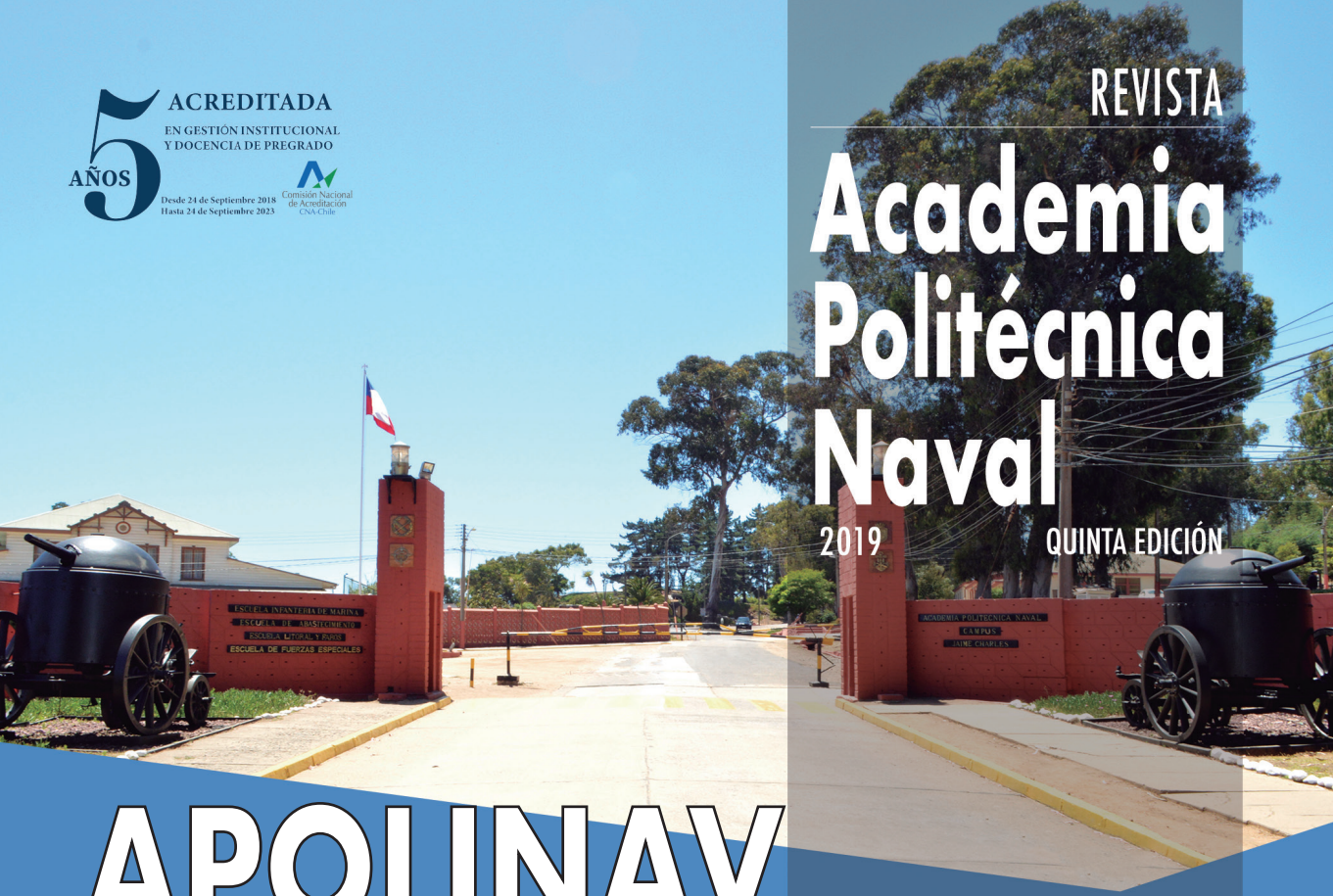
5 AÑOS
ACREDITADA
EN GESTIÓN INSTITUCIONAL
Y DOCENCIA DE PREGRADO
Desde 24 de Septiembre 2018
Hasta 24 de Septiembre 2023
Comisión Nacional de Acreditación
CNA-Chile

REVISTA

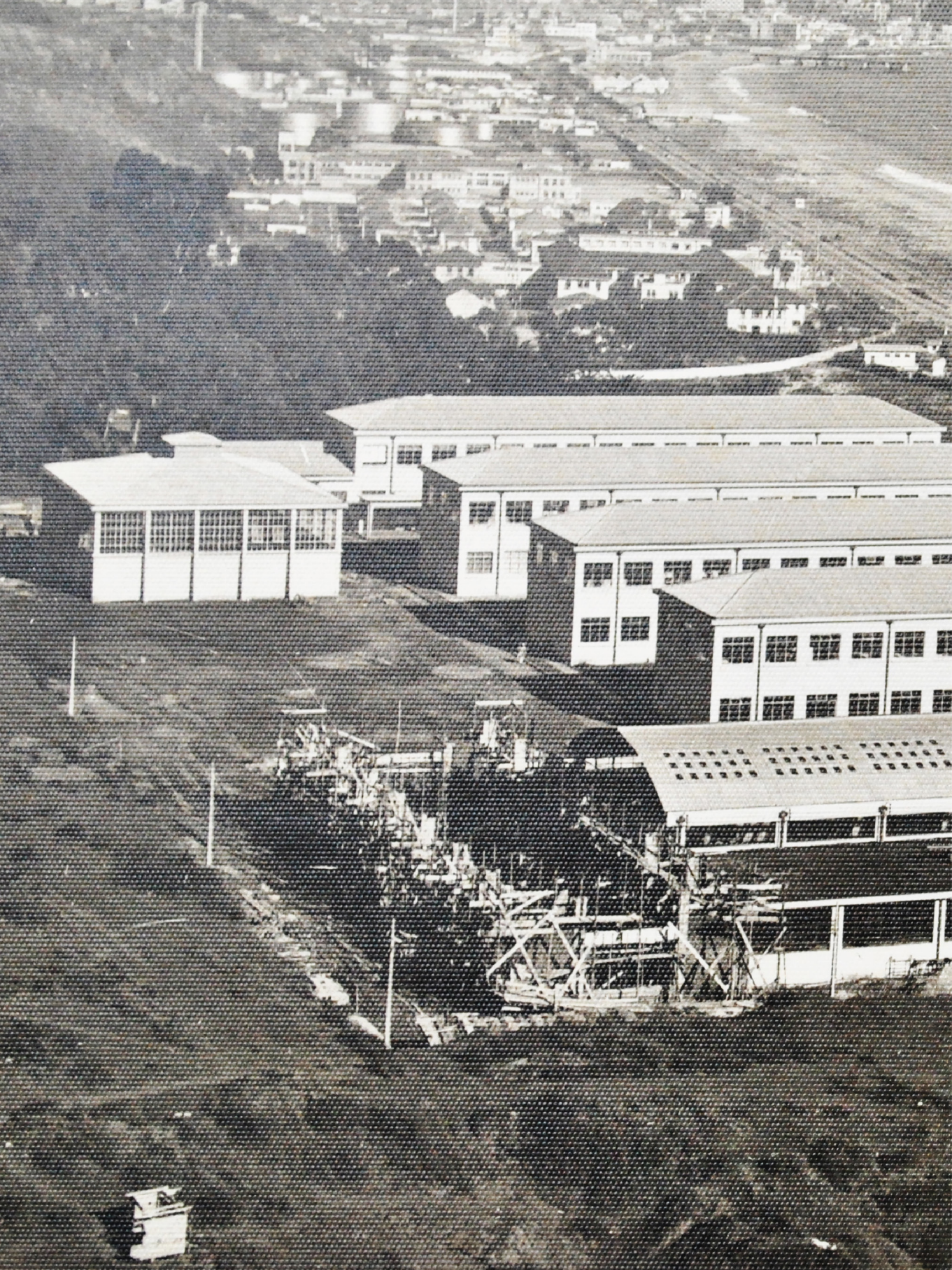
Academia Politécnica Naval

2019 QUINTA EDICIÓN



APOLINAV XXI

ARMADA DE CHILE
SAPIENTIA ET EFFICACIA
ACADEMIA POLITÉCNICA NAVAL



APN
ARMADA DE CHILE

REVISTA

5 AÑOS ACREDITADA
EN GESTIÓN INSTITUCIONAL
Y DOCENCIA DE PREGRADO
Desde 24 de Septiembre 2018
Hasta 24 de Septiembre 2023
Comisión Nacional de Acreditación
CNA-Chile

