

# Evaluación de las Tendencias Educativas en la Enseñanza de La Ciencia y Tecnología Espacial de los Países Iberoamericanos y su Posible Aplicación en el Ámbito Nacional

## Evaluation of Educational Trends in the Teaching of Space Science and Technology of Iberoamerican Countries and Its Possible Application in the National Field

Marlitt D. Guilarte, *Investigador, ABAE*

**Resumen**— La presente investigación tiene como objetivo evaluar actividades extracurriculares, que como incentivo al proceso enseñanza-aprendizajes en la ciencia y tecnología espacial, son abordadas por las instituciones espaciales oficiales de los países iberoamericanos, a distintos niveles educativos, definiendo las alternativas de tendencias educativas en la región, para su posible aplicación en el ámbito nacional. La metodología aplicada estuvo enmarcada en el análisis exhaustivo de las actividades que de índole educativo realizan los pares espaciales, sus argumentos teóricos de acuerdo a los paradigmas, enfoques y modelos educativos que la fundamentan, permitiendo identificar con asertividad y pertinencia las vinculadas a las estrategias de enseñanza y aprendizajes trabajadas en las instituciones oficiales mencionadas, a través de la recopilación y análisis de documentos publicados por dichos organismos. Como resultado se afirma que las actividades planteadas por los homólogos están definiendo las tendencias educativas de la región y las mismas podría ser acogidas por la Dirección de Ciencia, Formación y Desarrollo de la ABAE en Venezuela, apoyarse en las infraestructuras existentes, a los fines de acoplar las actividades formativas a estas tendencias y coadyuvar al fortalecimiento de las políticas nacionales en materia educativa. Lo cual permitirá formular lineamientos de acción para desarrollar el proceso de construcción y afianzamiento de sus planes, programas y proyectos, logrando la socialización de los saberes espaciales en todo el sistema educativo venezolano, permitiendo proyectarse internacionalmente en este ámbito.

**Palabras clave**— Formación espacial, educación espacial, cursos, formación.

**Abstract**— the present research aims to evaluate extracurricular activities, which as an incentive to the teaching-learning process in space science and technology, are addressed by the official space institutions of the Ibero-American countries, at different educational levels, defining the alternatives of educational trends in the Region, for possible implementation at the national level. The applied methodology was framed in the exhaustive analysis of the educational activities carried out by spatial pairs, their theoretical arguments according to the paradigms, approaches and educational models that underpin it, allowing to identify with assertiveness and relevance those related to the strategies of Teaching and learning worked in the

mentioned official institutions, through the compilation and analysis of documents published by said organisms. As a result, it is stated that the activities proposed by the counterparts are defining the educational trends in the region and they could be welcomed in Venezuela by the ABAE's Directorate of Science, Training and Development, using existing infrastructures for the Couple training activities to these trends and contribute to the strengthening of national policies in education. This will allow us to formulate guidelines for action to develop the process of building and strengthening plans, programs and projects, achieving the socialization of spatial knowledge throughout the Venezuelan educational system, allowing international projection in this area.

**Index Terms**— Space training, space education, courses, training.

### I. INTRODUCCIÓN

La inclusión de la enseñanza de la ciencia y tecnología espacial en el ámbito educativo se ha concebido como un propósito cada día más fortalecido. Es común pensar que la misma es materia de cuarto y quinto nivel educativo asociado a maestrías y doctorados muy especializados, sin embargo, hoy en día las agencias espaciales a nivel mundial están enfocadas a la inclusión del tema desde los niveles iniciales de educación, incorporándolo bajo distintas alternativas extracurriculares o de educación informal. Con esta investigación se evaluaron las metodologías asumidas por las instituciones oficiales iberoamericanas, con la finalidad de proponer a la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE), acciones acopladas a estas tendencias en función de las características y condiciones de las instalaciones y potencialidades que se poseen en el país, como un trabajo conjunto con los entes gubernamentales e instituciones educativas, incluyendo actividades extra cátedras que incentivando el estudios en este ámbito.

Para realizar esta investigación fueron evaluadas las acciones emprendidas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO), las de España como representante de los países europeos de habla hispana, de México como representante de los país de Centroamérica y como representantes de Latinoamérica se incluyeron Argentina, Brasil, Colombia y Chile, a fin de efectuar la comparación con las acciones emprendidas por

Este artículo se envió al II Congreso Venezolano de Tecnología Espacial en el mes de junio de 2017.

M. D. Guilarte se desempeña como investigador en la Dirección de Ciencia Formación y Desarrollo de la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales, en la Carlota, Caracas, Estado Miranda (mguilarte@abae.gob.ve)

Venezuela.

Al hurgar en los ámbitos de la educación espacial, enfocado a través de las agencias espaciales iberoamericanas, es posible encontrar innumerables enfoques a los cuales se les adjudican éste término, como también son incontables las vías que han tomado estas instituciones para el abordaje a nivel de educación formal y difusión de estas especialidades. En la ABAE, con la perspectiva de avanzar en la formación y difusión del área espacial se han llevado a cabo distintas actividades desde su creación como Centro Espacial Venezolano (CEV) y en la actualidad como agencia, las mismas han estado enfocadas a la educación formal y en estos momentos bajo el paraguas de la socialización del conocimiento, los lineamientos se han enfocado a las comunidades organizadas, pero siempre bajo este mismo enfoque. Sin embargo, en las agencias espaciales iberoamericanas, además de incorporarlo en la educación formal, han dedicado sus esfuerzos a la formación y difusión bajo estrategias innovadoras extracurriculares, basada en la enseñanza flexible y adaptada a las características de cada país.

Con la creación en la ABAE de la Dirección de Ciencia, Formación y Desarrollo se pretende guiar la institución en todos los niveles educativos. Por ésta razón se emprende con ésta investigación recabar los distintos enfoques, que los homólogos espaciales, le están adjudicando a la educación de la ciencia y tecnología espacial y brindar algunos insumos que permitan ampliar las fronteras de la difusión del conocimiento desde ésta Dirección.

## II. MARCO CONCEPTUAL DEL ESTUDIO

Este estudio se basó, conceptualmente, en las ideas expresadas por la UNESCO (2007), ABAE (2014), entre otros planteamientos relacionados con las tendencias que se ofrecen en programas extra curriculares de la ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y disciplinas afines con el ámbito espacial.

El término educación espacial se extiende a nivel de educación primaria desde la enseñanza de los términos o parámetros de localización en el espacio o entorno espacial dentro de los que se incluyen, por ejemplo: latitud, longitud, meridianos, paralelos y línea ecuatorial e incluso la simple ubicación en su espacio de acción de los estudiantes, hasta el enfoque de la posición de los planetas, satélites y demás elementos constitutivos del espacio ultraterrestre. El término educación espacial es usado indistintamente como apoyo en asignaturas de geografía, ciencias sociales, e inclusive matemática y educación física.

