brindaba cada vez que se hacían actividades para recaudar, siempre teníamos buen apoyo y también muchas empresas del departamento que nos apoyaban económicamente directamente o colaborando con alguna de las tantas necesidades que se iban generando para un viaje. Para mí, para los estudiantes es totalmente transformador y no lo digo solamente como tutor sino como exalumno porque si incluimos el hecho del viaje a EE. UU. a conocer otra cultura, trabajar con comunidades totalmente distintas a las nuestras con gente de China, de India, de Inglaterra, de Australia, Rumania, acá, en EE. UU., ellos, los chicos trabajan con gente de todos lados, sin contar todo eso, y además conocer ingenieros por ejemplo Norman H Chaffée. Es un ingeniero de la competencia acá en la NASA, y fue uno de los tantos ingenieros que trabajaron en el Apolo 11 nada más y nada menos, y después participó en muchísimos proyectos más, hasta el Atlantis nada menos y que los chicos puedan estar en contacto con esta persona ya es increíble desde el arranque. Pero sin contar el viaje a EE. UU., también yo incluyo muchísimos beneficios desde el sacrificio que tienen los estudiantes para sacrificarse para trabajar todo un verano, para terminar los proyectos porque bueno hubo una semana que trabajamos en turismo, pero bueno eso fue el primer año, después todos los trabajos se hacen durante el verano, se juntan los estudiantes a trabajar en el verano, sacrificando un montón de cosas para lograr su objetivo final que es concretar este proyecto, después trabajar como grupo cada uno dedicándose a la actividad que le gusta más porque se dedica a un área por ejemplo, entonces si me gusta la matemática, yo voy a estar en un área que está la matemática, y no trabajando en áreas que no me gustan, es muy bueno porque el estudiante puede elegir, además como dato también el aprender algo por necesidad porque nuestra educación convencional, la curricula le dicta al docente lo que tiene que enseñar y lo que el estudiante tiene que saber, pero en este tipo de proyecto, el estudiante necesita solucionar un problema, si no hay un conocimiento que no tiene para resolver ese problema va ir a aprender, un ejemplo bien tonto, muchas veces se pide en el proyecto, por ejemplo solucionar el problema del oxígeno, yo sin estudiar no tengo ni idea lo que es el oxígeno, el aire dentro del establecimiento, si yo no tengo idea de la composición del aire, tengo que investigarlo, entonces voy y aprendo la composición del aire de la Tierra, y después empiezo a buscar el tema del oxígeno y después empiezo a buscar cómo es que se genera, y ahí empieza una

cadena de conocimiento que surge del estudiante completamente autónomo, nadie le dicta que lo tiene que saber sino que el estudiante lo investiga porque lo necesita, eso me parece crucial y es excelente. Además de todos los conocimientos técnicos que se aprenden también el trabajar en equipo, en confiar en las otras áreas de trabajo, el confiar en el compañero, el que se va a hacer algo, el trabajar como una organización que la vida real, por decirlo de alguna forma también se trabaja así, o sea es algo que en la educación convencional no se aprende a cómo trabajar en Compañía o cómo vender un producto en nuestro sistema actual y cómo funciona, es una venta constante de productos inclusive cuando alguien va a buscar un trabajo hay que venderse a uno mismo, para conseguir, para competir un puesto de trabajo y eso, el hablar en público, el poder venderse es vital para preparar al estudiante para el mundo laboral, entonces son conocimientos prácticos que se le incorporan al estudiante en forma temprana que luego le resultan útiles y bueno también por experiencia propia, luego al entrar en la Universidad muchísimos conceptos que ya tenía claro cómo funcionaban y bueno gracias a este proyecto es que los tenía claro.

Entrevista 3

E: ¿Cuáles son los recuerdos que tenés acerca del proyecto?

Yo comencé con los proyectos en la Compañía cuando tenía 14 años. Estaba en tercer año de liceo, entré en el área de Factores Humanos, que se encarga de toda la parte social de los establecimientos, la parte que se encarga de las actividades que van a haber allá, cómo van a ser las relaciones, cómo va a ser la distribución de las residencias, cómo van a ser las casas en los establecimientos, las formas de trabajo, las cosas que tienen que ver, la parte social y humana pero no biológica sino de convivencia.

E: ¿Qué edad tienes?

Yo tengo ahora 19 años, más o menos desde el 2012, por ahí, no me acuerdo bien el año, hasta el 2015, que fue cuando cumplí 19, que ya no podía competir de la competencia, porque es para adolescentes, 11, 12 años hasta los 18.

E: ¿Cuál era el rol de los docentes?

Los tutores solamente tenían el rol de orientadores, de correctores de lo que nosotros hacíamos, no se pueden involucrar en el proyecto, porque como te había dicho antes, era solo para adolescentes, ellos lo que hacían era guiarnos y decirnos si lo que estábamos haciendo estaba correcto o no, después el resto teníamos que realizarlo nosotros de forma autodidacta, o sea porque ese es el propósito que tienen estas competencias ¿no?, desarrollar tus conocimientos pero vos mismo, no dependiendo de los profesores, o sea al menos es lo que se hace acá y en otros países cuentan con apoyo de otras instituciones o universidades y eso, pero nosotros acá las cosas que realizábamos, era parte de la investigación propia y algún docente que era antiguo competidor en el liceo, nos decía si estábamos bien orientados o no y ta, nosotros teníamos después que en base hacer otras alternativas en base a lo que estábamos haciendo.

E: ¿Qué características tenía el desarrollo de la cultura científica? ¿Cómo se desarrollaba?

Nosotros aplicamos conocimientos de Matemática, Biología, Física, Química, Tecnología, y después ramas de lo social como la Psicología. Elegíamos mediante las pautas que nos eran brindadas por los organizadores de las competencias. Ahí nos daban una introducción de lo que vendría a ser el proyecto en el contexto en el que está, en base a qué cosas se va a enfocar, o sea eran establecimientos vacacionales, de investigación, no sé, alojamiento, íbamos a construir una ciudad para alojar diez mil personas ponele en Marte, para siempre, entonces ahí nosotros teníamos que ir viendo, por ejemplo si nos decían las partes específicas de investigación teníamos que ver, que teníamos que investigar, de ahí ir viendo. Para crear laboratorios teníamos que diseñarlo, ver cosas que tenían que estar seguras, o sea ahí aplicar todos esos conocimientos en base a esas pautas, no sé si es una parte que hay diseños automatizados, ahí teníamos que ver, realizar aparatos que te ayudaran por ejemplo a incendios por ejemplo y todo eso. Aplicábamos muchas cosas, difícil detallarlas porque era un rejunte de todo. No es que haya una parte específica que sea esto, bueno aplicar tal fórmula matemática, se va a aplicar esto y no que, era un conjunto de todo. No teníamos por ejemplo, punto uno matemática, punto dos, sino que el proyecto se dividía en áreas y ahí cada área veía lo que tenía que usar, por ejemplo estabas en Diseño Estructural, tenías que hacer la estructura, usabas un poco de matemática, un poco de ingeniería, un poco de esto... si estabas en mi área que era social también usábamos matemática pero usábamos cosas de Sociales, cosa de ingeniería también, para crear las casas, crear estructuras, no desperdiciar el espacio, que fueran sustentables y todo eso.

E: ¿Cómo evaluaban las actividades?

El tutor nos iba guiando, nos iba diciendo si estaban mal o bien las cosas y nosotros teníamos que buscar soluciones a eso o si eran cálculos que estaban mal los rehacía. Por parte de los organizadores no nos podían ayudar porque ellos simplemente eran los jueces, el proyecto final teníamos que mandar, ellos simplemente veían si estaban bien o mal, o sea ellos, nosotros no teníamos una devolución, la devolución era el puntaje que recibíamos al final. Eso por parte de los organizadores, el tutor como tenía conocimiento de la competencia nos orientaba más a la interna, es decir veía el proyecto y decía si estaban bien las cosas, si estaban mal y ta como ya dije anteriormente buscábamos la solución. Teníamos que investigar otras cosas lo hacíamos y obviamente tenía que ser datos fiables, ¿no? , fuentes confiables ya sean libros académicos, páginas de Internet que fueran de parte científica, no un blog que no tenga ninguna base o sustento científico, o eso...

E: ¿Cuál fue el papel de los directores en el proyecto?

Por ejemplo X, con nosotros dentro de la competencia latinoamericana que es la que si ganábamos viajábamos a EE. UU., él no se involucraba con nosotros porque él era parte del jurado que nos corregía a las distintas instituciones de Latinoamérica junto con otros docentes que representaban a otros países e instituciones. Ellos eran los que realizaban las pautas del proyecto y que formaban todo el equipo que después pasaba a ser jurado. Después si ganábamos en Latinoamérica viajábamos allá a EE. UU., él cumplía el rol de tutor en la competencia de EE. UU. y después ta, era como un guía por toda esa zona y dentro de la competencia también. Mucho no se podía involucrar porque como era docente no podía, así que esa era la función de A, él era nuestro representante allá en EE. UU. Después los otros directores que procedieron a él en la Institución, nos ayudaban solo con la parte administrativa, o sea se involucraban con nosotros si teníamos que pedir permisos a diferentes instituciones, gestionaban desde la Dirección del liceo para que estuviera avalado por el liceo, Secundaria y eso. El profesor L que nos ha acompañado todos estos años es XX, que era nuestro tutor, que no tenía mucho conocimiento del proyecto y eso, pero siempre nos acompañaba y siempre estaba por si precisábamos algo y L es nuestro tutor desde siempre, desde que estamos ahí y después está A pero que no es docente sino que es un exalumno que también compitió con nosotros, o sea A, era excompetidor y nos ayudó a nosotros o sea es el que nos guiaba en esa parte o sea si teníamos que hacer algo y que solo eso puedo decirte que XX como docente y tutor y AH como excompetidor, guía nuestro y tutor.

E: ¿Cómo veía la sociedad fernandina al liceo, al proyecto?

No muchos tenían conocimiento así de lo que hacíamos, si sabían que el liceo participaba del proyecto y eso pero no sabían en sí que era. Se enteraban por ejemplo que ganábamos o estábamos participando porque teníamos a la hora de pedir dinero para viajar a las competencias, se enteraban por los medios de comunicación y eso. Pero después no muchos tenían conocimiento y sí algunos por ejemplo conocidos míos pensaban en algunos casos que podían ser tomado como fugas de cerebros el asunto de las competencias y eso, que nosotros realizáramos los proyectos y eso, pero después la gran mayoría de las personas lo tomaban bien, como adolescentes que se veía que había gente que iba por mal camino y otro tipos de cosas y eso que un grupo de jóvenes que por voluntad propia porque quisiera o le interesara el tema participaba y para esas competencias todos los veranos, incluso como teníamos que andar uniformados por el liceo, a veces andábamos en el liceo en verano, muchos nos preguntaban qué hacíamos en enero y febrero todo el día ahí y ta algunos lo veían con asombro que guau estos chicos que podían estar yendo a la playa o de vacaciones por algún lado, pero están en el liceo haciendo todas estas cosas y eso, capaz podía tomarse de esa forma...

Entrevista 4

E: ¿Cuándo comenzaste en el Proyecto NASA?

Comencé como estudiante en el 2006, me acuerdo que estaba en el liceo en tercero, y bueno fui seleccionado junto a otro grupos de chicos para formar parte de lo que sería la generación de este grupo y bueno ahí sí que estábamos bastante perdidos, capaz que no había tanta información pero bueno, sí 2006 cuando me junto, sería la primera generación de este proyecto.

E: Cómo está conformado el equipo del Proyecto NASA?

En la actualidad, se puede decir que el rol es más técnico, más de coordinación, que sería quien está encargado más de hacer que las cosas se lleven a cabo, hacer que el grupo perdure en el tiempo, perpetúe y bueno después seguro que el más importante es que son los chicos, que hacen que se lleve a cabo y que hacen que el liceo 4 pueda seguir saliendo en las competencias y desarrollándose. Así que bueno podemos dividirlos en dos, primero mi rol es un poco más técnico, sí con la experiencia que tuve más ahora mis estudios que son de ingeniería, me da un poco más la capacidad de darle otra cara y bueno, poder guiar a los chicos un poco más y decirles, no sesgarlos, sí poder decirles bueno que capaz que pueden ir por acá, no me parece tan buena idea, buscar esta parte, y bueno por ahí.

E: ¿Se crea una cultura científica en el liceo?

Para ser sincero no la considero una cultura así, o sea sí se crea una cultura científica en los chicos, en los chicos que participan sí, porque ya de por sí, ya vienen porque capaz que vienen las primeras veces sin saber mucho, vienen más que nada atraídos por la idea de lo que es, eso que es lo que representa el hecho de ir a competir afuera del país, no estoy seguro de que los chicos que están fuera del proyecto. Sí lo que hay capaz es una especie de admiración hacia ellos, pero no más de eso.

E: ¿Qué rol representa el director del liceo en el proyecto?

Ahí dado que no estoy tan vinculado con el liceo, sino que mi rol es más técnico y entré hace muy poco, no podría decirte.

E: ¿Por qué se produce el Proyecto NASA en este centro educativo y no en otro?

Yo creo que hace a la historia. En el 2006 la arquitecta Giménez junto al arquitecto Garivaghi, el arquitecto Garivaghi, italiano, que está muy involucrado con esto que es de los centros espaciales, junto a la arquitecta Giménez que tenía a cargo un estudio de diseño de arquitectos, proponen al liceo este tipo de competencias y si el liceo estaba interesado en ello. Justo cuando estábamos con el Director A.R. que fue un gran impulsor, alguien que no le gusta decir que no, entonces ahí comienza todo. Bueno yo creo que eso y principalmente A, de querer seguir eso. Bueno, veníamos desde hace unos años que el liceo siempre estaba con A, que siempre estaba tomando parte de las competencias, y bueno ahí fue un poco, creo que se puede decir que las personas que chocan justo, que tienen, bueno ahí sale, ¿no? Gente que busca gente para trabajar y alguien que le gusta mucho trabajar y ahí se dio.

E: ¿Cómo se enseña, se aprende y se evalúa en el Proyecto NASA?

Cómo se enseña es más que nada yo diría, en base a la búsqueda y a la intriga y a la motivación que tienen, porque estos proyectos, básicamente es una licitación. Hay un pedido para desarrollar un establecimiento espacial, en tal año, para una población de tanto y todo eso, conlleva el estudio de muchos puntos, entonces el disparador para que los chicos empiecen a buscar, aprender es eso, o sea, el tratar de completar esa licitación, acudir a cada punto, realizar cada punto.

E: ¿Cómo se dan cuenta si algo es correcto, es incorrecto, adecuado a la consigna, a lo que le pide el proyecto que tienen que desarrollar?

Claro, ahí es un poco el tema del año que juega mucho, es decir siempre se busca un poco que haya un poco de inventiva, de creatividad, que sin duda es necesaria y más con los chicos, pero también no debemos olvidar que esto es una licitación, que es algo formal que se debe presentar, entonces bueno, capaz que tal vez un poco mi rol técnico, o chicos que ya han estado, y las competencias que hayan pasado saben cómo es que se perfila este tipo de, bueno un poco uno que trata de guiarlos, pero tampoco sin sesgarlos como te decía, pero también la experiencia previa que tienen.

E: ¿Cuál es el papel de la comunidad en el proyecto?

La comunidad de Maldonado, yo si bien no estoy tan involucrado, te puedo decir que de 2006 a 2010 sí es un rol fuerte, más que nada en el momento de ayudar y de participar y de saber que hay unos chicos del liceo 4, de Maldonado, que bueno van a competir afuera, a la NASA, entonces más que nada es un rol de poder ayudar y poner, ya sea ayuda económica, o en algún evento siempre hay alguien que está dispuesto a ayudar, eso es.

E: ¿Existe diferencia entre esta experiencia del Proyecto NASA y otra de aula?

Sí, totalmente

E: ¿En qué?

El hecho en el aula que ya está pactado, creo que ya la forma de trabajo, la forma de enseñar ya es determinada por un programa y que ese programa debe respetarse y no debe salirse, más allá que siempre hay variaciones que encuentro en lo personal súper provechosas. En esto creo que el encare es: la necesidad te hace aprender. Entonces ya cuando hay una necesidad de aprender y poder desarrollar algo ya hay una motivación detrás, entonces es cuando ahí cambia. Ya ahí uno viene aquí porque quiere y porque siente la necesidad de que quiere descubrir tal punto, de terminar esa licitación entonces ahí donde encuentro en lo personal totalmente distinta.

E: ¿Qué reflexión puedes hacer acerca del proyecto?

Yo creo que influyó mucho, el proyecto me ha dado una forma incluso de trabajar, incluso no solo de relacionarme porque siempre venimos trabajando de la forma que hoy viste, de los organigramas, y también de las competencias afuera. Un poco a uno lo obliga a tener que relacionarse y superar barreras como es el inglés y bueno yo creo que sí, la reflexión es que me ha cambiado, si bien siempre tuve un gusto por las profesiones más técnicas, de hecho ahora estoy estudiando ingeniería electrónica, creo que ha hecho más el tema de plantearme las cosas y cómo solucionarlas, o sea la forma de proceder y eso es por el proyecto, totalmente. Considero que ahora presentar un informe de laboratorio, bueno lo que sea, sí. Y hoy en día muchas competencias que se están desarrollando, no digo estas de la NASA pero estos que aparecen hoy en día, los Hackaton que tenés 48 o 70 horas para desarrollar una solución a este problema o el rally latinoamericano en innovación muchos proyectos así que se han formado y que si bien no he tomado parte en algunos siento que son súper provechosos y bueno este proyecto es uno de ellos.

Entrevista 5

E: ¿Cómo comenzaste en el Proyecto NASA?

Bueno yo comencé en el proyecto en el 2012, 2013, con una convocatoria que hizo L, salón por salón, yo estaba en segundo en esa época, y bueno en principio yo estaba muy perdido, no tenía mucha idea, era un bombardeo de información muy grande, viajar a EE. UU., trabajar en un proyecto espacial, a mí sinceramente en ese momento me pareció algo muy como de cuento de hadas, una cosa así, pero bueno ta, tipo... un amigo me dijo, y ¿si intentamos? A lo mejor está bueno, vamos, y ahí medio que me convenció mi amigo, y decidí entrar. Al principio era lleno de gente el salón, impresionante, la cantidad de gente que había, y bueno nos pusieron un video, estaba el profesor A, el profesor L, y nos pusieron un video de A, en donde nos explicaba, cómo funcionaba esto, qué cosas teníamos que tener en cuenta, qué cosas se podían utilizar, qué cosas no, dónde más o menos estaba ubicado, más o menos para dónde apuntaban las ideas, qué pretendíamos con esto, y más o menos explicar de qué se trataba cada área, luego nos dieron como un folleto, varias imágenes de qué trataba cada área, y más o menos cómo se conformaba la Compañía. En ese momento, a los días, no teníamos ni director, ni *project manager*, ni nada, más o menos esto lo manejaban los profesores, éramos muy chicos, lo que sí nos habían dicho para elegir para qué área queríamos especializarnos cada uno, yo en mi caso elegí Automatizaciones, en la que me sentía más cómodo, y al entrar, ta, primero que nada, primero vi la gente que no conocía, conocía un amigo nomás y el resto toda gente desconocida para mí, y más o menos nos dieron la propuesta, de qué era lo que teníamos que hacer, qué teníamos que buscar, información sobre las cosas, para ir armando como un, el proyecto ya, y claro en ese momento los únicos que sabían era A y L que ya habían estado, todo el resto eran nuevos, no había viejos, como hay ahora, entonces lo primero que hicimos, luego de eso, fue, ta obviamente la gente se empezó a ir, empezaron a desaparecer algunos, cada vez íbamos quedando menos, al principio había pila de gente, pero lo que se hizo después fue elegir, los cargos que quedan de director, directores más que nada, porque el presidente se elegía después, ta, obviamente no quería como director del área, porque yo era muy tímido en esa época, pero bueno me gustaba lo que hacía en el área, me daba lo mismo, ser director o no porque hacía lo que me gustaba. Y con el tiempo fui conociendo a la gente de mi área, y me fui llevando mejor, luego se empezaron a elegir el cargo de presidente, y *project manager*, en esa época no teníamos vice presidente, era presidente y *project manager* que eligieron a Cn y a Ja, dos muchachas creo que eran de diseño, de factores, no recuerdo bien,

estaba entre esas dos áreas. Y luego de eso, ya teníamos una Compañía obviamente conformada, por decirlo. Entonces empezamos a trabajar, obviamente, algunos directores se fueron yendo, a mí me pasó que el director de mi área, un muchacho como no le gustaba, no pudo aguantar el trabajo de director y se fue, no pudo con la responsabilidad de ser director, y quedó Joaquín, que cuando después del primer viaje, eran las dos personas que estaban, presidente y *project manager*, que se fueron, Joaquín, que el director que asumía, quedó como presidente, otro *project manager* que era E, y después de mi área, pasó a ser M el director de mi área y así la Compañía, se mantuvo siempre como la misma generación, era una generación por más que éramos todos viejos y entraba gente nueva, lo que era director cambiaba muy poco, y eso ta, éramos los que recién empezábamos, como éramos los que habían quedado este tiempo, seguíamos estando, el tema es que después entramos a crecer, y obviamente hay gente que ya no puede estar y con el trabajo y eso, no pueden seguir estando, entonces ta, se empezaron a ir algunos y se empezó a renovar, y obviamente como todos los años se empezó a renovar gente, el día que los de la Compañía vieja llegamos a los 18 años, esto se pudo continuar, con la generación de los que ahora son los directores, la generación que ahora son los presidentes, y ahora la generación nueva que está entrando, todos como miembros de un área, y seguramente en un futuro también lleguen a ser directores.

E: ¿Cómo era el clima de trabajo?

El clima que se crea es siempre un clima de compañerismo, probablemente por más que uno tiene una tarea designada, un rol designado, uno no puede, no pueden existir las actitudes de yo hice lo mío, vos no hiciste lo tuyo, ta, hasta que no hagas lo tuyo no puede darse esas cosas. Cada uno, por más que cada uno tiene sus responsabilidades, uno tiene que trabajar en pos del proyecto. A mí me pasó que una vez un compañero tuvo un problema, y tuve que estar en un área y en el área me di cuenta que estaba mal todo, y tuve dos días para arreglarlo y estuve dos días sentado haciendo no porque si no lo hacía alguien me iba a decir algo, pero lo hice por un hecho de que el proyecto tenía que salir adelante, el proyecto tiene que salir adelante, sea como sea, entonces uno tiene que hacer lo posible, capaz que un compañero no puede, bueno no importa si el otro compañero no puede yo hago lo que mi compañero no pudo, siempre intentar de mantener eso de que, no desligarse de las responsabilidades, no es culpa de él porque era el trabajo de él y él no lo hizo. No, ta, él no lo pudo hacer, lo hago yo, en el hecho de puntuar capaz que él por no hacer tanto, tiene menos puntuación que yo, pero obviamente el que trabaja más se tiene que reconocer de alguna forma, pero no puede existir ese tipo de actitudes. Tiene que ser un clima de compañerismo y de trabajo duro siempre.

E: ¿Se desarrolla una cultura científica en el liceo?

El tema, yo creo que sí, se logró contagiar a mucha gente que quizás hubiera estado fuera de todo lo que es el pensamiento científico, el preguntarse, el investigar, mucha gente no tenía esa costumbre, y con el hecho del proyecto, se adquiere. Totalmente se adquiere. Pero uno de los temas, claro, el proyecto es un porcentaje de todo el liceo, ahora mismo serán 30 personas, menos, es un grupo más reducido. Estaría bueno que se pudieran hacer más grupos de estos, de distintas cosas para permitir que todos puedan tener acceso, pero yo creo que entre los alumnos que entraron, se dedicaron y realmente se enamoraron de esto, totalmente ellos están sin más, quedan inmersos en este modo de la ciencia.

E: ¿Cómo participa la Dirección en el proyecto?

En realidad en las decisiones dentro del proyecto que se toman, la gente y eso, la Dirección no está tan vinculada, pues si bien es parte del liceo, la Dirección obviamente, si dos personas se pelean obviamente la Dirección va a intervenir, pero en decisiones dentro del proyecto, la Dirección no puede estar, si obviamente si hay que firmar cosas de que se es parte del liceo, por ejemplo tienen que donar plata, por ejemplo, y yo tengo que decir que es parte del liceo, la Dirección ahí sí interviene, pero lo que es decisiones dentro del proyecto, no. Generalmente no se interviene porque hay autonomía. Que eso es una de las cosas más importante que tiene, porque desarrollan autonomía desde jóvenes, cuando salen de la escuela, por ejemplo hay gente que tiene trece, doce años, en el proyecto, gente que ya está entrenando eso, autonomía. Yo creo sobre todo por la influencia que tuvo el director A, yo creo que si no hubiera sido por él, por cómo es él en todo, metódico, yo creo que no se podría haber hecho. Yo creo que además porque siempre hubo disposición de la gente del liceo, tanto como de la Dirección, como los profesores, que siempre, nunca han trancado nada, siempre han ido para adelante y eso una vez que el director abandonó el

liceo, las Direcciones que hubieron siempre apostaron por el grupo, siempre le abrieron la puerta, yo creo que eso fue lo que impulsó que el proyecto se pudiera realizar.

E: ¿Cómo participa la comunidad?

Bueno, siempre fueron, es un papel muy importante, no solo porque claro cuando viaja se tiene que conseguir mucho dinero, y es de la comunidad de la que dependemos, sino por el hecho lo que es el apoyo, más últimamente, sobre todo que antes no era tan visible, claro, y ahora que se empezó a hacer más visible la comunidad ha apoyado mucho al proyecto y eso sinceramente, en mi caso personal por ejemplo, emocionalmente hay una diferencia, porque no es lo mismo de que vos, por más que hagas algo porque a vos te gusta, y vos ya te sentís satisfecho, saber que el país, o la ciudad en la que estás, parece que lo que vos hacés es importante, de que sirve para un futuro para Uruguay, te dan ganas de seguir, aunque no sea como estudiante sino como más desde un punto de vista de tutor, o de lo que sea, seguir apoyando.

E: ¿Cómo se enseña y aprende en el proyecto? ¿Existe alguna diferencia con el liceo en general?

Ah, es totalmente distinto porque no hay, por más que hay tutores, yo no le voy a decir a alguien por ejemplo eso está mal, obviamente sí, pueden ser que hagan cosas que estén, que no sean coherentes, que estén mal, pero en realidad el aprendizaje lo hace uno, uno mismo aprende o le enseña un compañero, es un aprendizaje muy autónomo, yo aprendo porque yo me doy cuenta que necesito aprenderlo, porque muchas veces en el liceo lo que te pasa es que vos aprendés algo y no sabés para qué te sirve, acá la diferencia es que vos aprendés, porque lo necesitás para resolver una cosa. Capaz que después de eso no te acordás, después a los años, que es raro, porque por ejemplo lo usaste, le das una aplicación, te lo acordás más rápido después, lo aprendés más rápido, pero siempre te queda y aparte vos aprendés y seguís aprendiendo porque te dan ganas de aprender, vos empezás a darle al aprendizaje como medio de solucionar un problema. Cada problema que tenés, porque no lo puedo solucionar porque me falta conocimiento, y es así, a veces me pasa, incluso ahora a veces me plantean un problema ¿no? Los muchachos y a veces yo veo el problema y me doy cuenta que yo el problema no lo puedo solucionar porque me falta conocimiento, y aun así, el punto de vista del tutor, tengo que seguir aprendiendo, 'para poder ayudarlos, y eso es un aprendizaje continuo, vos aprendés de ellos, ellos aprenden de vos, y es una experiencia muy linda, sinceramente aparte, te quedan las cosas y aparte, más allá del aprendizaje científico, fortalece mucho lo que es el compañerismo, las relaciones sociales, el hecho vos, no tener miedo de hablar con el otro, de preguntar si está bien, en ese clima, que muchas veces no se logra tanto al estar en un salón de clase, porque es el profesor que está por encima y los alumnos que están por debajo, aquí si bien hay una organización, gente que tiene más poder, por decirlo, que otra, todos estamos en el mismo nivel, todos estamos para aprender, todos estamos para lo mismo, para apoyarnos, con el objetivo de que el proyecto salga adelante.

E: ¿Qué evaluación puedes hacer del proyecto?

Yo creo que es una muy buena herramienta para lo que es la formación de estudiantes, el problema es claro, ya hay gente, que funciona para un grupo reducido, 30 personas, eso desde mi punto de vista de pensar es lo negativo que tiene, que es para poca gente, por la naturaleza de cómo se trabaja, sin embargo a mí me parece que es muy provechoso para la gente que está adentro, por cómo es, porque uno no está definido, cuánto tiempo quiere estar, bueno dependa de lo que le interesa, obviamente que el límite de edad, cuanto interesa, hasta cuando querés llegar, cuánto querés aprender, uno mismo por lo que hace mide, qué tanto puede estar, hasta dónde puede llegar, vos querés ser director, bueno entrenate a vos mismo, aprendé, estudiá, y si vos te esforzás lo suficiente, vos tenés condiciones, vas a llegar a serlo, director, presidente o lo que quieras, claro, siempre hay un tema de tu personalidad, también para ser un presidente hay que ser una persona, con cierta firmeza, de mente abierta, tener otras cualidades, sin embargo si vos tenés todas las aptitudes, en tu persona, podés llegar, es un hecho de entrenarte a vos como persona. A mí por ejemplo me ayudó mucho a superar mi timidez, yo hablarte así como te estoy hablando, no, antes no podía, yo era extremadamente tímido y me costaba mucho, reconozco, tratar a la gente y bueno, cuando entré a la fuerza, más o menos porque claro a la fuerza que me obligaran sino a la fuerza porque tenía que hablar con el otro, preguntarle si necesita algo, y esas cosas de a poco, te van dando soltura, comunicarte con gente, hacer amigos,. Además me ayudó a mí que ideas son útiles, qué ideas son viables, no decir cualquier cosa, te dan cierto también temple en la

personalidad , respetar al otro, de preguntar las ideas que tiene el otro, ideas que sirven más ideas que sirven más, pero no hay ideas que estén mal, todo es útil, todo suma.

Entrevista 7

E: ¿Cómo ingresaste al proyecto?

En realidad cuando yo comencé fue en el Desafío Espacial Latinoamericano, que salir primero en esa competencia te habilita a participar de la International Spacement Design Competition que son las finales mundiales. Participar allá es, o sea ahí es que se viaja a EE. UU. y que se compite con otros grupos, básicamente es la llegada a EE. UU. , se trata de empezar un vínculo con las personas con las que te toque trabajar porque en este caso sería Uruguay y otros cuatro países si no me equivoco son cuatro entonces puede ser India, Gales, EE. UU., puede ser China, puede ser Inglaterra, puede ser, son muy variadas Canadá, entonces todas las Compañías, que son cuatro y dentro de cada una, hay cuatro países también, entonces está muy bueno cuando estás allá porque a la hora de hacer actividades o hacer la propuesta digamos, o sea, ellos te dan un plan básico, con todo de expansión humana, la idea es habitar otro planeta o algún lugar en órbita, bueno básicamente una vez que se tiene pronto eso, se empieza a trabajar y ahí es que empieza la duda, bueno la duda no, se empieza a trabajar cómo van a ser las casas, por ejemplo, cómo va a ser el establecimiento en sí, dónde van a estar, si van a estar en domo, en anillo, cómo va a ser, si va a ser en superficie o bajo tierra, todo eso, son distintas áreas que trabajan y bueno ahí cada área tiene que ir, bueno cubriendo lo máximo posible para que la vida sea lograda, digamos para que realmente sea posible que viva gente en ese planeta, en ese lugar propuesto.

E: ¿Qué actividades proponían y desarrollaban los docentes?

Los tutores, profesores hacen como una guía para nosotros. Son guías, digamos, pero el proyecto en sí es armado por nosotros, en base a mucha investigación, pero viene de parte nuestra, es decir es pensado todo por nosotros y estudiado, ¿no? Lo que sí, los tutores se basan mucho en la proactividad, que sea uno mismo quien se exige, quien se esfuerza por el trabajo, que sea un trabajo en grupo y que se tomen las ideas de todos los integrantes del grupo y que ahí se haga un común acuerdo, digamos, está dividido en áreas del conocimiento.