ACADEMIA POLITÉCNICA NAVAL
2019/Quinta Edición

Comité Editorial

Presidente

CN Sr. Pablo Cifuentes Hyslop

Integrantes

CN Sr. José Fuentes Kretschmer
CN Sr. Jaime Valenzuela Rodriguez
CC Sr. Fernando Rojas Calderón
PC. Sr. Arthur Partarrieu Ibáñez

Comité Ejecutivo

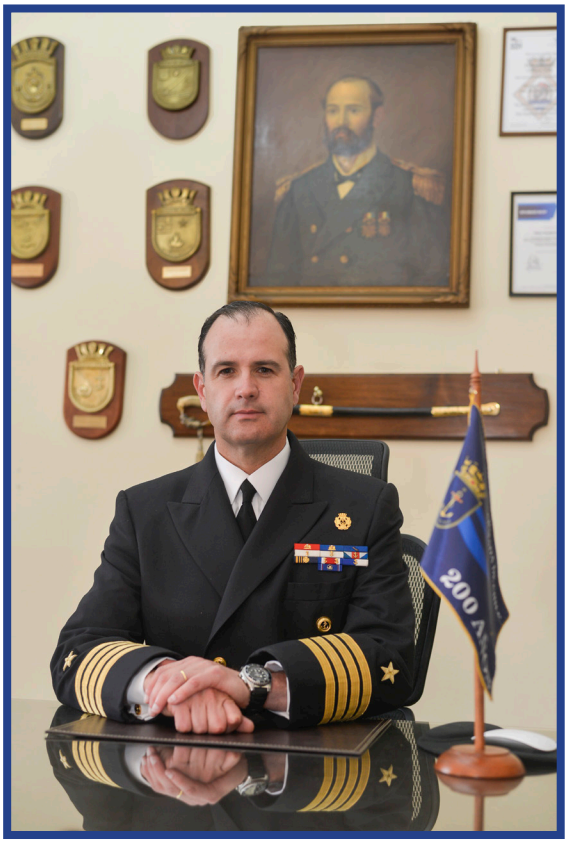
T1 AB. Hector Cifuentes Espinoza
PC Sra. Patricia Desimone Fiorucci
PAC Srta. Danne Díaz Aros
PC Sr. Jorge Bornscheuer Peréz
C2 MED. (Ats. Grf.) Juan Celedón Fuentes

Revista APOLINAV XXI

Todas correspondencia debe dirigirse a:
Academia Politécnica Naval
Departamento de Extensión
e-mail: contactoapolinav@armada.cl

PRESENTACIÓN

2019: Continuando por el camino de la formación de calidad



En el presente año, la Academia Politécnica Naval ha continuado trabajando sistemáticamente en el desarrollo de instancias que contribuyan a potenciar la formación de especialistas navales, reforzando las acciones requeridas para cumplir los propósitos institucionales.

Cumpliendo 58 años de vida como Academia, formadora de especialistas técnicos y profesionales para la Armada de Chile, se han ejecutado una serie de actividades que apoyan el quehacer académico, militar, valórico, cultural y profesional de los alumnos.

Algunos de los hitos en este año lo marca la Intervención Urbana Musical realizada en Viña del Mar, la cual buscó vincular los quehaceres institucionales con la ciudadanía y así mostrar, principalmente, a los posibles postulantes a la Armada, un vértice de la labor naval.

Preocupación constante es el perfeccionamiento de los docentes de la Academia, por ello durante este año finalizó el Programa de Perfeccionamiento Docente liderado por la Dirección de Educación de la Armada e impartido por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, específicamente el 4to taller “Evaluando Aprendizajes: Mejorando Mis Pruebas”.

Los ámbitos valórico, deportivo, social y cultural siempre han estado presentes en la educación de los futuros especialistas como parte de su formación integral, por ello, a lo largo del todo el período académico se han realizado actividades y gestiones tendientes al desarrollo de estas áreas. Un ejemplo de lo anterior, es la participación del equipo de fútbol varones de la Academia en la Liga Deportiva de Educación Superior. Además, el seleccionado de Cross Country participó en el campeonato de esta disciplina organizado por la Organización Deportiva de la Educación Superior (ODESUP) donde en la categoría damas se obtuvo el primer lugar y la categoría varones el segundo lugar; se agregan a estas actividades formativas el apoyo constante para combatir incendios forestales en la región, como también alumnos Grumetes participando en operativos de limpieza en Viña del Mar y Valparaíso.

Atendiendo a la diversidad ecuménica, la Academia brinda espacios de acción para alumnos católicos y evangélicos, quienes a cargo de personal competente realizan actividades al interior de la institución y en la comunidad. Es así como el grupo de la Pastoral Juvenil Católica, constantemente visita el Centro de Rehabilitación "Dalegría" para brindar a los niños momentos de entretenimiento y recreación artística; por su parte, el grupo evangélico sumó nuevos integrantes alumnos Grumetes a través del bautismo realizado en las dependencias de la Academia.

Además, en el transcurso de dos días participaron alrededor de 1.500 personas en el segundo encuentro de Innovación pública (Innovapolinav 2019), el cual se focalizó en la exposición y muestra de nuevas tendencias tecnológicas desde la reflexión, el análisis y la vivencia. Sin duda, la propuesta desarrollada hasta ahora constituye un elemento innovador para la Academia ya que es una nueva forma de entregar y mostrar conocimiento, de interactuar con el mismo y a su vez, de extrapolar el producto de estas instancias más allá de los límites del aula. Se consideró exponer temáticas relacionadas con Robótica, Seguridad en la Era Digital, Nanotecnología, entre otros, sumando un total de 21 conferencistas, además de incorporar 9 talleres orientados al Liderazgo Efectivo, Modelo de Negocios, Ciberseguridad y Electromovilidad, donde se contó con la participación de alumnos, docentes, ex – alumnos, universidades, empresas públicas, privadas y expertos nacionales e internacionales.

Los desafíos para año 2020 se concentran en el ámbito del aseguramiento de la calidad, donde cada acción emprendida debe considerar los nuevos criterios y estándares propuestos preliminarmente por la Comisión Nacional de Acreditación, con la intención de responder a las exigencias diarias y futuras que se avecinan en un nuevo proceso de Acreditación Institucional.