Un ejemplo de la diversidad de aplicación de éste término se puede encontrar en el libro de la Percepción Espacial en la Educación Primaria, en el cual se incluye la educación espacial dentro del concepto de percepción espacial, haciendo referencia al libro de Preparación de Oposiciones editado por la editorial MAD (2006). El niño con una buena educación espacial es capaz de moverse con cierta soltura en el espacio, de orientarse, de realizar diversas trayectorias, etcétera. [1]. Este autor relaciona el concepto de educación espacial con la

percepción espacial, organización espacial y representación espacial, todo inserto en la orientación de los alumnos para con su entorno y desempeño en este. Tal criterio podría parecer incompatible con el tema planteado en éste artículo, sin embargo, realmente no es así. De la inquietud en conocer el entorno espacial han surgido los primeros mapas e incluso las primeras exploraciones al espacio ultraterrestre. Por ello nos referimos a las virtudes de la incorporación del conocimiento del espacio, sea este inmediato o ultraterrestre, y de qué manera puede influir en el desarrollo de la capacidad de abstracción y el estímulo y comprensión del conocimiento científico. Si estos son incluidos e implementados a los niños en edad temprana, es posible el desarrollo intelectual y la estimulación al desarrollo cognitivo fundamentales en pro de la ciencia y tecnología espacial.

Para el enfoque de las Tendencias Educativas, fue tomado como referencia el concepto propuesto por Pírela (2006). Tendencias Educativas hace alusión al conjunto de ideas y postulados que orienta la tarea pedagógica en una dirección particular y se refiere a una forma específica de entender la educación y el currículo como elementos mediadores entre las teorías educativas y la práctica escolar. [2]

Bajo esta premisa se propone evaluar las distintas tendencias con las cuales se ha enfocado la divulgación del conocimiento de la educación espacial de la ciencia y tecnología, según los puntos de vista de las distintas instituciones espaciales de nuestra región, lo cual se esboza a continuación.

## III. LA FORMACIÓN ESPACIAL BAJO LA PERSPECTIVA DE LAS AGENCIAS ESPACIALES SIMILARES

Las agencias e instituciones espaciales evaluadas en esta investigación han abordado el tema de la educación espacial como educación del espacio, a través de la aplicación de técnicas, estrategias y medios poco convencionales, es decir colocando contenidos en sus páginas web o realizando actividades colaterales referentes a este ámbito, un ejemplo de ello es abordar el tema bajo un ambiente lúdico, combinando la diversión y la enseñanza al mismo tiempo. Aun cuando se trata de mostrar la diversidad de enfoques y alternativas para la enseñanza de los conocimientos espaciales, este artículo se enfocará en cómo estas instituciones espaciales iberoamericanas se establecen estrategias de formación de las ciencias y tecnología espacial en comparación con las estrategias planteadas a nivel nacional.

*A. Organización de las Naciones Unidas ONU (1954). Comisión sobre la Utilización del espacio ultraterrestre con fines Pacíficos. COPUOS (1959) Centros Regionales de Educación en Ciencia y Tecnología Espaciales (1992-98).*

Esta organización, a través la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos ente rector de la materia espacial a nivel mundial se ha establecido entre sus actividades y líneas de acción que los países miembros deben establecer en materia de educación espacial. Son innumerables los cursos talleres, maestrías, diplomados y actividades que la ONU, ha establecido desde su creación, en materia de

capacitación y formación de la ciencia y tecnología espacial. Sin embargo, dado los objetivos de este artículo dirigido a las alternativas de educación informal de la ciencia espacial, el enfoque se dirigirá a un evento muy relevante y es la Semana Mundial del espacio, estas actividades que desde 1999 se establece entre el 04 y 10 de octubre de cada año, como conmemoración al lanzamiento del Sputnik 1 en 1957 y la entrada en vigor del Tratado de los Principios que debe regir las actividades de los estados y Utilización de Exploración del Espacio Ultraterrestre incluyendo la Luna y otros cuerpos celestes en 1967.

Según la página oficial de la UNESCO: Esta semana forja la fuerza laboral del mañana inspirando a los estudiantes, muestra el explícito apoyo de la opinión pública al programa espacial, educa al público sobre las actividades espaciales y fomenta la cooperación internacional en la divulgación y la educación sobre el espacio. Desde 2007, más de 94 países han participado en más de 2.250 eventos con más de 1,3 millones de asistentes. Cada año el Consejo de Dirección de la Asociación de la Semana Mundial del Espacio, elige un tema en estrecha coordinación con la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas. El tema ofrece una orientación general a los participantes de la Semana Mundial del Espacio sobre el contenido de sus programas. El tema se selecciona para aumentar el impacto de la Semana Mundial del Espacio en toda la sociedad, utilizando, además, el mismo tema a escala mundial. [3]

En el marco de esta actividad en el año 2014 se realizó en México el Simposio ONU-México de Tecnología Espacial Básica, donde Sonia Beharovic, representante de la Oficina de Asuntos para el Espacio Exterior de la ONU expresó que: El interés de la ONU en fomentar la capacitación en tecnología y aplicaciones espaciales entre los países emergentes data de la década de 1980, cuando se detectó una gran necesidad de un mayor nivel de conocimiento en disciplinas relevantes las actividad espacial, y que condujo a la creación de cinco centros regionales de enseñanza de ciencia y tecnología del espacio alrededor del mundo... En ese marco se fundó el Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (CRECTEALC), el cual cuenta con un campus en Brasil y otro en Puebla, México, que es hospedado desde el 2004 por el Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE). La capacitación de recursos humanos en tecnología espacial permite a países latinoamericanos potenciar actividades industriales y agrícolas a través de las diversas aplicaciones que tiene esta área del conocimiento. Áreas como la agricultura, salud, ciencias naturales, aviación, prevención de desastres y seguridad ambiental, entre muchas otras, se ven beneficiadas de soluciones tecnológicas espaciales como los sistemas satelitales de navegación global, meteorología satelital y otras aplicaciones espaciales. [4]. El CRECTEALC ofrece cursos de larga duración en Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica, Comunicaciones Satelitales, Meteorología Satelital y Clima Global y en Ciencias del Espacio y la Atmósfera, de los que poco más de la mitad los

beneficiados son mexicanos y el resto proviene de otros países latinoamericanos.

Como uno de los acuerdos principales del encuentro para fortalecer la academia se estableció, la necesidad de promover los programas académicos de educación espacial en todos los niveles del sistema educativo de cada país; en particular, en campos con fuerte relación, como la física, ingeniería, matemáticas y ciencias, de acuerdo a las necesidades de la región y de cada país. [5]. Esta afirmación denota el interés de la ONU y en especial de los países miembros latinoamericanos por fortalecer el desarrollo espacial en la región bajo la línea de la educación.

La Agencia Espacial Mexicana para el año 2016 se une a la celebración de la Semana Mundial del Espacio del 4 al 10 de octubre con el tema '*Descubriendo México desde el Espacio*', este evento contempla la ejecución de conferencias, demostraciones, talleres, simuladores, proyecciones, exposiciones de CyT y Arte, Lanzamientos de CanSat, concurso de cohetes de agua, concurso de carteles, experimentos y Foros de debate sobre el futuro de México en el espacio (AEM). Desde España los planetarios, museos, centros de investigación, universidades y otras instituciones, como la Agencia Espacial Europea (ESA), se suman al acontecimiento, para este año el tema central de la celebración es '*Discovery*', Descubrimiento. Brasil por su parte, muestra un artículo en el cual se refieren a un concurso de votación abierta para elegir la imagen logo para la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología que se llevará a cabo en octubre de este año, concurso es patrocinado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Agencia Espacial Brasileña (AEB) y conducido por el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE). Estas y seguro muchas son las actividades programadas por los países de Latinoamérica en la semana mundial del espacio donde la educación y el estímulo a la investigación de las disciplinas espaciales es la meta fundamental.