E: ¿Cuáles eran las áreas?

Las áreas de trabajo eran Operaciones, Automatizaciones, Tiempos y Costos y Factores Humanos, que es para ver las casas, por ejemplo, los diseños de cada casa, cuánta gente va a vivir por hogar. Muchas veces se ve la ropa que van a llevar, el traje para estar adentro y para estar afuera, el interior del establecimiento para investigaciones por ejemplo, cuáles son los trabajos de las personas que van a estar ahí adentro, las actividades recreativas y las actividades para poder trabajar la parte psicológica, digamos, que no quede olvidada porque tenemos gimnasio por ejemplo, planteamos un gimnasio y también es muy importante que se recree en la parte social. Entonces todo eso se tiene que ir cubriendo para que tengan pocas o ninguna en realidad enfermedades tanto física como mental. "Diseño estructural" es el diseño de todo el establecimiento, de qué materiales va a estar construido, qué dimensiones va a tener, qué dimensión va a tener cada una de las cosas que está en su interior. Bueno eso dicho parece muy poco, pero en realidad es bastante trabajo que tienen porque bueno ver cada material, el beneficio de cada uno de los materiales, en dónde va a estar ubicado el establecimiento, en qué parte del planeta por ejemplo. "Operaciones" es el agua, el oxígeno, la gravedad, son todos esos recursos necesarios para la vida, si bien todo es necesario en este caso hay cosas que bueno, son como que muy obligatorias, ¿no? "Tiempos y costos", bueno la parte de los costos, como lo dice el nombre, qué cantidad de tiempo se va a necesitar para realizar el proyecto, claro porque el primer año se va al planeta, el segundo año... entonces seguro en qué año va a pasar eso, en qué fecha, además cuánto tiempo, y después ven el costo que les va a llevar, cuánto dinero va a costar el proyecto en total, y ellos también se fijan, allá en la NASA, que los precios no sean muy disparatados, ni mucho ni muy baratos y después está "Automatizaciones", que es la parte de los robots, de la automatización de las casas, cada uno de los recursos que se van a utilizar en cuanto a tecnología. Era muy importante recordar que al ser otro planeta las cualidades del otro planeta van a ser distintas al planeta Tierra y si bien hay un equipo para generar gravedad por ejemplo o qué gravedad vamos a necesitar y las condiciones necesarias para que la vida sea posible, hay algunas

cosas que tenemos que tener en cuenta como por ejemplo el ejercicio, el ejercicio diario, el poder recrearse, el poder moverse, si no se ejercitan los músculos se pueden entumecer, se pueden enfermar, pueden tener quebraduras, entonces nosotros tenemos que cubrir todo para que no ocurran ninguna de esas cosas porque bueno, sería un poco catastrófico, digamos inclusive el plan de expansión una vez instalados en la Tierra. También la pirámide demográfica por ejemplo era algo que trabajábamos, saber desde qué edad van a ir hasta qué edad, qué cantidad de personas, qué porcentaje de personas van a vivir, o sea en nuestro caso siempre eran mayoría entre veinte a treinta, por ahí y minoría niños, y minoría gente grande, no, eran menos personas grandes, de 50 por ejemplo iban, pero eran menos que los niños, que eran muy poquitos porque había ciertas cosas que no se podían y además hay que ver el sistema educativo de allá, el sistema político, nosotros en tema de política no nos metíamos, cómo iba a ser, nosotros le llamábamos "Plan de regularización social", porque en la política específicamente no nos podemos involucrar, igual que en la religión porque eso es algo más personal digamos, sería muy complicado acertarle a la decisión y que todos estuvieran conformes y entonces siempre se prefirió no tocar ese tema. El tema de la cultura también, que el ser humano necesita sentirse también representado, y más que representado necesita sentirse con cultura, entonces nosotros tratábamos de organizar para que las personas sintieran que ese realmente era su hogar, que no estaban viviendo en un lugar cualquiera, porque en definitiva porque una vez que se abandona la Tierra, tu hogar comienza a ser ese lugar, entonces es muy importante que no extrañen, que no extrañen el planeta por ejemplo, va haber contacto, en este caso mínimo. La idea es que el contacto no se pierda totalmente con la Tierra pero que no dependamos directamente del planeta Tierra, entonces se trataba de generar una cultura y una identificación social con ese lugar.

E: ¿Cuáles eran las características de las actividades?

Una de las personas cuando yo participaba en el grupo, el tutor era un exalumno del proyecto y exalumno del liceo también, entonces, él ya estaba en la Facultad de Economía, actualmente se recibió y él siempre se basaba en el conocimiento de nuestras habilidades que nosotros destacáramos en qué éramos buenos y que nos dedicáramos a esa parte. Entonces dentro de un grupo si éramos muy buenos, no sé, investigando sobre química, por ejemplo, hay un área para eso, o si somos muy buenos dibujando o diseñando, es específicamente basándonos en nuestras habilidades y que podamos nosotros aumentar esas habilidades, o sea superarnos a nosotros mismos.

E: ¿Cómo eran los métodos de enseñanza?

Como propuesta de los docentes, por ejemplo, nosotros teníamos que hacer una presentación de lo que íbamos trabajando semanalmente, entonces ahí se centraba mucho en la oralidad, bueno muchos éramos muy tímidos y no nos animábamos a hablar y luego el proyecto nos mejoró esa parte ayudándonos a hablar mejor, a tener una mejor oralidad, una mejor expresión, poder hablar frente a cierto público. A la hora de presentar un proyecto de estas bases, ¿no? Luego en la investigación también, el poder buscar fuentes confiables, el entender que Internet estaba lleno de material, lleno de información pero tener la capacidad de discernir cuál es confiable y cuál no. Los programas de diseño 3D por ejemplo, aprender a usarlos, tener, avanzar en ese sentido también, porque eran programas bastantes profesionales los que usaban entonces, o los que se usan, mejor dicho, entonces bueno eso es también importante, cómo uno va creciendo.

E: ¿Cómo se evaluaban las actividades?

Personalmente era ver más allá del aula, yo creo que eso es lo que busca el proyecto en sí, o sea porque son conocimientos que en Secundaria, acá en Uruguay, no son comunes, son cosas que no se enseñan en un aula, entonces se debe investigar, se debe entender que el conocimiento depende de cada uno, que va más allá de un aula, de un profesor, obvio sin quitarle el valor, ¿no? Pero que si uno quiere aprender sobre algo no tenemos que esperar a que venga el profesor a enseñarnos eso, sino que muchas veces tenemos que ir nosotros hacia esa información porque el material del proyecto de la NASA, es un material que pocas veces en Secundaria lo vamos a ver, desde aspectos sociales a aspectos psicológicos, hasta temas de química avanzada, bueno lo que te comentaba de diseño 3D y también la parte personal, ¿no?, la parte del trabajo en grupo, del entender que el otro tiene un pensamiento distinto al mío pero que juntos podemos llegar a algo y poderlo plasmar en un proyecto creo que es muy importante también, el armar un grupo porque el grupo, de repente, cinco personas, seis personas o llegaron a haber más personas en un grupo, quince de repente, entonces es muy importante, que obviamente no todos van a pensar igual, y es

muy importante darle el valor , el respeto a cada idea y ahí empezar a investigar cuál es la idea que nos vendría mejor para lo que estamos buscando.

E: ¿Cuál es el papel de la Dirección en el proyecto?

Por ejemplo, dentro de la competencia en sí, X no podía tener mucho contacto con nosotros porque bueno en realidad porque es de los organizadores de DESLA latinoamericano, entonces que por ese lado teníamos cierta guía pero la misma guía que puede tener el resto de los grupos, ¿no? Pero como director del liceo lo recuerdo como una persona que nos guiaba en ese sentido, que entendiéramos que el conocimiento era personal , que si nosotros queríamos crecer, que si nosotros queríamos avanzar, éramos nosotros los que teníamos que buscar eso, no podíamos pretender que por ejemplo en ciertos conocimientos que no están en Secundaria, y que bueno, nosotros teníamos que ir a buscarlos si los queremos, porque bueno hay ciertas cosas que no sé bien cómo funcionan, que Secundaria se rige por un plan de estudios digamos y que hay ciertas cosas que bueno que no les correspondía a los profesores enseñarnos , pero de repente nosotros estábamos ansiosos o queríamos conocer más o queríamos saber más y que bueno que fuéramos nosotros a buscar esa información, a buscar ese material, a investigar y a entender, a tratar de entender las cosas y bueno crecer personalmente, eso yo ahora estoy en la facultad y creo que se aplica muchísimo porque el profesor es más bien un guía que un profesor propiamente dicho, el profesor puede enseñar pero en realidad lo principal, lo que más aprendés es la investigación tuya, si no te quedás corto, digamos, con el material.

E: ¿Cuál era el impacto del proyecto NASA en la ciudad (Extramuros, digamos.)?

En realidad, la gente se enteraba por los medios de comunicación, pero no sabían muy bien cómo era el proyecto, pero sí nos conocen por el Liceo NASA, cuando regresamos de la competencia. Les llamaba la atención que estuviéramos de uniforme en enero y no estuviéramos en la playa, por ejemplo.

Una evaluación que realiza la estudiante de la experiencia.

Lo de EE. UU. está bueno porque es un intercambio cultural muy importante porque a mí lo que me quedó más fue eso, poder hablar con otras culturas, poder entender cómo de repente nosotros encaramos la situación de una manera, los obstáculos que nos vienen, porque básicamente son obstáculos los que vamos teniendo a la hora de ver cómo se va a vivir allá en otro planeta, entonces cuando vemos que otros países, países más desarrollados que nosotros de repente tienen ideas totalmente distintas, está bueno porque ves las distintas formas de cada país digamos, los distintos pensamientos, las distintas formas que tienen de cubrir esos flagelos que aparecen y es muy importante estar abiertos a las nuevas ideas porque bueno todo viaje hace que tu cabeza se abra, ¿no?, en el caso de un viaje con tanta información porque es cultural y mucha información digamos científica, entonces a la hora de estar preparado realmente para recepcionar toda esa información y para que quede guardada, ¿no?, y que le puedas sacar el mayor provecho a eso y aprovecharlo y hacer un intercambio de ideas con otra persona y explicarle, ¿no?, a mí me parece que lo mejor es por este motivo y la otra persona pueda decir: no, por esto, y entonces tener un intercambio de ideas, una buena discusión en cuanto a eso. Me parece que es muy importante, porque si no nos quedaríamos solo con una idea y ta, la aceptaríamos porque sí, porque es la idea que surgió, en realidad no nos basamos en fundamentos científicos, entonces lo bueno del proyecto es que siempre está basado en fundamentos científicos. Si tú tenés una idea pero no hay ningún fundamento científico que te respalde esa idea no va a ser válida a no ser que busques la manera de respaldarla correctamente y asegurar que eso va a funcionar. En cuanto a eso pienso que es como trabajan los científicos realmente y me parece que es muy, muy valioso, también el poder hablar con los científicos de allá, de la NASA, porque ellos están dispuestos a contestar cualquier pregunta, son muy sencillos, eso es algo que me llamó muchísimo la atención porque uno piensa encontrarse con gente rara, gente que va a estar en su mundo, no va a estar contestando preguntas, no va a estar disponible. Pero ellos siempre dispuestos, muy amables, siempre contestando, siempre tratando de ayudar, siempre, la duda que tengas, sea del proyecto, no sea del proyecto, ellos siempre contestan, siempre te ayudan y eso está buenísimo porque también es otra forma de verlo y que capaz si yo no lo hubiera vivido seguiría pensando que los científicos son personas más cerradas, más en su mundito que no te iban a contestar, de repente, no te iban a estar... un día una de las personas que nos evalúa el trabajo y que es la coordinadora del concurso internacional pidió para sentarse con nosotros, además es el jurado del proyecto, nos dijo : "Ay, ¿ustedes están libres?", todo en inglés, por supuesto y se sentó con nosotros a almorzar y nunca imaginamos esa sencillez de alguien tan importante que para nosotros es alguien muy importante sin dudas, entonces esas cosas me parecen que son invaluable también.

Entrevista 9

E: ¿Cómo comenzaste en el Proyecto NASA?

Yo en el proyecto NASA comencé en el año 2008, cuando se hizo el DESLA acá, que es el Desafío Espacial Latinoamericano, que pasó a ser latinoamericano, en forma presencial, como ayudante en la organización, fue como me inicié, organizando y vinieron instituciones de diferentes partes del país, inclusive vinieron unos invitados de Chile, me acuerdo, estudiantes, y en ese año fue que se hizo acá presencial, bueno que estuvieron tres días y dos noches. Se consiguió acá con la gente de la Cámara Empresarial, la Red de Hoteleros de Maldonado para el tema del alojamiento y Apal, me acuerdo que se encargaba de todo el tema de la alimentación, que se habían organizado para darles la alimentación a los chicos. Estuvieron trabajando tres días y dos noches *a full* en ese año. Como ayudante porque trabajaba acá en el liceo, y en el 2009 el profesor Á. R. me ofrece la posibilidad de ser docente tutor, explicándome obviamente que el rol que yo iba a cumplir era todo el tema de gestión y la logística de todo esto que tiene que ver con el viaje, la salida con los chiquilines, las reuniones, el propio viaje que es un montón de cosas, y también el tema que a la hora de recibir la notificación, de obtener un primer puesto a nivel latinoamericano o un segundo puesto tener la disponibilidad de viajar.

E: ¿Quiénes participan en el proyecto?

A nivel de profesores, en este caso, en aquel momento, uno que lo llevaba adelante, no, el que lo llevaba adelante como referente principal era el profesor SX pero tenía la profesora LDS y SX, que trabajaba también con él en la parte de inglés, L era muy buena, era profesora de inglés, pero no quise decir que sea muy buena en el inglés, obviamente es buena en el inglés, era muy buena en el relacionamiento con los estudiantes igual que el profesor R. Y ahí, bueno delegaban tareas, y empezaron así con el grupo. Y cuando nos tocó a nosotros me acuerdo que se invitó al profesor F, un profesor que también estaba muy conectado con la Institución, o sea que Á buscaba gente que sintiera que era parte de la Institución, que tuvieras muchas horas acá, que estabas trabajando y que además tuvieras la voluntad de hacerlo. Y armamos un nuevo grupo, me acuerdo con el profesor F, y para ese grupo nuevo estábamos nosotros. Después en el otro grupo estaban los otros profesores. Después cuando él, bueno en un momento, no dejó de ser director, pero nos dejó a nosotros como tutores, aparece el estudiante AH, que ya estaba estudiando en la Facultad de Ingeniería, no perdón, en la Facultad de Economía y lo invita a él a participar si él quería, como docente tutor. Y Agustín le dijo que sí, que le parecía bárbaro, consideraba que si él podía aportar algo, y desde ahí hasta este año, que está medio por fuera, y quedó GG, y ahí está el grupo armado: A, la Dirección que nos apoya permanentemente, por suerte, aparte del apoyo que siempre tuvimos y de quién empezó con todo esto que fue AR, después lo sucedió en su licencia, CS que también nos apoyó permanentemente, después la profesora SB, y ahora está la profesora SM, que también nos está apoyando. Por ahora seguimos adelante, este año con vistas al año que viene. Y en relación a los estudiantes, es bastante sencillo de explicarlo porque se hace una convocatoria entre la primera quincena de setiembre o la segunda, dependiendo de los tiempos nuestros, a todos los estudiantes entre primero y tercero de liceo. No se hace a más estudiantes porque nosotros consideramos por la experiencia que tenemos que para que un joven logre comprender la forma de trabajo que es a través de la investigación, el trabajo en equipo y todo eso, el trabajo de estos años nos ha demostrado, tienen que estar dos años como para poder tener un nivel de producción bueno. Entonces se hace una convocatoria a todos los estudiantes del liceo, este año se les hizo una presentación, y de cada una de las áreas, y ellos eligen si se quedan. Pero el grupo decanta solo por el tema de la, decanta en el buen sentido digamos, o sea el que queda, queda porque realmente tiene ganas de estar y porque le gusta esta forma de trabajo y algunos se van, porque empezamos ahora en octubre, y ahora hasta el 15 de marzo, no se para, por lo menos, una reunión semanal hay acá en el liceo, y después ellos *online* ellos hacen mucha cosa. Así queda armadito el grupo.

E: ¿Cómo es el clima de trabajo?

El clima de trabajo es muy agradable, yo nunca he visto que existan grandes problemas, los problemas que surgen son los problemas del encuentro entre personas, en este caso adolescentes, y no problemas, bueno en algún caso puede haber problemas de temitas personales como toda cosa de la vida, pero fundamentalmente la problemática que se genera es porque es lo que se va a definir, o que se va a exponer, entonces, se arman discusiones, discusiones sanas, entre cada una de las cuales tienen que argumentar y fundamentar el por qué, y obviamente cuando nosotros vemos

que hay alguna tensión entre estudiantes, entre nosotros adultos que obviamente por la formación que tenemos y por cierto ojo clínico por la experiencia, uno va viendo, y va sondeando, mirando y ve, y ellos mismos cuando nosotros se los hacemos saber, cuando entra gente nueva le decimos, "miren, esto es para que se sientan bien, si hay alguna actitud de un compañero de ustedes que es despectiva, o sienten que no es la que ustedes necesitan para seguir adelante, nos avisan porque es el rol nuestro". Por eso nosotros antes de invitar a los estudiantes nuevos, nos reunimos con los estudiantes que ya vienen recorriendo el camino hace años, bueno, ustedes son los encargados de formar junto con nosotros, pero fundamentalmente ustedes, porque esta es una formación entre pares, pero ustedes tienen que tener la visión, y mirar hacia atrás, un día estuvieron en el lugar de ellos, hoy están acá y mañana se van a ir, entonces ojo de qué forma van a tratar a sus compañeros nuevos, porque nosotros vamos a estar mirando, y ustedes saben que nosotros no tenemos ningún problema en censurar lo que ustedes digan, para cambiar la forma de trabajo si vemos que algún estudiante está quedando por fuera. Porque esto es para integrarlos, no para..., pero claro es así, este año he tenido charlas con varios, que se sientan cómodos, los «viejos» los han tratado muy bien, para que comprendan bien cuál es la forma de trabajo. Yo considero que el clima de trabajo es muy bueno, o sea, con ciertas salvedades que hacen lo que es por el encuentro de seres humanos, ¿no?

E: ¿Se desarrolla una cultura científica en el liceo?

Sí, el grupo funciona así. Y además nunca nos ha faltado el apoyo de otros profesores que muchas veces, en cosas puntuales, los llamamos, lo que sí no hay, es decir el grupo que trabaja en esto tiene una cultura científica porque se basa todo en la parte de la física, la química, en la ingeniería, en la arquitectura, bueno en un montón de cosas que ya los estudiantes le habrán dicho, le habrán comentado, y que tienen mucho más manejo que yo en eso. Bueno, no hay más que este grupo, habrá otras cosas puntuales, que los profesores de Física, de Química que tienen también sus proyectos, de clubes de ciencia, proyectos internos dentro de la institución, que sí. Pero en este grupo sí se genera porque hemos hecho intercambio con Montevideo, con la Embajada de EE. UU., con Plan Ceibal, el tema de robótica y todo eso.

E: ¿Cuál es el papel de la Dirección en el Proyecto?

Y la Dirección es el pilar fundamental porque la Dirección es quien da la cara frente a todo tipo de gestión que realiza, ya sea en autorizar en primer término el funcionamiento de la Compañía, en segundo término cada vez que hay que salir a promocionar el proyecto, a pedir apoyo económico, o apoyo de algún otro tipo para poder solventar el viaje de los estudiantes, como puede ser negocios que muchas veces nos donan alimentos y por ejemplo para que nosotros podamos hacer una cazuela, por ejemplo. La Dirección es la que firma todos los permisos y yo soy el nexo entre el grupo de los padres y la Dirección. La Dirección es la que decide quién sí y quién no, y frente a las autoridades es también quien da la cara, para que si llaman de Montevideo qué es este grupo, qué está haciendo, tiene que estar informada, y en este caso, en el equipo de Dirección, específicamente qué se hace y cómo se hace, por el lugar jerárquico que ocupa y por la formación que tienen yo agradezco a que muchas veces, las Direcciones que han estado, me han orientado como docente, o sea yo tengo 41 años pero en principio hace ya casi diez años atrás, había un montón de cosas y cuestiones legales que yo no manejaba, y sin embargo las Direcciones me dijeron, si usted va a hacer esto, acuérdesese que tiene que tener tal permiso, cuando vayamos a salir al exterior, tenemos que tener el tema del escribano, el permiso de los padres, la autorización en el exterior, la protocolización de la documentación. Bueno cuando tengo que ir a Inspección a hablar con las Inspectoras, la directora me dice: "es mejor que lleves este documento así, porque es la forma de presentarlo", o sea que si no estuviera la Dirección no sería tan sencillo hacer las cosas porque es un tema de que se necesita, el apoyo es fundamental.

E: ¿Cómo se explica la participación del liceo 4 de Maldonado en esta competencia? ¿Ha sido el único?

En otros liceos se ha producido, no sé si ha logrado sostener, por ejemplo en un liceo que fuimos en 2010 que es el liceo de Juan Lacaze, que también obtuvo el primer premio a nivel de Latinoamérica, en una UTU de Montevideo que tampoco recuerdo el número, que participó en 2008 acá, acá en Maldonado participa directamente el Colegio Woodside, pero da la casualidad que el profesor R, que es el que yo le nombraba anteriormente, también estuvo acá, en este proyecto y él con su voluntad, lo llevó allá, pero yo como le he dicho a todo el mundo, a nivel de prensa, lo he manifestado, el proyecto se da por una cuestión de que tiene que haber voluntad, voluntad por parte de los adultos, los gurises están, en todos los liceos, ahí tiene que haber

voluntad de que alguien, o varios, sean los adultos que lleven adelante esto, porque solos no pueden estar, y hay que nuclear a los padres, hay que, imagínese todo lo que lleva hacer esto. Para mí, básicamente es una cuestión de voluntad.

E: ¿Cuál es el papel de la comunidad en el Proyecto NASA?

También juega un papel importantísimo, porque la comunidad toda a sabiendas que el equipo está formado, ahora por suerte, con la trayectoria que tenemos, ir a golpear puertas, para recibir el apoyo que no necesariamente el apoyo tiene que ser económico, hay muchas empresas que han logrado esponsorearnos, con remeras, para llevar souvenirs, han pasado muchas veces que llevamos souvenirs y entregamos, ahí se halla como una forma de hacer esas cuestiones como un ritual, ¿no? De poder, bueno nosotros le traemos esto de Uruguay, y ellos quedan muy agradecidos y además está todo a nivel de lo que es, de radio, de prensa, de lo que son los diarios locales, nacionales, el apoyo de la comunidad va muchísimo más allá que el apoyo de dinero, que muchas veces el apoyo de una radio, te permite llegar a un montón de lugares para que se comprenda y se entienda qué es lo que estamos haciendo, y por qué necesitamos a veces, el dinero que se pide que, no es poco, quizá hablar de 20 mil dólares para otras personas es poco dinero, pero para nosotros es muchísimo porque tenemos que solventar los pasajes, si obtenemos el primer puesto de 12 estudiantes, más dos docentes, entonces estamos hablando de 14 personas, más si después nos quedamos algunos días más, ya para visitar alguna universidad y eso, pero la comunidad juega un papel importantísimo, y gracias al tiempo recorrido, como que ahora uno va, y te dicen «ah, sí el Proyecto NASA, sí claro sí, sí lo conozco.» Pero claro, lleva mucho tiempo, este año estamos recorriendo el año número trece, de que se ha trabajado en forma ininterrumpida, y allá por el año 2010 que fue por el 2015, fue cuando nos dimos cuenta que, después de 10 años, una década entera, de que como que todo el mundo está empapado en lo que es esto, por lo menos a nivel departamental, a nivel nacional también y más de Montevideo, que hemos visitado muchas instituciones y empresas, para solicitar apoyo, y actores políticos, también, pero para mí, si no estuviera la comunidad sería imposible, también sacarlo adelante porque por lo menos que tuviéramos una persona que esponsoreara el trabajo del proyecto y dijéramos bueno, pero igual es bueno que la comunidad informada de qué es lo que pasa: Entonces nosotros salimos a devolver con agradecimientos a todos y cada uno de los que nos apoyan con unos cuadros, los cuadros son fotos de los estudiantes con la bandera de la empresa, que nos apoyó, desde el lugar que nos haya apoyado, así haya sido con una reunión informativa para como por ejemplo lo que nos pasaba con la gente del Rotary, que luego ellos ahí en la reunión te terminan comprando una rifa, y eso, son reuniones informativas pero ellos a su vez le dan para adelante a los chiquilines, se interesan, los invitan después a la radio que ellos tienen, ellos también son portavoces de decir miren que en el liceo 4 están. Todo sirve, todo es apoyo.

E: ¿Existen diferencias entre la forma de enseñar en el proyecto y en el resto del liceo?

Bueno, eso es como le comentaba la otra vez que, en una charla informal que tuvimos, yo no puedo hablar por las otras asignaturas, ni como otros compañeros llevan adelante el trabajo, lo que sí veo que los estudiantes de acá del proyecto NASA, trabajan a través de la metodología de la investigación, o sea plantea diferentes problemas que en este caso es la elaboración de un establecimiento para la habitabilidad humana, ya sea en órbita con la Luna, con la base lunar, en Marte, en otro año fue en una de las lunas de Júpiter, Europa cuando llegaron a EE. UU. fue en Venus, son problemas y entonces ellos tienen que con los subgrupos que están armados, investigar. Y en ese encuentro con el otro, son varios, generan conocimiento genuino, hay una discusión, hay una fundamentación por qué, y ahí ellos van aprendiendo y si usted ve un video o los escucha hablar, ve que el aprendizaje que tienen es muy importante. Y otra cosa que destacamos el otro día, en una reunión que tuvimos también, nosotros no hemos hecho un seguimiento exhaustivo uno por uno, pero más o menos, desde que estamos acá, desde el año 2006, y porque los vemos después cuando crecen, y porque tenemos contactos con ellos, por Facebook, y porque muchos han vuelto acá en el liceo a seguir colaborando con el proyecto, uno 80 %, entre un 75% y un 80% de los estudiantes han comenzado y la mayoría han terminado sus estudios universitarios, quiere decir que algo hay que los ayuda, yo creo que es la forma de trabajar, esto de empoderarse del saber, y que a mí no me tienen que venir a decir, no es que sean autosuficiente en todo, por eso se trabaja en equipo, sino diríamos bueno traemos a uno y que nos arme el proyecto, no, pero empoderarse del saber, implica eso no, juntarse con otros, ver los diferentes puntos de vista, fundamentar, discutir, probar, ver si se equivocaron, bueno, y eso después para los estudios universitarios les sirve, porque digo, en la universidad no es como nos puede pasar en los liceos, que se les da el material, en la universidad te dicen bueno los libros son estos, estos, te los suben a la plataforma y

buscá, leé, podés buscar otra bibliografía, y estos chiquilines aprenden eso, y mismo cuando nos vienen a consultar a nosotros sobre algún problema, si vemos que se están desviando de lo que es el proyecto les decimos, pero sino no les damos la solución. Porque a veces ni nosotros lo sabemos, es como un aprendizaje juntos, nos retroalimentamos entre todos, ¿no?

E: ¿Qué evaluación puedes hacer del proyecto?

Para mí es un orgullo haber sido elegido. Primero fue un honor, haber sido elegido por parte en aquel momento del profesor AR, a participar de este grupo, no sé si en algún momento lo dudé pero pasó tanto tiempo que no, pero yo me sentía feliz de estar y de verlos a los chiquilines, cada vez que unos los ve cuando están trabajando, las cosas que aprenden, cómo se relacionan entre ellos, este disciplinamiento que tienen que se marcan reuniones y están todos, o sea después que el grupo queda conformado, que algunos ven que no es para ellos, porque no les gusta o que se presentaron al proyecto y no es lo que buscaban, no es lo que les interesa, ahora ya en diciembre en estos días ya se termina de definir bien quién. No es que nosotros decidamos quienes quedan y quienes no, ellos por sí solos. Mire yo no voy a venir más porque algunos quieren, como nos reunimos en verano, entonces este disciplinamiento de tener reuniones en verano, de que es un trabajo sostenido, de que hay que estar, de que no hay pausas, o sea las pausas que se dan es después que se vuelve de la competencia, tenemos un mes y medio, y después que se entregó el trabajo en marzo, hasta que viajamos bueno hay como una pausa medio en cuanto a la elaboración del proyecto pero estamos con todo el tema del viaje, si se logra clasificar y si no bueno para ver cuáles fueron los problemas que hubieran, las debilidades que tuvo el proyecto para mejorarla para el año que viene, pero yo veo que hay una cantidad de estudiantes que pasan por el proyecto que se fortalecen muchísimo, desde muchísimas dimensiones, personales, ellos hablan mucho también todo lo que tiene que ver con el vínculo con el otro, que como sienten que se genera un grupo de amigos fuerte, sienten que parte de algo y que ese ser parte de algo, también es ser parte de una institución educativa, y empoderarse de todas esas cosas que hacen, que también yo soy de esta institución y pertenezco a este grupo, y vamos a salir adelante, y con la convicción de todo eso, que les permite como le decimos a todo el mundo, la excusa del proyecto, es una formación para la vida, no es solo una formación para la competencia porque yo he visto muchísimos jóvenes a lo largo de estos años pasar y uno ve que cómo continúan su vida, y cómo se relacionan después, y chiquilines que a veces llegaron al grupo que son por ejemplo muy tímidos, callados, tienen miedo a hacer una oratoria frente al grupo, tienen miedo decirle a otro, a uno nomás y hay dos que están juntos y te dicen, mire profe a mí como que me da cosa decirle al compañero, pero usted, dígame, dígame lo que usted piensa sobre lo que están trabajando y eso es permitirle desarrollarse como personas, ¿no? De que ellos tienen un lugar en el mundo y que tienen que decir lo que piensan. Bueno creo que aporta muchísimo al crecimiento, primero como personas, porque aparte han sido palabras de ellos, no mías, y después en lo académico.

Entrevista 11

E: ¿Cómo comenzaste en el proyecto?

Mi participación en el proyecto comenzó este año, si bien yo pertenezco a esta comunidad educativa desde el 2016, soy la subdirectora, R.P. y en el año pasado, es decir en el 2016 los chiquilines no lograron la calificación que ameritaba el viaje, entonces me involucré más este año, cuando quedaron calificados y bueno como es costumbre desde que inició este proyecto alguien del equipo de Dirección los acompaña, verdad, para ver el proceso de los chiquilines y como que forma parte de nuestro rol (sonríe). Me tocó ir a mí, porque la directora por una cuestión jerárquica debía haber sido la que tendría que ir, estaba enferma, entonces ella dispuso que fuera yo quien acompañara a la delegación. Es decir el contacto directo por decirlo así, lo tuve este año. Ya conozco el proyecto desde el año pasado porque cuando vine me quise interiorizar en él porque es como el sello de este liceo.

E: ¿Cómo está conformado el equipo del Proyecto NASA?

El equipo del Proyecto NASA está conformado por un tutor, digamos reconocido por el CES, Consejo de Educación Secundaria, que es LT que lleva adelante todo lo que sea la parte logística. Es un rol el de L que en EE. UU. me di cuenta de que es muy difícil de entender, porque él es

profe de Educación Física y como que no entienden mucho qué aporte, no sé si decirlo así puede realizar él a un proyecto que involucre las ciencias directamente. Pero allá encontraron un término que es *coach*. La función de L viene a ser esa, nosotros le decimos profesor tutor porque es el que se encarga de toda la parte, de todo el armado con el tema de llegar a ir a EE. UU., que es muchísimo trabajo. Y después exalumnos del liceo, que voluntariamente y porque se enamoraron del proyecto y porque lo vivieron y saben todo lo que deja ya, digamos también se arrimaron para poder dar una mano y están como más especializados al haber sido parte, más especializados en lo que tiene que ver con las diferentes áreas. Entonces sería L como la cabeza digamos, el representante del Consejo en el sentido que forma parte de una lista y después el año pasado, este año, perdón que fue cuando yo fui con ellos, y viajé con ellos habían dos profesores tutores que son dos exalumnos y este año se sumó otro más, otro exalumno más. Y después los estudiantes que quieren participar.