La articulación y alineación de procedimientos y mecanismos orientados a la calidad educacional, pasa por la formulación de planes y políticas institucionales emplazados a la obtención de logros de calidad y mejoramiento continuo, en este tenor, potenciar la gestión del área de Investigación y de Vinculación con el Medio son fundamentales. La Academia, conservando su sello característico, pretende alcanzar logros de excelencia en todos sus quehaceres, en consecuencia, incrementar las publicaciones anuales donde se plasme la creciente participación de alumnos y docentes, representa un progreso significativo en términos de investigación, lo cual deja evidencia objetiva para efectos de acreditación. De la misma forma, mantener y mejorar el Encuentro de Innovación pública "Innovapolinav" encarna un trabajo sistemático por parte de todos los estamentos de la Academia. Consecuentemente, el desarrollo de investigación e innovación en una institución favorece el desarrollo del pensamiento reflexivo, es una herramienta que genera conciencia sobre el contexto, otorga liderazgo institucional y contribuye a la formación profesional en las competencias del saber y del saber hacer.

Por su parte, la conformación del Departamento de Vinculación con el Medio evidencia la intención de formalizar y articular todas aquellas actividades donde la Academia se relaciona bidireccionalmente con otras instituciones y a su vez suma nuevas instancias de crecimiento y aprendizaje, en función de optimizar la formación de especialistas de nivel técnico y profesional. En este sentido, también se busca incrementar la labor de la Academia en términos de contribución y aporte a la comunidad, generando interacciones activas, permanentes y recíprocas, para continuar consolidando y perfeccionando los propósitos y fines académicos, profesionales y navales.

Finalmente, todas las acciones desplegadas deben contribuir a la formación de especialistas en un marco de calidad que obedece al cumplimiento de la Misión y Visión de la Academia, a los propósitos institucionales de la Armada de Chile y a las necesidades del alumnado. Este camino para formar los especialistas íntegros, requiere del compromiso de todos los integrantes de la Academia.

Los invito a participar en este noble camino, ya que ustedes son fundamentales para el cumplimiento de los objetivos trazados por esta academia para el 2020.

PABLO CIFUENTES HYSLOP
CAPITÁN DE NAVÍO
DIRECTOR

EDITORIAL

La Revista Apolinav XXI es una ventana de difusión de diversas áreas de trabajo desarrolladas en la Academia Politécnica Naval, la cual en esta oportunidad se orienta a plasmar ideas, reflexiones y antecedentes respectos de variadas temáticas de interés del mundo naval y civil.

En esta edición, se ha buscado exponer tópicos contingentes que lleven a la reflexión, así como la exploración histórica desde la perspectiva de la formación militar hasta indagaciones investigativas derivadas del mundo académico. Lo anterior, para dar cobertura a la gran gama de intereses personales y áreas de desarrollo cohabitantes al interior de la Academia. Por otra parte, la intención es fomentar la producción académica y analítica de líneas investigativas que potencien la generación de conocimientos en diversas disciplinas.

Por lo tanto, el lector encontrará artículos relacionados con la educación militar histórica basada en el Método Thayer y su aplicación a las actuales academias, considerando desde sus comienzos en 1817 hasta sus alcances en la actualidad.

Las resultantes del trabajo académico desde el área de la ingeniería, circunscriben artículos elaborados por alumnos tutelados por un docente del área, así como trabajos de titulación destacados por su aporte y rigurosidad de investigación a nivel de pregrado, los cuales van desde la presentación de problemas de aplicación práctica empleando herramientas propias de la ingeniería que abordan un análisis estático de la maniobra de Cañon de Desembarco hasta el análisis del aumento de tráfico aéreo y su efecto en la Aviación Naval de la Armada de Chile al considerar la creación de un Terminal Comercial para pasajeros en el aeródromo de Viña del Mar.

Por otra parte, en el ámbito del aseguramiento de la calidad se presenta un artículo orientado a visibilizar los criterios y estándares propuestos por la Comisión Nacional de Acreditación en el área de Investigación, Innovación y/o Creación, otorgando una visión desde los indicadores logrados por las instituciones de educación superior de la región en contraparte por lo desarrollado en la Academia, en este sentido invita a reflexionar acerca del camino que queda por recorrer para alcanzar los estándares de calidad en el área. En este mismo contexto, se ofrece el análisis histórico del desarrollo del encuentro Innovapolinav desde sus orígenes, esto se concadena a los procesos de aseguramiento de la calidad en el sentido de potenciar mecanismos de innovación ejecutados por la institución, este análisis evidencia el gran avance y crecimiento que ha tenido este encuentro con el pasar de los años.

También se ha considerado incorporar un artículo que expone temáticas relevantes y contingentes como lo es el Cambio Climático, donde se registran una serie de indicadores internacionales y nacionales, así como los efectos y desafíos que esta temática impone, sin duda contribuye a informar y concientizar al lector acerca de los alcances de este fenómeno.

Por último, se exhiben una serie de fotografías antiguas en su mayoria inéditas, que rememoran los inicios de la Academia Politécnica Naval, desde que se formó como escuela de ingeniería junto a las actividades y dependencias de las escuelas y facultades que ahora conforman a la Academia.

Comité Editorial 2019

1960 *ACADEMIA POLITÉCNICA NAVAL SE RECONOCE COMO ORGANISMO DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA ARMADA DE CHILE.*

1

PÁG. 17

Criterios e indicadores de acreditación de la dimensión de investigación, creación e innovación como diagnóstico para una futura acreditación según la ley 21.091 En el contexto institucional de la Academia Politécnica Naval.

Autor: Sr. Luis Carrasco Ortega

2

PÁG. 37

El cañón de desembarco, tradición y acierto de ingeniería.

Autor: T2. Mario Pineda Mathieu
T2. Ignacio Quezada Carrasco
Revisor: Sr. Hugo Valenzuela

5

PÁG. 75

Aumento del tráfico aéreo en el espacio aéreo de Viña del Mar.

Autor: T2º Matías Durán Camus

6

PÁG. 89

Cambio climático, impacto y desafíos.

Autor: Sra. Cynthia Cáceres E.
Sr. Jorge Bornscheuer

2018 *ACADEMIA POLITÉCNICA NAVAL SE ACREDITA POR CINCO AÑOS POR LA COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN.*

1994 *ACADEMIA POLITÉCNICA NAVAL SE TRASLADA A LA ANTIGUAS DEPENDENCIAS DE LA ESCUELA DE INGENIERIA NAVAL.*

3

PÁG. 53

Innopolinav: pasos de innovación en la Academia Politécnica Naval.

Autor: Sra. Cynthia Cáceres E.