Esta es sencillamente la clave del desarrollo espacial de un país, formar a los profesionales actuales y futuros con una línea bien definida promovida desde los gobiernos centrales y encaminada por la cooperación entre las instituciones espaciales, los entes responsables de la educación y de ciencia y tecnología, involucrando la industria y las organizaciones de planificación.

En el año 2011, la UNESCO pone en órbita el satélite, ARISSat-1, Radioskaf-B o KEDR ("Cedro")- pesa 30 kilos, mide 550 x 550 x 400 milímetros y fue creado por un grupo de aficionados, en el que participaron alumnos de secundaria de Rusia, Malasia, el Reino Unido y los Estados Unidos de América... Desde su puesta en órbita, el "satélite de la UNESCO" ha transmitido por conducto de la estación de radioaficionados de la Estación Espacial Internacional (ISS) imágenes y señales que han sido captadas por particulares, escuelas y universidades del mundo entero, en la frecuencia de 145,950 MI-iz (0,5 W). Asimismo, el satélite transmite mensajes grabados en varios idiomas. [6]. Este vuelo experimental es la primera etapa de un programa sobre el uso

de las instalaciones espaciales con fines educativos y la realización de experimentos científicos internacionales en materia de ciencias básicas. Este programa, propuesto por la Federación de Rusia, fue aprobado en la 35ª reunión de la Conferencia General de la UNESCO. [6]. La misma culminó en el año 2012 con excelentes resultados, en el Programa de educación espacial de la UNESCO.

### *B. España (Agencia Espacial Europea)*

Una muy peculiar alternativa pero a la vez interesante la ofrece la ESA, a través de la Agencia Espacial Española, la cual se muestra en un artículo publicado en [www.aulaplaneta.com](http://www.aulaplaneta.com), el 30 dic. 2014. En él se anunciaba la apertura de inscripciones del Campamento Espacial. Para el gobierno español, el estímulo y contacto con la ingeniería aeroespacial puede abordarse desde la edad juvenil a los 17 años de edad con enseñanza lúdica de vivencia de experiencias que se trasmite a través del campamento de verano. Dicho campamento incluye desde el conocimiento de lanzamiento de cohetes y elaboración de circuitos hasta la enseñanza de telemetría para el manejo y control de satélites, adicionalmente es complementado con asistencia a conferencias de científicos y el compartir de experiencias en experimentos con estudiantes de las carreras universitarias. Según lo expresado en el artículo, el objetivo de la actividad es que los jóvenes participen en experimentos, desarrollen su creatividad y su capacidad para trabajar de modo cooperativo, y aprendan a sacar partido a lo que ya saben. [7]. Esto lleva implícito el incentivo hacia el área espacial, a través de experiencias vividas, como metodología no solo de aprendizaje sino también como estímulo a continuar en esta área.

Esta actividad que se realiza desde 1996 en la época de verano, concreta para el 2016 su edición número 21. Según se anuncia en la página oficial <http://www.injuve.es>, los requisitos son: deben ser jóvenes con edades comprendidas entre 17 y 20 años, deben mostrar interés en el espacio y la ciencia con conocimientos de física y matemáticas y además, deberán tener un inglés fluido ya que todas las actividades tendrán lugar en éste idioma. Todas las plazas del Campamento Espacial Europeo se financian por la European Space Camp o por entidades colaboradoras. European Space Camp cubre todos los gastos de alojamiento y comidas durante la semana, así como con el transporte desde el Aeropuerto de Andenes hasta el campamento. Los participantes cubren sus gastos de transporte desde su lugar de origen hasta el aeropuerto de Andenes, a menos que resulten beneficiados con una de las becas ESA (European Space Agency). [8].

Otro esfuerzo del gobierno español y una manera distinta de enfocar la formación en el área espacial es reflejada en el artículo La Misión Cervantes, con la cual se adelantó un proyecto educativo y donde según los relatos del astronauta Pedro Duque: la tripulación desarrolló un completo programa de experimentos científicos en áreas como ciencias de la vida, física, observación de la tierra, educación y nuevas tecnologías... En aquellos momentos estábamos desarrollando la idea de crear programas educativos y la misión Cervantes

fue la primera en la que se hicieron experimentos complementarios con esta orientación didáctica, imposibles de hacer con gravedad. [9]. Estos esfuerzos de difusión de los logros y de los conocimientos de la ciencia y tecnología espacial no siempre está ligada a la academia como tal, es decir, con el avance tecnológico actual, son muchos los caminos utilizables en la difusión de este tipo de conocimiento. Un ejemplo de ello es el libro *Un paseo por el espacio*, que desde el año 2013 se distribuye en formato impreso y digital por la Agencia Espacial Europea. Según los autores de esta iniciativa El libro aproxima a todos los públicos a los fundamentos de los ingenios y tecnologías espaciales, mostrando los beneficios que aportan a la calidad de vida de las personas. Se trata de una publicación patrocinada por la industria espacial española, representada en la Comisión Proespacio de Asociación Española de Tecnologías de Defensa, Aeronáutica y Espacio (TEDAE), con la colaboración de la Agencia Espacial Europea. [10].

Otra inusual forma de estimular el interés por la actividad espacial en la población infantil hacia sus proyectos espaciales fue promovida por la ESA, a través de un concurso de dibujo de niños y niñas. Tras la convocatoria de éste concurso, se seleccionaron unos 297 dibujos mediante el sorteo de niños europeos de entre 8 y 14 años, dichos dibujos serán miniaturizados y grabados en una placa que irá montada en el telescopio espacial CHEOPS. [11]. El mismo está previsto que se lance al espacio a principios de 2018 y cuyo objetivo es identificar nuevos planetas fuera del sistema solar. [12].

De igual manera el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial-INTA de España, se está planteando realizar visitas a sus instalaciones con el objetivo de estimular las vocaciones científicas y tecnológicas y ayudar a descubrir las opciones de trabajo de este tipo. Por lo cual se crea el programa de visitas educativas al INTA, con el cual quiere dar a conocer las características de los laboratorios y de los proyectos realizado en las instalaciones y fomentar la asociación de conceptos científicos y teóricos con sus aplicaciones en la vida real, demostrando la importancia de la investigación científica y tecnológica en resolución de problemas en nuestra sociedad. El programa está destinado a alumnos y profesores de Educación Secundaria y Bachillerato, Formación Profesional y Universidad. Las Visitas Educativas al INTA aún no están abiertas, sin embargo, que se espera que se dé inicio lo más pronto posible.