E: ¿Se crea una cultura científica en el liceo?

Ah sí, sin duda, sin duda, yo no sé, para mí fue todo un aprendizaje muy importante y se aprende a trabajar de otra manera que es el famoso trabajo en proyectos y a veces se desvirtúa un poco qué es, o no logramos entender en su real dimensión. Pero estos chiquilines, a mí me consta, porque además conviví con ellos diez días en EE. UU., que realmente hacen un trabajo en proyecto y se aprende de otra manera, con otras ganas, con otra motivación, además quedan otras cosas, otros aprendizajes. Realmente los chiquilines son los protagonistas de los procesos de aprendizaje. Para mí, fue verlos trabajar, fue maravilloso, otra cosa, algo que yo nunca había visto. Y eso repercute acá y repercute también en los compañeros de los estudiantes, en los profesores también. Aunque depende mucho de las ganas que tengan los colegas de cambiar sus prácticas educativas, ¿no? Con esa barrera, yo que estoy desde el año pasado nos hemos encontrado. Nosotros podemos insistir del lado nuestro, como equipo de Dirección, en que es importante aprender en proyectos, aprendizaje basado en proyectos, hemos traído charlas al respecto, talleres, mini cursos, y bueno, como siempre, hay gente que se prende y gente que no, que no le interesa, que no tiene tiempo, que no le gusta, que no le sirve, que miles de excusas. Pero sí la cultura científica está presente en este liceo y se nota.

E: ¿Por qué se produce el Proyecto NASA en este centro?

Yo pienso que hay una sola palabra que tiene que ver con la voluntad, o sea, el llamado que hace la NASA es totalmente abierto, es para todos los países del mundo, hay una selección latinoamericana, hay una selección en los otros continentes donde se determinan los finalistas que después van a EE. UU. y acá se encontró alguien que quiso en su momento que fue el profesor AR, que era el director del centro educativo, que fue quien quiso participar. Pero digo, cualquiera, cualquier liceo público, cualquier liceo privado. Es un llamado abierto, entonces, me parece, es tener las ganas, tener la visión del futuro me parece fundamental y eso lo tuvo una persona que estuvo acá y que como que dejó esa huella.

E: ¿Cómo se enseña, se aprende y se evalúa en este proyecto?

Esa parte, creo que mejor te la pueden explicar los que están en el proyecto, que están en contacto con los chiquilines o los chiquilines mismos. Yo pienso que el aprendizaje, el trabajo en equipo famoso, que también con los años, yo tengo 20 años en Secundaria, uno se da cuenta que hasta uno lo tenía mal conceptualizado. El verdadero trabajo en equipo, el trabajar a la par con el otro, la distribución de tareas, la organización, no sé hay una cantidad de cosas, la democratización, que hacen a un aprendizaje, como yo te decía, totalmente diferente, y que te das cuenta que entusiasmo a los chiquilines, que de repente, no digo todos, pero si la mayoría fuera así, tendríamos mejores resultados. Aunque no me gusta esa palabra, resultados. Y la evaluación es, ellos mismos, se produce indirectamente una autoevaluación que es permanente, una coevaluación que es permanente, que es durante el proceso de aprendizaje, no hay una evaluación final. Por eso me parece súper novedoso desde la instancia que lo quieras mirar.

E: ¿Cuál es el papel de la comunidad en el Proyecto NASA?

Es fundamental, nosotros si no tuviéramos el apoyo de la comunidad sería imposible llegar porque obviamente la NASA lo único que subsidia, por decirlo de alguna manera, es la estadía, si

llegás a la final. Pero todo lo que tiene que ver con los pasajes y los gastos que implica llevar una delegación, no. Entonces si no fuera por el apoyo de la comunidad...primero los padres, ¿no? Que están al pie del cañón, se organizan y se mueven y tocan puertas y demás y bueno, la comunidad toda responde, ¿no? Pero por supuesto, hay que decirlo y agradecer a los directores que ha tenido esta institución que han apoyado todos el proyecto, ¿no? Porque también podría pasar o pudiera pasar que a alguien no le interese y así como a docentes no les interese, pero por ahora a todos los directores que han sucedido a A les ha interesado el proyecto. Pero sin el apoyo de la comunidad sería imposible porque ningún estudiante de un liceo público tiene para solventar un gasto tan grande, ni siquiera un profesor, para solventar un gasto a un país tan lejano. Entonces, es fundamental, en eso capaz que los medios de comunicación a veces, salvo que unos que siempre estuvieron, que no quiero nombrar, no porque no quiera sino porque no recuerdo bien quiénes eran, salvo un periodista que estuvo permanentemente encima de los chiquilines desde que empezó el año hasta que volvimos de EE. UU., después, la prensa como que por este tipo de noticias yo he comprobado que no se mueve mucho, ¿no? (sonríe). Me parece que debería haber más interés de los medios masivos de comunicación que están a la orden del día para cuestiones sensacionalistas pero para cuestiones como estas, no se saben o se sabe muy poco.

E: ¿Existen diferencias entre la forma de enseñar en el liceo?

Bueno la gran diferencia es que el proyecto NASA no es un proyecto de aula, entonces ahí como que partimos de la diferencia. De todas maneras podríamos empezar desde el principio, el Proyecto NASA se tiene que adaptar y no es menor y eso hace a una pregunta que me hiciste anteriormente, por qué este liceo y yo te dije porque hay voluntad. Viste que los tiempos, el calendario lectivo de EE. UU. no es el mismo que el nuestro, ¿no? Entonces tiene que haber alguien, en este caso el profesor T que tenga la voluntad de venir en enero cuando estamos todos de vacaciones, el receso, por decirlo de alguna manera anual que nos corresponde, abrir el liceo para que los chiquilines tengan a disposición todo lo que necesiten para llevar adelante el proyecto. Entonces, es totalmente a la inversa del calendario. Ya desde ahí encontrar a alguien que tenga la voluntad de venir, estar con los chiquilines, abrir, empujarlos, motivarlos, ya eso me parece hace la diferencia. Y después un proyecto de aula, acá hay mirá que hay, se han llevado a cabo, te puedo nombrar dos o tres proyectos que se llevaron a cabo de aula, interdisciplinarios este año, que dieron buenos resultados. Pero básicamente la diferencia entre el proyecto NASA y un proyecto de aula se adapta a los tiempos curriculares de Secundaria de acá. No hay de repente tampoco no, es obligatorio, el proyecto de aula, ¿no? Es como que participa toda la clase de diferentes miradas que son las diferentes asignaturas. Y en el Proyecto NASA si bien es abierto después cada uno va decidiendo si queda o no, en el Proyecto. Por eso también te digo que son bien protagonistas los chiquilines, no hay como un guía, si bien lo hay no decide por ellos, los deja hacer esa es la gran diferencia.

E: ¿Alguna reflexión personal acerca del Proyecto?

Sí, yo en particular sabía del Proyecto porque si bien yo te comentaba no soy de acá, me vine con traslado el año pasado, si bien en el Norte conocíamos un liceo en el Este que participaba del Proyecto NASA pero es muy distinto vivirlo, ¿no? Entonces para mí ha sido una gran experiencia, una gran oportunidad, y realmente me ha convencido que no soy fácil de convencer, con espejitos de colores, pero este proyecto me ha convencido porque además lo que te digo, para mí fue impagable ver a los chiquilines allá interactuando con los Ingenieros de la NASA, de igual a igual. Hablando un perfecto inglés como primera lengua que en eso, viste está el apoyo de la Intendencia de Maldonado, sin ese apoyo del inglés extra que también se imparte en verano, cursos intensivos no se podría, los chiquilines hablan inglés como primera lengua materna e interactuar, verlos interactuar, con los ingenieros y preguntarles cosas, y eso también fue impactante para mí, ver que los ingenieros de la NASA no son soberbios, ni, ¡no! Bajan, no es que bajen ellos el nivel, es que son accesibles para los chiquilines y eso esa experiencia es única, no sé. Ojalá todos pudieran comprender la dimensión que tienen y se alejaran de los prejuicios que a veces tenemos tontos, que viene del Norte, está mal, que la NASA está mal, que lamentablemente los hay también, ¿no? Y bueno no sé ojala todos pudieran sumarse, en el facebook hay una página que es Desla, el desafío Desla Latinoamericano que cualquier puede acceder y donde están las bases del llamado y el calendario, todo cualquier liceo puede, es más a partir que este liceo va varios años consecutivos empezaron a participar de Argentina, y después al tiempo según me han contado el liceo privado de acá de la zona, . La idea es y este año lo conversamos con A. Que es uno de los exalumnos y

con L de poder expandirlo de repente instrumentando no sé dar charlas a otros liceos, como fomentando de alguna manera esa cultura científica y de la importancia de participar, o sea, armar como una especie de delegación para ir a promocionar el Proyecto NASA que eso habla muy bien de ellos porque es como que nosotros lo descubrimos nosotros nos quedamos con esto, no, no hay total voluntad de divulgar lo que se hace porque hay un convencimiento que es importante, fundamental.

Entrevistas no presenciales

Entrevista 6

E: ¿Cuándo comenzaste en el proyecto?

Primero que nada, yo entré al grupo porque cuando yo estaba en segundo, yo ahora estoy en sexto y tengo 18, yo estaba en una clase en ese entonces y pasó uno de mis profesores que se llama LT, pasó entonces con un cartel por todas las clases, en el cual dejaba un mail y nos contaba todo como era el hecho de estar en la Compañía porque él ya había estado en toda la organización de grupos anteriores entonces él ya sabía y de ahí nos contó un poco y nos dijo que nos contactáramos con él si queríamos formar parte, yo en ese momento lo primero que pensé fue yo tenía dos hermanos que participaban, que eran estudiantes del liceo N y en ese momento recordé que muchas veces en mi casa se hablaba del equipo de los chicos de la NASA. Y bueno gracias a eso, que siempre estaban hablando, yo decía: ¡Uh! Qué gran experiencia debe ser para ellos, quería entrar en el grupo desde que tenía nueve, diez años, pero yo pensaba que era algo totalmente exclusivo para gente que tuviera 12 en todas las materias, y es una cosa que nosotros siempre queremos recalcar que nosotros no somos mejores que los otros, que en realidad cualquiera que tenga ganas y se ponga las pilas para estudiar puede estar, cualquiera. Como te decía antes, cuando él pasó con el cartel ese, anoté el mail, y de ahí, debíamos enviarle un mail con las razones por las cuáles queríamos estar en el grupo, y después él organizó una reunión con todos los chicos que habían enviado el mail, lo que pasó en esa reunión es que vos no podías entrar si no habías enviado el mail, porque una de las cosas más importantes en el grupo es la responsabilidad, si vos no tenés una constancia y una responsabilidad con el grupo, no es que no se pueda formar parte, pero es que se te va a complicar mucho para hacerlo y vas a dejar, entonces lo que él pedía era eso, que se respondiera el mail. También si había algún chico que tenía un problema, podría integrarse igual, eso es lo bueno, que tenía y tiene el grupo, que nunca se deja a nadie afuera, ahora por ejemplo cada vez que van a entrar chicos nuevos, se hace una prueba que es básico de conocimientos nomás sobre el espacio y esas cosas pero es más sobre responsabilidad que sobre conocimiento, sinceramente.

E: ¿Qué actividades realizaban en el proyecto?

NN es uno de mis profesores y XX es el otro, en ese momento cuando yo comencé en el grupo a nosotros no nos habían dado las pautas para empezar a trabajar en el proyecto, entonces nosotros comenzamos a trabajar en otros proyectos como por ejemplo en la oratoria. En ese entonces XX nos hacía hacer varias actividades y las principales eran por ejemplo hacer debates, para mejorar la oratoria y todo, también nos hacía dar orales de un tema sobre el cual no tuviéramos idea y a partir de ahí nosotros teníamos que hacerle creer, es decir vender, lo que estábamos hablando, es decir hacerles creer que nosotros sabíamos mucho más del tema de lo que nosotros sabíamos.

En sí todas las actividades eran así para mejorar la oratoria, otras eran para mejorar los nervios, muchos de los orales eran simplemente por eso, porque cuando comenzábamos nos costaba mucho poder hablar frente a otras personas, y teníamos por ejemplo muletillas, nos movíamos mucho, y cosas así, entonces XX en ese aspecto nos ayudó muchísimo con esas actividades.

Después cuando nos llegaban las pautas para trabajar en el proyecto lo primero que hicimos en la parte organización, teníamos a nuestros profesores que eran los que más nos guiaban pero también decidimos tener una organización que por ejemplo nosotros tenemos cinco áreas, y tenemos directores, después tenemos un *project manager* que es la que se encarga de que todas las áreas estén relacionadas y tengan coherencia, que se una con la otra, y después está el presidente, que es el que reúne toda la información y se asegura que el trabajo de los cinco directores y el trabajo del *project manager* sea correcto para que la Compañía tenga un buen funcionamiento. Y

bueno dentro de lo que es el proyecto, la máquina de estudios, XX nos ayudaba mucho, era el que al tener experiencia, es un exalumno de este grupo, nosotros les enviábamos archivos que tenía lo que nosotros habíamos preparado para el proyecto y él lo que hacía era leerlo y hacernos correcciones sobre eso.

Las actividades por ejemplo dar orales, no eran sobre ninguna asignatura en específico, era sobre el tema que vos querías, y lo único que necesitaba él era que vos estuvieras informado sobre el tema. Después sobre las otras actividades, yo recuerdo que el primer debate que hice, que él dividió el grupo en otros dos grupos, debatimos que tan bueno sería usar androides, robots, que parecieran humanos por así decirlo, que estuvieran en contacto en un establecimiento con los seres humanos, y a partir de ahí, nosotros realizamos el debate. También otra actividad que nos hacía hacer, que la hacíamos una vez por año, era escribir en una hoja, cómo nos veíamos en dos años, cinco años, y en diez años, y hace muy poco tiempo nos entregó las hojas.

E: ¿Se desarrolla una cultura científica en el liceo?

Sí totalmente cuando nosotros viajamos y compartir con personas de otro país, aprendemos mucho de ellos, y ellos aprenden mucho de nosotros. El intercambio es bastante grande de lo que es información científica y nosotros eso, cuando volvemos, es una información que intentamos compartir con los demás y gracias a eso que no están en el grupo del liceo N yo creo que ellos le interesa mucho más la parte científica, y de investigación y gracias a eso, al interés se han realizado varios talleres, en los que yo he participado, he visto que muchos chicos del grupo y fuera del grupo se interesan mucho por esa información, en la parte científica entonces yo creo que aumentó bastante el interés por eso y la información que ellos tienen. Un claro ejemplo, es la parte de robótica por ejemplo, nosotros gracias a eso, por ejemplo, yo personalmente no tenía idea de nada del tema, gracias a una cantidad de capacitaciones y de buscar información, nosotros tenemos un área dentro del proyecto que trabaja completamente sobre eso, que se llama Automatizaciones y bueno gracias a eso, investigar para esa área, nosotros descubrimos una cantidad de información sobre robótica y luego tiempo después que nosotros volvimos de un viaje, Antel decidió realizar una capacitación en el liceo que no era solamente para nosotros sino que era también para los otros chicos que estaban en el liceo, y bueno ahí nosotros compartimos mucho sobre lo que habíamos investigado con ellos, y Antel nos ayudó mucho.

E: ¿Cómo se trabajaba en el proyecto?

Primero lo que más seguíamos era la lógica, sinceramente cuando una persona investiga algo, hace informe sobre eso, a vos te puede parecer totalmente lógico, pero cuando otra persona lo lee, encuentra un error muy básico que vos no te diste cuenta, entonces eso era lo que hacíamos, cuando una persona investigaba sobre un tema, todos lo leíamos, para leer y para que la persona tuviera diferentes puntos de vista, y por la parte de NN por tener tanta experiencia, más o menos como que ya sabía que era viable y que no era viable, si era correcta la información, o si no lo era y bueno él más o menos nos ayudaba y más o menos porque él no nos decía lo que cambiar, él decía que estaba mal, él nos ayudaba, no nos cambiaba todo el trabajo, y eso es algo muy bueno.

E: ¿Cuál es el papel de los directores en el proyecto?

Cuando yo estaba en segundo, bueno en primer término hay que tener en cuenta que los directores tienen muchas cosas que hacer en el liceo, no pueden prestarle suma atención, a un grupo de doce o quince personas, pero la mayoría ha estado presente bastante. XXX en el comienzo nos ayudó, nos hizo correcciones muchas veces, porque sinceramente es una persona que sabe mucho, él nos hacía correcciones como NN pero eran más detalladas en la parte de Biología y todo eso, después él dejó la Dirección del liceo N y comenzaron los otros directores, no tenían conocimientos científicos pero nos ayudaban, sinceramente nos apoyaban mucho. XXX nos ayuda hasta el día de hoy, por ejemplo en la organización de los viajes, en este último viaje que volvimos hace tres días XX es el que organiza todo pero recibe gran ayuda de XXX, para gestionar una gran cantidad de cosas, por ejemplo comprar los boletos, comprar entradas, organizarnos las visitas a diferentes universidades para que nosotros veamos otras realidades, también nos ayuda mucho en lo que es el transporte, cuando estamos en los viajes y si bien no es algo que sea sobre conocimiento es un apoyo muy lindo que el grupo recibe.

E: ¿Cómo participa la comunidad en el proyecto?

Primero decir antes que nada, el apoyo de todas las personas que se han enterado de este proyecto es muy grande tanto de nuestros padres, como de los medios de comunicación, como de

los chicos del liceo, muchas veces nos han ido a recibir los chicos del liceo, por ejemplo, nuestros padres son los que juntan plata para que nosotros podamos viajar, los medios de comunicación nos ayudan a pasar información para rifas o cualquier cosa que hagamos para juntar dinero y bueno creo que en realidad la sociedad de Maldonado, ve el grupo y nuestro proyecto y lo ve como de

una forma, como que nosotros somos algo fuera de lo normal, algo como que somos mejor, o más inteligentes que los demás y que por eso llegamos al grupo y es algo que yo sinceramente no comparto porque cualquier chico puede entrar al grupo. Como te dije antes, sin importar las notas que tiene, con constancia y responsabilidad y eso es algo que nosotros estamos intentando cambiar, que no crean que nosotros somos wouuu, los mejores sino que simplemente somos personas que trabajan constante, duro para llegar a lo que queremos

Entrevista 8

E: ¿Cómo comenzaste en el proyecto?

Yo comencé con los proyectos en la Compañía de la NASA cuando tenía 14 años. No recuerdo muy bien el año, pero fue por el 2012. Participé hasta que cumplí los 18 porque después de esa edad no se puede participar, es el límite por el reglamento. Yo elegí el área de Factores Humanos porque era la parte que me gustaba más, es decir todo lo que se refiere con los seres humanos y el relacionamiento entre ellos. Por ejemplo el tema de las residencias, en qué trabajarán es decir todo lo social.

E: ¿Cómo enseñaban los profesores?

Mirá los tutores en realidad lo que hacían eran orientarnos, pero el trabajo lo hacíamos nosotros. Nos ayudaban en el tema de decirnos si algo estaba bien encaminado pero no nos daban las soluciones. Es decir nosotros trabajamos de forma autodidacta, buscando, investigando. Es decir no dependíamos de los profesores sino de nuestro trabajo y de nuestra investigación. En ese aspecto puedo decirte que aprendimos muchísimo y nos volvimos muy autónomos. Eso nos ayudó a crecer no solo en el conocimiento sino en cómo nos veíamos a nosotros mismos.

E: ¿Cómo trabajaban en el proyecto?

Nosotros integrábamos conocimientos de diferentes ciencias como Matemática, Biología, Física, Química, Tecnología y también ramas de lo social como la Psicología. Nosotros escogíamos de acuerdo a las pautas que nos eran brindadas por los organizadores de las competencias. En ese momento por medio de una introducción del proyecto mismo que se le llama RFP nos introducíamos en el proyecto en sí. Es decir ahí por ejemplo analizábamos aspectos por ejemplo de los establecimientos vacacionales, de investigación. Suponete que teníamos que construir una ciudad que alojaría a diez mil personas- Por ejemplo en Marte y sería para siempre. Entonces había que decidir qué investigación realizaríamos y para eso era necesario investigar mucho, sacar cálculos, ver si el lugar era seguro y no salirnos de las pautas que nos marcaba el proyecto. Es decir todas esas ciencias que te mencioné debían usarse, es complicado detallar una a una, pero por ejemplo necesitábamos utilizar fórmula Matemática para calcular los espacios o la Física para calcular también, o las cosas de Sociales porque la forma de relacionamiento es fundamental entre los seres humanos y más viviendo para siempre en Marte, imaginate...Algo importantísimo era recurrir a fuentes confiables, es decir sabíamos que un blog no era muy confiable. Debíamos investigar en páginas científicas para que las soluciones fueran adecuadas y no arruináramos el proyecto.

E: ¿Cuál fue el papel de la Dirección en el proyecto?

Mirá, puedo decirte que AR no se involucraba con nosotros porque formaba parte del jurado pero sé que fue muy importante en el inicio de la competencia cuando él fue director de acá. Después de los otros directores solo nos ayudaron en la parte administrativa por ejemplo con los permisos porque Secundaria pide todo eso para que se pueda competir, pero aparte de eso, nada más. Del que si te puedo nombrar es de L que es quien nos ha acompañado desde siempre, es nuestro tutor, y siempre está para lo que necesitemos. Claro X fue alguien muy importante en el Liceo, marcó una época y allá en EEUU cumplía una función de guía de la zona porque nosotros no conocíamos nada.

E: ¿Cuál es el papel de la comunidad en el proyecto?

Muchas personas no tenían conocimiento de lo que hacíamos pero la televisión, la radio y algunos diarios ayudaron mucho para que se conozca el Liceo como el Liceo NASA. Por ejemplo cuando necesitamos dinero para viajar ellos son de muchísima ayuda para conseguir recursos.

Nosotros íbamos a las entrevistas de uniforme y eso llamaba mucho la atención así como estábamos en verano trabajando en el Liceo así vestidos, en vacaciones. Muchos nos preguntaban que estábamos haciendo, como que llamaba mucho la atención, ¿no? Claro es un poco raro ver a estudiantes en verano de uniforme en el liceo, en época de vacaciones. La cosa es que a nosotros nos gustaba y era por voluntad propia, nadie nos obligaba mientras otros iban a la playa y estaban de vacaciones....nosotros estábamos en enero y febrero trabajando en el proyecto.

Entrevista 10

E: ¿Cómo comenzaste en el proyecto?

La respuesta a esa pregunta es un tanto larga. Pero para evitarnos detalles innecesarios, digamos que yo he querido ser astronauta desde que tengo uso de razón y cuando estaba terminando Primaria, un día común en mi casa, que mi madre vino con un periódico enseñándome el titular, el cual decía lo siguiente: jóvenes estudiantes del liceo 4 viajan a la NASA. Después de leer aquella nota del diario, sabía que tenía que estudiar Secundaria en el liceo 4. Tras unos esfuerzos abismales por parte de toda mi familia, para poder hacerme entrar en el liceo, empecé primero de liceo en aquella institución. En cierto sentido fue difícil, porque yo me encontraba cursando sexto de Primaria en el IHHC (Instituto Habilitado Hermanas Capuchinas) y ese año estaba, habían metido como nueva norma, que indicaba que aquellos que habían terminado en X escuela o colegio terminando Primaria e ingresando en Secundaria, si no continuaba en su institución para cursar Secundaria y se cambiaba, iba a X liceo público. En el caso de las Capuchinas ibas al liceo de Punta del Este, y a pesar de que para mí no iba a ser ningún problema porque ya sabía manejarme con el ómnibus, yo estaba determinado a que quería ir al 4, y toda mi familia por supuesto, que me daba para adelante, así que todos se dedicaron a lograr hacerme entrar al 4. Mi tío resultó tener un contacto en el liceo que nos podía facilitar los papeles, mi madre ya había buscado el tecnicismo necesario y estaba trabajando en el pase, y así cada miembro que podía hacer algo. Yo por supuesto no me quedaba atrás y hacía lo que en mi disposición estaba, aun si era muy poquito. Tras casi terminar el primero del liceo, en el último trimestre, L pasó de salón en salón con un cartelito, haciendo un llamado a quienes quisieran participar, en donde indicaba una dirección de correo electrónico, a la cual tenías que enviar un mensaje dando la razón por la cual querías estar en el proyecto. Yo muy emocionado por el tema, hice todo lo que indicaba el cartel, dando una respuesta lo más compleja y profunda posible explicando en detalle las razones por las cuales quería unirme. No recibí respuesta más que una fecha, hora y lugar donde sería nuestra reunión, dando por sentado que estaba dentro. Recuerdo que cada persona que había mandado un e-mail, le habían permitido entrar y lo que yo creía era una prueba de fuego, era solo un test para ver un inicio cuántas supuestas personas se iban a enfrentar en esa primera reunión. La siguiente prueba fue cuántos de todos los que habían mandado el mail asistían. No puedo saber cuántos recibieron e-mail, pero en la reunión había 40 alumnos contándome, aproximadamente, de los cuales solo 30 asistieron a la segunda reunión. Una cosa que nos habían (o habían intentado) dejar claro era que se nos iba a clasificar hasta la forma en que movíamos un dedo, o al menos así se sintió para mí, haciendo que cada cosa fuese una prueba. La actitud, la puntualidad, la presencia, todo. Recuerdo que los primeros días fueron unas pruebas, una vez ya nos habíamos dividido en distintas áreas, el cual es el sistema de organización que utilizamos para trabajar, si no estás al tanto te lo explico, nos mandaron una consigna de 5 puntos por área, en las que los entonces conocidos como «nuevos» teníamos que trabajar y traer listos para la próxima reunión. Luego debíamos presentarlos en oral frente a los «viejos» quienes iban a actuar de jurados. Aun dentro de nuestra inexperiencia recuerdo que nos fue bastante bien tomando en cuenta que era nuestra primera vez en una cosa por el estilo. La mayoría de los errores que cometimos fueron inevitables ya que se debía a pura inexperiencia. Tras un tiempo de pruebas y como consecuencia, limpieza de todos aquellos que no se sentían comprometidos, empezamos a trabajar como era debido. Recuerdo perfectamente como yo tomaba todo como si de vida o muerte se tratase, enviando e-mails lo más formales posible, expresándome con palabras sofisticadas y técnicas. Pero eso solo era en el inicio, puesto con el tiempo te solidificás y acercás tanto a tus compañeros que terminás concientizándote de que aquello no es una Compañía o una empresa de negocios, es un equipo, y un equipo conformado por adolescentes, cada uno con una distinta personalidad y

manera de aportar al proyecto. Siendo que al final, eso es lo que hace grande a nuestro equipo, no el viaje o el ganar o perder, las sinergias y gran combinación que hacemos juntos es lo que nos hace fuertes, tanto a nosotros como grupo como a nosotros como amigos. Seguro te pude haber dado una respuesta directa y sin divagues pero prefiero que tengas la información completa, para que puedas sacar la más completa conclusión. Si es preferible respuestas más sintéticas y resumidas siéntete libre de pedírmelas, a lo mejor te estoy agobiando con tanta información.

E: ¿Cómo eran esas actividades?

Recuerdo la primera actividad que tuvimos casi al pie de la letra. Cada uno había elegido su área de trabajo, las cuales voy a explicar para que puedas entender cómo funciona esta actividad. Tenemos cinco áreas distintas a las que uno entra, se puede unir, cada una centrada en un aspecto distinto del proyecto y con su respectivo director y respectivos miembros. Mientras el director suele ser quien más experiencia tiene en el área, para poder hacer de líder y guía para los miembros, quienes van a necesitar alguien de referencia en la mayoría de los problemas que se le planteen, especialmente si son nuevos, el miembro de área se encarga de hacer un trabajo técnico, un miembro que ayuda en cuanto le es posible. Pero esto no quiere decir que el miembro trabaje mientras que el director solo haga decisiones, el director también está trabajando, solo que al ser quien más usualmente tiene más conocimiento del tema es quién indica en qué dirección se va a trabajar y qué camino se va a tomar, sin embargo estas decisiones por supuesto se pueden ver alteradas por los miembros de cada área y es lógico que el director trabaje lo mismo o más que un miembro. Al día de hoy te puedo decir con certeza que el director y el miembro trabajan exactamente lo mismo, solo que el director carga con algo más de responsabilidad, lo que no quiere decir que los miembros se puedan librar de cualquier tipo de responsabilidad. Somos un equipo y trabajamos como tal. Claro que en mis inicios yo no lo veía de esa manera, puesto que lo creía como una empresa. Un punto de vista totalmente erróneo debido a la poca cercanía que tenía con el proyecto en esos momentos. Pasando a explicar en qué consiste en cada área te puedo dar una respuesta mucho más satisfactoria que la mía de su propia área, pero yo como he estado trabajando en una puesta que es en la que mejor me desempeño, pero en unos aspectos algo generales puedo decir lo siguiente:

- **Factores Humanos (FF.HH.)** Dedicado al cuidado físico como psicológico de las personas, haciendo que esté bajo su cargo el diseño de trajes protectores para los habitantes, casas lo más acogedoras posibles para que el humano se sienta como en casa para que el impacto del cambio tan repentino no sea tan duro, y la seguridad ante cualquier emergencia tanto de salud como un accidente repentino e inesperado. También suele ocuparse del diseño de áreas recreativas donde los habitantes pueden hacer deportes, juegos o incluso trabajar lo que sea necesario para darle un sentido a su vida, puesto que un humano sin una razón de existir se vuelve loco.
- **Operaciones (OPS.):** Encargado de brindar todos los recursos necesarios para que el establecimiento siempre esté funcionando al 100% de su capacidad. Oxígeno, energía, agua potable, protección contra la radiación, etc. Por supuesto como su nombre lo indica debe describir mediante qué operaciones se podrá conseguir estos recursos y cómo se van a administrar. También suele ocuparse de algunos casos científicos tales como puede ser la investigación de algún microbio, o algún otro desarrollo científico. OPS. es un área que suele tratar mucho con aspectos técnicos y física teórica, una combinación difícil de llevar.
- **Diseño estructural (DE)** Como su nombre lo indica, debe preocuparse de qué forma va a tener el establecimiento, dónde van a estar las viviendas, las áreas de recreación, el reactor de energía, etc. Ellos toman todas las instrucciones de cada área, y las hacen realidad con diseños 3D y luego las administran espacialmente en su debido lugar, por supuesto con su debida razón, lo residuos radioactivos junto a las viviendas suele tener resultados catastróficos relacionados con la muerte de nuestros habitantes (cosa que por supuesto no queremos). Tal como administran todos los espacios también diseñan las estructuras y deciden por cuáles materiales estará compuesta la pared externa del establecimiento, en cuántas secciones dividirán el establecimiento, por qué el establecimiento tiene forma de domo y no es prisma rectangular. (La última respuesta te puede resultar interesante.)
- **Automatizaciones (Auto)** En una palabra: robots. Todo proceso para que el futuro pueda estar automatizado y hecho por una máquina en lugar de un humano. Automatizaciones se encarga de diseñar un robot que cumpla con dichas necesidades. Usualmente muy conectado a las demás áreas, porque si FF. HH. requiere de un robot médico para que

trate con las heridas o enfermedades que se puedan manifestar, entonces ello diseñan un robot que cumpla con dichas especificaciones, apoyándolo en un diseño 3D para su mejor comprensión. Por supuesto que también se encargan de sus propios asuntos tales como los servidores de comunicación externa, los robots constructores del establecimiento, etc.