4

PÁG. 65

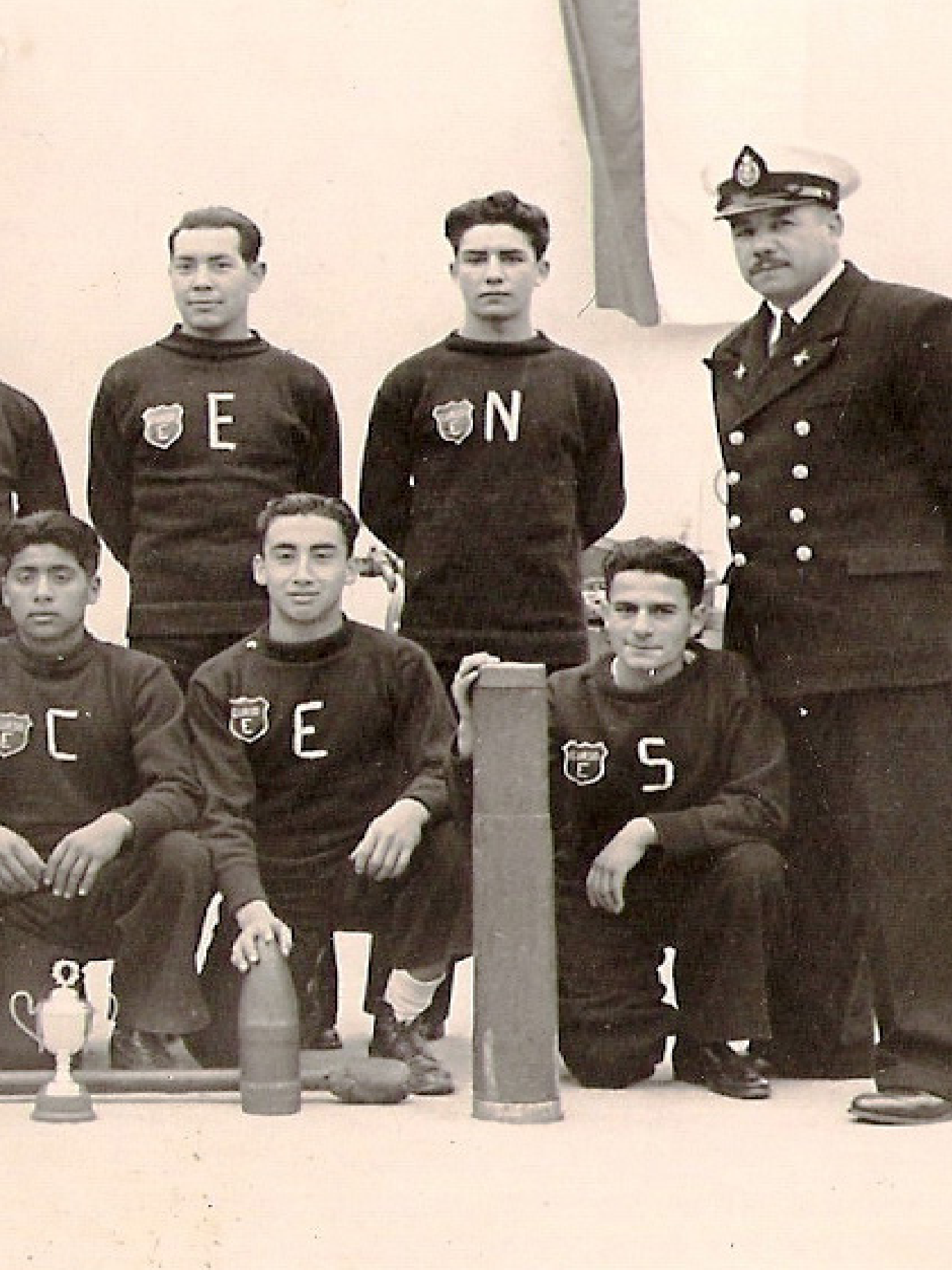
Método thayer: reflexón y aplicación en las academias militares.

Autor: Dr. Sergio Vera Muñoz

2018 *ACADEMIA POLITÉCNICA NAVAL INAUGURA EL PRIMER ENCUENTRO DE INNOVACIÓN PÚBLICA*

APN
ARMADA DE CHILE

APRENDICES ESCUELA ARTILLERÍA 1948


E
N
C
E
S

EQUIPO DE FUTBOL 1949 ESCUELA ARTILLERIA

APN
ARMADA DE CHILE

APN
ARMADA DE CHILE

GRUMETES EN LA BAQUEDADO 1904

APN
ARMADA DE CHILE

CAMPEONATO VOLLEYBALL 1972

CRITERIOS E INDICADORES DE ACREDITACIÓN DE LA DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN, CREACIÓN E INNOVACIÓN COMO DIAGNÓSTICO PARA UNA FUTURA ACREDITACIÓN SEGÚN LA LEY 21.091 EN EL CONTEXTO INSTITUCIONAL DE LA ACADEMIA POLITÉCNICA NAVAL.

Sr. Luis Carrasco Ortega[1]

RESUMEN

El sistema de aseguramiento de la calidad desarrollado en Chile busca garantizar la calidad de la educación que ofrecen las diversas Instituciones de Educación Superior. Los procesos de acreditación han significado un desafío a dichas instituciones dado que implica gestionar estrategias adecuadas para responder a las exigencias crecientes por mejores estándares de calidad.

Las instituciones de las Fuerzas Armadas, y específicamente, la Academia Politécnica Naval, no ha estado ajena a estos procesos, adecuando a lo largo de 10 años, nuevas estructuras organizacionales objeto responder eficientemente a estos desafíos.

La Ley de Educación Superior, promulgada el año 2018 amplia las dimensiones sujetas a evaluación, entre ellas; Investigación, Creación o Innovación, como componente fundamental para demostrar que la institución posee mecanismos y procedimientos para ser acreditada. Se enfrenta así un nuevo escenario que deberá abordarse para certificar sus procesos formativos ante la Comisión Nacional de Acreditación, en el año 2023. Para ello debe incorporar la dimensión de Investigación, Creación e Innovación y, en consecuencia, conocer los criterios mínimos a desarrollar en esta área. La presente investigación proporciona los lineamientos básicos para establecer un diagnóstico fundamentado para el área de investigación en el contexto de la Academia.

ABSTRACT

The quality assurance system that has been developing in Chile has been looking to guarantee the educational quality that offers the varied institutions of Higher Education (IES). The opening of the accreditation processes have meant a challenge to said institutions given that, it implies managing the adequate strategies to respond to the growing requirements for better quality standards. The institutions of the Armed Forces and specifically the Polytechnic Naval Academy, have not been unknown to these processes, adapting along for ten years, new organizational structures destined to respond efficiently to these challenges.

The Higher Education Law assumes in an integral way the development process of the higher education's institutions and therefore enlarges the dimensions submitted for evaluation, among them the Investigation, Creation, or Innovation like a fundamental component to demonstrate that the institution possesses mechanisms and procedures that place it on an excellence level.

In this context, the Polytechnic Naval Academy, as well as the rest of higher education institutions, is facing a new stage that will have to approach to achieve certify its training processes to show to the National Accreditation Commission in the year 2023 (see attachment 1), in order to reach higher levels of complexity in the proposed categories (basic, advanced, excellence). For this, it should incorporate the Investigation, Creation, and Innovation dimensions and in effect, know the minimum standards to develop in this area. The current investigation provides basic guidelines to establish a grounded diagnosis for the investigation area in the context of the Academy.

PALABRAS CLAVES

Acreditación, Educación Superior, Investigación, Academia Politécnica Naval.

KEY WORDS

Accreditation, Higher Education, Investigation, Polytechnic Naval Academy

[1]Profesor Civil, Magister en Ciencias políticas Integradas, Academia de Guerra Naval

1.- MARCO CONCEPTUAL

El año 1980, mediante Decreto Ley, el sistema de educación superior, conformado por ocho universidades financiadas por el Estado, cambia a un sistema multidisciplinario en el que convivirán cuatro tipos de instituciones: Universidades, Institutos Profesionales (IP), Centros de Formación Técnica (CFT) y establecimientos de educación superior de las Fuerzas Armadas y de Orden.

La Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza (1990) permite la creación de universidades constituidas como corporaciones privadas sin fines de lucro. Las universidades son las únicas instituciones que otorgan grados académicos (licenciado, magíster y doctor). Bajo esta ley además, se crea el Consejo Superior de Educación (CSE), de carácter autónomo con la responsabilidad de velar por la marcha y la calidad del sistema de educación superior en Chile.

En el año 2009 se promulga la Ley General de Educación N°20.370, que establece la normativa en materia de educación, que si bien representa el marco para una nueva institucionalidad de la educación en Chile y deroga la Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza en lo referente a la educación general básica y media, mantiene la normativa respecto a la educación superior.