### *C. México (Agencia Espacial Mexicana -AEM 2010)*

Por su parte el gobierno de México aborda la formación en materia espacial con otras estrategias, en un artículo de la revista digital del CONACYT del 21 de julio de 2015, el Coordinador General de Formación de Capital Humano en el Campo Espacial de la Agencia Espacial Mexicana (AEM), Carlos Duarte Muñoz, expresó: La formación de capital y recursos humanos especializados en el área de la ingeniería aeroespacial es una de las principales tareas y metas de la AEM, la cual busca incentivar el interés de jóvenes estudiantes y profesores hacia la tecnología espacial, para que en algunos años México sea partícipe en el desarrollo de este

rubro...lo que se pretende es que se utilicen como una herramienta para enseñar la metodología para generar y operar misiones espaciales... Perseguimos que los estudiantes se entusiasmen con la idea del espacio y que desarrollen soluciones creativas, que podamos competir en concursos internacionales. Porque los concursos de robótica relacionados con la ingeniería aeroespacial son muy raros en México, muchos estudiantes se tienen que ir a otro país. Queremos que la AEM sea promotor de estos; queremos darles a los alumnos la posibilidad de desarrollarse a través de los concursos que plantea la AEM. [13].

Esta declaración denota la preocupación del gobierno mexicano y de su agencia espacial por desarrollar el campo espacial en su país y de incorporar nuevas generaciones asegurando así la permanencia de personal capacitado en las distintas áreas que implica este campo.

En los niveles superiores de educación, el gobierno mexicano se ha enfocado en un concurso en el cual se ...convoca a estudiantes y docentes de instituciones de educación superior de México al Certamen Nacional Misiones Espaciales México 2015, la convocatoria reza de la siguiente manera: Acepta el reto para mover México hacia el espacio... Cuyos objetivos se enmarcan en propiciar la generación de ideas creativas e innovadoras mediante el uso de la tecnología espacial para solucionar retos que está enfrentando el gobierno, la industria y la academia del país... Proporcionar a estudiantes de licenciatura y postgrado interesados en el espacio la oportunidad de conocer los retos que enfrenta el país y cómo pueden ser solucionados, a través del uso de la ciencia y tecnología espacial. Fomentar el acercamiento y la vinculación de la comunidad estudiantil con la academia, la industria y el gobierno en temas espaciales, mediante eventos, conferencias y exposiciones en temas espaciales y reconocer la capacidad creativa e innovadora en temas espaciales de los estudiantes mexicanos de distintas disciplinas de educación superior. [14].

Otro de los retos planteados por la AEM es la difusión de conocimiento de parte de sus figuras espaciales emblemáticas con un proyecto que fomente la educación espacial de su país. En un reportaje de la Agencia Informativa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), fechado el 03 de Febrero de 2016 titulado Astronauta mexicano impulsará la educación espacial en el país, el astronauta mexicano José Hernández Moreno expresó ...el gobierno mexicano pretende crear un proyecto que fomente la educación espacial y satelital en México... Informó el astronauta que formó parte del grupo impulsor y que incentivó en el gobierno mexicano la creación de la AEM, por lo que su colaboración es estrecha. [15].

Para desarrollar la ciencia espacial en la región aumentando el conocimiento en ciencia y tecnología espacial, fue creado el Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (CRECTEALC) en 1997 bajo el programa de Aplicaciones Espaciales de la Oficina para Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la ONU. El CRECTEALC cuenta con dos campus, uno en Brasil,

hospedado en el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) y otro en México, en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE).

El Campus México del Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe actualmente contribuye a la formación de personal altamente capacitado en México y en la región en las áreas de observación de la tierra y comunicaciones satelitales y se prepara para hacerlo en los campos del derecho internacional del espacio, sistemas de satélites de navegación global (GNSS por sus siglas en inglés), meteorología satelital y cambio climático, así como en ciencia y tecnología espaciales. Para la ONU, la educación en ciencia y tecnología espaciales se debe desarrollar en los niveles básico, medio y universitario. Las naciones más involucradas en ciencia y tecnología espacial han introducido estos elementos en sus planes de estudio. Tal innovación no se ha dado en la mayoría de los países en vías de desarrollo, en parte porque no se valoran lo suficiente las ventajas de esa ciencia y tecnología, ni de otras, y en parte por no haber progresado aun satisfactoriamente los medios y recursos destinados a la enseñanza de la ciencia y la tecnología en las instituciones docentes. [16].

#### *D. República Argentina (Comisión Nacional de Actividades Espaciales-CONAE 1991)*

En América Latina Argentina y Brasil, son países que desde la década de los años 90 vienen desarrollando infraestructuras y programas de desarrollo espacial. La República Argentina, bajo la batuta de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) se inicia en el área espacial con la enseñanza de la ciencia y tecnología espacial, al tomar como punto de partida el Plan Espacial Nacional 2004-2015, emitido por dicha institución, se propone abarcar todos los niveles educativos en materia de formación espacial. La misión del organismo es procurar la mayor diseminación posible del conocimiento derivado de las acciones científicas y tecnológicas espaciales para contribuir al desarrollo de sectores económico-productivos, gestión de emergencias, gestión de salud y desarrollo de los sectores científicos y educativos relacionados. (página. 1) y en su aparte 3.7 Capacitación para el uso de la información espacial, se establece como prioridad de Estado. La formación de recursos humanos para la utilización normal o desarrollo de aplicaciones "esperables" tiene como ejecutores naturales a las instituciones universitarias y de enseñanza superior. [17].

Bajo ésta perspectiva Argentina desarrolló un proyecto denominado la Tecnología Satelital en el artículo La Enseñanza: se presenta una propuesta para ampliar el alcance de los conocimientos, cuyo objetivo es acercar la tecnología satelital a los niños, también denominado dos millones de pipes (2Mp). Dicho programa es descrito en los siguientes términos: A través del desarrollo del Programa 2Mp se busca que los alumnos a partir de 8 años de las escuelas de nuestro país conozcan, tengan acceso y utilicen la información de origen satelital, puedan aplicarla en lo sucesivo a las actividades que desarrollan en el ámbito de su vida cotidiana. [18].

Otra de las formas de incentivar a los jóvenes en el desarrollo de actividad espacial que ha abordado la CONAE, es la incorporación del área espacial dentro del currículo y para ello se plantearon la formación de los docentes en esta materia. Este programa según se comenta en el artículo La Tecnología Satelital en la enseñanza: es una propuesta para ampliar el alcance de los conocimientos. Para ello se propone un curso, con el propósito de conocer y analizar la potencialidad que la tecnología satelital posee para las prácticas de enseñanza en tanto entorno o herramienta que amplía el alcance de los conocimientos y favorece las comprensiones. Se parte de la consideración de que dicha tecnología constituye una herramienta enriquecedora y amplificadora de las utilizadas habitualmente para el desarrollo de los contenidos escolares. [19].

No solo se propusieron abarcar un gran número de niños formados en materia espacial, sino que adicionalmente facilitan el manejo de la información con la generación de programas de computación geoespaciales (2Mp y SoPI), para poner en práctica dicha capacitación la CONAE establece que ...los docentes pueden generar y desarrollar propuestas de enseñanza. No es simplemente una herramienta que muestra o transmite cierta información sino un espacio donde docentes y alumnos pueden actuar e interactuar entre sí haciendo uso de una variedad de fuentes de información enriquecidas ampliamente por la presencia de imágenes satelitales, ambos para trabajar con imágenes satelitales. [20].

El Software 2Mp está diseñado para visualizar, analizar y generar producciones sobre las imágenes satelitales potenciadas con otras fuentes de información como mapas, textos, fotografías, etc. Por su parte, SoPI es una herramienta para procesamiento y análisis de información geoespacial, diseñado especialmente para trabajar con imágenes satelitales. El entorno de trabajo es de tipo SIG (Sistema de Información Geoespacial) y está orientado al manejo de proyectos. Es adecuado para alumnos de nivel secundario hasta usuarios profesionales. [21]. Se expone que dicho curso “se configuró como un espacio de reflexión en torno a la inclusión de la tecnología satelital en la enseñanza y su vinculación con los contenidos curriculares. [22].