- **Tiempos y Costos (T y C)** Siempre se habla de la increíble cantidad de datos técnicos que conlleva el construir y diseñar todo el establecimiento, pero eso no significa que no se traten temas como los negocios. Por un lado hacen una tabla en la que se indica cuánto tiempo van a demorar las fases de construcción, y por el otro cuál va a ser el coste total del establecimiento, esto conlleva calcular cuánto cuesta cada elemento importado que se va a calcular, cuánto cuesta cada elemento importado que se vaya a utilizar en el establecimiento. Por otro lado, trabajan mucho con el tema del turismo u otro método comercial, para poder hacer financiar o hacer más rentable el construir el establecimiento.

Dicho esto explico la actividad. A cada área se le había dado un trabajo inicial el cual estaba relacionado con el «qué» o el «cómo» del funcionamiento de cada área. En mis palabras era como un "Demo" esa área, puesto que claro que tocaba los mismos temas que se trataban en el área, pero con mucha menos especificación y exigencia que como en la competencia real, porque por supuesto, todos los que participábamos en la actividad éramos «los nuevos». No puedo hablar por las otras áreas, pero al menos en OPS., que era la que me correspondía, nos plantearon el siguiente trabajo: «Estamos ubicados en una colonia humana en Marte en el año 2050. Teniendo esto en cuenta respondan las siguientes respuestas: ¿en qué parte de Marte ubican el establecimiento?, ¿por qué?, ¿cómo abastecen de energía al establecimiento?, ¿cómo abastecen de agua al establecimiento?, ¿cómo abastecen de oxígeno el establecimiento? Y recuerdo que había otra pregunta que no recuerdo cuál esta exactamente. En base a eso nosotros como miembros recién llegados debíamos organizarnos entre nosotros para responder las preguntas entre todos, puesto que no era un trabajo individual, era en equipos. Tras varios intercambios de ideas, habíamos finalizado y debíamos presentarlo ante «los viejos» quienes iban a juzgar y puntuar nuestro trabajo. Al final como dije, terminó en algo bastante bien desde mi perspectiva, estaba bien para lo que exigía, que de por sí no era mucho en un inicio, puesto que pedía que cumpliéramos con cierta cantidad de energía, ni tampoco que hiciéramos tablas mostrando muchos datos técnicos, y en mi opinión, fue la manera más abrupta aprender de nuestros errores, pero lo más eficiente puesto que cuando terminamos de presentar, ellos explicaban qué hubieran hecho y qué fue lo que tuvimos mal. Cada área tuvo sus puntos fuertes y sus puntos débiles, pero en general todos nos mantuvimos en una buena línea estándar. Ah, todo eso fue en una primera reunión, que era como una reunión introductoria. Reunión en la que nos explicaron cómo funcionaba el grupo, en qué consistía cada área, y en donde nos explicaron justamente eso. Cada año, DESLA, (que es la competencia de clasificación donde nosotros hacemos para después viajar a EE. UU. a la final) publica lo que se llama RFP que, en resumidas cuentas, es la consigna de este año, en la que se detallan todos los puntos a trabajar en cada área, y se hace una larga introducción para ponernos en contexto sobre el tema. Cada año se hace un reclutamiento, unos meses antes de que publiquen el RFP para ir preparando a «los nuevos» para el trabajo y para que cuando llegue ya sepan manejarse y no sea todo tan repentino.

E: ¿Te acordás de alguna consigna o existe algún sitio donde se pueda investigar? Estuve buscando pero no pude encontrar investigación.

Claro dame un segundo y te paso un link con el RFP del año que entré y del año anterior que fueron los dos en los que he trabajado. Este es el del año pasado (lo pasa por WhatsApp) Ese año se hizo en Júpiter (un satélite natural de Júpiter) debido al auge de información en los últimos años gracias a la sonda Juno enviada por la NASA. El año anterior tuvimos la suerte de contar con dos tutores y un profesor. Empezando por el profesor LT. Es encargado de la Biblioteca del liceo 4 y profesor de Educación Física. LT es quien está con el grupo desde que empezó todo, el principal sustento del grupo, puesto que el proyecto debe ser supervisado y avalado por un profesor adulto responsable quien cargue con todos los temas políticos y legales que el grupo conlleva. Es decir, L ha sido la cara del grupo, inició hace trece años. Ha vivido todas las generaciones que existieron y las seguirá viviendo seguramente por un largo tiempo. Cualquier asunto de prensa, también va L, y más allá de lo técnico, L es un muy buen apoyo moral desde que entré en la Compañía, porque puede que no tenga el mejor carisma del mundo, pero siempre nos está dando para adelante, si no sabe un montón de física, ni de inglés, ni de nada relacionado con el espacio, L siempre está ahí para nosotros, y eso lo hace un muy buen profesor. Como tutores tenemos a AH y JdS. A fue un alumno de la primera generación del proyecto, uno de los miembros fundadores podríamos decir.

Pero A se vio tan marcado por el proyecto y entendió que podía ser una oportunidad muy grande para más de uno, que terminó apoyando al grupo, incluso cuando cumplió la mayoría de edad. Como tutor se encarga de supervisarnos todos los aspectos técnicos relacionados con la funcionalidad del grupo, él siempre busca que seamos lo más eficientes posible. Esto lo logra explicándonos cuál es la mejor manera de trabajar, qué hay que evitar y qué técnicas hay que utilizar a toda costa. Por otro lado, nos ayuda supervisando ideas, puesto que la experiencia sobre proyectos que tiene es abismal, así que cualquier idea un tanto loca pasa por el filtro de A, con quien se debaten los pros y los contras de esta nueva idea. En el 90% de los casos termina en un visto bueno, siempre que lo acepte también J, claro, quien también se ocupa de lo mismo que A pero de distinta manera. J el año que entré era su último año, luego sucedió como profesor porque le marcó el proyecto, así que se quedó. Y a pesar de que J tiene menos experiencia práctica, tiene muchísima más teórica, puesto que J estudia y es interesado en la ciencia, así que en término de datos teóricos él es el filtro gordo. Mientras que A evalúa qué usos prácticos se le puede dar a la idea, y cuáles pueden ser los contras para llevarla a cabo, J busca números y procesos, cómo se va a hacer, qué leyes de física teórica se le pueden aplicar, etc., etc., etc. Finalizando, son una amalgama muy completa que conforman, lo que entre los alumnos le llamamos «la cúpula».

E: ¿Se desarrolla una cultura científica en el liceo 4 de Maldonado?

Esta pregunta va a llevar más tiempo, porque me va a llevar más toques de yo como N que como estudiante quizá. Creo que dentro del liceo 4, bueno yo actualmente no estoy estudiando en el liceo 4, me encuentro sí dentro del proyecto, pero estoy estudiando en el Departamental. Porque yo, por supuesto, en un inicio empecé estudiando en el liceo 4 pero cuando entré a bachillerato en lugar de seguir en el liceo 4 me cambié al «Depa». Respecto al liceo 4, no sé si está desarrollándose específicamente como una cultura que vuelca a los alumnos más hacia la ciencia porque estoy bastante seguro que cuando L hizo el llamado había personas que no tenían ni idea del tema, simplemente porque no leen el diario o lo que sea, yo en mi caso lo encontré en el diario, fue algo muy específico en mi caso. De hecho fue el de los más particulares porque yo me lancé de cabeza al liceo 4, ni bien leí aquella nota en el Diario, como ya te conté pero claro que estoy seguro que hay gente que entró al proyecto no porque lo tenía planeado como yo, sino que se enteró cuando L pasó haciendo el llamado, ¿no?, Y claro, estoy tan seguro que inspirado por el llamado de L, le interesó y entró por eso. En un liceo en el que hay 500 alumnos, cuando éramos 30, cuando el grupo se consolidó como un grupo de 30 alumnos, me acuerdo que todos «los viejos», los que llamamos «los viejos», estaban totalmente asombrados porque fuéramos 30. Usualmente el número solía rondar los 12, 13, 14 o a veces menos incluso, a veces ni llegaba a los 12. A mí me parecía algo muy raro cuando entré me acuerdo, que 30 les pareciera mucho porque en mi opinión era poco. Siendo que tenés una institución, el liceo 4, que claro que tiene más de 500 estudiantes, de hecho ahora crearon un montón de salones, así deben tener muchísimos más, que llegáramos a los 30 a mí me parecía muy poco. ¿Qué pasa? El tema de que uno se vea interesado o no, dentro de la ciencia, es muchísimo más personal que por un simple contexto de que uno se encuentra cuando entra a Secundaria. Sí es verdad que más de uno se puede ver atraído por el tema como te dije, que se vea inspirado, que le guste, le llame la atención y entre, pero mirá que no funciona, no creo que sea tan así, porque ¿qué pasa? A pesar de que mi historia fue específica, seguro que se repite, alguien que lo haya visto en las noticias o lo que sea, pero claro, de no ser por las noticias, no hay mucha gente que se entera del proyecto y a no ser porque L pasa reclutando y todo eso, dentro del liceo no hay tanta gente que se entera. Me acuerdo perfectamente que la segunda reunión que tuvimos, cuando se consolidó el grupo, nos preguntaron y básicamente cada uno tenía que decir en voz alta qué queríamos ser cuando seamos grandes. El único que dijo "astronauta" fui yo. Cosa que también me pareció raro siendo que, bueno no me pareció raro porque yo sabía digamos, que no hay mucha gente con ese tipo de aspiraciones en la vida, ¿no? Es algo muy extremo. Algo que se suele decir que es inalcanzable, aun así no recuerdo mucha gente que haya dicho, quiero ser algo relacionado con la NASA, de hecho el único que dijo que quería hacer algo con la NASA, el espacio y /o cualquier otra rama que se pueda sacar de este proyecto fui yo, escuché contaduría, escuché veterinario, escuché hasta tener su propio almacén pero en ningún momento escuché algo de esa índole, cosa que me llamó mucho la atención. No te puedo decir que el proyecto está marcando tendencia dentro del liceo 4, y como consecuencia hace que mucha gente, entre con miras científicas, pero sí, lo que te puedo decir que una vez adentro, mucha gente cambia. Porque el que dijo que quería ser escribano, no, contador, perdón, hoy en día quiere ser astrofísico, y físico teórico, o sea el proyecto cambia mucho la perspectiva. Si eso es lo que buscabas, te puedo decir que es un completo sí, es más, A, nuestro profesor, hace pocos días, hace

como dos semanas o más, o tres, un mes, se recibió de Contador. La contaduría no tiene, perdón, de Contador, no, de Economista, estas son las cosas que pasan cuando uno no está escribiendo, se recibió de Economista hace poco. A. Economista no tiene casi nada que ver con el proyecto y claro si te ponés a pensar, tiene tantas áreas y es tan amplio el proyecto que no hay necesidad de que tengas que estar interesado en el espacio, en el 100% ni siquiera en el 1% para poder meterte, porque tenés la sección de lo que viene siendo Tiempos y Costos, después Factores Humanos, Automatizaciones que viene siendo más del lado de la robótica, por el espacio... Operaciones sí está más centrado en el espacio pero ta, para gustos, colores y como dice el dicho, porque no es que esté marcando tendencia, que seamos los mandamás del liceo no somos los ídolos de nadie, te lo puedo dejar en claro, los únicos ídolos, de las únicas personas que somos los ídolos son de la gente como yo, por ejemplo que eso suena un tanto raro pero y que soy mi propio ídolo porque me acuerdo perfectamente que cuando leí esa nota en el diario yo sentía que esas personas del liceo 4, esos alumnos que habían viajado eran mis ídolos. En ese momento, yo quería ser como ellos, y yo ahora me encuentro en esa franja en la que quería estar, por supuesto que me siento totalmente orgulloso, pero respecto a si está marcando una especie de tendencia institucional, si en verdad empuja o anima a otras personas a meterse en el campo de la ciencia, no te puedo decir que sea así, principalmente porque yo creo que se trata de un contexto y que es mucho más fuerte que lo que te puede plantear, o lo que pueda encontrar en las noticias, es más para fortalecer y fundamentar. El punto, siempre, que nunca falta, siempre que llegamos a Uruguay y alguien nos hace una entrevista o conversamos con una persona X, que sea ajena al proyecto y que no sea alguien que vivió el proyecto, lo primero que te dicen es "ustedes deben ser unos genios", ¿no? Y la respuesta es "no", es decir, la gente piensa por el simple hecho de nosotros habernos ganado un lugar en una competencia y haber viajado a EE. UU., invitados por la NASA, ya somos automáticamente genios, una cosa que la gente no entiende es que ninguno de nosotros somos Einstein del siglo XXI, ni algo parecido, no somos nada más que alumnos con mucho compromiso, porque todo lo que se precisa para llegar lejos, en este proyecto por lo menos, es nada más que comprometerse, si vas a todas las reuniones, si ayudás en todo lo que podés al equipo, eso se va a notar y vas a ser recompensado, contribuyendo mucho al proyecto, siendo una persona muy fina con tus compañeros, con mucha cercanía, pronto se van a volver tus amigos, más que compañeros de grupo, y por supuesto es que hayas contribuido al proyecto, vos al igual que tus compañeros como para poder viajar, o sea y haber hecho un proyecto del que independientemente del puesto que se haya sacado, haya viajado o no, un puntaje alto, nosotros sacamos el segundo puesto el año pasado, este año, pero fue con 90 sobre cien y el que nos pasó tenía 92 sobre cien. No fue una diferencia abismal de puntaje, sino porque ellos sacaron 70 y nosotros 80, ni que ellos hicieron mucho mejor, ni que nosotros hayamos hecho peor. Yo, independientemente del puesto, muy orgulloso del trabajo que había hecho, sin lugar a dudas, que entendía perfectamente cómo funcionaba el proyecto. Esto está muchísimo más allá de si sabés de física, muchísimo sobre la psicología humana, sobre cualquier área en la que estés, todo lo que necesitás es meterle empeño, en serio, no es nada más que eso, la gente siempre nos mira como eruditos y eso es lo que hace que marque una franja y una barrera, entre nosotros y los demás alumnos porque ellos mismos nos plantean a nosotros como gente que viajó hasta ahí es porque son unos genios, entonces automáticamente dicen ta, yo no puedo, automáticamente se plantea esa barrera y más que yo siento muchas veces más que alentar, porque acá en Uruguay, en el contexto en el que se vive, no hay tantas personas que tengan una forma que digamos literalmente les ponga ese tipo de semillas en la cabeza que diga si estos tipos pudieron vos también podés, la educación en el Uruguay más allá en la escuela, padres, etc., la mayoría de los padres fueron padres que en realidad, pudieron haber vivido la dictadura cuando fueron chicos, o vivieron la crisis, o muchas otras cosas que todas esas cosas le decían "no, vos sos una persona común, vos no podés", y eso muchas veces se les pasa a los hijos, y bueno una de las cosas que mi madre me explicó primeramente cuando yo tenía 4 años y fue la primera vez que dije quiero ser astronauta; mirá mi madre no me iba a decir, mirá no hay astronautas en el Uruguay, siempre se reía y me decía que sí, y me dio para adelante, y me siguió dando para adelante, y hasta hoy me sigue dando para adelante, se llegó muy lejos por el simple apoyo de una madre, bueno de la familia en realidad, no sé porque solo di el ejemplo de la madre, el ejemplo justamente va mucho más allá a veces, si nosotros podemos inspirar a otras personas, depende de la cabecita de cada uno, de cómo cada uno se sienta, en realidad en el contexto en el que viva, porque si vos vivís en una familia que decís "quiero ser astronauta" y lo primero que te dice es "pero no seas pelotudo", nunca vas a llegar a eso, eso es para eruditos, después cuando lean en el periódico que llegaron a la NASA invitados por la NASA mismo, van a decir "estos son unos eruditos y nunca los voy a alcanzar en mi vida", cuando en realidad no tiene nada que ver, ninguno de nosotros es un erudito ni nada parecido, ponele que alguno que otro

tenga una cualidad, que tenga más experiencia que otro en el campo físico pero en general ninguno de nosotros es un Einstein del siglo XXI, como te lo dije, ninguno de nosotros tiene un montón de experiencia, ninguno de nosotros anda súper avanzado en su curso de matemáticas ni nada parecido, somos todos adolescentes comunes que lo que hicieron fue ponerse las pilas, todo lo que tenés que hacer es dedicarte, y ya está, no tiene más ciencia que esa, con que te pongas las pilas y vos digas "yo quiero hacerlo", lo hacés y listo pero claro volvemos al tema del contexto o sea, si vos no tenés esa cabeza, si tus padres no te forjaron esa cabeza, mucho eso no se suele dar, mi madre por ejemplo me decía que sus padres eran esos que le decían que no, que no se podía, no sé qué, me contó que hace muchos años uno no podía ni soñar con algo así, hoy en día ya se nos permite pero ya hace tiempo, ponele treinta años atrás, veinticinco algo de eso, no, nada que ver, vos llegabas a decir algo de eso y era considerado una pelotudez, no existían las aspiraciones de que quiero ser astronauta porque ni siquiera lo consideraban, era algo que ni siquiera estaba dentro de las opciones, y nada, afortunadamente las cosas van cambiando pero quedan muchísimas cicatrices del pasado, siguen habiendo padres que le siguen diciendo mirá, no podés hacer tal cosa porque no vas a llegar, o no, eso no, no seas boludo, eso los más especializados, los más top top llegan, nosotros somos uruguayos, nos encontramos en un porcentaje chiquito de la población y en realidad es que muchas veces, es más, fijate, esto se ve reflejado mucho en la comunidad actual, muchos dicen que esto se va a quedar como un país de viejos, porque la gente que estudia y tiene cabeza al final se termina yendo a otros países porque acá no tiene oportunidades en donde desarrollarlas, después tenés por ejemplo, el campo más avanzado del Uruguay es el software, ¿sabés por qué? Porque se puede trabajar todo vía on line y de tu computadora, desde tu ordenador, desde tu casa, no implica una institución específica ni nada parecido, entonces a eso le das y no hay nada que te pare, no tenés barreras físicas, y de ese tipo de cosas, mostrame la presencia de Uruguay en las Olimpiadas, mostrame la presencia de Uruguay en un evento de Fórmula 1, el mejor corredor de Fórmula 1 que tuvimos fue Gonzalo y murió por un accidente, creo que fue el único uruguayo que en la Fórmula 1 estaba marcando tendencia y estaba siendo muy fuerte y claro él era una de las personas que su padre le deben haber inculcado "si él puede vos podés", eso ha sido así, por lo menos para mí es una ley de oro, fue como me contaron mis padres, sin embargo hay otra gente que no tiene la misma suerte, o simplemente no le interesa o x razón ,cada cual tiene sus propios motivos vamos a entendernos, pero concluyendo esto ya se fue muy largo perdón por eso, soy una persona que le gusta explayarse, pero las primeras personas que participan, ya sea por curiosidad, se terminan quedando y ahí si podemos marcar significativamente diferencia en la forma de pensar una persona, pero no, lamentablemente, no siento, yo no siento por la experiencia personal que tengo de haber convivido con las demás personas, no siento que seamos la inspiración para la población promedio o la población en general, porque para mí de chico, fue una inspiración tremenda, pero yo no soy el caso más típico de todos, y yo con los casos típicos que he conversado, personas comunes del día a día, del promedio es muy distinto el punto de perspectiva que tienen y eso a veces me frustra porque es como te digo, nos ven como eruditos como genios o gente que está muy arriba y somos inalcanzables, cuando no estamos ni cerca de lo que ellos dicen.

E: ¿Cuál es el papel de la Dirección en el proyecto?

Entiendo perfectamente a lo que te referís, y claro me voy a tener que disculpar porque me parece que cuando te dije que entré en primero me equivoqué, perdón por eso, yo sí entré al liceo, claro que entré en primero de Secundaria, pero el año en que yo entré, por supuesto la razón por la que yo quería ir al liceo. Lo que pasó en primero fue que yo intenté entrar al grupo , por supuesto era la razón por la que estaba viniendo al liceo, así que era obvio que me mandé de cabeza cuando iniciaron el reclutamiento, sí lo hicieron en primero, pero lo que pasó fue que justamente se hizo un año en el que no, no tengo ni idea yo no estaba en la Compañía en ese momento yo estaba haciendo el proceso de reclutamiento y no pude entrar porque no tengo idea qué problema estaban teniendo, en administración y número de integrantes, lo que sea que no, justo ese año no iban a citar niños de primero, de igual forma todos los años habían aceptado niños de primero y el año que le seguía, el año en el que yo estaba en segundo que cuando yo finalmente hice el curso de reclutamiento y pude pasar ahí, ese año sí aceptaron niños de primero, pero justo el año que yo entré, cuando yo estaba en primero, no aceptaron niños de primero, no tengo idea cómo fue el tema, nunca pregunté pero yo estaba dentro de la Compañía así que estaba feliz, yo cuando entré en segundo lo que vi siendo período 2015-2016 en el que hicimos el proyecto en el verano 2015-2016, que fue el primer proyecto que yo hice, 2016-2017 fue este verano en realidad, ya nos encontramos adultos pero ya fue bastante tiempo, sí, fue ahí donde hice el segundo proyecto que

fue el que salió ganador justamente y el que viajamos a EE. UU., y respecto a los directores, yo a A no lo conocí hasta que viajé a EE. UU., porque AR a pesar de que estaba, A desertó como director del liceo 4 justo cuando yo entré a segundo, yo hice todo primero con A como director pero no tenía ni idea que A era justamente el que había organizado y había comenzado esto desde un inicio, yo en realidad no lo conocía, y lo conocí este año, en realidad lo conocí hace unas semanas, si somos más técnicos, supongo que de A no te puedo decir mucho, porque claro lo conocí, estuve un día o dos con él, me pareció una persona correcta, ahora me olvidé del objetivo de la pregunta...perdón por el desface que tuve ya me ubiqué en el espacio temporalmente y volvemos al tema, me acuerdo muchísimo que cuando entré a la Compañía, te voy a hacer una especie de introducción, ¿no? respecto a cómo fue, qué impacto tuvo la presencia de los distintos directores que hubieron en el liceo, que tuvo el liceo, yo solo me acuerdo haber entrado, entre las cosas extraoficiales que se conversaban, una de las cosas que nos comentaron fue el tema de A porque era todo un tema. A era un hombre muy específico, que buscaba cosas específicas, que si él buscaba algo en vos, vos tenías que tener eso. A es una persona muy especial y por supuesto ahora que lo conozco concuerdo en eso, igual ya me había mentalizado que es una persona muy especial, diferente, alguien que no había llegado arriba a dónde está actualmente por suerte, lo hizo con todo su debido esfuerzo, pero yo no tenía, por supuesto, ninguna experiencia, de hablar de A, él era como todo el mundo hablaba de A, siempre, quizá no todo el tiempo, pero cada vez que se mencionaba a A, siempre era una persona que debía de tenerle mucho cuidado, mucho respeto, que no había que tenerle respeto porque fuera una persona que se calentara fácil, era una persona que merecía ese respeto y lo imponía, y en mi opinión estaba totalmente bien, pero claro yo ni idea de quién era A, no lo conocía, finalmente conocí a A. Claro, toda la gente que tenía una relación con A, yo no tenía ninguna relación con A en primero, porque no tuve ninguna manera de tener una relación con A, mientras que las personas, te digo primero porque fue el año en que A estuvo presente, justamente el tema de entrar al liceo 4 y conocer a A, no hubo manera que yo tuviera contacto con A, en realidad yo no destacaba en ningún área por decirlo de alguna manera, nada que me llevara a poder conocer al director, mientras los chicos que ya estaban en el liceo 4, perdón estaban en el proyecto de la NASA, y él había sido quién inventó directamente, en el periódico aparecía algo que decía que A, que era el director lo que sea, entonces no tenía idea, ni nada de A, igualmente si aparecía no me iba a dar cuenta, porque soy una persona que se olvida fácilmente de ese tipo de cosas, yo no asocio un nombre a algo al menos que te conozca, es mi problema, pero A cuando finalmente lo conocí, sí básicamente era lo que me esperaba y mucho más, eran cosas totalmente como dijeron, un hombre especial, específico, nos ayudó muchísimo con el tema de la universidad porque claro, nosotros tenemos miras de hacer la universidad, o sea estamos apuntando a llegar a una universidad, y respecto a los demás directores, sacando a A, que es el que tanto se habla, y el que más se conoce, como directora en segundo se cambió y se puso a S no me acuerdo el apellido, lamento mucho, pero S, no tenía presencia ni conexión con él, por lo menos yo no lo sentía así. A ver, yo fui un miembro, hasta el día de hoy soy un miembro, es decir no soy ni presidente, porque tenemos cargos jerárquicos, por supuesto, no soy presidente, profesores y tutores se escapan del cargo jerárquico, no soy ni profesor, ni tutor ni tampoco soy presidente, ni ningún cargo de la cúpula como le llamamos, pero claro, desde mi punto de vista igual, la directora S no tuvo una conexión, que fue cuando yo estuve en segundo y tercero, que fue los dos años que estuve en el proyecto y en el liceo 4 ahí mismo, actualmente estoy en el proyecto pero estoy cursando 4º en el liceo departamental, en esos dos años que estuvo S como directora, no hubo conexión alguna entre la Dirección y el liceo 4, es decir fue algo muy diferente a lo que se venía acostumbrando con A, ¿no? Para mí en realidad no había cambiado nada porque directamente era el primer año que entraba, no tenía ninguna referencia anterior y yo no me sentí tan cerca de la institución en liceo 4, gracias al proyecto, seguro a los demás sí les pasó porque estaba A, y además porque en un inicio había comenzado todo pero por mi parte no había sido así porque no había conocido a A, ya se había ido cuando yo entré, habían cambiado muchas cosas, y luego cuando yo entré a cuarto, yo lo único que te puedo decir es que yo a S la veía, pero no sentía que tuviera una relación como la que describían con A, y S generalmente aparecía cuando de repente se citaba al liceo 4, y ella iba como representación del liceo 4, era la directora así que tenía que representar al liceo 4, justamente con el tema de los cursos de inglés que nos donaba la intendencia, ella fue a lo que venía siendo la ceremonia de apertura, pero después no recuerdo haberla visto más, más que nada tema de prensa, porque voy a quedar como que yo estaba abusando para subir o cosa parecido o salir en la televisión, pero sí esos temas así grandes, que claro que tenían que ver con la prensa muchas veces porque eran así de grandes, la prensa se metía obviamente, ella estaba. Pero de forma extraoficial, personal ella no estaba, yo por lo menos no la sentía presente, allá tú si alguien tenía conexión con ella, yo no la veía en ningún momento, y

después cuando yo entré en 4º, es decir este año, cuando empezamos a hacer todo el tema del papeleo porque habíamos ganado el segundo premio e íbamos a viajar, no sé qué. La que sí le dio muy para adelante fue la nueva directora, no tengo ni idea del nombre, de esta no me sé ni siquiera el nombre, la vi físicamente, rubia, medio petiza, delgada, muy buena gente por supuesto, y sí, esta sí se interesó en nosotros, sí nos dio para adelante, incluso quiso ir con nosotros para estar con nosotros, compartir y todo eso, pero al final no se pudo lamentablemente, porque a ella le surgieron unos temas personales, de los cuales no tengo información, que claro no pudo viajar y en lugar de la directora viajó la subdirectora, R, claro que aun así, se notó mucho, para hacerte una idea, dos años estuvo S, que fue cuando estuve en el liceo y en el proyecto a la vez, que no noté su presencia, mientras que me cambio de liceo, cambia la Dirección y aun cuando estoy en otro liceo y sigo dentro del proyecto por supuesto, esta directora marca presencia, nos ayuda y hace un montón de cosas que realmente se notó. Yo por ejemplo con S ya vamos a decir la palabra subjetivamente hablando, sí que pienso que S no aportó tanto como A, porque por supuesto estamos que en un principio fue el que empezó todo, ni tampoco como la nueva directora que está actualmente, que sí nos da para adelante que sí nos habla, es decir ella extraoficialmente, es más, oficialmente no apareció frente a ninguna cámara ni nada por el estilo, sino extraoficialmente vino, nos dio las felicitaciones, nos apoyó, nos dio para adelante, nos ayudó en un montón de cosas, y sí, nos quiso, poné que no en un montón de cosas, pero nos quiso ayudar y se notó, se notaba que estaba interesada en el tema, y sí por supuesto nos dio para adelante, y claro iba a viajar con nosotros pero por temas personales, no pudo, no tengo ni idea, que era lo que había pasado. Así que ta, respecto a qué impacto tuvo la Dirección en mí, bueno segundo y tercero, en primero que era cuando estaba AR, cero relación con él, no tenía ninguna relación, segundo y tercero fue cuando estuvo S, tampoco puedo decir que cero, pero tampoco fue un número muy elevado, y respecto a la nueva Dirección actual, claro que no puedo decir un número muy elevado, porque ni siquiera voy al liceo 4, pero sí que ahí el tema está porque no estoy en el liceo 4, sin embargo, tuvo más que S, sí que marcó, porque la gente que está en el liceo la puede ver todos los días, desde mi punto de vista la directora que más impacto tuvo es la actual, que no recuerdo el nombre, muy desastroso en ese sentido.

E: ¿Cómo ve la comunidad al liceo 4?

Puedo decirte que la comunidad ve al liceo como el Liceo NASA. El asombro que te decía anteriormente por las actividades se suma a las entrevistas que tenemos en la TV o en los diarios. Nos ven como diferentes, pero vuelvo a repetir, no lo somos. Todo se resume en trabajo y responsabilidad y trabajar en forma ordenada con todo el grupo. Cada uno tiene una responsabilidad que debe cumplir en su área, eso redundando en el beneficio de todos. Eso no solo lo hacemos en la Compañía sino que lo contamos en los medios de comunicación. Creo que eso y el apoyo que recibimos de la Intendencia es muy importante para que nos vean como el Liceo NASA. Nos ayuda el trabajo que hicieron otros que participaron en la competencia y los premios que ganamos.

E: Evaluación de la competencia.

Mirá, puedo decirte que la competencia es algo inusual, por ejemplo a mí me ayudó a estudiar de otra manera y me encanta todo lo que aprendemos. Mi proyecto es ser astronauta así que el proyecto es lo que soñé desde chiquito, más allá que ganemos o perdamos. Claro, queremos ganar, pero no es lo más importante aunque suponga viajar a EE. UU. y estar con los científicos de la NASA y aprender de ellos. Claro que si no viajamos, eso no lo podemos hacer. Podemos hacer otras cosas y es aprender si cometemos errores en el proyecto y ver qué estuvo mal, bien o debe ser mejorado. También es importante el equipo, es decir todos los que participamos en el proyecto porque terminamos siendo muy amigos.

Entrevista 12

E: ¿Cómo participa la familia en el Proyecto NASA?

Bueno te diría que cuando los muchachos estos de la Compañía fueron a hablarles e incentivarlos un poco para que se anotaran, él en principio como que no, que en verano, que tenía que trabajar, que tenía que estudiar. En el momento no se anotó, cuando vino y me lo planteó a mí, ¿el qué? ¿Cómo que no te anotaste? Digo, en realidad él tiene una facilidad bárbara para las

ciencias, le encanta, siempre cuando era chico iba a la escuela me pedía que le comprara libros de ciencias y se los leía toditos, o sea es algo que a él le gusta, e incluso cuando iba a la escuela también porque este proyecto hace años que está en el liceo 4, cuando iba a la escuela, él siempre me decía: "ay qué bueno , qué lindo, no sé qué, mirá que cuando yo llegue al liceo, ojalá yo vaya al liceo 4, que me encantaría", bueno, bla, bla, bueno entonces, ahora cuando se presentó la oportunidad y no se anotó, "no" le digo, yo, "G, la oportunidad puede que se te presente esta vez y que después puede ser que no se te presenta, si tú no probás y ves de qué se trata, estuviste años diciéndome que querías , que te hubiera encantado la idea, entonces no creo que sea buena cosa que desaproveches la oportunidad. Aparte vas a hacer nuevos amigos." A lo que él está en primer año fue un año de muchos cambios, y lógico los compañeros no son los mismos, bueno todo eso. Entonces, digo "y que vas a poder hacer nuevos amigos, y el trabajo en equipo que es importantísimo", entonces incentivarlo así, ta, digo, que él va a crecer, que es una oportunidad bárbara, que en la vida, yo le decía la otra vuelta que las oportunidades se dan una vez y no se dan más, es cuando el tren pasa, pasa una vez y tú no estás en la estación, ahí esperándolo, el tren no te va a esperar. El tren sigue (sonríe).