Por su parte, las instituciones de Educación Superior deben relacionarse con la comunidad, incorporar valor agregado a los conocimientos teóricos y experienciales de sus estudiantes, en un ambiente adecuado, un currículo explícito y pertinente, con un desarrollo sostenido y creciente en las áreas de investigación, que realice una evaluación pertinente de sus procesos y responda a los requerimientos sociales y productivos del entorno (Espinoza y González, 2012).

Según Lemaitre (2007) los sistemas de aseguramiento de la calidad persiguen tres propósitos: control de calidad, garantía de calidad y mejoramiento permanente. En nuestro país, el concepto de aseguramiento de la calidad obedece a los cambios producidos en los sistemas de educación superior, principalmente en Europa, donde el control a la calidad de los procesos educacionales, son obligatorios, para la aprobación y funcionamiento de programas de estudio y, por otra parte, referida a la acreditación, que certifica que se cumple con los estándares mínimos definidos por las instancias pertinentes (Van Vught y Westerheijden, 1994).

2.- ACREDITACIÓN

Se entiende la acreditación como la certificación pública que se otorga a las instituciones, programas de pregrado y programas de postgrado que cumplen con criterios de calidad previamente definidos. La acreditación tiene por objeto dar garantía pública, a la sociedad, a través de ejercicios sistemáticos de evaluación, respecto de la calidad de los programas desarrollados por las Instituciones de Educación Superior, de los programas de pregrado y postgrado (CNA, 2007, p. 8). Estos procesos están regulados por la Ley N° 20.129, que establece un sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior, proceso que es ejecutado por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA-Chile). La Acreditación Institucional establece como áreas obligatorias a acreditar la Docencia de Pregrado y Gestión Institucional, siendo optativas Vinculación con el Medio, Investigación y Docencia de Postgrado. Cada área se denomina dimensión, están compuestos por criterios de evaluación y a su vez estos, por estándares. Tanto criterios como estándares son determinados por la CNA y consideran las especificidades de los subsistemas técnicos profesionales, universitarios y los niveles de programas formativos que las instituciones de educación superior impartan.

En el proceso de autoevaluación, las IES deben considerar la docencia y resultados del proceso de formación, gestión estratégica y recursos institucionales, aseguramiento interno de la calidad, como también debe contar con políticas y mecanismos sistemáticos de vinculación bidireccional con su entorno significativo local, desarrollar actividades de generación de conocimiento, tales como investigaciones en distintas disciplinas del saber, creación artística, transferencia y difusión del conocimiento y tecnología o innovación.

Respecto de la evaluación externa, deberá ser realizada por pares evaluadores designados para ese fin, por la CNA, dichos pares serán personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que deberán encontrarse incorporadas en un registro público que la Comisión llevará a ese efecto. Su misión es verificar que la información declarada por la institución en su informe de autoevaluación sea coherente con lo observado durante su visita a la institución.

Los pares emiten un informe que será conocido por la CNA y por la institución evaluada, para que luego la CNA emita el pronunciamiento de acreditación o no acreditación. Dicho pronunciamiento señala las fortalezas y debilidades de la institución, y en caso de ser acreditada, se indicará el período de acreditación otorgado, el cual puede ser hasta un periodo máximo de 7 años.

Según la cuenta pública 2017 (CNA, 2017) durante los 10 años de ejecución de esta normativa, se han acreditado un total de 87 IES, donde se aprecia que los aumentos más significativos se han producido en Instituciones de la Defensa Nacional, Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales (Cuadro 1)

CUADRO 1:
EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE INSTITUCIONES ACREDITADAS POR TIPO DE INSTITUCIÓN 2007 – 2017.

INSTITUCIONES	AÑO 2007	AÑO 2017
TOTAL ACREDITADAS	62	87
UNIVERSIDADES	43	46
CENTROS DE FORMACIÓN TÉCNICA (CFT)	10	18
INSTITUTOS PROFESIONALES (IP)	8	15
INSTITUCIONES DE LA DEFENSA	1	8

Fuente: Adaptación CNA 2018, Acreditación Institucional 2007 – 2017.

En cuanto a las áreas optativas de acreditación, la norma indica a través del reglamento por resolución exenta DJ N°01 del año 2013 (CNA) para el área de Investigación, que ésta se entiende como las actividades sistemáticas de búsqueda de nuevo conocimiento que impactan sustantivamente en una disciplina o área a la que pertenece. Para optar a la acreditación de esta área la institución debe evidenciar el desarrollo de actividades de investigación con alto nivel de rigurosidad de los proyectos o bien que ratifiquen un aporte al conocimiento de una determinada disciplina. La evaluación de esta área se orienta a las políticas y mecanismos institucionales destinados a asegurar la calidad de la investigación, específicamente a evaluar si existe una política orientada al desarrollo de la investigación y su aplicación de acuerdo a criterios de calidad y rigor científico, equivalencia en la aplicación de dichas políticas en las distintas áreas institucionales, disponibilidad de recursos para el desarrollo de investigaciones, participación de fondos concursables, y publicaciones de resultados de investigación, sean libros, ensayos, monografías o patentes.

Existen a la fecha 25 instituciones acreditadas en Investigación, todas corresponden a Universidades. Su desarrollo proporciona un nivel de complejidad mayor en el quehacer académico propio de una institución formadora de profesionales, genera un trabajo sistemático y reflexivo en el desarrollo académico o tecnológico propio de los programas que ofrecen. En Chile la mayoría de las universidades no efectúan actividades de investigación que merezcan ser consideradas como tal, si bien es loable la voluntad de exigir el desarrollo de esta capacidad también es fundamental generar las condiciones para ello, a lo menos aportando recursos (Aequalis, 2017).

Las IES de la Defensa no se encuentran acreditadas en esta área, aunque cuentan con estamentos encargados de desarrollar investigación, pero éstos no están al servicio del desarrollo académico sino de la institución de las cuales dependen. En el caso de la Armada de Chile, la Dirección de Programas, Investigación y Desarrollo de la Armada (DIPRIDA) ejecuta la integración de los proyectos e investigación, donde se ha logrado cierto grado de sinergia, ya que con las capacidades humanas y técnicas logradas gracias a la investigación, se aporta capacidad de producción local para ciertos equipos y componentes de nivel tecnológico intermedio requeridos por los proyectos (Maldifassi, 2002)

En la Academia Politécnica Naval la investigación se ciñe al proceso de Enseñanza-Aprendizaje que tiene directa relación con las funciones de investigación de la ingeniería que alumnos

anualmente desarrollan con sus trabajos de titulación para obtener el correspondiente grado académico y título de ingeniero (Carlevarino, González y Guerrero, 2016).

3.- Ley de Educación Superior N° 21.091

La Ley de Educación Superior propone nuevas miradas al proceso de aseguramiento de la calidad, indicando explícitamente la modificación de algunos artículos de la Ley de Aseguramiento de la Calidad. Organiza el sistema de aseguramiento de la calidad, considerando a la Subsecretaria de Educación Superior, al Consejo Nacional de Educación, a la Comisión Nacional de Acreditación y la Superintendencia de Educación Superior. En tanto, los procesos de acreditación institucional los administrará y resolverá la CNA, que deberá desarrollar políticas que promuevan la calidad, la acreditación institucional, de carreras y postgrados, así como la fiscalización del cumplimiento de las normas (Ley 21.091, p. 1).