Con este mismo programa se establecieron las Escuelas Asociadas descrito en la página Web de la CONAE “con el objetivo de incorporar la tecnología satelital de manera progresiva en sus proyectos institucionales y para el abordaje de los contenidos curriculares del área de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales...De esta manera, a partir de las diversas instancias de trabajo los docentes se apropian de dicha tecnología y generan estrategias para incorporarla en sus prácticas de manera autónoma. [23].

En el encuentro de cierre Escuelas Asociadas patrocinado por la CONAE, las instituciones participantes de la propuesta manifestaron que dicho programa tiene como objetivo “...incorporar la tecnología satelital de manera progresiva en sus proyectos institucionales y para el abordaje de los contenidos curriculares del área de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. De esta manera, a partir de las diversas

instancias de trabajo los docentes se apropian de dicha tecnología y generan estrategias para incorporarla en sus prácticas de manera autónoma...El alumno después de haber realizado marcaciones y observaciones de una serie temporal de algún evento, puede él mismo, a partir de su propio análisis, sacar una conclusión, puede hacer una reflexión de lo que está viendo, sin necesitar copiarlo de ningún lado.”...“La escuela hace a fin de año una feria, nosotros pedimos un espacio y mostramos todo lo que se hace con tecnología satelital. “...no es sólo dar imágenes una atrás de la otra, sino ver cómo las incluíamos en relación al contenido, y no sólo en la enunciación sino en la forma de darlo. [24].

A nivel de educación superior la República Argentina ofrece una nueva oportunidad de enseñanza en materia espacial, el 06 de junio 2015 la Universidad Nacional de San Martín, anuncia la creación de la primera carrera de grado en Ingeniería Espacial de América Latina con el objetivo de "aportar al desarrollo de una industria innovadora que permita producir bienes con valor agregado y formar una nueva generación de profesionales calificados. ...En ese sentido, el director de la carrera e ingeniero de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), Roberto Yasielski, afirmó que el elemento básico para el desarrollo de cualquier sector industrial "es poder disponer de recursos humanos en calidad y cantidad, para hacer rentable y competitiva una industria con un alto nivel de exigencia como es la espacial. [25]. Como es evidente son innumerables las vías tomadas que ofrece la República en pro estimular en todos los niveles el conocimiento y uso de las técnicas y ciencias espaciales.

*E. República Federativa del Brasil. (Agencia Espacial Brasileña (AEB) 1994 e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE).*

La República Federativa del Brasil, se ha enfocado en la enseñanza y difusión de la materia espacial abordando varias alternativas, principalmente ha establecido una política de Estado incentivando las ciencias a través de una política que conjuga modalidades de enseñanza de la misma, desarrollo industrial y la educación formal. En un artículo escrito para la página web del Ministerio de la Defensa del Ecuador, se manifiesta el desarrollo de la tecnología espacial y los convenios que entre éste país y Brasil se han establecido como prioridad de estado a través del estímulo a la investigación...En general el desarrollo de ciencia y tecnología en Brasil contaba para el año 2014 con más de 2.228 programas de maestría y más de 652 programas de doctorado. [26], en este mismo artículo se deja entrever los objetivos e intereses que el gobierno de Brasil persigue a través del INPE, donde se expresa como prioritarias cuatro áreas: intercambio de información de los institutos espaciales, coparticipación en el diseño y fabricación de pequeños satélites científicos, fortalecimiento de las capacidades de geoprocésamiento y transferencia de conocimiento con capacitación in situ en el proceso de lanzamiento del satélite brasileño CIBER 3.

En el artículo Política Científica en Brasil publicado por José Pedro Donoso G. en 2001, se demuestra cómo esta

nación se ha venido desarrollando científicamente en los últimos años, a través del aumento sustancial de publicaciones de artículos en revistas especializadas internacionales (método usado para evaluar la producción científica) ubicándolo en la vanguardia de las investigaciones científicas en Latinoamérica. Tras un largo proceso de desarrollo de la educación científica se establecieron como política de estado la investigación como instrumento útil para la formación de las futuras élite dirigentes, institucionalizando la ciencia en el país con una relación directa entre las universidades y las instituciones del Estado, con el objetivo de reforzar la formación de personal técnico-científico capacitado, donde las instituciones especializadas financian, con becas estudios de maestrías y doctorados y en el caso del área espacial le corresponde al INPE.

Esta institución se consolida en Brasil como la institución líder en la capacitación del área espacial. Al visitar la página web del INPE en el área de investigación y desenvolvimiento se desglosan todos los centros asociados a la investigación científica espacial a nivel nacional e internacional. En Brasil, la AEB y el INPE son instituciones distintas, pero con objetivos conjuntos, es el INPE la institución encargada de establecer las políticas de formación de los profesionales requeridos por la AEB, asegurando de esta manera profesionales aptos para emprender programas y proyectos futuros a nivel espacial fuera y dentro de Brasil. [27].

Son muchos los esfuerzos realizados por el gobierno de Brasil y en especial de las instituciones del ámbito espacial para desarrollar y fomentar el desarrollo de esta área en su país, programas escolares, financiamiento de estudios nacionales e internacionales convenios bilaterales con institutos de otros países dentro de los que se encuentran Ecuador, Argentina y Venezuela, así como el desarrollo de tecnologías de construcción ensamblaje y lanzamiento de satélites científicos con países como China y Rusia. Definitivamente son muchos los caminos que permite divulgar los conocimientos de la ciencia, incorporar la juventud y estimularlos a los objetivos de desarrollo de un país, y un ejemplo de ello lo representa Brasil, que, a pesar de las dificultades afrontadas en materia espacial, ha sabido recuperarse y seguir adelante hasta convertirse en uno de los países de Latinoamérica con mayor desarrollo en esta área.

#### *F. Colombia (Comisión Colombiana del Espacio-CCE 2006)*

Colombia no se queda atrás en la formación de profesionales en la carrera espacial y fortalecer su desarrollo, aun cuando no cuenta aún con satélite propio, se ha enfocado más bien en la formación de masa crítica y con capacidades como para afrontar ese reto con una preparación académica de base. Desde este punto de vista se enfoca el programa de educación espacial denominado Space School, que conjuntamente con la National Aeronautics and Space Administration NASA y a través de Centros Espaciales en los Estados Unidos, para dicho programa se han establecido entre muchos otros objetivos: Inspirar en los estudiantes la curiosidad por la ciencia espacial como herramienta de conocimiento del universo y como posibilidad de proyecto de

vida; inspirar en los estudiantes la pasión y alegría por la cultura propia, mostrándosela como herramienta para sobresalir en el mundo de la exploración espacial; aplicar dinámicas y conceptos aprendidos en problemáticas relacionadas con la investigación científica y la tecnología de punta. Según lo descrito este programa está integrado por un grupo interdisciplinario y ha llevado más de ciento cincuenta niños y jóvenes, provenientes de instituciones educativas colombianas a participar. Adicionalmente, dicho programa se plantea involucrar a docentes de básica secundaria y profesionales en el proceso formativo ofreciéndoles elementos metodológicos que faciliten y enriquezcan la enseñanza de las temáticas relacionadas con la ciencia espacial en el salón de clase; aportar en la formación de nuevos ciudadanos más conscientes de sus responsabilidades intelectuales, culturales y ambientales y ofrecer un ambiente en el que se desarrolle la responsabilidad, el compromiso, auto exigencia y espíritu investigativo. [28].