E: ¿Cómo colabora con su hijo?

Y bueno por ahí lo incentivé y después que arrancó a ir vio que realmente le gustaba. Así que vamos a ver cómo sigue la cosa. ¿Y por qué? Bueno un poco por lo mismo, porque me parece que es una oportunidad estupenda para crecer como persona, digo para madurar, viste que el varón en esta edad, está ahí medio como en el limbo, medio, entonces para madurar, y el trabajo en equipo que es importantísimo, todo el aprendizaje que esto conlleva, y eso, aparte de que va a estar activo en el verano, es una cosa muy importante, y bueno que todos van a trabajar por algo en común, ¿verdad? Que todos van a lucharla por sacar adelante un proyecto y que salga ganador y bueno si lo llegan a lograr, Dios quiera que sí, este año lo logren va a ser una satisfacción muy grande. Y ta, nada, para mí creo que esto es motivador solo, y otro punto es que no son todos los liceos, ese es otro punto importante, no son todos los liceos los que tienen una o más personas dedicadas a una cosa así, y que trabajan en verano para y por los chiquilines, digo, acá se da una cosa que no se da en todos los ámbitos liceales, digo, cierran el portón y se van para su casa, siendo gráfica, ¿no? Y entonces en este liceo sin embargo, desde que arrancaron con el proyecto, no lo han abandonado ni un solo año, hay gente que trabaja con ellos, digo, y que abren el liceo para que ellos se puedan reunir, digo, y van los fines de semana, y utilizan su licencia de temporada, digo, y eso es tremendamente valorable así que, digo, me parece que el proyecto solo él ya incentiva montones, más y aparte todo lo que uno les habla a los hijos, para mí es estupendo, digo, lo mire por donde lo mire.

E: ¿Cuáles son las expectativas que tiene la familia acerca de la participación en el Proyecto NASA?

Bueno, expectativas... Lo primero y principal, que él lo disfrute, que lo haga crecer en el sentido que bueno, como persona, como estudiante, que lo haga madurar (sonríe) que lo haga adquirir, tener más amigos, este chiquilín bien con la cabeza puesta, porque hoy en día es medio difícil conseguir eso, y nada, eso, crecimiento, su crecimiento porque esto suma, que le sume lo más posible, y que le sirva para ahora y de futuro, ¿verdad? Que sea una experiencia linda, y bueno, eso, que lo disfrute, y que lo ayude a crecer y a desarrollarse más como persona, como estudiante, que él vea, que desarrolle sus capacidades, y que él vea que realmente las tiene porque a veces uno tiene eso medio dormido ahí y después cuando lo sacás un poco a flote ves, mirá, yo era capaz de esto, entonces, creo que capaz. va por ahí la cosa. Aparte obviamente de lo que te dije hoy que esté entretenido durante el verano, ¿no? Y más si es una cosa como esta.

Entrevista 13

E: ¿Cómo participa la familia en el Proyecto NASA?

Mirá, mi hija siempre quiso mucho, le gusta mucho la investigación entonces yo como madre la apoyo y ando siempre llevando, trayendo, y si algún momento está cansada y quiere decaer , dale, vamos arriba, la perseverancia es lo principal, siempre gana el que persevera, es siempre el que gana, no tanto, la inteligencia sino el que siempre está, el que siempre está esforzándose es el que llega a cosas y así el que siempre está esforzándose y así ella es el tercer año que está en el

Proyecto NASA, y en el primer año no fue, no decaigas vamos a seguir esforzándose, y al segundo año ganaron, y bueno pudo ir y bueno ahora está recontra motivada y la familia siempre está apoyando, siempre llevándola a todas las reuniones que es muy sacrificado, ¿no? Pero bueno, ¿por qué nos interesa?, primero que a ella, le gusta y la apoyamos y segundo que está bueno que haga eso antes que ande en otras actividades.

E: ¿Cómo colabora con su hija?

Como le decía, llevándola a las reuniones, ayudándola para que se comprometa con el proyecto.

E: ¿Cuáles son las expectativas que tiene la familia acerca de la participación en el Proyecto NASA?

Las expectativas en sí, por el proyecto NASA, no, es por el hecho de que le gusta el estudio y la investigación entonces, por eso es que la apoyamos, digo, si viene algo extra que le pueda servir, alguna beca para algo, eso quedo por añadidura digamos, pero no es que uno lo hace o la fomenta por beneficio de algún otro tipo, sino que porque está bueno que esté con jóvenes de su misma edad, o aproximadamente de su misma edad, pero en una actividad que es productiva para ellos, y de sociabilización, de socialización, en una actividad que aprenden algo y que no solo que están para la joda, que pasa con muchos adolescentes, que no está mal que estén para la joda, que también lo están, pero digamos son distintos estos gurises, uno lo nota, no andan en la calle, eh, digo yo, por ese lado.

Entrevista 14

¿Cómo participa la familia en el proyecto NASA?

Participamos preguntándole lo que hizo todos los sábados cuando llega a la casa. Nos explica, intercambiamos ideas sobre las tareas realizadas y sobre lo que debe investigar como tarea. Le facilitamos y ayudamos en la búsqueda de información. Los temas son apasionantes. Durante la semana vamos viendo cómo vamos avanzando. Aprendimos por ejemplo el tipo de energía que se puede crear en Marte. ¿Cómo hacerlo? El tema oxígeno, cómo elaborarlo, etc. Cálculo de litros por agua por mes debido a los que los proveen mensualmente, etc. A mi hija le encanta la investigación. Con 6 años investigó en Internet los volcanes, terremotos, maremotos. Le encanta la astronomía y todo lo relacionado. Lee mucho sobre esos temas. En el proyecto eligió Operaciones e Infraestructura. No le gusta la Biología, aunque es buena alumna. Aún no tiene definido qué pretende estudiar. Con dos años me pidió una lupa de regalo e investigaba las hormigas, mariquitas, las hojas de parra, árboles, las flores. A partir de los 3 años comenzó a hacer experimentos.... tupper le ponía a uno agua y aceite, con colorantes tipo anilina, hacía mezclas: unos con sal, otros con azúcar. Ponía a todos en el freezer, etc. Un día con alcohol y pétalos de flores probó elaborar perfumes. Pero lo que le cautivó fue el espacio desde siempre.

¿Cómo colabora con su hijo?

Como le decía, colaboramos con las actividades en casa, participando y ayudando en la búsqueda de información.

¿Cuáles son las expectativas que tiene la familia acerca de la participación en el Proyecto NASA?

Nuestras expectativas son que le va a ir muy bien. Le encanta lo que hace. Está realizada. Si algo le cuesta se esfuerza. Tiene muy claro que debe asumir el compromiso y ser responsable independientemente si va o no a la NASA. Y nosotros al acompañarla también aprendemos.

Entrevista 15

¿Cómo participa la familia en el proyecto NASA?

Nosotros lo apoyamos, estando atentos por ejemplo a las reuniones, qué se habló en las reuniones que él tiene, si tiene tarea, si necesita algún material, es en ese punto de vista que nos involucramos, fuimos el otro día a una reunión que hubo con el Intendente, mi hijo el más grande ya había estado en el grupo de la NASA pero como cambió de liceo después se fue, y bueno es una linda experiencia para ellos, pero bueno la familia ahí, en eso, apoya en las reuniones y en estar al tanto en las tareas, y si necesita algo específico tratar de conseguirlo.

¿Cómo colabora con su hijo?

Nosotros participamos con el apoyo, yendo a las reuniones, estando. En casa damos una mano en la búsqueda de información.

¿Cuáles son las expectativas que tiene la familia acerca de la participación en el Proyecto NASA?

Sí bueno, la expectativa, a mí me encantaría que mi hijo sí pudiera viajar, tengo entendido que es un grupo muy reducido que puede viajar, y siempre viajan los mismos y a mí, la verdad esa es la parte que no entiendo, que todos trabajan y todos se merecen poder viajar, lamentablemente siempre viajan los mismos, sí eso es lo que me desconforma bastante, pero si él está contento con la parte de ayudar y yo le dejé bien en claro siempre cómo es el sistema, y bueno a él le gusta involucrarse en el proyecto, si a él le gusta yo no tengo inconveniente, pero yo, mi aspiración para él sería que él pudiera viajar y conocer y realmente experimentar, no que viajen todos los años los mismos.

Entrevista 16

¿Cómo participa la familia en el proyecto NASA?

Nosotros nos enteramos por la radio del proyecto y le contamos a T. También salió en el canal, entonces se entusiasmó cuando estaba en 4º año de la escuela. Nos pidió que quería ir al liceo 4. Nosotros con el padre y los abuelos, lo apoyamos siempre. Siempre le inculcamos la importancia de esforzarse para conseguir las cosas en la vida. Le ayudamos en lo que necesite, materiales, etc. Lo acompañamos en un inicio a las reuniones que se hicieron al principio con el profe LT.

¿Cómo colabora con su hijo?

Colaboramos con el apoyo que le damos, creemos que eso es fundamental. La familia debe acompañar para que los estudiantes sigan en el proyecto.

¿Cuáles son las expectativas que tiene la familia acerca de la participación en el Proyecto NASA?

La expectativa que tenemos es que aprenda mucho y pueda viajar a EE. UU., para conocer el lugar y conocer otros chicos de su edad. También que haga amigos en el grupo del liceo, porque es medio tímida. El proyecto le ha ayudado a ir mejorando con la timidez. También con el aspecto del compromiso con aprender, en ese sentido, esto es fantástico. Aprenden muchísimo, por ejemplo a hacer cálculos, modelos en la computadora, e investigar en la ciencia. Me muestra cosas en la computadora y aprendo también. Lo ayudamos en lo que podemos.

Entrevista 17

¿Cómo participa la familia en el Proyecto NASA?

Bueno, nuestra participación fue desde la asistencia a las reuniones previas en donde se nos explicó en qué consistía el proyecto. Nosotros sabíamos del proyecto porque sale en la televisión y lo vimos muchas veces. No recuerdo el programa, pero lo vimos. También participamos ayudando a nuestro hijo, es decir, le damos para adelante, para que asista y no se aburra.

¿Cómo colabora con su hijo?

A veces lo ayudamos en las tareas que hace en casa. Buscamos en Internet información y de paso aprendemos. Es muy interesante las cosas que debe buscar, de la ciencia, de cálculos, y otras cosas de ese tipo.

¿Cuáles son las expectativas que tiene la familia acerca de la participación en el Proyecto NASA?

Una de las expectativas es que viaje, que conozca EE. UU., que conozca a científicos. También que haga amigos, que aprenda, que se relacione con otros chicos que son responsables y que conozca otros chicos del mundo. Por lo que nos explicaron ellos cuando viajan conocen a delegaciones de otras partes del mundo y eso es fantástico. Además aprenden inglés en la Intendencia y eso es un punto más para mi hijo.

Entrevista 18

¿Cómo participa la familia en el Proyecto NASA?

En realidad nuestra participación es acompañando a nuestro hijo en las reuniones o llevándolo al liceo los días que tienen las actividades. Somos muy cuidadosos porque la cosa está brava y por eso lo llevamos.

¿Cómo colabora con su hijo?

En casa, le preguntamos sobre qué tareas le mandaron, en qué anda, y él nos cuenta. Es muy lindo verlo entusiasmado en eso. Creo que en eso consiste nuestra ayuda, en estar atentos, preocupados por él. Es lo que tenemos que hacer como padres. Preocuparnos y acompañarlo.

¿Cuáles son las expectativas que tiene la familia acerca de la participación en el Proyecto NASA?

La más importante para nosotros es que esté ocupado en actividades que sean provechosas y que haga nuevos amigos. Si viaja conocerá otros muchachos de otros lugares del mundo. Aparte está aprendiendo sobre la ciencia y eso... ojalá hubiera tenido yo esa oportunidad. En el liceo está muy cuidado por los profesores y eso es una tranquilidad. Aprende, conoce a nuevos estudiantes que son más grandes que él, porque él recién empieza, está en primero. Entonces, para él eso y aprender más inglés es muy importante. Nos contaron en las reuniones que la Intendencia los apoya y eso es súper importante para mi hijo. Si ganan es otro tema, pero también me encantaría (sonríe).

Entrevista 19

¿Cómo participa la familia en el Proyecto NASA?

Nosotros nos enteramos por el canal de televisión de que estudiantes habían ganado en la NASA. Eso nos encantó cuando nuestro hijo estaba en la escuela. Luego por suerte justo le tocó este liceo. Entonces cuando pasaron por las clases y les explicaron en qué consistía esto, y R nos contó, fuimos a cada una de las reuniones. R estaba reentusiasmado, así que lo apoyamos.

¿Cómo colabora con su hijo?

¿Cómo colaboramos? Bueno a veces le preguntamos y si él nos pide ayuda le damos una mano buscando información. Ellos tienen un grupo de WhatsApp y se comunican. Son muy unidos.

¿Cuáles son las expectativas que tiene la familia acerca de la participación en el Proyecto NASA?

A mí me encantaría que viajara y conociera a otros muchachos del mundo. Que conozca EE. UU. y que haga nuevos amigos en este grupo. Viajar a EE. UU. es muy importante para un adolescente, ¡ojalá yo hubiera tenido esa posibilidad! ¡Y aprender inglés! Yo no terminé el liceo, pero mi hijo sí lo hará.

DOCUMENTOS DE LA PÁGINA DE FACEBOOK DESLA

Documentos página Facebook
Novedades (3 de noviembre 2017)

Documento 20

-

Noticias de la Sociedad Latinoamericana de Naciones

Estamos invitando a todos los estudiantes latinoamericanos registrados en una escuela secundaria o media a presentar la licitación para la construcción de un establecimiento espacial orbital alrededor de Europa, una de las lunas mayores de Júpiter. Efectivamente, es momento de seguir la expansión, un paso más para dejar el sistema solar.

Pronto publicaremos las bases.

2 de noviembre hora 18:35

¡¡¡Atención!!!

Todas las Empresas latinoamericanas interesadas en la construcción de un Puerto Espacial en la órbita baja terrestre tendrán la chance de presentar sus proyectos licitantes. Solo una será la ganadora.

En los siguientes días publicaremos más información al respecto, así como las condiciones del pliego.

¡¡¡DESLA 2018 los espera!!!

¡¡Éxitos!!

Bases anteriores

Condiciones para la entrega del trabajo:

1- todos los trabajos deben tener carátula que incluya el nombre del proyecto, el del grupo, institución a la que representan, nombres de los integrantes y de/los tutores y fecha de entrega.

2- debe ser enviado en Pdf a directorinstituto@gmail.com, y para ser aceptado no puede llegar después de las 0:00 horas del día marcado en los plazos de presentación.

3- debe presentar un Índice detallado y la Bibliografía al final, siguiendo los parámetros internacionales aceptados para tal fin.

4- debe incluir un Sumario del trabajo de no más de una carilla y no menos de media.

5- diseños y tablas no deben exceder el 40% del trabajo.

6- cada diseño que no sea original del grupo deberá tener al pie del mismo la fuente.

7- si se está usando las palabras de un autor, las mismas deberán figurar entre comillas, seguido del nombre del autor entre paréntesis y año de registro.

8- el trabajo no debe de exceder de las 40 páginas tamaño A4, interlineado simple, sin contar la Carátula, Índice y Bibliografía.

IMPORTANTE:

Cualquier trabajo que no reúna las condiciones establecidas será descalificado y no recibirá ninguna constancia de participación. De detectarse plagio, la Compañía será penalizada con la no presentación al siguiente año con ninguno de los integrantes de la misma.

Documento 21

ASPECTOS BÁSICOS DE LA LICITACIÓN (RFP) (año 2015)

1.0 Sumario

2.0 Diseño estructural

- 2.1 Configuración externa
 - 2.1.1 Diseño
 - 2.1.2 Materiales
 - 2.1.3 Gravedad y Presión atmosférica
 - 2.1.4 Sistemas de aislamiento
- 2.2 Configuración interna
- 2.3 Secuencia de construcción
- 2.4 Lugares de producción
- 2.5 Plantas de producción y purificación de agua
 - 2.5.1 Diseño de los centros de presurización y limpieza de partículas del exterior
- 3.0 Operaciones e Infraestructura
 - 3.1 Localización del establecimiento y materiales
 - 3.1.1 Localización y coordenadas
 - 3.1.2 Fuentes de materiales y equipamientos
 - 3.2 Infraestructura comunitaria
 - 3.2.1 Atmósfera
 - 3.2.2 Producción de alimentos
 - 3.2.3 Generación de energía
 - 3.2.4 Agua y tratamiento de los residuos
 - 3.2.5 Comunicaciones Interna y Externa
 - 3.2.6 Rutas internas y externas de transporte
 - 3.2.7 Ciclos diarios
 - 3.3 Construcción de maquinarias
 - 3.4 Sistemas de plantas solares
- 4.0 Factores Humanos
 - 4.1 Diseño y estructura comunitaria
 - 4.1.1 Planos
 - 4.1.2 Laboratorios y Centros médicos
 - 4.1.3 Centros de consumo y mercados
 - 4.1.4 Entretenimientos
 - 4.1.5 Recreación y áreas públicas/parques
 - 4.1.6 Luz natural y sus ventajas
 - 4.2 Diseño de las casas
 - 4.3 Seguridad
 - 4.3.1 Lugares de trabajo y cambio de vestimenta
 - 4.3.2 Diseño de los trajes espaciales de uso exterior e interior
 - 4.3.3 Almacenamiento de los trajes espaciales
 - 4.3.4 Medidas adicionales de seguridad
 - 4.4 Lugares de gravedad terrestre
 - 4.5 Control del clima
 - 4.6 Mitigación del polvo marciano
 - 4.7 Plan de contingencia ante un incendio en el área de laboratorios biogenéticos
- 5.0 Automatización y Servicios
 - 5.1 Automatización para construcción
 - 5.1.1 Construcción
 - 5.1.2 Transporte durante las fases de construcción

- 5.1.3 Construcción de las casas
- 5.2.1 Mantenimiento y reparaciones
- 5.2.2 Seguridad
- 5.2.3 Puntos de acceso críticos
- 5.3 Automatización para mejorar la seguridad y la productividad
 - 5.3.1 Mejoramiento de la habitabilidad
 - 5.3.2 Mejoramiento de la productividad y del trabajo
 - 5.3.3 Conveniencia de las residencias, labores, etc.
 - 5.3.4 Reducción de las tareas manuales: robotización
 - 5.3.5 Privacidad de los datos personales y áreas privadas
 - 5.3.6 Automatización computacional y comunicacional del establecimiento
- 5.4 Cromobios y Cromófagos
- 6.0 Tiempo y costos
 - 6.1 Cronograma
 - 6.2 Costos
 - 6.3 Rentabilidad

Documento 22

ÚLTIMO MOMENTO...LA SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NACIONES HA LLAMADO A TODAS LAS COMPAÑÍAS INTERESADAS EN IR MAS ALLÁ DE LO CONOCIDO....
BIÓSFERA Y SEQUOMARS....

Hace 5 años leíamos este artículo en la revista *National Geographic* del 5 de Enero de 2010:

«La mayor parte del trabajo en la terraformación, dice el científico planetario de la NASA Chris McKay, se llevarían a cabo por la vida misma. No se construye Marte», dice McKay. "Usted acaba de calentar (hacia arriba) y tirar algunas semillas." Perfluorocarbonos, potentes gases de efecto invernadero, podrían ser sintetizados a partir de elementos del suelo marciano y el aire soplado hacia la atmósfera; por el calentamiento del planeta, se liberaría el CO2 congelado, lo que amplifica el calentamiento y aumenta la presión atmosférica hasta el punto donde el agua líquida podría fluir. Mientras tanto, dice el botánico James Graham de la Universidad de Wisconsin, "los colonos humanos podrían sembrar la roca roja con una sucesión de ecosistemas -primero bacterias y líquenes, que sobreviven en la Antártida, musgos más tarde, y después de un milenio más o menos, secoyas, elevando los niveles de oxígeno respirable de los bosques, sin embargo, podría tomar muchos milenios".

Entusiastas como el ingeniero Robert Zubrin, presidente de la Sociedad de Marte, todavía sueña con ciudades marcianas; cree que la civilización no puede prosperar sin una expansión ilimitada. Solamente los puestos avanzados de investigación parecen plausibles a McKay. "Vamos a vivir en Marte la forma en que vivimos en la Antártida", dice: "No hay escuelas primarias en la Antártida." Pero él piensa que las lecciones aprendidas en la terraformación de Marte, una perspectiva aterradora para algunos, ayudan a una mejor gestión de nuestro tiempo limitado en la Tierra», y en la Sociedad Latinoamericana de Naciones

nos preguntábamos cuánto tiempo tendríamos para llevar al hombre a vivir a Marte. Ese momento ha llegado y gracias a los nuevos avances de la tecnología aeroespacial, ahora podemos viajar en menos de 2 años al planeta rojo. Los materiales de construcción en base a aerosoles y nanotubos son de una calidad superlativa y más económicos que los de hace 10 años. La experiencia con Bellavista y Alexandria, nos ponen en la vanguardia de avanzar a la conquista de lo que parecía aún muy lejano. Los científicos de nuestra organización han puesto el punto de inflexión en esto, y gracias a los nuevos materiales biosintéticos hoy podemos crear grandes organismos basados en la cooperación intercelular de organismos fotosintéticos unicelulares que pueden captar el 20% más de CO₂ y producir C₆H₁₂O₆ con el 30% menos de H₂O. La eficiencia de la molécula sintética «cromotron» permite captar un 35% más de la energía fotónica, con la ventaja de que pueden transferir la misma hacia partes menos corticales de este «organismo» cooperativo. Estudios recientes han ido más allá y estamos en las puertas de un nuevo avance, heterótrofos unicelulares capaces de tomar la glucosa de los cromobios sin destruir la célula y de conformar con ellos una comunidad autosustentable, con un consumo de O₂ menor del 40% al de los equivalentes terrestres más eficientes. Cromobios y Cromofagos pueden conformar comunidades expansibles, resistiendo bajas presiones y con un crecimiento óptimo a -15°C.

Las expectativas de la SLN están en construir un establecimiento experimental para 200 científicos y operarios, en 2035, totalmente funcional. Estos primeros pobladores serán responsables de desarrollar la primera «BIÓSFERA», un terraform que les permita desarrollar las investigaciones necesarias para que en 2060, «SEQUOMARS», el nuevo establecimiento para 10.000 personas puedan habitar Marte con las condiciones que garanticen su supervivencia, distribuidas en un 55% de varones, 45% de mujeres (40% de casados, 60% solteros).

La SLN no espera que nuestros científicos sean conservadores en el tratamiento de los organismos, solo espera eficiencia y seguridad.

Los proyectos licitantes deben incluir un pormenorizado detalle de los lugares más adecuados para desarrollar la «Biosfera», así como un plano que muestre claramente dónde y cómo se vinculará esta con la base para las 10.000 personas en el futuro. Ello incluirá el pormenorizado plan de construcción de ambos establecimientos.

Asimismo se espera un análisis exhaustivo de las nuevas posibilidades biológicas y alimentarias para los pobladores que garantice un avance significativo en la calidad alimentaria y seguridad de la misma.

No menos importante es el análisis de cómo estos nuevos organismos permitirán la producción de O₂ y otros componentes claves, dada la maleabilidad de los mismos, en la relación con las nuevas topografías y espacios habitables dinámicos.

El estudio detallado de los costos y de la rentabilidad para ambas etapas es absolutamente relevante a los efectos de definir los ajustes temporales necesarios al plan original de la SLN.

Nuestra consigna es, «un bosque con secuoyas rojas, pero tan bello como las terrestres».

Elegancia, innovación y seguridad desafían cualquier proyecto anterior, ir más allá de lo que antes se haya inventado, imaginado y soñado es lo que buscamos.

OTROS DOCUMENTOS

Documento 23

Historia de la Competencia de la NASA⁵⁸

Los Boy Scouts de América en EE. UU. se prepararon para la Conferencia Nacional de Exploración en 1983. El grupo directivo del Cluster de Ciencia e Ingeniería decidió que sería conveniente realizar una exploración en el espacio, con un problema concreto: nadie en el comité sabía mucho sobre el espacio.

Evelyn Murray de la Sociedad de Mujeres Ingenieras conocía a Anita Gale, quien trabajaba en el programa del transbordador espacial. Las cartas siguieron, recomendaron y ampliaron ideas y concluyeron con una llamada telefónica entre Anita en California y Rob Kolstad (un miembro del grupo de Dirección) en Texas. Durante esa conversación, surgió una lluvia de ideas y crearon la estructura básica del evento, que sería tanto un concurso de diseño como un juego de simulación de gestión. Anita y la cohorte de voluntarios con Dick Edwards elaboraron los materiales para el juego. El primer Concurso de Diseño del Acuerdo Espacial se llevó a cabo en la Universidad Estatal de Ohio (entre tormentas y tornados) en agosto de 1984, con alrededor de 75 participantes. Fue exitoso. Incluso el astronauta Story Musgrave se detuvo para ver las presentaciones del diseño.

El Cúmulo de Ciencias e Ingeniería de los Exploradores (encabezado por Brian Archimbaud) quedó tan impresionado por este evento, que decidió asegurarse de que continuaría en alguna forma. Eventualmente, el Dr. Peter Mason y el Poste de Exploración Espacial en el Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA en Pasadena, California, acordaron probarlo a nivel local. El primer SpaceSet (miembro de la publicación Nathan Hawkins surgió con el nombre) se celebró en 1986. Dieciocho competiciones SpaceSet se llevaron a cabo en JPL, con la participación continua de Anita Gale y Dick Edwards, Rob Kolstad, y el Dr. Mason. Hasta 160 jóvenes participaron cada año, con un reto de diseño diferente cada vez. Los organizadores de la Competición solicitaron diseños de asentamiento espacial en órbita terrestre, en la luna terrestre, en órbita alrededor de Marte, y en órbita alrededor de Venus (incluyendo algunas alteraciones atmosféricas globales para hacerlo habitable). Se requería que un asentamiento en órbita terrestre fuera capaz de moverse a otro sistema solar.

El primer Concurso Nacional anual fue organizado cuando el Director Ejecutivo de SpaceWeek International, Brian Archimbaud consideró que un Concurso de Diseño de Asentamientos Espaciales sería apropiado para conmemorar el 25 aniversario del primer aterrizaje lunar, en julio de 1994. Antes de que tuviera una oportunidad para averiguar cómo volver a ponerse en contacto con Anita Gale y Dick Edwards, él pasó a reconocer a Anita en el otro extremo de un mostrador de degustación de vinos en la Bodega Snoqualmie en North Bend, Washington. El evento nacional tuvo lugar del 17 al 19 de julio de 1994, en Washington, DC. Los astronautas y cosmonautas reclutados como voluntarios para este evento quedaron tan impresionados con su valor educativo, que insistieron en que continuara en un evento anual.

Después de que Brian Archimbaud dejara SpaceWeek International a fines de 1994, la organización decidió no continuar apoyando el programa Epcot en Walt Disney World acordó en 1995 para ayudar a Anita Gale y Dick Edwards cumplir la promesa hecha a los astronautas y cosmonautas. En 1996, el Concurso

⁵⁸ Traducción del inglés al español de la tesista

adquirió nuevos anfitriones, el Centro de Educación Espacial y el Centro Espacial Kennedy de la NASA.

El patrocinio de *The Boeing Company* hizo posible la continuación de los Concursos Internacionales de Diseño de Liquidación Espacial. En 2001, el lugar de celebración del concurso se trasladó a instalaciones más amplias en el Centro de Conferencias Kurt Debus, operado por el Complejo de Visitantes de KSC. En 2005 esta facilidad no estaba disponible debido a un vuelo planeado del transbordador espacial, y los arreglos alternos fueron realizados en los hoteles en Titusville. Cuando un vuelo del transbordador espacial 2006 volvió a hacer las instalaciones de KSC disponibles, los organizadores de la Competición decidieron promover permanentemente Concursos Finalistas al Centro Gilruth en el Centro Espacial Johnson en Houston, Texas.

Los esfuerzos voluntarios que hacen posible el concurso provienen de miembros de las Secciones del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica en Texas y el Condado de Orange (California), la Sociedad de Mujeres Ingenieras en Texas, *The Boeing Company*, la NASA JSC y otras entidades alrededor de JSC.

Además de SpaceSet en el JPL, se han realizado eventos locales basados en el formato de Concurso de Diseño de Asentamientos Espaciales para el Centro de Investigación de Vuelo de Dryden de la NASA (Valle de Antelope y Victor Valley, California), el Centro Espacial Johnson de la NASA (Houston, Texas) y NASA White Sands Centro de Pruebas (Las Cruces, Nuevo México).

La idea de un concurso semifinalista fue sugerida por primera vez por Mark Shaw de Brisbane, Australia. En 2004, los asesores de un equipo finalista de Patiala, India, preguntaron si un concurso podría ser realizado en Asia. En meses, los procedimientos para la primera competencia semifinalista fueron desarrollados por Anita Gale y Dick Edwards, con Abhishek Agarwal en la India, y los viajes se organizaron a través de una generosa donación de *The Boeing Company*. El primer concurso semifinalista se llevó a cabo en el Centro Americano de Delhi, India, en diciembre de 2004. Mark Shaw reunió un comité que llevó a cabo la primera competición australiana semifinalista en enero de 2007. A partir de 2008, el evento JSC local fue declarado una Semifinal del Concurso Internacional de Diseño de Asentamientos Espaciales, y las Competiciones Regionales seleccionaron finalistas de América Latina y Europa del Este. Se estableció en el 2010 una semifinal para Reino Unido y Europa occidental.

En 2008, el concurso fue reconocido con presentaciones de dos premios. La Sociedad Nacional del Espacio presentó el Premio Pionero del Espacio, en la categoría de Educador. La Compañía Boeing presentó la William Allen Cup para el Servicio Voluntario Excepcional».

Cada año los organizadores de la Competencia de Space Settlement Design Concursos desarrollan nuevos escenarios de diseños con requerimientos especiales. Este concurso pone a los estudiantes de Secundaria en la piel de los ingenieros de la industria aeroespacial diseñando una ciudad en el espacio que será un hogar para más de 10.000 personas. Los ingenieros estudiantiles demuestran creatividad, competencia técnica, habilidades de gestión, conocimiento del ambiente espacial, trabajo en equipo y técnicas de presentación para superar los problemas inherentes a la ubicación y el diseño de un asentamiento espacial. Los equipos del concurso trabajan juntos para crear un informe de cuarenta páginas que aborda los problemas y comunica sus ideas y diseños.

El premio consiste en la selección de doce equipos finalistas para competir en el Centro Espacial Johnson de la NASA en Houston, Texas y compartir con los ingenieros sus conocimientos y experiencia en Ingeniería y Administración.

DOCUMENTOS EN LA PRENSA NACIONAL E INTERNACIONAL

Documento 24

Noticia de El Espectador

<http://www.espectador.com/sociedad/122619/estudiantes-de-utu-ganaron-tres-premios-en-concursos-de-la-NASA>

Estudiantes de UTU ganaron tres premios en concursos de la NASA

Publicado el viernes 23 de mayo del 2008 a las 20:59 h.

Mientras el liceo 38 de La Teja preocupaba por la violencia y actitud de los adolescentes, la UTU generaba sólo buenas noticias: un primer, un segundo y un tercer premio alcanzados en un mes en distintos concursos organizados por la NASA. Fiorella Guedes y Gonzalo Pigni, dos de los jóvenes protagonistas de este proyecto, y Adela Giménez, una de las coordinadoras, contaron cómo fue esta «experiencia inolvidable» y contaron que al principio pensaban «que no iba a ser posible».

(Emitido a las 8.57)

EMILIANO COTELO:

Hace pocos días, los episodios de violencia en el liceo 38 generaron un foco fuerte de preocupación sobre la educación pública uruguaya. Pero, mientras todos estábamos pendientes de esa mala noticia, hubo un hecho diametralmente opuesto que pasó casi desapercibido: un grupo de más de cien estudiantes de UTU obtenía tres reconocimientos internacionales por su participación en los concursos para jóvenes organizados por la NASA.