Establece que la acreditación institucional será obligatoria e integral para las instituciones de educación superior autónomas y consistirá en la evaluación y verificación de criterios y estándares de calidad. Esta abordará las dimensiones correspondientes a: Docencia y Resultados del Proceso de Formación, Gestión Estratégica y Recursos Institucionales, Aseguramiento Interno de la Calidad y Vinculación con el Medio, Investigación, Creación y/o Innovación. Además, la CNA seleccionará carreras o programas de estudio de pre y postgrado, las cuales formarán parte del proceso de acreditación institucional, lo que implica que todas las carreras o especialidades deben estar en condición de ser acreditadas. La selección de carreras será una muestra intencionada de distintas áreas del conocimiento y de distintas sedes, sin perjuicio de lo anterior, la institución de educación superior podrá proponer una carrera para su evaluación (Ley 21.091, p. 28).

Se entenderá como dimensión de Investigación, Creación y/o Innovación, actividades conectadas a la generación de conocimiento, como investigación, publicaciones, creación artística y difusión del conocimiento y la tecnología. Toda generación del conocimiento debe estar respaldada y expresarse en políticas, normativas y actividades sistemáticas internas que reflejen un impacto en el entorno o desarrollo disciplinario de la institución (Ley 21.091, p. 30).

La CNA deberá elaborar criterios y estándares de calidad que respondan a cada una de las dimensiones señaladas, mediante un reglamento. Se entenderá como Dimensión de Evaluación aquella área en que las instituciones de educación son evaluadas y que están compuestas por criterios y estándares. Se entenderá por Criterio los elementos específicos vinculados a una dimensión, que abordan principios generales de calidad y se espera que la definición de dichos criterios considere las particularidades de los subsistemas que componen el ámbito universitario y técnico profesional. Los Estándares, obedecen a un descriptor que indica el nivel de desempeño o de logro sucesivo de un criterio, este nivel será determinado para cada institución en base a la evidencia recopilada (Ley 21.09, 2018).

Para la elaboración de criterios y estándares, se deberá atender las particularidades de los subsistemas existentes en la educación superior, consultando la opinión técnica de las instituciones de educación superior y además agregar la visión de expertos nacionales y extranjeros y representantes del sector productivo. Se estima que a partir del año 2019, dichos criterios y estándares deberían estar definidos y difundidos.

4.- Criterios de Evaluación para Investigación.

El ámbito de la Investigación en las IES chilenas es complejo de abordar pues, no todas las instituciones desarrollan esta área. Sin embargo, es algo que se espera en todas las universidades del sistema. La Universidad debiese ser una institución compleja que mantenga bajo su alero tanto a investigadores como también a estudiantes que convivan en una coexistencia simbiótica que contribuya a otorgar valor a la educación de nivel superior en Chile (Pérez, M. 2016).

El sistema de aseguramiento de la calidad nacional, según la ley 20.129, dispone que las IES pueden acceder a la acreditación del área de investigación cumpliendo una serie de requisitos mínimos, éstos son homogéneos para todas las instituciones universitarias. El área de investigación debe considerar que las universidades, de acuerdo con su proyecto institucional, deben desarrollar actividades de generación de conocimiento, que incluyen investigaciones en distintas disciplinas del saber, creación artística, transferencia y difusión del

conocimiento y tecnología o innovación. Lo anterior, sustentado en políticas y actividades sistemáticas con impacto en el desarrollo disciplinario, en la docencia de pre y postgrado, en el sector productivo, en el medio cultural o en la sociedad.

En Chile existen 145 Instituciones de Educación Superior autónomas, sólo 25 de ellas se encuentran acreditadas en el área de Investigación (Cuadro 2):

CUADRO 2
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR ACREDITADAS EN EL AREA DE INVESTIGACIÓN

INSTITUCIÓN	DESDE	HASTA	AÑOS DE VIGENCIA
Universidad de Chile	21/12/2011	21/12/2018	7
Pontificia Universidad Católica de Chile	30/11/2011	30/11/2018	7
Universidad de Concepción	11/11/2016	11/11/2023	7
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	26/11/2015	26/11/2021	6
Universidad Técnica Federico Santa María	29/12/2016	29/12/2022	6
Universidad Austral de Chile	12/11/2015	12/11/2021	6
Universidad Católica del Norte	25/11/2016	25/11/2022	6
Universidad de Santiago de Chile	02/10/2014	02/10/2020	6
Universidad Diego Portales	23/10/2013	23/10/2018	5
Universidad del Bio-Bio	27/08/2014	27/08/2019	5
Universidad Alberto Hurtado	17/12/2014	17/12/2019	5
Universidad del Desarrollo	15/12/2016	15/12/2021	5
Universidad de Valparaíso	25/10/2017	25/10/2022	5
Universidad Adolfo Ibáñez	18/11/2015	18/11/2020	5
Universidad Andrés Bello	24/12/2017	24/12/2022	5
Universidad de La Frontera	27/11/2013	27/11/2018	5
Universidad de Los Andes	13/12/2017	13/12/2022	5
Universidad de Antofagasta	15/08/2017	15/08/2022	5
Universidad de Tarapacá	22/11/2017	22/11/2022	5
Universidad de Talca	26/11/2014	26/11/2019	5
Universidad de Magallanes	29/12/2015	29/12/2019	4
Universidad de La Serena	20/12/2016	20/12/2020	4
Universidad Autónoma de Chile	28/10/2015	28/10/2019	4
Universidad Católica de Temuco	15/07/2015	15/07/2019	4
Universidad de Atacama	17/12/2017	17/12/2020	3

Fuente: CNA 2018.

Los indicadores para el área de investigación considerados, son aquellos solicitados por el Consejo Nacional de Educación (CNED) a cada IES, con el fin de publicar y transparentar la oferta académica disponible en el país (Cuadro 3):

CUADRO 3
INDICACIONES PARA EL AREA DE INVESTIGACIÓN CONSIDERADOS POR EL CONSEJO NACIONAL DE EDUCACIÓN PARA LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE

N°	INDICADORES
1	N° de publicaciones WOS (ex ISI)
2	N° de publicaciones WOS/N° de publicaciones WOS totales (ex ISI) del sistema
3	N° de publicaciones SciELO no ISI
4	N° de publicaciones SciELO no ISI/N° publicaciones SciELO no ISI totales del sistema
5	N° de publicaciones WOS+ N° de publicaciones SciELO no ISI
6	(N° de publicaciones WOS+ N° de publicaciones SciELO no ISI)/ N° de publicaciones totales
7	N° de publicaciones WOS/N° de JCE Doctor
8	N° de proyectos Fondecyt adjudicados
9	N° de académicos doctores/N° de proyectos Fondecyt adjudicados
10	N° académicos doctores JCE/N° de proyectos Fondecyt

Fuente: Consejo Nacional de Educación (CNED, 2018)

Según antecedentes del CNED, del año 2017, se observan las siguientes cifras para algunos indicadores del área de investigación en IES que tienen presencia en la Región de Valparaíso (Cuadro 4):

CUADRO 4
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA REGIÓN DE VALPARAISO ACREDITADAS EN EL AREA DE INVESTIGACIÓN, PUBLICACIONES Y PROYECTOS FONDECYT

Clasificación	Institución de Educación Superior	N° de publicaciones WOS (ex ISI)	N° de publicaciones SciELO no ISI	N° de publicaciones WOS+ N° de publicaciones SciELO no ISI	N° de proyectos Fondecyt adjudicados
Universidades Estatales CRUCH	Universidad de Valparaíso	409	42	451	7
	Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación	65	18	83	4
Universidades Privadas CRUCH	Universidad Técnico Federico Santa María	522	6	528	20
	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	545	69	614	24
Universidades Privadas	Universidad de Viña del Mar	3	0	3	Nulo
	Universidad Andrés Bello	618	32	650	22
	Universidad Santo Tomás	84	25	109	0

Fuente: Consejo Nacional de Educación (CNED, 2018)

Ninguna de las IES de las FF.AA se ha acreditado en esta dimensión, aunque cada rama posee estamentos que generan investigación e innovación, y estas tributan y aportan a las instancias institucionales encargadas de la formación de especialistas.