La actividad es abierta a estudiantes de cualquier institución educativa del país que tengan entre 10 y 18 años. Incluye temas de especialidades como; Astronomía, Artes Física de la luz y la electricidad, exploración, aeronáutica, cohetes, robótica. Según se menciona, es la base de nuestra propuesta educativa que busca, en últimas, iniciar la formación de los ingenieros, científicos y artistas que posicionen a Colombia como fuente de personal para el desarrollo tecnológico e investigativo dentro y fuera del país. Los ejercicios que se realizan en las sesiones se fundamentan en ejercicios similares a los que realiza el personal de la NASA. Tales ejercicios están planteados de tal manera que la experimentación, la medición, el análisis y la presentación de resultados, son etapas de juegos en los que los miembros del club agrupados por equipos compiten entre sí. Todas las actividades son propuestas como retos que implican la aplicación de conocimiento a distintas escalas, lo cual pone en relieve la importancia del estudio riguroso y divertido. [29].

#### *G. Chile (Agencia Chilena del Espacio ACE-2001-2013)*

Mientras permaneció en gestión la agencia espacial de Chile, apostó a la carrera espacial y la formación de sus profesionales es Chile, a nivel de educación formal, específicamente desde las universidades el gobierno chileno a través de la ACE y con el auspicio de la Oficina de Asuntos para el Espacio Exterior de las Naciones Unidas y el patrocinio del Ministerio de Educación de Chile, se plantearon una experiencia similar a la española referente a la metodología de campamentos. Un artículo muy extenso de los términos en los cuales se realiza el campamento fue escrito por Roberto Castro Ríos en el que se expresa: El Campamento Espacial de las Américas es una experiencia educativa que desarrolla la Asociación Chilena del Espacio (ACHIDE), desde el año 2002. El Campamento Espacial tiene como objetivo reunir a los estudiantes del continente interesados en las ciencias, tecnología y exploración espacial. Reforzar la motivación por carreras universitarias directamente relacionadas con la investigación, la enseñanza y el desarrollo de las ciencias espaciales. Contribuir a la formación de un

espíritu de trabajo en equipo, salvando las barreras idiomáticas, culturales y las diferencias entre los países y, a formar redes de jóvenes en torno de la investigación y exploración del espacio. Estimular la creatividad y la búsqueda de soluciones a problemas que plantea la exploración espacial y los límites de la actual tecnología. [30].

Uno de los comentarios más interesantes expresados en el artículo fue la valoración del campamento por los estudiantes en el cual destacaron el aporte que recibieron para su formación personal y científica comprometiéndose a divulgar los conocimientos y crear academias escolares para la promoción del conocimiento del espacio.

*H. Venezuela (Centro Espacial Venezolano CEV 2006- Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales ABAE 2008)*

Aun cuando el objetivo principal de este artículo era reunir, en la medida de lo posible las tendencias de formación de la ciencia y tecnología espacial que se vienen desarrollando a nivel de los institutos y agencias espaciales de habla hispana para compararlo posteriormente con los programas actuales y futuros de la ABAE. Se consideró necesario referirnos a lo que ésta institución se viene desarrollando desde su fundación como CEV en materia de la enseñanza y difusión de la ciencia y tecnología espacial, y es que varios han sido los esfuerzos realizados extra cátedra con cursos cortos, charlas o eventos de divulgación.

En este sentido los esfuerzo desde el 2007 de cursos destinados a profesores del área de ciencias en el manejo de imágenes satelitales a los fines de brindar las herramientas necesarias para la evaluación de las condiciones físico naturales y de planificar estrategias de acción en caso de eventos extraordinarios naturales o antrópicos, fue un primer paso en la socialización del conocimiento realizado por la ABAE.

Como parte de la continuidad de las actividades realizadas por dicha institución conmemorativas de la semana del espacio, en el año 2014 se realiza 1er. Congreso Venezolano de Tecnología Espacial, el cual tenía como objetivo fundamental explorar necesidades y capacidades de trabajo conjunto con diversas instituciones académicas, gubernamentales e industriales para seguir desarrollando la soberanía en el uso pacífico del espacio ultraterrestre.

Con la incorporación en la ABAE en el año 2014 de la Dirección de Formación Ciencia y Desarrollo la cual tiene como objetivo primordial regir la formación en materia espacial dentro y fuera de la institución y cuya gestión ha permitido iniciar la legislación y las pautas que desde este momento definirá a la institución en esta materia. Esta dirección en marzo del 2016, lideró la ejecución del primer *Encuentro de Investigación y Formación Espacial* el cual reunió más de 300 profesionales de la educación y 10 ponentes, dicho evento podría representar un hito y el punto de partida en la vinculación entre la actividad espacial y la educación formal del país, adicionalmente la ejecución de visitas guiadas de estudiantes de distintos niveles de educación formal a las instalaciones de la ABAE en áreas de

procesamiento de imágenes del satélite Miranda en Caracas.

Las gestiones realizadas marcan la experiencia de la ABAE en la formación y difusión de la ciencias y tecnología espacial, sin embargo, falta mucho por hacer y son las metodologías utilizadas por los países de la región los que marcan la pauta a seguir en pro de estimular, divulgar y desarrollar la ciencia espacial en el país. La incorporación de las instituciones educativas de todos los niveles y de las instituciones que aplican la tecnología espacial, así como de la firma de convenios internaciones en materia espacial son pasos importantes para el desarrollo espacial del país. Adicionalmente se realizan visitas guiadas a las distintas estaciones de control ubicadas tanto en la capital del país como en la zona central, específicamente en el estado Guárico (BAEMARI) en la zona central. Se tiene en construcción el Centro de Investigación y Desarrollo Espacial (CIDE) en la parte noroccidental (BOBURATA) una vez culminado, conjuntamente con las estaciones, representarían instalaciones propias para la puesta en práctica de metodologías como las utilizadas en la región bajo el nombre de campamentos espaciales.

Si comparamos las actividades realizadas por los organismos espaciales y a todos los niveles, no solo se debe trabajar bajo el paraguas de la educación formal, sino también en el ámbito de la difusión y divulgación de las actividades realizadas en la ABAE, incorporar a la población en general a través del estímulo a la investigación y abrir el camino al desarrollo de las ciencias y la tecnología en materia espacial la investigación es fundamental.

Es de hacer notar que no es sólo la capacitación formal la que involucra la masa crítica en actividades espaciales, ejemplos múltiples ya se han desglosado previamente en este documento y el contar con un satélite de telecomunicaciones brinda al país múltiple vías para la difusión del conocimiento y eso se debería aprovechar aún más en esta área.