En el correr de un mes, ganaron: el primer premio mundial NASA-Amis en la categoría ciudades espaciales con su proyecto Ecópolis; el segundo premio en las finales sudamericanas (NASA-Boeing), en la categoría estaciones espaciales, con el proyecto Bilu Guiday; y el tercer premio mundial (NASA-Air) en la categoría avión del futuro con su proyecto God's Wind.

¿Qué significan esos éxitos? Porque además no es la primera vez que estudiantes uruguayos son premiados por la NASA, el liceo 4 de Maldonado fue el pionero en estas competencias el año pasado. Entonces, ¿dónde está el secreto de estos premios? ¿Qué camino abren para los alumnos, sus profesores y sus instituciones?

Para averiguarlo, estamos con la arquitecta Adela Giménez, una de las coordinadoras del proyecto en UTU, y con Fiorella Guedes y Gonzalo Pigni, dos estudiantes de 17 años.

Fiorella, ¿tú qué estudias en la UTU?

FIORELLA GUEDES:

Bachillerato Tecnológico en Informática, en el Buceo.

EC - ¿Y Gonzalo?

GONZALO PIGNI:

Yo estudio lo mismo.

EC - Primero vamos a hablar un poco con Adela. Porque ella, además de trabajar ahora con estos estudiantes de UTU, estuvo antes en el grupo que impulsó a los estudiantes del liceo 4 de Maldonado.

¿Cómo nació todo esto?

ADELA GIMÉNEZ:

Esto nació a instancias de una persona que tú entrevistaste en otro momento, el arquitecto Gaviraghi, que me planteó que había una serie de concursos internacionales para jóvenes. Él pensaba que en Italia era imposible hacer algo para presentarse, porque había una gran desmotivación para ese tipo de cosas, y pensaba que en Uruguay había posibilidades. En aquel momento el director del liceo 4, Ángel Ramos, fue la persona que dijo «sí», cuando venía de una cantidad grande de "no". A partir de ese momento se comenzó a trabajar

fuertemente, las técnicas pedagógicas que se aplicaron –la tormenta de ideas– empezaron a dar resultados positivos en las instituciones educativas y se siguió.

EC - El arquitecto Gaviraghi es un profesional italiano especialista en arquitectura espacial que, además de desempeñarse en Italia, tiene un estudio en Argentina y uno en Uruguay, en Punta del Este.

AG - Ahora estamos trabajando en Montevideo.

EC - Tú trabajas con él en el estudio Exponential Design Lab.

AG - Yo soy su socia.

EC - Ese es el germen de todo esto, que prendió muy bien en Maldonado. ¿Por qué decidieron no quedarse en el liceo 4 de Maldonado y seguir sembrando esta idea?

AG - Como grupo técnico, más allá del estudio y demás –somos un grupo de personas relacionadas con la Universidad de la República (UdelaR) y la ORT, que nos juntamos, nos gusta mucho este tipo de trabajo–, vimos que era un trabajo positivo a los efectos de la educación, en el sentido de que generaba motivaciones, incentivos, y que después las personas seguían solas, no tenía que haber un grupo técnico permanentemente. Porque muchas veces se dijo que sin el grupo técnico no habrían ganado, pero no es así, la realidad muestra que el liceo 4 continuó, tiene un equipo docente espectacular, los resultados curriculares son cada vez mejores. Y UTU abrió las puertas a proyectos de este tipo en una apuesta a empezar a unir escuelas, porque en estos casos han participado 100 alumnos de siete diferentes escuelas de UTU.

EC - ¿Cómo son estos concursos internacionales de la NASA? ¿A qué apuntan?

AG - Apuntan a visualizar gérmenes creativos en el mapa mundial. Lógicamente la NASA capitaliza todas esas ideas...

EC - ...no son iniciativas desinteresadas.

AG - No son gratuitas, está claro. Pero tiene un contrarresto: el uso de la imagen NASA, y que se empiezan a establecer vínculos directos con los estudiantes. En el caso de la UTU, la base lunar va a tener la visita en setiembre, cuando se inaugure, del arquitecto a cargo de todo el diseño interior de la verdadera base lunar de Estados Unidos.

EC - Habría que explicar lo de la base lunar, porque ustedes han estado trabajando en varios campos. Esto es lo primero que sorprende positivamente, todo el fermento que se ha generado allí.

AG - «Uruguay Crea», que es el proyecto de UTU para la innovación tecnológica en general, tiene cuatro áreas de trabajo: los tres concursos y la base lunar que se presentó al público en octubre del año pasado. La base lunar se hizo simulada en escala uno a uno, para que toda la población pudiera visitarla y opinar sobre ella.

EC - ¿Qué es la base lunar?

AG - Es un cilindro de 5,5 metros de diámetro por entre 7 y 9 metros de altura, con un interior diseñado para que los astronautas que la puedan usar tengan nivel y confort de vida, porque se ha visto que personas que viven juntas en un espacio reducido terminan enloqueciendo. Se han hecho experiencias en la Tierra, como la Biofer, en la que se aisló seres humanos y hubo que entrar porque se estaban por matar.

EC - El proyecto de la UTU comienza con la construcción de esa base lunar, ¿a partir de qué diseño?

AG - Hay limitantes de todo tipo. Primero, la base se lleva desde la Tierra, con la tecnología que se tiene: un cohete. Y el cohete tiene una capacidad de diámetro equis, entonces hubo que diseñar silos que entraran en ese cohete, con determinadas características, y a la vez llevar todo el equipamiento interno, para

después armar la base, generar los espacios artificiales de atmósfera –no de gravedad– y además generar la comida.

EC - ¿Cuál fue la relación con la NASA en ese proyecto en particular?

AG - Hubo una invitación de la NASA a participar con ideas, porque no es un concurso. En este momento está toda la base lunar (las 37 páginas que se hicieron con apoyo de los infógrafos del Instituto de Estudios de la Construcción (IEC) y de la directora Carmen Muño) a evaluación en la NASA. Por esa razón, Kennedy está interesado en venir a Uruguay a ver la base en serio.

EC - ¿Cuándo va a ser eso?

AG - En setiembre.

EC - Ese fue el arranque de este trabajo...

AG - ...dentro de la UTU, Uruguay Crea, la base lunar y los concursos.

EC - Después llegaron los concursos.

AG - Se trabajó en ellos en enero, febrero y marzo.

EC - Eligieron trabajar en tres campos.

AG - Trabajamos en el área de innovación tecnológica en aeronáutica – ayudaron hasta coroneles retirados de la Fuerza Aérea–; se trabajó en la estación espacial para 20.000 personas y en Ecopolis, que es una demencia, es una ciudad en el cinturón de Kuiper...

EC - ¿En el cinturón de qué?

[Risas]

AG - Es la salida del sistema Solar, en el vacío más vacío de los vacíos, que conectaría nuestra galaxia con otra. Es una megaconstrucción de 500 kilómetros de largo, con cilindros especiales en los que vive determinada cantidad de personas con toda la calidad de vida posible.

Lo interesante de estos ejercicios es que al salir de las variables normales de la Tierra, uno trata de hacer lo que piensa que es lo mejor para una sociedad, porque hay que armar una sociedad prácticamente de la nada. Salen cosas muy divertidas, y, a la vez, cuando volvemos a la Tierra tenemos que reflexionar. Es lo que les pasa cuando se reúnen: tiran decretazos de cómo tiene que ser la vida, y cuando hay que bajar a tierra no es tan fácil, las variables son muy complicadas, empiezan a tener ciertas explicaciones visuales de por qué tenemos una hecatombe ambiental, por ejemplo.

EC - Esta charla con la arquitecta Adela Giménez es la introducción, ahora viene la entrevista con los protagonistas de estos éxitos, de estos trabajos, hoy representados por Fiorella y Gonzalo.

EP - ¿Cómo les resulta esto de contestar preguntas en la radio? ¿Ya están acostumbrados? Algún entrenamiento ya han ido adquiriendo, supongo.

GP - La presentación en público del proyecto nos intimidó bastante.

EC - ¿Cómo reaccionaron cuando les contaron esta idea de los concursos, todo el proyecto Uruguay Crea?

GP - A mí siempre me interesó la parte de tecnología, imaginar, crear. Cuando lo plantearon primero pensé que no iba a poder hacerlo, por un tema de tiempo, por el estudio y otras actividades que tengo, pero después dije: «Es algo para la NASA, algo importante, algo que me gusta, que es inventar; inventar cosas, ideas, imaginar», entonces decidí dedicarle un poco de tiempo y me animé.

EC - ¿Tenías alguna afinidad con los temas de la carrera espacial?

GP - No con la carrera espacial, pero sí con lo que es robótica, electrónica, informática, siempre me gustó mucho.

EC - Y en tu caso, Fiorella, ¿cómo fue?

FG - Lo tomé como un desafío, y cuando me lo planteó el profesor Renzo Ghio pensé que era algo que no podía pasar en Uruguay. Porque uno piensa en la NASA y es algo muy lejano.

EC - ¿Conocían el antecedente del liceo 4 de Maldonado?

F - Sí, por los medios, nada personal. Cuando entré en todo este desafío empecé a aprender un montón, empezamos a desarrollar ideas, y yo misma quedé asombrada por los proyectos que hicimos.

EC - ¿En qué parte del horario de clase se cumplen estas tareas para los proyectos vinculados con la NASA y para la participación en los concursos?

FG - En horario extracurricular. En algunos casos, como el del IEC y el Instituto Tecnológico Superior (ITS)...

EC - Aclaremos de qué son esas siglas.

FG - Son otras UTU, una de Informática (el ITS) y la otra, de Construcción. En el caso de los alumnos de allí, como tenían clase de tarde y nos reuníamos de tarde, les arreglaron el tema de las faltas y se ponían al día después. En nuestro caso no, porque vamos de mañana.

EC - Adela, ¿de qué sectores de la UTU viene todo este grupo de más de 100 alumnos?

AG - En el Bilu Guidai hay de la escuela del Buceo –que son áreas de preparación tecnológica en informática–, del IEC y del Instituto Tecnológico Informático (ITI), que también tiene la parte de informática. Pero en otros proyectos hay personas de gastronomía, de cosmética, de la parte de infografía, y ahora se involucran las escuelas agrarias. El abanico posible de especialidades es enorme.

EC - Para ustedes, ¿implicaba trabajar fuera del horario de clase, un extra, sacrificar tiempo libre?

GP - Pero no fue desperdiciar ese tiempo libre, fue una experiencia inolvidable.

EC - Implicó intercambiar no solo con compañeros de ustedes de otras dependencias de UTU, sino también trabajar en equipo con profesionales mayores. En el caso del Bilu Guidai, ¿con qué tipo de técnicos trabajaron?

FG - Trabajamos con la arquitecta Giménez, con el profesor Ghio, que es un profesor de electrónica, tuvimos ayuda de los infógrafos de la Udelar y de la ORT, y tuvimos desde el principio el apoyo de Giorgio Gaviraghi. Tuvimos apoyo de todo tipo, de astrofísicos, porque como no hicimos el liceo no teníamos conocimientos de astronomía. Nos apoyaron y explicaron qué eran los puntos de Lagrange, por ejemplo, que era donde se iban a desarrollar las bases.

EC - ¿Cómo les resultó ese trabajo intergeneracional? ¿Era obvio que iban a poder intercambiar con ellos fluidamente?

GP - No sé si pensamos en eso al principio, pero se fue dando muy bien, nos relacionamos muy bien con todos, se formó un grupo que hasta hoy se sigue juntando, nos seguimos viendo, porque nos hicimos amigos. Aparte fue muy bueno conocer a todas esas personas, intercambiar ideas con ellas. Cuando fuimos a Maldonado conocimos gente de otros liceos, profesores, un montón de gente. No pensábamos que iba a ser tan bueno.

EC - Adela, ¿cómo ves esa parte del desafío, la integración de adolescentes con técnicos ya mayores y experimentados?

AG - Los primeros momentos son muy duros, porque los grandes tendemos a dar cátedra. Hay que armar espacios de participación, que inicialmente es algo complicado pero después se da naturalmente. Con ellos ahora hablo de igual a igual, no sentimos la diferencia porque se generó un lenguaje común y nos entendemos. Y eso pasa con todos los chiquilines, con los docentes, se genera en el centro educativo la capacidad de difundir el proyecto, de contar lo que

hicieron, lo que pasaron. Porque tampoco es hacer una cosa toda seria, toda espantosa, como si crear fuera un sacrificio y la creación tiene que ser un acto de placer.

EC - Vamos a hablar del proyecto en el que ustedes estuvieron involucrados, el Bilu Guidai. Es una estación espacial. Los oyentes deben estar muy intrigados; explíquenles qué es esto.

GP - Consistía principalmente en generar una estación espacial para 20.000 personas. Primero había que desviar un asteroide desde una órbita hasta un punto que se llama el E-4, que es un punto de Lagrange, donde se genera, por fuerza de la gravedad de la Tierra y la Luna, una estabilidad donde los cuerpos no se trasladan, quedan estacionarios. Luego había que enviar una primera misión hacia el asteroide para conseguir minerales y materiales para generar un primer anillo, a partir del cual desarrollar varios anillos hasta crear la estación espacial. Había que crear todos los aspectos: robótica, higiene, sociedad, había que tener toda la habitabilidad para las personas en el espacio con lo que tenían.

EC - ¿Cómo se sintieron para meterse en semejante baile? ¿Qué herramientas sacaron a relucir cuando tienen 17 años y son estudiantes de UTU?

F - Al principio lo vimos bastante complicado porque creíamos que no teníamos los conocimientos suficientes.

EC - A eso iba la pregunta.

FG - Al principio creíamos que no iba a ser posible o que el producto no iba a ser tan bueno. Pero los técnicos que nos ayudaban nos informaban, comenzamos a absorber conocimientos, buscamos en Internet, funcionaron como una guía y nosotros fuimos creando el conocimiento. Y lo que creamos fue impresionante, incluso hubo varios puntos que personalmente creo que nos distinguen de otros proyectos: primero que nada tratamos de recrear el ambiente en la Tierra, entonces creamos una gravedad variable y una gravedad similar a la de la Tierra, creamos una atmósfera para poder vivir, y principalmente no contaminamos el espacio, tratamos de hacer todo de la manera más ecológica, ya que si vamos al espacio es porque en cierta manera este planeta ya está bastante contaminado, tenemos muchos problemas de clima, entonces la idea era no contaminar el espacio.

EC - Para poder trabajar en conceptos como ese, el hecho de que ustedes supieran de informática, que la especialidad de ustedes fuese la informática, implicó una base importante. ¿Qué cosas de lo que saben de informática los ayudaron?

FG - Todo. Por ejemplo, trabajamos con el profesor Ghio, que era nuestro profesor de electrónica el año pasado, porque para manejar las cosas dentro de la nave se usó mucho la electrónica. La nave es informatizada, electrónica, todo está robotizado, y al tener conocimientos toda esa parte fue mucho más fácil. La obtención de energía, todo, manejar las funciones básicas de la nave por medio de PLC (controladores lógicos programables).

GP - Todo tiene que estar programado dentro de la nave y eso se da con la informática. El manejo de información de datos es muy importante en una nave espacial, en la que está todo automatizado.

EC - Por ejemplo, ¿ustedes juegan con las computadoras habitualmente?, ¿son adictos a los juegos en computadora?

GP - No adictos por un tema de tiempo, pero a veces jugamos.

EC - ¿Y esa fue una herramienta que ayudó?

GP - Para la parte de imaginación, que fue lo que más usamos para esto, es una herramienta esencial, pero también las películas.

EC - ¿Por qué?

GP - Porque hay juegos que te muestran lo que puede pasar en ciertas circunstancias y vos lo podés prever. No tenés ni idea, capaz que no lo ves, pero en un juego sí. Hay juegos en los que tenés que usar la creatividad, la imaginación, el razonamiento, que fue otra de las cosas que más usamos. Como no teníamos mucho conocimiento de muchas cosas, teníamos que imaginar, razonar y a partir de eso sacar conclusiones. Ahí usamos muchas cosas.

EC - ¿Cuánto tiempo les llevó preparar el proyecto Bilu Guidai?

FG - El proyecto para la preselección del viaje a Maldonado llevó varios meses de preparación y trabajo duro. Y la preparación para el viaje mismo, para el concurso en Maldonado, llevó varias semanas de trabajo todos los días, tardes enteras haciendo lluvia de ideas, creando y tratando de organizar todas esas ideas.

EC - Arquitecta Giménez, ¿cuál es el producto final?, ¿qué es lo que entregan ellos? ¿Cómo redondearon el proyecto?

AG - Hay un formato de la NASA para lo que se tiene que entregar. Se trabaja en siete áreas estructurales: social, tecnológica, de arquitectura, supervivencia, etcétera, y hay que llevar cada una de las partes de ese paquete prearmado. Generalmente son productos de 40 páginas, en las que hay que meter la parte infográfica, que es uno de los fuertes que ha tenido Uruguay hasta ahora, y es la que apuntala las ideas de los alumnos.

EC - ¿Por qué estudiantes secundarios de Uruguay tienen estos resultados? ¿Dónde están los secretos de la formación o de las habilidades que les permiten triunfar en estos concursos?

AG - Esto prueba que la educación genera productos buenos, pero hay que hacer más fuerza para que la persona que adquiere conocimientos se dé cuenta de que los puede usar. El conocimiento adquirido con utilidad. Al entrar en estos proyectos en los que cada idea se puede usar, cualquier idea puede ser valiosa, la potencia de proposición que toma un ser humano es enorme. Yo lo veo en ellos. Incluso si involucramos escuela –tengo la curiosidad de involucrar una escuela–, apuesto que también termina ganando un concurso. El uruguayo es un ser creativo.

EC - Fiorella y Gonzalo estuvieron en el proyecto Bilu Guidai, una estación espacial. A propósito de ese proyecto, Eduardo, de Goes, dice: «Muy linda la nueva arca, pero ¿quién va a ser el nuevo Noé y cómo decidirá quiénes serán los tripulantes favorecidos?». ¿Tuvieron que pensar en ese tipo de asuntos?

FG - Cuando se creó la base, la estación estaba pensada para 20.000 personas. La construcción de nuestra estación se dividía en cuatro etapas, y en cada una llevábamos un grupo de 5.000 personas. En la primera etapa eran 5.000 técnicos, gente capacitada para la construcción y la implementación de la estación, y hubo un montón de discusiones entre los compañeros sobre qué tipo de personas íbamos a llevar, si íbamos a llevar a cualquiera que quisiera ir o íbamos a hacer algún tipo de estudio psicológico para ver posibles reacciones o patologías. Se resolvió que se harían estudios en la Tierra antes de que viajaran, estudios psicológicos para descartar algún tipo de locura. Pero es algo poco previsible, en el espacio, al cambiar el hábitat, la forma de vida, pueden sufrir alguna descompensación; es uno de los puntos críticos del proyecto.

AG - Además sacaron a todos los de más de 40 años.

EC - ¿Por qué los sacaron?

AG - La idea era la juventud. Para la primera etapa, para las primeras 5.000 personas, pusimos un margen, entre 18 y 35 años, personas que tuvieran conocimiento y a que su vez fueran jóvenes, por una cuestión de vitalidad, para desarrollar la nave, y porque serían los que después desarrollarían la vida, los

que se procrearían, y no tenían que ser, no una carga, pero tenían que ser las personas más productivas para la nave.

EC - La arquitecta Giménez se tapa la cara, horrorizada por lo que acaba de escuchar.

Desde el punto de vista del esfuerzo, ¿cómo ha ido evolucionando esto? Porque la primera experiencia, la del liceo 4 de Maldonado, fue a puro pulmón, a puro voluntariado, esfuerzo de los alumnos, de sus familias, de algunos profesores y con muy pocos recursos disponibles.

AG - En 2006, cuando la primera experiencia de presentación, era una cosa muy nueva dentro del sistema educativo y no se entendían las consecuencias que podía generar. Se almorzaba lo que traían las mamás de los muchachos del liceo, porque a veces no había ni plata para comer, por el volumen de personas que había; fue un montón de gente de Montevideo a Maldonado, dormíamos todos juntos en un apartamentito que nos prestaron. Hubo que armar una colecta para pagar los envíos, y fue una odisea conseguir los pasajes en 2007 cuando se ganaron concursos en forma contundente. En la UTU alumnos y docentes, gracias a los consejeros de UTU, que apuestan fuertemente a todo el proyecto, hemos tenido un apoyo que para lo normal nos sentimos muy mimados: comida, viático, transporte; estos muchachos han estado muy protegidos en todo el proceso de presentaciones.

EC - ¿También hay empresas privadas que contribuyen, que respaldan?

AG - En lo que tiene que ver con base lunar –no en los proyectos de concurso–, va a ser posible no solo por la participación de cada escuela de UTU involucrada, sino además por varias donaciones, que ya están comprometidas, del material que se necesita de empresas privadas. De hecho, las gigantografías que se van a exponer en junio en el Planetario son donadas por la empresa Copyplan; donadas de buena fe, sin ningún tipo de compromiso, de nada. Así todo, desde los lápices. Personalmente me siento muy protegida por un montón de instituciones que están dando apoyo a todo esto. El tema básico es el espacio de ellos.

EC - Y si lo llevamos al plano individual de ustedes, Fiorella, Gonzalo, el proyecto Bilu Guidai se terminó, ya obtuvo un premio, el segundo premio en las finales sudamericanas; ¿ahora vienen otras etapas?

AG - Por ahora no.

EC - ¿Y qué pasa con ustedes?, ¿cómo los marcó este trabajo?

FG - Como proyecto, vamos a seguir trabajando juntos, tanto en la base lunar como en futuros proyectos que surjan de la NASA. La idea es formar un equipo de trabajo, invitar a otros compañeros a integrarse y seguir generando proyectos, ver los productos que se pueden conseguir, que son impresionantes. Yo personalmente estoy en el tercer año de UTU, que es el último, el año que viene seguiré en facultad. Esto nos marcó de una manera increíble: el apoyo, sentir que te valoran tus ideas; entonces creo que el año que viene, por más que no pertenezca a la institución UTU, voy a seguir involucrada en todos estos proyectos porque me interesaron y me marcaron de verdad.

EC - ¿Esto los reorienta profesionalmente? ¿De ahora en adelante van a cambiar los planes que tenían y van a dedicarse a una aproximación a la ingeniería espacial, la aeronáutica? ¿Pasa algo de eso?

GP - Yo tendría que pensar un poco mejor eso de cambiar los planes. Yo sé lo que quiero ser, analista de sistemas, programador, si llego a ingeniero, ingeniero en sistemas. Pero quiero ayudar a los compañeros que van a seguir concursando, quiero pasarles la idea, transmitirles lo que nosotros sentimos para que ellos quieran hacer estos proyectos, que son buenos proyectos.

EC - Tu idea es seguir trabajando desde el nivel universitario con los nuevos estudiantes de UTU.

GP - Claro, ayudarlos, como nos ayudaron a nosotros los infógrafos de la Udelar y de la ORT.

EC - ¿Alguno del grupo piensa en la NASA, por ejemplo? Eso implica emigrar, cambiar la cabeza en ese sentido.

FG - Ser astronauta no se le planteó a ninguno. Creo que después de esto es inevitable que todos inclinemos nuestra carrera, nuestra profesión, lo que queremos seguir, al área de lo espacial y a seguir investigando desde nuestra área, desde nuestra profesión, en qué podemos colaborar con futuras bases o estaciones espaciales, estar involucrados en el tema.

EC - En el corto plazo, en estos meses, ustedes tienen trabajo que hacer en difusión, a eso están dedicados. ¿Cómo es esta parte del intercambio?

GP - Nuestro grupo creó una página en internet, un blog, en el que pusimos fotos, contamos anécdotas de lo que nos pasó, ideas, para transmitirlo a las personas. Y les contamos a compañeros, en mi UTU les conté a varios compañeros que están en primero –yo estoy en tercero–, les dije que si querían les podíamos dar más información, y les interesó la idea.

EC - ¿Tienen un esquema de recorridos?

AG - Hay un esquema de recorridos de este grupo a las escuelas del interior, que se va a comenzar a hacer a partir de mediados de junio. Un docente y un alumno van a ir, van a contar la experiencia y van a jugar un rato con técnicas de *brainstorming* en cada una de las escuelas y los chicos que participen.

EC - ¿Les entusiasma eso?

GP - Sí.

FG - Al principio, cuando se planteó la idea del proyecto, hubo muchos alumnos que no lo creían posible, entonces decidieron no participar, pero al ver los resultados que se obtuvieron, al ver el producto final, hay muchos interesados, ahora todo el mundo quiere participar y se formó un equipo de trabajo enorme.

GP - Muchos que dijeron que no, ahora dicen: «¡Ah, ¿por qué no dije que sí?!».

EC - ¿Cuándo se podrá visitar la base lunar?

AG - En setiembre.

EC - En el Planetario.

AG - No, la exposición en el Planetario en julio, va a ser de gigantografías. La inauguración de la base va a ser en setiembre. La idea es que para entrar a la nave te pongas un traje espacial, va a haber escenografías armadas por estudiantes de UTU, monstruos... Es un juego.

EC - ¿Dónde va a ser eso?

AG - En la península de Punta Carretas, donde está el faro.

Documento 25

Noticia taringa 2 <https://www.taringanet/posts/ciencia-educacion/11829382/La-NASA-premio-estudiantes-uruguayos-por-proyecto-espacial.html>

«Si uno se lo propone todo es posible», dice desde la sede de la NASA en Dallas, Federico Nocetti, Lucía Rodríguez, Gonzalo Acuña, Sebastián Puchet representan a 40 alumnos del liceo N°4 de Maldonado que ganaron el Gran

Pemio en un concurso que suponía diseñar estrategias de supervivencia fuera de la Tierra. Orgullosa, Ángel Ramos, director del centro educativo, explicó la experiencia.

La NASA premió estudiantes uruguayos por proyecto espacial.

Por estas horas, en Uruguay los distintos centros de investigación están celebrando la Semana de la Ciencia y la Tecnología.

Pero en Estados Unidos hay tres liceales de Maldonado que están viviendo su propio «festejo»; un festejo muy especial. ¿Dónde? En la NASA.

Romina Muniz, de 14 años; Federico Nocetti, Lucía Rodríguez, Gonzalo Acuña, Sebastián Puchet, Romina Muniz y Anthony Bernaschina, de entre 13 años y 14 años, son estudiantes del liceo N° 4 de Maldonado. Y esta semana iniciaron una estadía de 25 días en una de las «mecas» del desarrollo tecnológico y científico del planeta.

Entre otras cosas, van a exponer un proyecto que desarrollaron junto con cerca de 40 estudiantes del liceo bajo el leit motiv «supervivencia en el espacio», trabajo que fue premiado en un concurso organizado por la NASA, la Agencia del Espacio y Aeronáutica de Estados Unidos.

Justamente por ese motivo estamos en contacto hoy con Dallas, Texas, para conversar con el director del liceo y con alguno de estos alumnos exitosos.

Entrevista al profesor Ángel Ramos, director del Instituto Secundario de Maldonado

Emiliano Cotel-

Profesor Ramos, les agradezco el madrugón, porque ahí son las siete de la mañana, ¿no?

Ángel Ramos:

Exactamente, estamos rondando las siete de la mañana. Pero es un placer, es un honor poder estar con ustedes en el programa. Y agradezco las palabras iniciales, que indiscutiblemente nos halagan, al igual que el premio que obtuvimos, otorgado por la NASA.

EC - Space Settlement Design es el nombre de este concurso que desde hace ya algunas décadas organizan la NASA y Boeing en busca de talentos jóvenes en el área de la ciencia aeroespacial, y que en su versión 2007 tuvo a los estudiantes de Maldonado como ganadores.

¿Podemos dar algunos detalles más sobre el concurso en sí? ¿En qué consistía la convocatoria?

AR - Nos presentamos a dos concursos, uno es el concurso organizado por la NASA específicamente, que trabaja sobre el diseño específico de una nave espacial, una nave nodriza, una nave de colonización entre planetas, y el otro es el concurso organizado por NASA-Boeing en el cual no se insiste tanto en la estructura de la nave, que obviamente tiene que ver con el concurso anterior, sino más bien sobre las características organizativas de esa nueva civilización o de esa nueva comunidad interplanetaria en Marte.

EC - A ustedes les había ido muy bien en el primero, pero les fue mucho mejor en el segundo.

AR - En el de la NASA específicamente ganamos el Gran Premio, que es el máximo honor que la NASA otorga a un trabajo, en este caso el diseño de la nave espacial, una nave llamada Eva, en honor a ese primer vientre generacional de nuestra civilización occidental. Y en el segundo concurso, el de NASA-Boeing, hace pocos días nos enteramos de que estamos entre las 10 instituciones finalistas a nivel mundial que van a tener que venir a Houston a

trabajar directamente con los científicos. En esa etapa del concurso, lo que hacen los jóvenes es instalarse en laboratorios de investigación junto con un grupo de técnicos y trabajar durante todo el día en la simulación del proyecto. Realmente bastante interesante y complejo.

EC - De esto último se enteraron hace muy pocos días.

AR - Sí, hace menos de una semana, estábamos prácticamente arribando a Dallas cuando nos enteramos.

EC - Hablemos del Gran Premio, el que les tocó ya por el proyecto Eva. ¿Cuántos competían, cuántos eran los aspirantes?

AR - Los aspirantes superaban las 1.000 escuelas en todo el mundo, solo en Estados Unidos superaban las 47 escuelas (nos referimos a los liceos), y a nivel mundial era una cifra realmente escalofriante. De ahí salimos 109 finalistas en total, de los cuales quedaron 14 escuelas representando a 14 estados de Estados Unidos, de la India, de Japón, de Australia, y de América del Sur: de Venezuela y de Uruguay, con un total de casi 600 chicos participando en este concurso. Y nos tocó el grato honor de obtener, junto con un liceo de Estambul y un liceo de Constanza, el Gran Premio que otorga la NASA, lo que nos habilitó a participar y exponer a partir de hoy nuestro trabajo en diferentes paneles y talleres y en una conferencia central. El congreso es abierto por Stephen Hawking, que la gente seguramente ubica por ser el heredero de Einstein, y cerramos nosotros. Stephen Hawking lo abre y el grupo de uruguayos que obtuvo este premio, estos chiquilines de 13 y 14 años, lo cierra.

EC - Me imagino el orgullo con que estará usted por el mundo.

AR - Indiscutiblemente, tiene que ver con esa proposición que nos hacemos diariamente de trabajar con estos jóvenes, que son muchos más que los que muchas veces ocupan las primeras planas, por razones que no vamos a discutir, son muchos más los jóvenes que hacen cosas y que se dedican, el tema está en que muchas veces el principal obstáculo que hay entre los jóvenes y el éxito somos los adultos, que muchas veces en las aulas frenamos la capacidad imaginativa y creativa que tienen estos chicos y les vamos coartando la capacidad de soñar, por ejemplo, con estar recibiendo un galardón de la NASA cuando lo más cercano que tienen a las estrellas es mirar todas las noches el cielo.

EC - Estamos hablando de que ha obtenido el Gran Premio, en este concurso organizado por NASA, un equipo de estudiantes de un liceo público del interior del país y lo ha terminado ganando con dos centros educativos privados, uno de Turquía y uno de Rumania.

AR - Según tenemos entendido, es así. Es más, cuando nos confirmaron que habíamos ganado el Gran Premio (el 23 de abril a la noche) teníamos que confirmar si íbamos a venir o no, estaba todo el tema pasaporte, visa, etcétera. A la semana exactamente estas otras instituciones tenían confirmada su presencia y habían remitido toda la documentación correspondiente. Nosotros, si bien confirmamos (porque dijimos «de alguna manera estos jóvenes van a tener que llegar, no solo porque se lo merecen sino porque esto es un honor y una distinción para nuestro país, sobre todo hoy día cuando hablamos tanto de ciencia y tecnología y esto es altamente valioso para la comunidad educativa y para las autoridades»), recién pudimos presentar todo lo que nos pedían hace una semana.