La Academia Politécnica Militar desarrolla un Centro de Estudios en Ciencia y Tecnología que, centralizando los proyectos de investigación final de los alumnos de Ingeniería Politécnica Militar, vinculados con organismos institucionales, tales como las Fábricas y Maestranzas del Ejército, Complejo Químico Industrial del Ejército, Instituto de Investigación y Control del Ejército, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Centro de Estudios Nucleares del Ejército, Instituto Geográfico Militar, Instituto Antártico Chileno, logrando algunas publicaciones de ciencias relacionadas con el quehacer del Ejército, en revistas indexadas internacionales o en su revista indexada propia (Caro de Kartzow, 2010).

La Academia Politécnica Aeronáutica desarrolla programas de postgrado, tales como el Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aeroespaciales, el que involucra a alumnos de pre y postgrado en proyectos de investigación científica y tecnológica.

La Academia Politécnica Naval, no considera algún departamento o división encargado del desarrollo de investigación institucional. A pesar que su Reglamento Orgánico y de funcionamiento establece un Departamento de Extensión y Vinculación con el Medio, con su división de Postgrado, este se orienta a planificar, programar, coordinar y desarrollar seminarios, diplomados, magister en áreas específicas, de acuerdo a lo dispuesto por la Dirección de Educación de la Armada (DEA) y a las necesidades Institucionales (Reglamento Orgánico 2018, Artículo 117). La investigación como proceso interno, abarca este ámbito a nivel de trabajos de título como parte de la formación de los alumnos oficiales. Según las temáticas desarrolladas por los alumnos se establecen vínculos no formalizados con otros estamentos para efectos de desarrollo de la investigación, como la Dirección de Ingeniería de Sistemas Navales o la Dirección de Programas, Investigación y Desarrollo de la Armada de Chile, quienes prestan apoyo técnico y especializado según la temática a investigar.

5.- Marco Metodológico

La investigación se basa en la recolección de datos no estandarizados, aunque predeterminados, trabajados de manera cualitativa. Esta técnica corresponde a la revisión de antecedentes que entregan las instituciones como la CNA, informes de autoevaluación de las IES que están acreditadas en la dimensión de Investigación, con la intención de estudiar casos y compararlos. “Esta metodología permite, desde situaciones empíricas particulares, extraer lecciones generales” (Venables, 2014, P. 57).

Los datos se estructuran, en función de textos escritos, organizándolos en categorías, temas y patrones, con la finalidad de interpretarlos. En su análisis se usará como herramienta, matrices y diagramas para generar sistemas de categorías, relaciones entre los elementos recopilados y conseguir significados profundos. Los criterios para ordenar los datos producto del análisis de la información están organizados por temas, los cuales se sustentan en los indicadores proporcionados por la CNED para el área de Investigación.
La selección de la muestra está determinada por el objetivo y la pregunta de investigación, orientada por información documental de los datos. La validación propone concentrar las acciones a desplegar desde el punto de vista del control cientificidad (Kazez, 2009, p. 82) El presente estudio valida la tabla o matriz de incidencia por instancia empírica. Se demuestra que los indicadores o datos investigados son válidos, en relación a las categorías y que logran medir lo que se propone. La matriz o tabla utilizada en la investigación, es la que informa la CNED, en función de los indicadores del área de Investigación.

Las unidades de datos o información están referidas a temas que categorizan los contenidos en los diez indicadores relacionados con la investigación que efectúan las IES de la Región de Valparaíso, estos son (Cuadro 5):

CUADRO 5
SIGNIFICADO DE INDICADORES O CRITERIOS

Publicaciones WOS	Web of Science (WOS) de Thomson Reuters. Revistas indizadas en las categorías temáticas de «Communication» y «Film, Radio & Television. Corresponde a una base de datos con información ya procesada sobre aspectos del mayor interés en la investigación. La información está clasificada en 256 categorías en todas las áreas de la ciencia, las artes, las ciencias sociales y las humanidades.
Publicaciones ISI	Institute for Scientific Information (ISI) Compañía publicadora de bases de datos, que proporciona una amplia cobertura a las investigaciones más importantes e influyentes realizadas en todo el mundo. Su base de datos cubre a más de 16000 revistas, libros y actas de eventos internacionales en las áreas de ciencias, las ciencias sociales, las artes y la humanidad.
Publicaciones SciELO	Scientific electronic library online (SciELO) Biblioteca electrónica que incluye, una colección seleccionada de revistas científicas chilenas, en todas las áreas del conocimiento. Este proyecto de carácter regional, desarrollado en Chile por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).
JCE doctor	Perfeccionamiento académico medido en jornadas completas equivalentes (JCE), se trata de un estándar utilizado internacionalmente y que corresponde al equivalente del trabajo de un académico contratado por 44 horas a la semana
Proyectos Fondecyt	Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondecyt) Su objetivo es estimular y promover el desarrollo de investigación científica y tecnológica básica, y es el principal fondo de este tipo en Chile.

Fuente: CNED, 2018. Indicadores por Dimensión. www.cned.cl

5.1 Instrumento

La investigación cualitativa nos da la posibilidad de registrar datos, con información que permite responder al problema de investigación. La presente investigación considera, la aplicación de un sistema de matriz de datos, mediante un sistema de muestreo, como herramienta que nos permita justificar metodológicamente la decisión de la muestra (Kazez, 2009, p. 72). En su tabla, las diez categorías o indicadores correspondientes a la dimensión de Investigación establecidos por el CNED, ordenados en filas y, en columnas, los sujetos o casos de estudio, correspondientes a las Universidades con presencia en la Quinta Región.

En la dimensión de Investigación, se considera información de la CNA, SIES, CONICYT y MINEDUC y dispone de diez indicadores sobre investigación, los que fueron trabajados en la matriz de incidencia para recabar información respecto de la productividad científica que desarrollan las instituciones de educación superior. Estos indicadores incorporan a la planta académica con grado de doctor (Cuadro 6):

CUADRO 6
DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES EN INVESTIGACIÓN

Nombre Indicador	Definición	Fórmula
Publicaciones Científicas WOS (Ex ISI)	Número de publicaciones científicas indexadas en la base de WOS, en donde al menos un autor está afiliado a la universidad.	N° de Publicaciones WOS (Ex ISI)
Participación de Publicaciones WOS (Ex ISI)	Es el porcentaje de publicaciones WOS de una institución respecto del total de publicaciones del sistema.	N° de Publicaciones WOS/N° de Publicaciones WOS Totales (Ex ISI)
Publicaciones SciELO no ISI	Número de publicaciones científicas indexadas en la base de SciELO, en donde al menos un autor está afiliado a la universidad.	N° de Publicaciones SciELO no ISI
Participación de Publicaciones SciELO no ISI N° del total de publicaciones del sistema.	Es el porcentaje de publicaciones SciELO no ISI de una institución respecto del total de publicaciones del sistema.	Publicaciones SciELo no ISI/N° Publicaciones SciELO no ISI Totales
Publicaciones Científicas Totales	Número de publicaciones científicas WOS y/o SciELO no ISI en donde al menos un autor está afiliado a la universidad.	N° de Publicaciones WOS+ N° de Publicaciones SciELO no ISI
Participación de Publicaciones Totales	Es el porcentaje de publicaciones científicas WOS y/o SciELO no ISI en donde al menos un autor está afiliado a la universidad.	(N° de Publicaciones WOS+ N° de Publicaciones SciELO no ISI)/ N° de Publicaciones Totales
Tasa de Publicaciones WOS por Académicos Doctor (JCE)	Es el número de publicaciones WOS por Académicos Doctor (JCE).	N° de Publicaciones WOS/N° de JCE Doctor
Proyectos Fondecyt	Número de Proyectos Fondecyt adjudicados.	N° de Proyectos Fondecyt adjudicados
Tasa de Doctores por Proyecto Fondecyt	Número de Doctores respecto del Total de Proyectos Fondecyt adjudicados	N° de Académicos Doctores/N° de Proyectos Fondecyt adjudicados
Tasa de Doctores JCE por Proyecto Fondecyt	Doctores en Jornadas Completas Equivalente respecto del Total de Proyectos Fondecyt	N° Académicos Doctores JCE/N° de Proyectos Fondecyt