#### IV. REFLEXIONES FINALES O CONCLUSIONES

Comparar las actividades extra cátedra ejecutada por las instituciones espaciales evaluadas para incentivar el estudio de las ciencias y técnicas espaciales, permite no solo determinar las metodologías que se asumen a la fecha para contribuir en la difusión, promoción y estímulo a la incorporación del ámbito espacial, sino también establecer cuáles de ellas es posible implementar como estrategia de la Dirección de Ciencia Formación y Desarrollo.

Uno de los puntos importantes a resaltar de este análisis, es que el enfoque que en su mayoría las agencias espaciales le han dado a la formación y enseñanza del conocimiento espacial, no se centra en los niveles superiores educativos, sino por el contrario, han tratado de captar masa crítica desde los primeros niveles de la educación que permitan allanar las bases de profesionales universitarios y científicos calificados en materia espacial con actividades extra cátedra. Múltiples son los ejemplos y las vías a seguir si nuestro objetivo es la divulgación del conocimiento espacial y fortalecer la ciencia y la tecnología espacial en el país y con ella promover el



desarrollo industrial y económico de la nación.

Se hace casi imposible desarrollar el ámbito espacial sin que se establezca una estrategia de formación de capacidades intelectuales que fortalezcan esta iniciativa, por eso y aun cuando el ejemplo incompatible, el aprendizaje de los deportes se inicia es desde los primeros años cuando las capacidades cognitivas de los niños están en pleno desarrollo y donde se dejen entrever las habilidades y destrezas; esto también involucra el desarrollo del conocimiento científico, por ello la importancia de la incorporación de elementos espaciales en el currículo de primaria y secundaria de la educación formal es un esfuerzo que se debe cristalizar. Sin embargo, la difusión fuera de estos ámbitos también ha sido representativa como estrategia en otros países.

Esto no quiere decir que son alternativas sustitutivas a las acciones ejecutadas, al contrario, son complementarias a estos esfuerzos.

Sin caer en cuestionamientos de las estrategias de alianzas para la formación espacial, se considera que en Venezuela ya existe una masa crítica profesional capacitada en algunas materias del ámbito espacial, producto de los distintos proyectos nacionales y convenios internacionales, los cuales estarían en la capacidad de divulgar y promover la investigación científica y tecnológicas en distintas aplicaciones, así como de ser incorporados a la enseñanza de las ciencias espaciales y participar en actividades dirigidas por la ABAE.

No es posible separar el desarrollo espacial de un país del avance científico tecnológico y económico, así como la creación de capacidades intelectuales que lo fortalezcan. Por ello, temas como la incursión de la ciencia y la tecnología en la agenda política; ciencia, tecnología y sociedad, la modernización de la educación y las innovaciones tecnológicas en la educación, son temas muy ligados al ámbito espacial, los mismos deberían considerarse parte fundamental del desarrollo y en los cuales ya los países Iberoamericanos tienen un camino avanzado. Al respecto nuestro país, cuenta con facilidades y ventajas tecnológicas, programas y proyectos educativos ya comprobados. La ABAE tiene la responsabilidad nacional de proponer, desarrollar, estimular, impulsar e incorporar la actividad espacial en todos los ámbitos de la educación, proceso que se reinvierte hacia el desarrollo de la institución.

Se considera que se tienen en la ABAE las infraestructuras como para poner en práctica éste tipo de actividades a nivel nacional, no solo con visitas guiadas a las estaciones e instalaciones de procesamiento de imágenes, sino también campamentos para jóvenes y cualquier otra actividad que pueda surgir como estímulo e impulso al desarrollo de la ciencia y tecnología espacial a nivel nacional. Así mismo, sitios como la estación de Luepa donde se pueden combinar las instalaciones de la estación con las características de la naturaleza permitiría aprovechar la difusión de conocimiento con la población Pemón, inclusive elaborar un diccionario de las palabras que, en dicha lengua, se podrían relacionar con el ámbito espacial.

Otra alternativa es el telescopio de la estación de BAEMARI, donde en conjunto con el Centro de Investigaciones de Astronomía "Francisco J. Duarte" (CIDA) se puede implementar un proyecto que combine la astronomía y las aplicaciones espaciales, se considera oportunidades importantes de aprovechar. Otros proyectos como la sala de exposiciones planteadas para estas instalaciones también representarían potencialidades.

Las características naturales que rodean las instalaciones del CIDE ubicado en el estado Carabobo, podría ser aprovechada para la realización de campamentos tanto a nivel profesional de alto nivel en materia espacial, como a nivel juvenil para estimular en la escogencia de esta profesión.

En el Sistema de Aplicaciones Terrenas (SAT), además de continuar con las visitas con charlas de procesamiento y aplicaciones de las imágenes satelitales, es posible incorporar otras actividades u otras disciplinas a las charlas, como por ejemplo las de monitoreo satelital para aquellas instituciones educativas que no pueden trasladarse al resto de las instalaciones de la ABAE.

Los resultados presentados en ésta investigación representan un preámbulo de una propuesta más detallada que permita evaluar las potencialidades institucionales respecto a las necesidades de país, permitiendo de esta manera fortalecer el desarrollo de actividad espacial y por ende de la institución.

Para lograr todo esto también es necesario instruir a los profesionales de la institución en el manejo de visitantes de todas las edades, metodologías de enseñanza no académica o extra curriculares y en el manejo de habilidades, también se deberían retomar algunas alternativas presentadas en el pasado que permitían la formación en materia espacial de profesionales de la educación inicial y media.

Se aplaude la incorporación del concurso de dibujos infantiles para el congreso, la cual se considera que es una manera muy fácil de socializar la ciencia y tecnología espacial. Esa y otras actividades similares a las optadas por las instituciones espaciales de la región e inclusive proponer nuevas alternativas según nuestras potencialidades humanas y tecnológicas.

## REFERENCIAS

- [1]. Noticias-sobre-educacion/comienza-el-plazo-de-inscripciones-para-participar-en-el-campamento-espacial-europeo/2014/12/30.Disponible: <http://www.aulaplaneta.com>
- [2]. Tendencias educativas del siglo XXI y el currículo de las escuelas de Bibliotecología, Archivología y ciencia de la información de México y Venezuela-investigación bibliotecológica,vol21,num.43,julio/diciembre,2007,mexico .ISSN:0187-358X.pp73-105. Disponible en <http://www.ejournal.unam.mx/ibi/vol21-43/IBI002104304.pdf>
- [3]. Events/spaceweek. Disponible: <http://www.un.org/es/>
- [4]. <http://www.injuve.es/convocatorias/actividades/campamento-espacial-europeo-2016>.
- [5]. Campamento Espacial de Las Américas, Un Encuentro para la Enseñanza de las ciencias espaciales Roberto Castro Ríos Achide, 4ª jornada de educação em sensoriamento remoto no âmbito do mercosul – 11 a 13 de agosto de 2004 – são leopoldo, rs, Brasil. Disponible