EC - Además no han viajado todos los responsables del proyecto.

AR - No, eso es otra cosa que habla de la grandeza de estos jóvenes que ojalá nosotros como adultos pudiéramos imitar. Ellos saben que no pueden ir a ningún lado todos juntos porque son más de 40 chicos. Somos una institución

pública que tiene una enorme deficiencia en sus recursos y por lógica son estudiantes cuyos padres tampoco pueden hacerse cargo de una cantidad de gastos, pero de hecho estos tres jóvenes concursaron entre ellos para poder llegar aquí, para llegar a Estados Unidos, porque todos tienen muy claro algo: que cada vez que un joven sale en nombre de ese grupo está representando a todos y de hecho tiene que hacerlo de la mejor manera posible. Y en este caso, exponer en un congreso, la persona que

lo haga tiene que hacerlo de la mejor manera posible, porque tiene que hacer que la gente que está escuchando, en este caso los técnicos y estos científicos, logren imaginar que si estos son solamente unos representantes de los jóvenes que quedaron allá, tal vez en Uruguay haya mucho talento en ciencia y tecnología que sea interesante conocer o apoyar. La competencia consistió esencialmente en el desarrollo de establecimientos espaciales, simulando para esto el funcionamiento de una empresa con sus jerarquías y sus departamentos, tales como Diseño Estructural, Operaciones e Infraestructura, Automatización, Servicios, Recursos Humanos. Implicó que los jóvenes estudiantes uruguayos se organizaran como una estructura productiva de alto nivel y desde allí proyectaron, con esa estricta división del trabajo, el proyecto. El diseño planteado, visualmente muy atractivo, está basado en domos interconectados por cilindros de acero, titanio y aluminio, con una estricta eficiencia en la disposición de los espacios de trabajo. Un puerto operativo orbital para el acople de transbordadores y otro puerto en la propia base, resuelve el transporte de la alimentación de los residentes de la base, que se implementa en torno a la soja, merced a su completa gama de nutrientes y los bajos requerimientos para su obtención en un entorno hostil o al menos difícil. El agua se consigue de los polos marcianos y exige un acabado sistema de purificación previo a su uso. Proyectar un establecimiento para 1500 residentes permanentes en la superficie de Marte, con su distribución de espacios, sus sistemas de transporte externos e internos, la solución a los problemas de alimentos y energía, no es un logro sencillo, ni siquiera para la erudición de los ingenieros que cargan con el bagaje cultural de la industria aeroespacial.

Para la implementación de una base de esta índole, los estudiantes también debieron perfilar la compaginación de diseños y servicios, la robótica necesaria para automatizar el funcionamiento de la estación marciana y las comunicaciones; pensando en el sistema educativo, el de salud, el planeamiento urbano, la logística y los centros comunitarios.

Por último se hizo necesario calcular el costo de la construcción, que fue de 970.000 millones de dólares y el tiempo necesario para su erección. La capacidad del equipo de liceales desborda largamente la consecución de un proyecto concreto, aun con todas las complejidades que representan las características de una estación espacial, posicionando a sus integrantes con la capacidad de compatibilizar tareas nada sencillas de gestión y gerenciamiento con el diseño y el ordenamiento de una unidad productiva.

En tiempos en que los temas educativos en el país merecen tantas reflexiones, es por demás meritorio el reconocimiento del proyecto y vale la pena ponderar este estupendo logro de los estudiantes uruguayos, que visitarán entre el 26 de julio y el 5 de agosto de 2011 el Johnson Space Center de la NASA, en Houston.

Documento 26

Noticia en taringa <https://www.taringanet/posts/noticias/18815371/Estudiantes-uruguayos-ganaron-un-concurso-de-la-NASA.html>

Estudiantes uruguayos ganaron un concurso de la NASA

Son 12 jóvenes estudiantes que pertenecen al Liceo 4 Víctor Haedo de Maldonado. Ellos dedicaron horas, incluso dejando de lado fines de semana y vacaciones de verano, para lograr desarrollar un proyecto de una colonia espacial. Explicaron que tienen que brindar pautas y explicar todo lo que la NASA les pide, para poder crear una colonia en el espacio.

El proyecto fue seleccionado por la NASA como el mejor de América Latina, el equipo pasó a la final y ahora tienen que armar el proyecto en los laboratorios de la NASA, Estados Unidos. El proyecto tiene que ver con matemática, física y diseño de interiores. Para poder viajar los chicos tuvieron que recaudar casi 30.000 dólares, les resta juntar 2.500 dólares.

La fecha de salida está fijada para la próxima semana. Este es el tercer año que participan y buscan salir campeones mundiales.

Documento 27

Correo de Punta del Este

<http://correopuntadeleste.com/?p=1252>

Estudiantes de liceos de Maldonado y Juan Lacaze participarán, como ganadores de la competencia latinoamericana previa, en el concurso mundial que la NASA organiza entre este viernes y el martes 29 en Estados Unidos. Para los jóvenes uruguayos, también del liceo de Juan Lacaze, esta es una oportunidad ideal para incorporar aprendizajes de una manera diferente, desarrollar el trabajo en equipo y enriquecerse como personas y a nivel profesional.

La profesora Pierina Pilatti, tutora del grupo del liceo lacazino, explicó que, en noviembre, 12 estudiantes comenzaron a trabajar en la competencia Desafío Espacial Latinoamericano (Desla), organizada por la estadounidense NASA (siglas en inglés de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio), y elaboraron una propuesta que presentaron junto al coordinador general internacional. En esa instancia quedó seleccionado este grupo junto al de Maldonado y uno de Argentina. Hubo que desempatar para elegir dos, que era el cupo ofrecido, narró la docente en una entrevista que brindó a la Secretaría de Comunicación.

Así, los estudiantes de Juan Lacaze armaron en 15 días un nuevo proyecto, que incluyó el diseño de un vehículo de rastreo en la superficie de Marte, con el cual consiguieron quedar en segundo lugar, detrás de los jóvenes fernandinos.

De este modo, ambos grupos quedaron habilitados para participar en la competencia mundial a desarrollarse del 25 al 29 de este mes en el Centro Espacial Kennedy, de Cabo Cañaveral, en el sudoriental estado estadounidense de Florida.

En equipo

Pilatti señaló que lo importante es que los 12 adolescentes se dividieron en cuatro áreas para llevar adelante el proyecto, que son operaciones, ingeniería, comunicaciones y recursos humanos.

Con esta división de tareas debieron diseñar el proyecto desde cero y el trabajo se realizó fuera del horario de clases, destinando noches, fines de semana y días de vacaciones para cumplir con los objetivos, detalló.

El liceo colaboró en todo momento con el grupo, cediendo las instalaciones y autorizando a un profesor para que sea el tutor y, además, cuando es necesario contar con el apoyo del docente de alguna materia específica, se generan instancias de consulta, añadió Pilatti, profesora de Química.

Explicó que también cuentan con un tutor externo a la institución, como es el diseñador gráfico encargado de los gráficos que se presentarán. Los jóvenes en cuestión son alumnos de 3.º, 4.º, 5.º y 6.º año de los liceos N.º 1 y N.º 2 de Juan Lacaze.

La selección de los alumnos valoró la trayectoria en primera instancia, ya que Juan Lacaze participa de estas competencias desde 2008. Quienes ya son parte del grupo realizan un llamado, mantienen conversaciones con los jóvenes interesados y son ellos quienes escogen a los nuevos integrantes del grupo.

Pilatti señaló que al quedar en segundo lugar para participar del torneo no pudieron viajar los 12 integrantes iniciales del grupo y los dos tutores, ya que autorizan únicamente solo a seis integrantes y un tutor, con lo cual debieron realizar una selección en la interna del grupo, la cual fue realizada mediante votación por todos sus integrantes.

Maldonado ganador

El profesor Leonardo Tejera es el tutor referente del grupo del liceo N.º 4 de Maldonado que obtuvo el primer premio para viajar al Centro Espacial Kennedy.

En conversación con la Secretaría de Comunicación, Tejera precisó que el centro fernandino se presenta por noveno año en esta competición de Cabo Cañaveral y en otra que organiza el Centro de Investigación Ames, también de la NASA y con sede en el estado de California.

El liceo de Maldonado fue el ganador de la competencia mundial en 2007 y en sus restantes participaciones siempre estuvo entre los cuatro primeros puestos. Esto demuestra la dedicación y trabajo que estos alumnos y estudiantes ponen en la preparación de los proyectos, enfatizó.

Actualmente, el colectivo que trabaja en estos proyectos es de 18 alumnos, de los cuales 12 viajarán a Estados Unidos en las próximas horas.

Tejera explicó que se trata de una instancia muy enriquecedora para los jóvenes, ya que es la oportunidad de compartir experiencias con sus pares de otros países, conocer otras culturas y formas de aprendizaje.

Competencia mundial

En la competencia mundial, los uruguayos deberán formar un grupo para realizar el proyecto con estudiantes de China, Estados Unidos, Gran Bretaña y Australia, por lo cual el dominio del idioma inglés fue uno de los requisitos exigidos para ingresar al grupo de trabajo.

A partir de este viernes contarán con cuatro días para trabajar a tiempo completo para alcanzar los objetivos. Por tal motivo deben organizar los turnos de labor con descansos rotativos para poder estar todo el tiempo dedicados a la producción.

La profesora tutora estimó que esta competencia permite desarrollar en los jóvenes el trabajo en equipo, se trata de una instancia de aprendizaje alternativa, en la que ellos establecen los tiempos y método de trabajo. Además les permite integrar los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas a la vez que salir a la búsqueda de nuevos aprendizajes, agregó.

Documento 28

Noticia en el Diario *El País*

Estudiantes de Maldonado ganaron el Oro en la NASA

Un grupo de alumnos del liceo N° 4 de Maldonado viajó a Estados Unidos, presentó su proyecto denominado "Vulture Aviation", y obtuvo el primer lugar en la competencia.

Miércoles, 05 agosto 2015

Un grupo de alumnos y exalumnos del Liceo 4 de Maldonado obtuvo el primer premio en el certamen internacional organizado por la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA) de Estados Unidos.

El proyecto «Vulture Aviation» consistía en desarrollar un establecimiento espacial para la habitabilidad humana en Marte. La ponencia de los alumnos uruguayos fue realizada en inglés ante un tribunal altamente calificado.

En la competencia denominada «Desafío Espacial Latinoamericano» (Desla), participaron jóvenes entre 14 y 17 años, de 60 países.

El proyecto fue enviado a Estados Unidos en el mes de marzo. Allí se lo evaluó por los jueces, quienes un mes más tarde comunicaron los resultados de la preselección para participar en la final internacional, conocida como Space Settlement Design Competition. Esta se desarrolló en las instalaciones de la NASA, en Cabo Cañaveral.

La directora del liceo 4 de Maldonado, Silvia Buzó, dijo que los alumnos siempre están muy motivados por participar en esta competencia. Recordó que no es la primera vez que estudiantes de este centro educativo viajan a representar a Uruguay en el exterior y siempre con buenos resultados. La importancia de que una docena de jóvenes lograsen superar a los estudiantes de potencias tecnológicas de otras partes del mundo vuelve a promover los comentarios de las autoridades docentes, como se informó ayer desde el departamento de comunicación del Ministerio de Educación.

Preparan festejos.

La delegación uruguaya triunfadora está integrada por Mauricio Silva, Natalia Zama, María Victoria Montañez, Pablo Nieves, Camila Estigarribia, Juan Santiago Mauriz, Lucía Varcasia, Mauricio Miraballes, Joaquín de los Santos, Facundo Fernández y Nicolás Burroso.

Su retorno a Uruguay está previsto para el próximo domingo. Y como acontece en general con las delegaciones deportivas victoriosas, los compañeros del liceo ya están preparando un recibimiento especial en el Aeropuerto de Carrasco.

En concursos anteriores, las delegaciones conformadas por alumnos del Liceo 4 de Maldonado han recibido varios premios por parte de la NASA; en el año 2007 habían ya alcanzado un primer lugar a nivel mundial.

El profesor Leonardo Tejera quien junto a Agustín Helal son los dos docentes que acompañan en el viaje a los jóvenes, comentó que año tras año un grupo de alumnos busca calificar para alcanzar este premio y adquirir nuevos conocimientos.

Documento 29

Noticias en *La República*.

En entrevista con *La República*, la arquitecta María Adela Giménez, directora del estudio de arquitectura experimental (EDL-Exponential Design Lab), recordó los dos triunfos de un grupo de 60 alumnos del liceo 4 de Maldonado en la NASA. Los adolescentes, de entre 13 y 17 años, contaron con el apoyo técnico de docentes de la Facultad de Arquitectura y de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (Udelar), de la Universidad ORT y de la IEC. «Estos concursos permitieron poner a la educación del Uruguay en los primeros planos del mundo de la ciencia y de la tecnología innovativa, más teniendo en cuenta que participaron 1.800 liceos de varios países», dijo la especialista, quien agregó que los liceales fernandinos contaron además con el apoyo de alumnos de los liceos Miranda, 1 y 7 de Montevideo. Los concursos consistían en generar ideas y soluciones, a través del diseño de naves espaciales, respecto a una serie de inconvenientes que se les planteaban. «Los estudiantes, con nuestro apoyo logístico, diseñaron motores especiales para que las naves reaccionaran favorablemente ante la presencia y el impacto de una lluvia de asteroides», comentó la directora del Estudio EDL, base logística donde se desarrollaron las principales ideas de los concursos ganadores.

Los concursos ganadores

El primero de los concursos, denominado «Mother Ship Eva» (Madre Nave Eva), fue una alternativa de construcción de nave espacial de avance espacial ecosostenible, que utilizaba materiales erráticos, como los asteroides, para su diseño.

El otro, llamado «NASA BOING», consistía en el diseño de una nave espacial en Astoria, una zona de asteroides ubicada en las proximidades de Marte.

Aunque muchos lo desconozcan, los estudiantes de secundaria tienen un avanzado conocimiento en la arquitectura espacial y en todo lo vinculado al tema. Los alumnos, seleccionados de los clubes de ciencia de los liceos, tuvieron «más imaginación y creatividad de lo que la gente se imagina», sostuvo la arquitecta. «Constantemente se informan del tema en Internet, y también se interiorizan a través de juegos informáticos de simulación que existen en el mercado. El gran error conceptual de muchos es que, sin saber nada del tema, opinan que los estudiantes de Secundaria no saben nada; y los hechos indican que están a la par del resto del mundo.

Por algo ganaron los dos premios en la NASA», afirmó la especialista.

<http://www.lr21.com.uy/comunidad/275062-estudiantes-de-la-utu-disenan-la-primer-estacion-lunar-para-la-NASAiki>

Documento 30

Noticia en el Diario *El Observador* (12/9/16 hora 15.15)

Liceo N.º 4, «Eduardo Víctor Haedo»: Maldonado, Barrio Cachimba del rey (a metros de Punta del Este)

Desde hace 12 años este liceo fernandino es modelo para el Este del país. Con la batuta del director Angel Ramos, el cuerpo docente pudo diseñar una metodología de trabajo que contiene a los alumnos y castiga los malos hábitos. Además de tener el porcentaje de repetición más bajo del país (5,4%), el nivel de deserción está por debajo de 1%, y la Dirección se plantea bajarlo a cero. ¿Cuál es el secreto? Según contó en agosto de este año la subdirectora Claudia

Zerpa en una entrevista con el programa «Americando» de canal 12, la idea del centro educativo es «socializar» a los alumnos para que se formen adentro y afuera del liceo. Además, distribuyen el trabajo de docentes y alumnos, de acuerdo a sus capacidades. En el liceo 4 de Maldonado las reglas están claras. Para empezar, todos asisten de uniforme. Quien no lo haga es identificado de inmediato. En las carteleras del liceo están publicadas las sanciones correspondientes a las diferentes inconductas de los alumnos. Si suena el teléfono celular de alguno en clase, por ejemplo, el docente le retira el aparato, labra un acta, y los padres deben ir a la Dirección a hablar para que se lo reintegren. Zerpa explicó que el bajo índice de repetición se logra por la confluencia de varios proyectos. Para empezar, la currícula es la misma, pero se complementa con apoyo psicológico a los alumnos. Así, por ejemplo, si alguno transmite de alguna forma que quiere abandonar el liceo, un equipo del «Corredor pedagógico» lo contiene para que desista de su idea. Ese programa identificó que cuando un alumno quiere irse, en realidad enfrenta en su casa alguna dificultad que lo afecta emocionalmente. Alumnos del liceo 4 de Maldonado, además, han sido de manera reiterada seleccionados por la NASA para viajar a Estados Unidos.

Documento 31

<http://www.fmgente.com.uy/noticias/liceo-maldonado-tiene-menor-%C3%ADndice-23459.html>)15/9/2016 hora 13.15

Liceo 4 de Maldonado es el que tiene menor índice de repetición del país

12:00 | En el día de ayer el Consejo de Secundaria divulgó cifras oficiales que marcan un aumento sostenido en los índices de repetición. Sin embargo, de los datos surge que el liceo 4 de Maldonado es el que tiene menor índice de repetición de todo el país. El centro de estudios local tiene un 5,4% de repetición mientras que el promedio general del país es de 32,3%. En el liceo 13 de Montevideo la cifra trepa hasta un 57,4%.

El director de la institución, profesor Ángel Ramos se encuentra en EE. UU. estudiando para obtener un doctorado en formación de profesores. Consultado por este logro por FM GENTE, Ramos dijo desde Dallas estar «muy contento y satisfecho» y que recibió la noticia con «gran alegría».

Agregó que si bien conocía las cifras del centro que dirige, no conocía las del resto de los liceos del país.

Ramos se mostró de acuerdo con la difusión de las cifras ya que no cree que los resultados estigmaticen a los centros educativos ni a los estudiantes. «Son parte de la realidad que tenemos que conocer», sostuvo.

Consultado sobre los motivos del éxito en la gestión, el profesor destacó que «son 12 años de grandes esfuerzos, de mucha lucha y de contar con una comunidad educativa comprometida».

También se refirió a las críticas que echan sombras a estos resultados, diciendo que en Uruguay «se reconoce los altos estándares educativos de otros países como Finlandia y Corea pero no los que se obtienen en el país» catalogando esta situación de incoherente.

PROGRAMAS

ARCAICOS

Ramos consideró que los programas educativos que están vigentes son «absurdos y arcaicos» alentados por una «estructura vetusta». Agregó que el sistema castiga a los alumnos según la cantidad de conocimientos,

transformándolos en fracasados.

Para el director hay que acompañar a los alumnos en el proceso educativo, transmitirles confianza y demostrarles que son capaces de cumplir con las obligaciones.

ALUMNOS DISCIPLINADOS

Una de las características que la población reconoce es la disciplina que transmite el centro de estudios a sus alumnos. Ramos dijo que es una forma de «fomentar ciudadanía» y de «socializar a los jóvenes».

Sostuvo que en el liceo que dirige existen reglas que son negociables y otras que no lo son. En el grupo de las segundas se encuentra la prohibición en los alumnos del uso del celular y la concurrencia obligatoria con el uniforme de la institución.

El liceo 4 «Eduardo Víctor Haedo» está ubicado frente al parque La Cachimba del Rey en la ciudad de Maldonado. Es reconocido por sus logros académicos y su buen funcionamiento general. Cuenta con varios programas para que alumnos extraedad puedan culminar sus estudios secundarios. Sus alumnos han logrado reconocimiento mundial al haber viajado a EE. UU. tras ganar varios concursos promovidos por la NASA.

Documento 32

Noticia en el CES

Un grupo de estudiantes del Liceo N.º 4 de Maldonado viajará a Orlando, Estados Unidos, a participar del International Space Settlement Design Competition (ISSDC). El concurso tendrá lugar en las instalaciones del Kennedy Space Center de la NASA entre el 28 y el 31 de julio.

Los jóvenes fueron seleccionados tras su destacada participación en el Desafío Espacial Latinoamericano, en el que obtuvieron el segundo lugar. Este centro educativo tiene una vasta experiencia en este tipo de competencias, dado que en reiteradas ocasiones diferentes estudiantes han viajado a participar del certamen y han obtenido excelentes resultados.

Fuente: CES

<http://www.anep.edu.uy/anep/index.php/breves/3282-estudiantes-del-liceo-n-4-de-maldonado-participaran-de-concurso-espacial-de-la-nasa-en-eeuu>

Documento 33

Sol Noticias

<http://www.solnoticias.com/2017/07/25/alumnos-de-maldonado-viajaran-a-concurso-de-la-nasa/>

Posted On 25/07/2017

Alumnos de Maldonado viajarán a concurso de la NASA

Un año más, jóvenes del Liceo N°4 de Maldonado partirán a Estados Unidos para participar de una competencia internacional organizada por la NASA. Alumnos del mismo centro de estudio ya se han destacado en otras ediciones del mismo concurso.

Los adolescentes viajarán mañana miércoles 26 de julio, y se medirán ante miles de participantes del mundo en el Concurso de Diseño de Establecimientos especiales de la NASA.

Para ello, los seleccionados realizaron una capacitación intensiva de inglés entre los meses de enero y febrero, coordinada por la Intendencia de Maldonado, con el fin de proporcionarles un mejor desenvolvimiento en el marco de la prueba internacional en lengua extranjera.

Documento 34

Posted On 15/08/2015

Nuestro Liceo N°4 de Maldonado recorre Uruguay y el mundo

<http://www.solnoticias.com/2015/08/15/nuestro-liceo-n4-de-maldonado-recorre-uruguay-y-el-mundo/>

Tras el reconocimiento de alumnos y exalumnos del Liceo N°4 de Maldonado luego de ganar un concurso internacional en la NASA, el instituto fernandino ha recorrido un intenso camino en los medios de prensa que bien han sabido reconocer el orgullo que estos jóvenes uruguayos suponen para todos y cada uno de nosotros. En el día de ayer, 14 de agosto, el turno fue de *El País* que bajo el título «Liceo público con materias y resultados de privado», realizó una investigación del «Eduardo Víctor Haedo» de Maldonado y un modelo educativo en el que la competencia ayuda a crecer.

El instituto tiene un total de 1.300 alumnos de primero a cuarto, muchos de ellos provenientes de los hogares más humildes de la zona. Sin embargo, esto no significó una barrera para nadie.

Los adolescentes que allí concurren le han regalado al departamento el orgullo de tener el liceo con mejores resultados en materia académica del país, con el menor nivel de repetición (1%) y deserción a nivel nacional (1,3%).

Todos estos logros y el posicionamiento del centro a nivel de la región, responden a la buena predisposición, esfuerzo y emprendimiento de los jóvenes, pero también al director Ángel Ramos, quien acaparó el crecimiento del liceo desde el día cero y tras su fundación en el año 2001, cuando abrió sus puertas a un total de 198 alumnos de los cuales 126 eran repetidores.

«No teníamos luz eléctrica y para colmo nos agarró la crisis, tuvimos que hacer tortas fritas y chocolatadas para que los gurises comieran algo, se desmayaban de hambre», recuerda el director a *El País*.

Persevera y triunfarás, promulga el dicho popular y asegura el propio Ramos, testigo fiel de que el trabajo y la voluntad siempre arriman a buen puerto.

Documento 35

Blog del Liceo

El liceo participó en los concursos de la NASA en los años 2006, 2007, 2008 y 2009. La delegación del 2008 fue la más numerosa conformada por catorce alumnos, tres profesores y el Director Ángel Ramos. Fue en esta ocasión que el grupo tuvo la oportunidad de viajar a una de las tres instalaciones de la NASA, Houston, a defender el proyecto frente a trescientos de los grandes científicos de todo el mundo. Allí no sólo se ganó el primer premio sino que obtuvo la amistad de una familia uruguaya. La delegación sólo disponía de dinero para los quince días que durara la presentación frente a los jueces. El resto de los días en que pretendían aprovechar para conocer turísticamente el lugar, se bromeaba que irían a dormir en la estación de trenes o de la policía y a comer las sobras de Mc Donald's. Apareció por distintos contactos

la generosa oferta de una familia de uruguayos radicados en los Estados Unidos de ocupar sus apartamentos ubicados en los fondos del jardín de su casa. Y no solo esto, todas las mañanas aparecía en la puerta una canasta con alimentos para todos. El liceo ha vuelto a competir bajo el nombre de "EVHA SPACECRAFT", grupo en el que ofician de profesores dos antiguos competidores que hoy están estudiando en la Universidad. Este grupo viajará a Buenos Aires próximamente al colegio Inland International School para realizar un simulacro de lo que se vivirá en Estados Unidos en la siguiente competición.

"El viernes 1° de agosto, fue recibida cálidamente la delegación de estudiantes del Liceo N° 4 de la ciudad de Maldonado, que retornó de Estados Unidos, donde ganó el segundo premio en otra competencia organizada por la NASA".

El viernes 1° de agosto en horas de la tarde, fue cálidamente recibida la delegación de estudiantes fernandinos que retornó desde Estados Unidos, donde participó en la competencia organizada por la NASA en el Centro Espacial Kennedy.

El grupo estuvo compuesto por 12 alumnos: Mauricio Miraballes; Nicolás Burroso; Mauricio Silva; Emiliano Fontan; Joaquín De Los Santos; Victoria Montañez; Lucía Barcacia; Jean Franco Ruiz; Daniel Rosenblatt; Stefanny Pérez, Camila Estigarribia y Juan Mauríz.

También integró la delegación la directora del centro estudiantil, profesora Claudia Serpa; el profesor tutor Agustín Helal; el coordinador del proyecto, Leonardo Tejera y la profesora Claudia Perdomo.

Trajo consigo el segundo premio que comparte con otros países, de acuerdo a la forma en que se lleva a cabo este tipo de competencia con estudiantes de todo el mundo, y que Maldonado Noticias dio cuenta en su momento.

"El movimiento del Liceo N° 4 de la zona de Cachimba del Rey, denotaba alegría, ilusiones y emociones de los estudiantes que regresaron cargados de experiencias compartidas, además del segundo premio obtenido en la competencia.

Las clases siguieron con normalidad, y a no ser por un grupo de padres que esperaba a los recién llegados y varias valijas alrededor, hubiesen pasado casi desapercibidos».

«La delegación de liceales fernandinos viajó a Estados Unidos con su proyecto: 'Un establecimiento para habitabilidad humana en la luna', dividido en diferentes áreas, entre ellas: automatización (robots, comunicación, electrónica e informática); ingeniería de la infraestructura (energía y potabilización del agua); economía (cómo sustentar el proyecto) y por último la habitabilidad. Alumnos NASA-2. Nicolás Burroso de 15 años, estudiante de 3er.

Año, quien ha viajado en tres oportunidades: 'Ha sido magnífico para todos los miembros de la Compañía, porque seguimos sumando conocimientos, viajes, momentos compartidos pero sobre todo, seguimos apostando a nuestro futuro'.

Explicó que, 'trabajamos con compañeros de Juan Lacaze, así como también de otros países como Gales, Canadá, Estados Unidos y la India. Fue lindo compartir sus culturas. Nuestro proyecto tuvo muchos puntos fuertes; pero ganó el que se lo merecía que fue Australia'.

Nicolás, contó además que si bien el idioma representa una barrera, ellos trataron de hacer hasta lo imposible por comunicarse.

Stefanny Pérez de 2° año, viajó por primera vez. Contó que 'es algo que llegás y no lo podés creer; aún tengo que procesar todo, es otro mundo. Quiero seguir hasta que pueda e intentar ganar para la próxima vez', expresó.

Por su parte Joaquín De Los Santos, alumno de 5° año del Liceo Departamental, expresó que 'fue muy gratificante, trajimos conocimientos nuevos que podremos aplicar en los diferentes proyectos en los que estamos inscriptos'.

Confesó que 'una de las cosas más interesantes e importantes, es la socialización, poder conocer otras culturas y aplicar toda esa información muy valiosa para nosotros'.

Camila Estigarribia viajó por segunda vez, y destacó el esfuerzo que deben realizar durante la preparación del trabajo con una importante carga horaria, así como también en el propio Centro Kennedy, donde trabajaban muchas horas, para luego descansar en el hotel.

Reconoció que en el propio liceo también se trabaja intensamente en pos de mejorar el idioma inglés para el futuro.

Mauricio Miraballes, de 15 años, alumno de 4° año, dijo estar emocionado con la experiencia, porque 'resulta increíble ver cómo trabajan, estar en contacto con gente tan importante de la NASA'.

Lucía Barcacia, de 16 años, alumna de 5° año del Liceo Departamental, ya ha viajado a conferencias en Estados Unidos con el proyecto, pero dijo que esta es su primera vez en la competencia que la ha dejado encantada.

Le tocó trabajar en factores humanos, en áreas de psicología y comportamiento humano, e infraestructura de las casas entre otras disciplinas.

Experiencia docente

La profesora de Biología, Claudia Perdomo, que acompañó a los alumnos en este viaje, subrayó la importancia más que relevante de este trabajo para los estudiantes, tanto desde el punto de vista académico como desde el intercambio.

Dijo que es una forma de fomentar la inteligencia colectiva y a además transferir todo lo aprendido en la institución a través de este tipo de encuentros. La docente contó una anécdota vivida a la llegada a Estados Unidos por parte de los estudiantes uruguayos y extranjeros:

'Los chicos al llegar al hotel se encontraron con compañeros de la India y Canadá que ya habían participado en ocasiones anteriores, y en forma inmediata y con un vínculo muy estrecho comenzaron a trabajar con buena voluntad para comunicarse a través de un idioma que es diferente y puede resultar un obstáculo'.

Sin embargo, aseguró que con el esfuerzo que ellos hacen 'para hacerse entender, se salvan todas las barreras'. En los próximos días, tendrá lugar la

ceremonia de entrega de medallas y reconocimiento a estos estudiantes, por parte de la institución liceal»

Documento 36

La participación en este evento es parte de una larga historia de Space Settlement Design Concursos.

Todo comenzó en 1983, cuando los planes de los Boy Scouts de América para la Conferencia Nacional de Exploración de 1984. El grupo directivo del Cluster de Ciencia e Ingeniería decidió que sería genial hacer algo limpio en el espacio. Un problema: nadie en el comité sabía mucho sobre el espacio. Pero Evelyn Murray, de la Sociedad de Mujeres Ingenieras conocía a Anita Gale, quien trabajaba en el programa del transbordador espacial. Las cartas siguieron, recomendaron y se ampliaron las ideas y concluyeron con una llamada telefónica entre Anita en California y Rob Kolstad (un miembro del grupo de Dirección) en Texas. Durante esa conversación, hicieron una lluvia de ideas y crearon la estructura básica del evento, que sería tanto un concurso de diseño como un juego de simulación de gestión. Anita y la cohorte de voluntarios para muchas cosas Dick Edwards escribió los materiales para el juego. El primer Concurso de Diseño del Acuerdo Espacial se llevó a cabo en la Universidad Estatal de Ohio (entre tormentas y tornados) en agosto de 1984, con alrededor de 75 participantes. Fue exitoso. Incluso el astronauta Story Musgrave se detuvo para ver las presentaciones de diseño. El Cúmulo de Ciencias e Ingeniería de los Exploradores (encabezado por Brian Archimbaud) quedó tan impresionado por este evento, que decidió asegurarse de que continuaría en alguna forma. Eventualmente, el Dr. Peter Mason y el Poste de Exploración Espacial en el Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA en Pasadena, California, acordaron probarlo a nivel local. El primer SpaceSet (miembro de la publicación Nathan Hawking surgió con el nombre) se celebró en 1986. Dieciocho competiciones SpaceSet se llevaron a cabo en JPL, con la participación continua de Anita Gale y Dick Edwards, Rob Kolstad, y el Dr. Mason. Hasta 160 jóvenes participaron cada año, con un reto de diseño diferente cada vez. Los organizadores de la Competición solicitaron diseños de asentamiento espacial en órbita terrestre, en la luna terrestre, en órbita alrededor de Marte, y en órbita alrededor de Venus (incluyendo algunas alteraciones atmosféricas globales para hacerlo habitable). Se requería que un asentamiento en órbita terrestre fuera capaz de moverse a otro sistema solar.