- [http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/jornada/programa/t-12\\_trab\\_38.pdf](http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/jornada/programa/t-12_trab_38.pdf)
- [6]. Education themes strengthening education systems science and technology single-view/news/look up it's the UNESCO educational satellite. Disponible <http://www.unesco.org/new/es/>
- [7]. Noticias sobre educación comienza el plazo de inscripciones para participar en el campamento espacial europeo. /2014/12/30/ Disponible <http://www.aulaplaneta.com/>
- [8]. Becas para jóvenes en el Campamento Espacial Europe. Disponible <http://www.injuve.es>
- [9]. Entrevistas/pedro-duque-cervantes-fue-la-primera-mision-espacial-europea-ligada-a-un-proyecto-educativo.html <http://www.thecult.es/>
- [10]. Libro-un-paseo-por-el-espacio. Disponible <http://noticiasdelaciencia.com/not/6912/presentado-el->
- [11]. La misión CHEOPS anuncia los dibujos de niños españoles que viajarán al espacio. Disponible <http://www.iac.es/divulgacion.php?>
- [12]. Dibujos de niños españoles viajarán al espacio en busca de nuevos planetas. Disponible <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/transportes/2218-apuestan-por-la-educacion-en-tecnologia-espacial>.
- [13]. Apuestan por la educación en tecnología espacial. Disponible [http://www.ntrguadalajara.com/post.php?id\\_notas=24847](http://www.ntrguadalajara.com/post.php?id_notas=24847)
- [14]. Cuarto Certamen Nacional MISIONES ESPACIALES México 2017. Disponible <http://rasainforma.com/noticias/ciencia-y-tecnologia/astronauta-mexicano-impulsara-la-educacion-espacial-en-el-pais/154487/>
- [15]. La-enseñanza de la ciencia y tecnología del espacio en México y sus beneficios. /2012/09/29/Disponible [/http://saberesyciencias.com.mx](http://saberesyciencias.com.mx)
- [16]. Plan Espacial Nacional 2004-2015, <http://www.conae.gov.ar/prensa/PlanEspacial2004-2015.pdf>
- [17]. Iniciando con el nivel primario de la educación formal. Disponible <http://www.suremptec.com/es/casos-de-estudio/59-programa-2mp.html>.
- [18]. Programa 2Mp. Disponible <https://2mp.conae.gov.ar/index.php/educadores/cursos/219-curso-qla-tecnologia-satelital-en-la-ensenanza-una-propuesta-para-ampliar-el-alcance-de-los-conocimientosq>
- [19]. Curso La Tecnología Satelital en la Enseñanza: una propuesta para ampliar el alcance de los conocimientos. Disponible <http://www.conae.gov.ar/index.php/espanol/educacion/programa-2mp-entrenamiento-para-ninos-y-jovenes>.
- [20]. Software 2MP. Disponible <https://2mp.conae.gov.ar/index.php/software/85->
- [21]. Actualidad 2mp. Disponible <https://2mp.conae.gov.ar/index.php/actualidad2mp>
- [22]. Escuelas-asociadas-encuentro-de-cierre-escuelas-2013-2014. Disponible <https://2mp.conae.gov.ar/index.php/actualidad2mp/1144-escuelas-asociadas-encuentro-de-cierre-escuelas-2013-2014>
- [23]. La tecnología satelital en la enseñanza una propuesta para ampliar el alcance de los conocimientos. Disponible <https://2mp.conae.gov.ar/index.php/educadores/cursos/219-curso-qla-tecnologia-satelital-en-la-ensenanza-una-propuesta-para-ampliar-el-alcance-de-los-conocimientosq>.
- [24]. Crean la primera carrera universitaria ingeniería espacial Latinoamérica argentina. Disponible <http://www.minutouno.com/notas/366226-crean-la-primera-carrera-universitaria-ingenieria-espacial-latinoamerica-argentina>.
- [25]. Institutos-espaciales-de-ecuador-y-brasil-promueven-cooperacion-mutua. Disponible <http://www.defensa.gob.ec/institutos-espaciales-de-ecuador-y-brasil-promueven-cooperacion-mutua/>
- [26]. Política Científica en Brasil. Disponible <http://www.ciencia.cl/CienciaAlDia/volumen3/numero4/articulos/articulo5.html>.
- [27]. colombiaspaceschool.org. Disponible <http://www.colombiaspaceschool.org/>
- [28]. Profesionalización Docente: Conocimiento Profesional De Los Docentes. Disponible [http://www.oakland.edu.co/noticias\\_/85-nasa-2016.html](http://www.oakland.edu.co/noticias_/85-nasa-2016.html)
- [29]. Capacitación en tecnología y aplicaciones espaciales clave para potenciar industria ciencia y agricultura. Disponible <http://zonafranca.mx/capitacion-en-tecnologia-y-aplicaciones-espaciales-clave-para-potenciar-industria-ciencia-y-agricultura/>
- [30]. Campamento Espacial de Las Américas, Un Encuentro Para La Enseñanza De Las Ciencias Espaciales. Disponible <http://www.elvigia.net/2014/10/25/ponderan-educacion-espacial-175135.html>



**Marlitt D. Guilarte**, Licenciada en Geografía en la Universidad Central de Venezuela 1995, Maestría en Geografía Física en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador 2004, Diplomado en Gestión de la Calidad en la Fundación Instituto de Ingeniería para la Investigación y Desarrollo Tecnológico

2014. Diplomado en Docencia Universitaria Universidad Pedagógica Experimental Libertador 2017. Se ha desempeñado como analista ambiental en el MARNR. División de Hidrología y Meteorología. Departamento de Hidrogeología. (1993–1995); Consultores Ambientales CONSAMBI 1996; Consultores Técnicos Integrales, 1996–2000; Proyecto Mapa de Riesgos El Ávila; Plan Nacional para la Reducción de Riesgos. 2000–2002; Proyecto Mapa de Riesgos Sur de Caracas, 2003. Ministerio de Ciencias y Tecnología 2005. En el 2007 Fundación Centro Espacial Venezolano actual ABAE, como evaluador de variables ambientales y de amenazas naturales en proyectos como las estaciones terrenas de control del Satélite Simón Bolívar en el estado Guárico y Bolívar; Fabrica de pequeños satélites estado Carabobo; Estación de control del satélite Miranda y la adecuación de las instalaciones del SAT.

Adicionalmente formó parte del Comité interinstitucional para la definición de carga útil del Satélite Miranda y facilitador de Teledetección Aplicada a la Evaluación del Entorno Geográfico de Planteles Educativos del Ministerio de Educación y del curso "Percepción Remota y Procesamiento de las Imágenes Digitales del Satélite Miranda" presencial y a distancia. Actualmente se desempeña como investigadora en la Dirección de Ciencia, Formación y Desarrollo.

Miembro del grupo evaluador del proyecto Plan Especial Para La Ordenación Urbanística-Unidad de Planificación Física Ojo de Agua (UPF1) Municipio Libertador-Caracas 2001. Miembro del Comité Técnico Nacional para el Manejo de Prevención del Riesgo con el Patrimonio Cultural. Instituto de Patrimonio Cultural. IPC, Caracas 2001. Miembro del Comité interinstitucional para la organización de la IV Jornada de Geomática. Miembro de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas Percepción Remota Caracas 2014 y Sistemas de Información Espacial –SELPER–Venezuela. Actual.

Ponente en la Jornada Nacional de Geomática, X congreso de ALHSUD, 2da Conferencia de Naciones Unidas /Argentina/Prince Sultan bin Abdlaziz International Prize for Water International, Argentina 2011. Capacitación integral en ciencia y tecnología espacial, II Seminario sobre Desarrollo y los Riesgos Naturales; I Congreso Nacional sobre Mitigación de Riesgos Socio Naturales.