El primer Concurso Nacional anual fue organizado cuando el Director Ejecutivo de SpaceWeek International, Brian Archimbaud (el mismo tipo) consideró que un Concurso de Diseño de Asentamientos Espaciales sería apropiado para conmemorar el 25 aniversario del primer aterrizaje lunar, en julio de 1994. Antes de que tuviera una oportunidad para averiguar cómo volver a ponerse en contacto con Anita Gale y Dick Edwards, él pasó a reconocer a Anita en el otro extremo de un mostrador de degustación de vinos en la Bodega Snoqualmie en North Bend, Washington. El evento nacional tuvo lugar del 17 al 19 de julio de 1994, en Washington, DC. Los astronautas y cosmonautas reclutados como voluntarios para este evento quedaron tan impresionados con su valor educativo, que insistieron en que continuara como un evento anual. Después de que Brian Archimbaud dejara SpaceWeek International a fines de 1994, la organización decidió no continuar apoyando el programa Epcot en Walt Disney World que acordó en 1995 para ayudar a Anita y Dick a cumplir la promesa hecha a los astronautas y cosmonautas. En 1996, el Concurso adquirió nuevos anfitriones, el Centro de Educación Espacial y el Centro Espacial Kennedy de la NASA.

El patrocinio de The Boeing Company hizo posible la continuación de los Concursos Internacionales de Diseño de Liquidación Espacial. En 2001, el lugar de celebración del Concurso se trasladó a instalaciones más amplias en el Centro de Conferencias Kurt Debus, operado por el Complejo de Visitantes de KSC. En 2005 esta facilidad no estaba disponible debido a un vuelo planeado del transbordador espacial, y los arreglos alternos fueron hechos en los hoteles en Titusville. Cuando un vuelo del transbordador espacial 2006 volvió a hacer las instalaciones de KSC disponibles, los organizadores de la Competición decidieron mover permanentemente Concursos Finalistas al Centro Gilruth en el Centro Espacial Johnson en Houston, Texas. Los esfuerzos voluntarios que hacen que el Concurso ocurra son aportados por miembros de las Secciones del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica en Texas y el Condado de Orange (California), la Sociedad de Mujeres Ingenieras en Texas, The Boeing Company, la NASA JSC y otras entidades en el alrededor de JSC. Además de SpaceSet en el JPL, se han realizado eventos locales basados en el formato de Concurso de Diseño de Asentamientos Espaciales para el Centro de Investigación de Vuelo de Dryden de la NASA (Valle de Antelope y Victor Valley, California), el Centro Espacial Johnson de la NASA (Houston, Texas) y NASA White Sands Centro de Pruebas (Las Cruces, Nuevo México). La idea de un concurso semifinalista fue sugerida por primera vez por Mark Shaw de Brisbane, Australia. En 2004, los asesores de un equipo finalista de Patiala, India, preguntaron si un Concurso podría ser realizado en Asia. En meses, los procedimientos para la primera competencia semifinalista fueron desarrollados por Anita y Dick, con Abhishek Agarwal en la India, y los viajes se organizaron a través de una generosa donación de The Boeing Company. El primer concurso semifinalista se llevó a cabo en el Centro Americano de Delhi, India, en diciembre de 2004. Mark Shaw reunió un comité que llevó a cabo la primera competición australiana semifinalista en enero de 2007. A partir de 2008, el evento JSC local fue declarado una Semifinal del Concurso Internacional de Diseño de Asentamientos Espaciales, y las Competiciones Regionales seleccionaron Finalistas de América Latina y Europa del Este. Una semifinal para el Reino Unido y Europa Occidental se estableció en 2010. En 2008, el Concurso fue reconocido con presentaciones de dos premios a Anita. La Sociedad Nacional del Espacio presentó el Premio Pionero del Espacio, en la categoría de Educador. La Compañía Boeing presentó la William Allen Cup para el Servicio Voluntario Excepcional.

<http://www.spaceset.org/p.history.mm>

Documento 37

PEC

“Desde la creación del liceo en marzo de 2001 ha sido una preocupación y ocupación constante por desarrollar un conjunto de acciones y actividades, dentro de un plan estratégico que se actualiza y realimenta constantemente, desde la Dirección y del conjunto de sus actores institucionales.

Es imprescindible aclarar que cuando hablamos de proyecto hacemos referencia a un conjunto de metas organizadas en una trama intencional de acciones y actividades que respondan a los objetivos trazados pero sin contar con recursos económicos propios (suministrados por el

Estado). En una palabra no es lo mismo estilo de PEI o PEC que los de otras comunidades educativas internacionales.

Inevitablemente esto limita las posibilidades de PEC ya que gran parte de las actividades a desarrollar requiere de gastos financieros. Por otro lado se fortalece la relación comunitaria, donde están los recursos necesarios para llevar adelante los objetivos de extensión.

Si pensamos en las debilidades presentes en el continuum histórico de nuestras sociedades enmarcadas en la debilidad del Estado (a nivel mundial) con adolescentes y jóvenes vulnerables expulsados del sistema educativo formal, con escasas expectativas en una sociedad fragmentada y que se reproduce en los centros educativos, no parece muy extraño que nuestro PEC tenga como finalidad la socialización de los adolescentes que permanecerán tres años en el liceo.

Buscamos que los jóvenes permanezcan el tiempo que marca la escolarización obligatoria fortaleciendo los vínculos entre ellos y la comunidad adulta responsabilizándonos de sus éxitos y de sus fracasos escolares. Asimismo esta gramática escolar pretende construir una identidad compartida que se proyecte en la comunidad a través de acciones que potencien un imaginario saludable biunívoco con los jóvenes. De ahí nuestra confianza en la construcción desde el Liceo 'Hacia un Siglo Diferente' jóvenes y adultos que se reconozcan el uno en el otro, y nos permitan modificar la historia que nos compromete a todos en un pasado, en un presente y un futuro más humano, solidario, tolerante y comprometido.

Para alcanzar nuestras metas anualmente se discutirá con los diferentes actores institucionales los obstáculos y los logros alcanzados en el período lectivo anterior, de esta manera buscamos realimentar nuestro sistema y así poder aplicar los factores de corrección que sean necesarios. Hay que tener en cuenta que al tratarse de un liceo de práctica que no cuenta con definición de objetivos ni marco político desde las autoridades, nos permite accionar sobre diferentes variables no prescritas por las autoridades. También consideramos que anualmente una variable que actuará en contra de la construcción de un PEC 100% consensuado y efectivo radica en que el 70% de los docentes se renueva y además cuenta con saberes inexpertos. En una empresa esto probablemente sea a favor de la institución, en el caso de un centro educativo es una debilidad a ser compensada.

Los docentes que eligen anualmente su permanencia en el liceo, son los bastiones para la continuidad de una cultura escolar basada en un proyecto que se promueva más de un año escolar. De aquí que los profesores y todos los funcionarios estables del liceo llevan sobre sus espaldas la transmisión de la gramática institucional. Asimismo deben permitir la permeación tan saludable a la hora de replanificar nuestras acciones, que afortunadamente año a año han ido mejorando. Estas dimensiones permitieron que la departamentalización llevada adelante desde el 2002 que resultó altamente eficiente y eficaz tanto desde su estructura como desde sus funciones sea factor clave en la contención de profesores practicantes que deben encauzar parte de sus temores y dificultades de gestión en un centro que tiene los fines ya definidos. A su vez los coordinadores de departamento también enfrentan un desafío altamente complejo que no se da en ninguna otra parte. Solo a modo de ejemplo elaboraremos una matriz FODA para esquematizar algunas de las variables mencionadas.

Fortalezas

- Asistencia global de los docentes
- El gran número de profesores favorece la participación en diferentes eventos de la institución.
- Aproximadamente un 40% de los docentes practicantes son receptivos y de una actitud preactiva lo que favorece las acciones de los departamentos.
- Sensibles a los problemas que obstaculizan los aprendizajes de los estudiantes a su cargo.
- Actitud positiva de la Dirección del CERP para con los objetivos del centro y en la generación de los vínculos que potencien a aquéllos.
- La creación de la figura Secretario Adjunto de la Práctica que ha dinamizado gran parte de las gestiones con los practicantes y en la construcción del "rol" docente.
- Funcionarios (Adscriptos, POP y Secre-Adm.) altamente eficientes que minimizan los impactos negativos de la inmadurez de los jóvenes docentes.
- Comprensión y actitud positiva de las familias (según versiones oficiosas el Liceo N°4 como centro de práctica es el único que crece en matrícula-
- Docentes no practicantes que asumen con absoluta responsabilidad su accionar en este centro en particular.
- Imaginario favorable de la comunidad sobre este centro educativo.

Oportunidades

- La receptividad para el desarrollo de prácticas no tradicionales de gestión áulica.
- El apoyo del CERP en la formación de los docentes y de sus recursos humanos para la capacitación.
- Una comunidad que apoya los emprendimientos del liceo.
- Estudiantes que desarrollan una identidad muy fuerte con el liceo, lo que favorece la contención y potencia los intereses de los jóvenes.
- Instalaciones muy adecuadas para un CE.

Debilidades

- Los saberes inexpertos en el 70% de los docentes, por lo menos.
- Las dificultades para desarrollar estrategias de coordinación o similares con todo el staff docente.
- La funcionalidad de los coordinadores de departamento, muchas veces se ven desbordados en sus responsabilidades desde el rol.
- Los desacuerdos intra aúlicos entre las PP
- La construcción de un PCC, ya que difícilmente se logre dado lo mencionado en el ítem inicial.
- Los tiempos diferentes entre los profesores practicantes y los no practicantes.
- La liviandad ética de varios de los docentes practicantes a la hora de cumplir con las obligaciones funcionales.
- La “falta de humildad” de un componente importante de los docentes (aprox. 40%), manifiesta en las actitudes de los mismos.
- La conformación de parejas pedagógicas, ni que hablar de tríos o cuartetos.

Amenazas

- Los delicados equilibrios interrelacionales entre las competencias de ambas instituciones, sobre un mismo targuet: el profesor practicante. Su “doble rol” posibilita múltiples interfases que en su gestión pueden colisionar.
- La falta de normativa clara y específica sobre las competencias de un liceo de práctica sobre los colegas practicantes lo que hace que se vea y sea ambigua esa relación profesorpracticante.
- La no autorización que en casos de tríos o cuartetos se busque otro centro donde se pueda completar la práctica docente.
- Los tiempos académicos del CeRP no acompañan los tiempos del liceo. A modo de ejemplo: cuando se entra en la etapa crítica de fin de cursos en el liceo, los Profesores Practicantes están preparando o rindiendo sus exámenes.
- Una clara y acordada definición sobre los compromisos ineludibles del docente practicante.
- El escaso número de docentes referenciales en las asignaturas en las que hay practicantes.
- El insuficiente número de funcionarios liceales.

Tomando anualmente las siguientes dimensiones, es que buscaremos anualmente desarrollar un plan estratégico que nos permita avanzar hacia los fines del PEC 'Hacia un siglo diferente':

Dimensión 1: Universo estudiantil.

Dimensión 2: Comunidad docente.

2-1- Profesores no practicantes.

2-2- Profesores practicantes.

Dimensión 3: Administrativa y Organizativa.

Dimensión 4: Comunitaria.

Dimensión 5: Universo familiar.

Dimensión 6: Interinstitucional.

Los objetivos generales que nos hemos trazado son:

-

1. Promover todas las acciones institucionales que favorezcan las interacciones entre los estudiantes y los diferentes actores sociales que garanticen una socialización positiva de aquéllos.
2. Favorecer las modificaciones necesarias en las distintas dimensiones institucionales para lograr el numeral (1).
3. Organizar, dinamizar y Planificar a través de acuerdos y del consenso institucional los cambios que permitan optimizar la generación de aprendizajes significativos en los estudiantes.

Objetivos específicos (METAS)

Acordar, planificar y diagramar anualmente el Proyecto Curricular de Centro (P.C.C.), en la medida que el conjunto institucional permita esta construcción (por las razones ya enunciadas).

- Capacitar y actualizar a los docentes en función de sus necesidades y de la Institución
- Organizar actividades sociales institucionales para integrar a la comunidad al Centro

Educativo (C.E.)

- Instrumentar los indicadores de logros en el ámbito institucional y específicos del saber.
- Garantizar el logro de aprendizajes significativos.
- Desarrollar Planes de Acción y Proyectos áulicos que permitan que cada sujeto aprenda de acuerdo a su estilo.
- Promover el desarrollo de una institución adaptable y con perfil propio en el marco de la normativa del C.E.S.
- Gestionar la autonomía institucional en función de los acuerdos internos que amplie la normativa interna del C.E.
- Propiciar la reflexión crítica de los diferentes actores institucionales.

Componentes

Estudiantes:

- Socialización positiva.
- Actitud proactiva.
- Estimulación de la autonomía y mecanismos de realimentación.
- Desarrollo de instrumentos prácticos concretos para el logro de la autonomía.
- Valorar positivamente la diversidad.

Docentes

- Capacitación y actualización disciplinar y pedagógico-didáctica.
- Reflexión crítica sobre sus praxis y el alcance de los objetivos del P.E.C.
- Promoción de las actitudes proactivas y cooperativas.

Actores comunitarios

- Difusión e interacción con los diferentes planos de acción y proyectos sociales comunitarios.
- Promoción y participación de los eventos que se organizan en la comunidad.
- Apertura de la Institución a la integración de los espacios con los diferentes actores comunitarios.
- Desarrollo de Proyectos o Planes que permitan el desarrollo de acciones saludables para la comunidad desde el liceo.

Otros centros educativos

- Planificación de actividades conjuntas para la integración local, nacional e internacional de los diferentes actores institucionales.
- Intercambios docentes y estudiantiles.
- Potenciación del uso de la Internet.
- Competencias que promuevan la participación y la solidaridad, sin descalificar los logros disciplinares.

Recursos

1. Humanos

-

1.1.En el ámbito institucional: Se mencionan en la estructura organizacional del Centro (Organigrama)

1.2.En el ámbito comunitario:

- Instituciones públicas
- Instituciones privadas
- Organizaciones no gubernamentales (O.N.G)

1.3.Representantes nacionales y departamentales.

1.4.Referentes comunitarios en el ámbito académico.

2. Materiales

2.1.Instalaciones del C.E. y su equipamiento.

2.2.Espacios públicos y sus componentes.

2.3.Recursos instrumentales y de espacios que otras instituciones nos provean.

3. Económicos

3.1.Los propios otorgados por el Estado a través de la A.N.E.P.- C.E.S (incluye la Cantina).

3.2.Los generados por la A.P.A.L.

3.3.Los generados por la gestión de los espacios de socialización intrainstitucionales, por ej. las kermeses, los bailes estudiantiles, etc.

Responsables institucionales

Todos los explicitados en la Estructura Organizacional, cada uno en el ejercicio de sus funciones y de las competencias específicas dentro de la mencionada estructura. En concordancia se establece el Manual de Funciones del Liceo N° 4 de Maldonado.

Es importante resaltar que la estructura organizacional así como su organigrama han experimentado cambios sustantivos desde 2001. En la actualidad desde 2006 mantenemos la misma por considerar que es la más ajustada y que ha demostrado ser eficiente.

Por otro lado, es condición necesaria para que cualquier E.O. logre sus cometidos, que sus actores se comprometan con las funciones que les correspondan, de ahí la relevancia de que cada uno esté en conocimiento del M. de F. Asimismo ello permite que su incumplimiento genere las sanciones correspondientes en el marco del Estatuto del Funcionario Docente. No olvidemos que nuestras culturas institucionales están plagadas de aquellos docentes que se consideran inmunes ante el incumplimiento de sus deberes, y en algunas ocasiones los docentes involucrados y comprometidos se ven desalentados porque su trabajo parece tener el mismo valor que el del inescrupuloso.

El Equipo de Dirección es el responsable final de llevar adelante todas las acciones correctivas que permitan que la institución sea eficiente a favor de los estudiantes.

Este 2007 asumimos el desafío de incorporar a la E.O. 4° año (1° del BD). Nos encontramos trabajando sobre los objetivos del colectivo docente e institucional en torno al enganche con el CB, evitando esas discontinuidades que en muchas ocasiones son las responsables, en gran parte, del fracaso estudiantil. Recordemos que hemos logrado tener un liceo con menos del 1% de deserción y menos del 1% de repetición.

Documento 38

Diario de Investigación

Martes 28 de marzo de 2017

Primera visita

Llegamos en el horario de la tarde al liceo para coordinar con la directora de la institución una entrevista.

Observamos el liceo, en la entrada encontramos un reconocimiento a estudiantes por su participación en la competencia NASA. Nos llamó la atención unas pinturas referidas al espacio, algo desdibujadas por el paso del

tiempo. Nos dirigimos a la Administración. Nos recibe un adscripto en el pasillo. Nos indica dónde está la Administración.

En la pared externa de la Administración encontramos cuadros con generaciones de estudiantes premiados. El cartel de la entrada, es realizado en madera y se encuentra en la escalera. Ese día no pudimos encontrar a la directora. El liceo está limpio. Los estudiantes son amables entre ellos. Llama la atención la falta de rejas en el liceo. No existe portero.

Martes 4 de abril

Logramos entrevistarnos con la directora efectiva. Nos recibe de forma amable. Se la nota muy apurada. Se ven en el exterior obras para colocar contenedores para ampliar los salones. Pasamos a su despacho. No nos ofrece sentarnos. Nos indica que entrevistemos al profesor LT y que le entreguemos una fundamentación acerca del proyecto de investigación. Se lo entregamos el día viernes 7.

Martes 17 de abril

Concurrimos al liceo para averiguar si obtuvimos alguna respuesta. Encontramos a la subdirectora, que no tiene conocimiento sobre el tema.

Regresamos a las 21 h y encontramos a la directora. Nos aprueba la investigación. Nos dice que la autorización se encontraba en un lugar. Revuelve nerviosa una carpeta hasta que encuentra la autorización.

Martes 16 de mayo

Concurrimos pidiendo el aval oficial de Secundaria. La directora nos solicita que le llevemos nuevamente la información antes entregada y un comprobante de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación para presentar en la Inspección Regional de Secundaria.

Martes 30 de mayo

Concurrimos nuevamente al liceo y la directora nos manifiesta que podemos empezar a investigar este proyecto y que hay más «proyectos» en el liceo, pero no nos menciona cuáles. Le explicamos nuevamente que nuestro proyecto de investigación ya tiene definido su objeto de estudio y que es una investigación de Maestría. Eso nos da la pauta de que nunca ha leído el proyecto. Se la nota apurada y nerviosa por lo que nos despedimos cordialmente. Los encuentros no duran más de dos minutos.

Martes 3 de octubre

Mantenemos la primera entrevista informal con el profesor LT. Asistimos a un encuentro con padres y estudiantes por el Proyecto NASA en el Salón de usos múltiples. Es un encuentro muy concurrido. Los estudiantes presentan un *ppt* donde explican los logros previos en la competencia DESLA. Se explican los objetivos y la modalidad de trabajo. Participan estudiantes de primer año, aspecto que luego LT nos explica que es totalmente novedoso. Es la primera vez que se realiza de esta forma. Vemos una gran participación de los estudiantes en el proyecto, un gran entusiasmo y un lenguaje técnico destacado. Eso es muy

impactante. La reunión dura más de una hora, se ve en los presentes una gran disposición y entusiasmo por el proyecto. Apenas pueden ingresar todas las personas que concurrieron. Se los nota a todos los participantes expectantes.

Sábado 20 de octubre

Asistimos a uno de los primeros encuentros en donde los estudiantes «viejos» comienzan a trabajar con los nuevos en la sala de Informática. Ellos se autorreferencian de esa forma. Los viejos son los experimentados y los nuevos los que recién llegan al proyecto. Se les asigna tareas con problemas que deben resolver. Se les explican las áreas de trabajo y cada uno elige de acuerdo a su preferencia el área en el que trabajará. La asistencia es concurrida. Los estudiantes se organizan a partir de las áreas y comienzan a preguntarse los nombres. Algunos se conocen. Todos llevan el uniforme. No se escuchan gritos. Trabajan niñas y varones juntos en cada una de las áreas. Se percibe un buen clima de trabajo. Todos escuchan con atención las indicaciones de los «viejos» y comienzan a trabajar. Buscan información en la sala de informática donde se sientan alrededor de las máquinas. Tienen doce máquinas con monitores y teclados. No llevan alimentos. Tres estudiantes concurren con su ceibalita portátil. Los «viejos» acuden en ayuda cuando se les requiere. Observan y se pasean por cada una de las áreas. Escuchan los intercambios. El salón es aireado, con buena iluminación y está muy limpio. Hay sillas para todos los estudiantes. En el medio de la sala hay un escritorio donde los «viejos» intercambian impresiones.

Sábado 11 de noviembre

Realizamos entrevistas a los estudiantes tutores y director de la Compañía. En ese día se eligió al presidente, a los vicepresidentes y a los directores de las cinco áreas. No se eligió *project manager*. Participaron de la elección los viejos. Los nuevos quedaron en la sala de informática trabajando con las tareas propuestas para cada área. Trabajan en las máquinas de la sala de informática y en ceibalitas. Los estudiantes explican cómo trabajan. Se los ve muy entusiasmados en la tarea y en la investigación trabajando en equipo y aportando cada uno sus ideas. Tienen el apoyo de cada uno de los directores de cada área. Explican en un organigrama cómo está conformada la Compañía y quienes han sido elegidos a los nuevos. Se organizan trabajando cada uno de los directores por área, con los estudiantes. En el centro del aula están ubicados el tutor, el presidente y los vicepresidentes. Observan y participan en los grupos, están además sacando cálculos a partir del RFP que ya fue enviado el 3 de noviembre. Esta fue una de las razones por las cuales empezamos a investigar el proyecto en esta fecha.

Sábado 25 de noviembre

Nos entrevistamos con madres antes de que los estudiantes comiencen a trabajar. Estas entrevistas informales nos dieron la pauta del entusiasmo y expectativas de las madres. Han esperado este momento desde que sus hijos estaban en la escuela. Se enteraron por los medios de comunicación locales de la competencia NASA. Visualizan al liceo como el Liceo NASA.

Continuamos realizando entrevistas informales a los estudiantes, para que nos cuenten sobre qué investigan, las modalidades, etc. Ellos se muestran dispuestos. Continúan trabajando en equipo en cada área.

En un momento el director de la Compañía hace un llamado a estudiantes nuevos para averiguar cómo se sienten en la Compañía. Llaman a una estudiante del área Tiempos y costos. Mantienen una entrevista reservada. Luego me entero de que habían hecho ese simulacro porque la estudiante había tenido actitudes egoístas de no compartir la información del grupo para otra área. Se la llama aparte de una manera cuidadosa. Eso me llamó poderosamente la atención. Luego LT nos explica la razón, porque creímos que efectivamente era una entrevista para saber las impresiones de la estudiante.

Continuamos realizando entrevistas luego de la jornada de trabajo de los estudiantes.

Sábado 15 de diciembre

Continuamos realizando entrevistas a los estudiantes. Nos quedamos con el tutor, y llega un exestudiante del liceo a donar su uniforme. Nos explica L que esa es una práctica habitual en estudiantes de cuarto año cuando dejan el liceo. El exestudiante proviene de un hogar monoparental. Su madre es muy trabajadora nos cuenta L. Le pregunta al estudiante qué hará ese verano y le contesta que trabajará en la temporada para ayudar a su madre. El estudiante participó en EE. UU. en la competencia. El viaje le produjo mucho estrés, sobre todo el vuelo. L lo invita a seguir participando pero declina la invitación porque trabajará todo el verano. Subimos a la sala de informática. En el liceo solo están los estudiantes. Todos asisten de uniforme. Nos explica L que es una de las exigencias, además de la puntualidad, concurrir con el uniforme.

Los estudiantes continúan trabajando en forma colaborativa, y comparten un documento común a partir del *google docs*. Van aportando cada una de las áreas al proyecto del RFP.

Nos proporcionan el RFP y nos explican que el conocimiento y experiencia es acumulativo, dado que los diseños modifican las condiciones de construcción pero lo adquirido sirve como base para los nuevos RFP. Los estudiantes más experimentados nos explican que esto no se aprende en el liceo, que deben buscar ellos en fuentes confiables, por ejemplo en www.timbo.org. Una de las estudiantes está realizando una tabla de doble entrada donde coloca costos de los materiales. Nos dicen que es la primera vez que se realiza y que es muy importante esa tabla para que quede un archivo que colabore con el proyecto. Les ahorra trabajo.

Vemos a cada uno de los estudiantes investigando, absortos y muy interesados. Conversan e intercambian en cada área. El ambiente es muy amigable. Se los ve muy a gusto con la tarea en un día sábado. Los directores de área colaboran en los cálculos y guían a los nuevos. Se sientan en forma circular en una de las áreas y se escuchan los aportes de los estudiantes nuevos. El director toma nota de cada una de las ideas. Interroga y sugiere. Otros estudiantes buscan información.

Uno de los Subdirectores saca cálculos, se ve que en el cuaderno hay ecuaciones. Debaten entre ellos las medidas de los materiales externos e internos del puerto. Escriben en la pizarra la ecuación. Corrigen datos. Vuelven a sacar los cálculos. El tutor observa al director y subdirector de la Compañía.

Martes 16 de enero

Los estudiantes trabajan en el liceo. Hace mucho calor y asisten de uniforme. Continúan desarrollando el trabajo, en forma colaborativa. Avanzan en el RFP.

El diseño toma forma, pero quedan aspectos para resolver. Son continuos los debates para resolver los problemas, se escuchan las ideas y los directores de área junto al presidente y los vice explican los pros y los contras de esas decisiones. Escuchan la voz de los «viejos», al final llegan a acuerdos. Los cálculos matemáticos son permanentes en todas las áreas. Buscan información continuamente. Debaten y resuelven qué es lo más adecuado, se consultan a menudo. El ambiente es febril y concentrado en la tarea.

Martes 30 de enero

El trabajo continúa en la misma modalidad. Realizamos entrevistas a dos exparticipantes de la competencia, que llegan a colaborar. Se sigue repitiendo la misma forma de trabajo, de consulta, de debates acerca de qué es lo más adecuado. Es una constante la forma de trabajo en las áreas, las consultas. Quedan menos estudiantes, se nota la falta de al menos 20 estudiantes. El ambiente es amigable y los estudiantes se encuentran a gusto. Se enciende el aire acondicionado de la sala.

Viernes 23 de febrero

El proyecto está casi pronto. Se observa un gran nerviosismo para darle formato al proyecto, dado que se sabe que queda poco tiempo para entregarlo. Siguen trabajando en la misma modalidad. No se ven cambios, pero hay menos estudiantes que al principio. De un total de 40 estudiantes quedan 24. Podemos percibir que la forma de trabajo es la misma que desde el inicio. Los estudiantes nuevos adquirieron un lenguaje científico. Nos explican que el verano es “bravo” para que la “gente” siga en el proyecto.

PAUTA DE ENTREVISTA

Documento 39 - Pauta de entrevista.

- A) Pauta de entrevista al exdirector, a la subdirectora y al tutor organizador.
- 1) ¿Cómo comenzó el proyecto NASA en el liceo?
 - 2) ¿Cómo se conforma el equipo?
 - 3) ¿Cómo es el clima de trabajo?
 - 4) ¿Cómo se evalúan las prácticas?
 - 5) ¿Existen diferencias entre la forma de enseñar de los integrantes del Proyecto NASA y el resto del liceo?
 - 6) ¿Cómo se construye una cultura científica?
 - 7) ¿Cuál es el rol del director en esa construcción?
 - 8) ¿Por qué se produjo este fenómeno educativo en esta institución?
 - 9) ¿Cuál es el papel de la comunidad en el Proyecto NASA?

B) Pauta de entrevista para los estudiantes y los tutores:

- 1) ¿Cómo comenzó en el Proyecto NASA?
- 2) ¿Qué actividades proponen los docentes en el proyecto?
- 3) ¿Cómo enseñan los docentes en el proyecto?
- 4) ¿Cómo se evalúan las actividades?
- 5) ¿Existe cultura científica en el liceo?
- 6) ¿Cuál es el papel de la Dirección en el proyecto?
- 7) ¿Cómo ve la comunidad al liceo 4?
- 8) Realice una evaluación personal acerca del proyecto.

Pauta para los padres (Enfocada en colaboración y expectativas.)

- 1) ¿Cómo participa la familia en el Proyecto NASA?
- 2) ¿Cómo colabora con su hijo/a?
- 3) ¿Cuáles son las expectativas que tiene la familia acerca de la participación de su hijo/a en el Proyecto NASA?



ANEP

CONSEJO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Acta N° 14

Res. N° 3

Exp. N°3/11494/2017

Montevideo, 12 ABR. 2018

VISTO: la nota de fecha 13 de noviembre de 2017, remitida por la Prof. Marisol CABRERA SOSA, C.I.: 3.343.819-7;

CONSIDERANDO: I) que por la misma, solicita autorización para llevar adelante una investigación titulada "*Límites y alcances de la construcción de una cultura científica en un Liceo Público de Maldonado. La evaluación de un estudio de caso.*", en el marco de su Tesis de Maestría en Ciencias Humanas, opción Teorías y Prácticas en Educación, que se encuentra cursando en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, de la Universidad de la República;

ii) que dicha investigación tiene por objetivo conocer el carácter que identifica al Liceo N°4 de Maldonado, de acuerdo a la cultura científica que desarrolla, a través de una metodología cualitativa, centrada en un estudio de caso desde un enfoque social crítico, que incluye la realización de observaciones y entrevistas a estudiantes y docentes del Centro Educativo de referencia;

iii) que con fecha 20 de febrero de 2018, la Dirección Liceal manifiesta su interés por participar del mencionado proyecto, entendiendo que se trata de una oportunidad para dar a conocer en el ámbito académico y al público en general, los logros educativos alcanzados por los estudiantes de dicha Institución;

IV) que a fs. 25, la Inspección de Institutos y Liceos toma conocimiento de la solicitud de obrados e informa que no opone reparos para su realización;

V) que a fs. 26, la Inspección Coordinadora Regional Este I y II, toman conocimiento de las presentes actuaciones, y entiende pertinente autorizar a la Prof. CABRERA a llevar adelante la investigación propuesta;

ATENCIÓN; a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DOS EN DOS
RESUELVE:

1) Autorizar a la Prof. Marisol CABRERA SOSA, C.I.: 3.343.819-7, a llevar adelante una investigación titulada "Límites y alcances de la construcción de una cultura científica en un Liceo Público de Maldonado. La evaluación de un estudio de caso.", en el Liceo N°4 de Maldonado, en el marco de su Tesis de Maestría en Ciencias Humanas, opción Teorías y Prácticas en Educación, que se encuentra cursando en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, de la Universidad de la República.

2) Hacer saber a la interesada que deberá actuar en estrecha coordinación con la Dirección Liceal involucrada, a efectos de evitar en las entrevistas y observaciones, entorpecer el normal desarrollo de los cursos, no pudiendo implementar el Proyecto durante las horas de clase curriculares.

3) Establecer asimismo que para el caso de la participación de los menores de edad, se deberá recabar previamente y por escrito el consentimiento de los padres o representantes legales de los educandos.

4) Disponer que en todos los casos, se deberá actuar conforme a lo previsto por la normativa vigente en cuanto a la reserva en el manejo de la información recabada y que una vez culminado el trabajo de investigación, se deberá elevar a este Consejo un informe incluyendo las etapas del proyecto cumplidas, las evaluaciones realizadas y las resultancias obtenidas, así como las pertinentes devolución al Liceo que resulte campo de estudio del mismo.

Comuníquese a Inspección General Docente, a la Inspección Coordinadora Regional Este I y II, a Inspección de Institutos y Liceos, a la Dirección del Liceo N°4 de Maldonado y por su intermedio notifíquese a la interesada.

Oportunamente, archívese.

Prof. SANDRA CUNHA RAU
Secretaria General
Consejo de Educación Secundaria

Consejo de Educación Secundaria
Prof. Javier Landeira
Guaymas

Entrevista 25/04/18
Notificada

Entrevista Marisol Cabe

Entrevista Comunic
2/2 Director del Liceo
Antonio 7/2 Insp
Bermos

20-4-19