Fuente: CNED, 2018. Indicadores por Dimensión. www.cned.cl

6.- *Resultados, Análisis y Discusión*

El análisis de la información, en relación a la pregunta de investigación y los objetivos de la misma, se construye a partir de datos de segundo orden, permitiendo efectuar afirmaciones desde lo descriptivo hasta lo explicativo. Se trabaja la información de forma comparativa, para destacar las semejanzas y diferencias entre las unidades descritas en cada categoría. La comparación facilita la obtención de resultados a partir de las matrices y otras figuras usadas para la presentación de los datos (Fielding y Fielding, en García, 1994, p. 196).

CUADRO 7
SITUACIÓN ACTUAL DE CRITERIOS DE INVESTIGACIÓN DE LA REGIÓN DE VALPARAISO

	UPLA	UV	PUCV	USM	UAI	UAB	UA	UDLA	UVM	UST
N° de publicaciones WOS (ex ISI)	65	409	545	522	240	618	0	10	3	84
N° de publicaciones WOS/N° de publicaciones WOS totales (ex ISI) del sistema.	0,5%	3,0%	4,1%	3,9%	1,8%	4,6%	0,0%	0,1%	0,0%	0,6%
N° de publicaciones SciELO no ISI	18	42	69	6	24	32	1	3	0	25
N° de publicaciones SciELO no ISI/N° publicaciones SciELO no ISI totales del sistema	1,1%	2,6%	4,2%	0,4%	1,5%	2,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%
N° de publicaciones WOS+ N° de publicaciones SciELO no ISI	83	451	614	528	264	650	1	13	3	109
(N° de publicaciones WOS+ N° de publicaciones SciELO no ISI)/ N° de publicaciones totales	0,01	0,03	Sin inform.	Sin inform.	Sin inform.	Sin inform.	Sin inform.	Sin inform.	Sin inform.	Sin inform.
N° de publicaciones WOS/N° de JCE Doctor	0,52	1,71	1,43	2,07	1,04	1,49	0,00	0,38	0,14	0,80
N° de proyectos Fondecyt adjudicados	4	7	24	20	15	22	Nulo	Nulo	Nulo	0
N° de académicos doctores/N° de proyectos Fondecyt adjudicados	38,25	42	19,67	15,35	19,733	26,95	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
N° académicos doctores JCE/N° de proyectos Fondecyt	31,41	34,22	15,81	12,58	15,34	18,83	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
Años de acreditación	5	5	6	6	5	5	No	3	3	3

Fuente: Consejo Nacional de Educación. CNED. 2018.

Las publicaciones WOS correspondientes a la Universidad Andrés Bello lideran en cantidad de producción anual, superando a las IES tradicionales, mientras el número de publicaciones Scielo las lidera la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

La Universidad Técnica Federico Santa María, se destaca por presentar el más alto índice al tratarse de número de publicaciones WOS por número de Jornadas Completas Equivalentes Doctor. Los JCE Doctor de estas instituciones concentran sus investigaciones en publicaciones WOS. En el caso de las publicaciones científicas indexadas, se considera como criterio mínimo, el que, a lo menos un autor que haya publicado, se encuentre afiliado a la respectiva universidad.

La tasa de Doctores con JCE (Jornada Completa Equivalente), es decir, 44 horas semanales de contrato y al número de publicaciones indexadas que posean, así como al número de proyectos Fondecyt adjudicados a la respectiva IES asociados al académico Doctor.

Son relevantes además, los proyectos Fondecyt, estableciéndose como requisito el número de proyectos adjudicados. Destacan la UAB y la PUCV. En cuanto al número de doctores frente al número de proyectos Fondecyt adjudicados. Este orden se mantiene al momento de observar los índices para el número de académicos doctores con jornada completa equivalente versus número de proyectos Fondecyt.

La UAB posee 5 años de acreditación mientras que la PUCV y la UTFSM tienen 6 años. No se puede relacionar la cualificación del cuerpo académico como factor influyente en los años de acreditación otorgados a estas instituciones, pues se debe contar con la información total por cada una de las IES mencionadas en términos de su planta docente, grados académicos, jornadas, entre otros factores. Resulta paradójico así, que una institución presenta mejores índices de desarrollo en términos de publicaciones científicas y adjudicación de proyectos Fondecyt y número de doctores, respecto de instituciones que tienen más años de acreditación y de funcionamiento. Se pueden inferir posibles causales, algunas de ellas suponiendo que la UAB ha invertido recursos que se han plasmado en políticas, contratación de recursos humanos, infraestructura, entre otros. Sin embargo, el liderazgo demostrado por la UAB en los indicadores de publicaciones científicas y proyectos, no ha sido determinante para superar en años de acreditación a las otras IES señaladas, esto se podría entender en la fortaleza y solidez en los procesos de docencia, gestión y vinculación con el medio evidenciada por la PUCV y UTFSM.

Las Universidades Privadas como la UDLA, UVM y UST son las que evidencian menor número de publicaciones WOS, y publicaciones Scielo. No tienen adjudicación de proyectos Fondecyt y además no poseen acreditación en el área de Investigación.
De las IES No Acreditadas en Investigación, sólo 1 corresponde a institución tradicional (UPLA), las demás son IES Privadas y 1 de ellas (UA) no se encuentra en el sistema de acreditación vigente. La UPLA destaca por poseer un amplio desarrollo de publicaciones científicas, proyectos y doctores, en relación a las demás IES del grupo.

En cuanto a la segunda categoría de las IES Acreditadas en Investigación, 3 son universidades tradicionales y 2 universidades privadas. De este grupo sólo 2 poseen 6 años de acreditación (PUCV y USM) y se aprecia en ellas un desarrollo semejante en el número de publicaciones científicas, adjudicación de proyectos y académicos doctores JCE.

La UAB, con 5 años de acreditación, sobrepasa a la PUCV y USM, en cuanto a cantidad de publicaciones y académicos doctores JCE, lo cual podría explicar por el alto índice de publicaciones científicas indexadas. Dado que la UAB posee un mejor índice en la JCE de docentes doctores con respecto a la PUCV y la USM, refleja alta producción de publicaciones. No obstante, la UV y la UPLA poseen los más altos índices en académicos docentes doctores JCE entre ambas categorías, sin embargo, su índice de publicaciones científicas es menor, por tanto, se desprende que la cantidad de docentes doctores (JCE) no es determinante para aumentar la adjudicación de proyectos o la elaboración de publicaciones científicas, sino que la gestión efectiva de esta área podría explicar la alta producción científica.

La Academia Politécnica Naval ha desarrollado 26 publicaciones desde el año 2003. 16 corresponden a artículos en la Revista Apolinav XXI, elaborados por docentes de la Academia, las restantes 10 publicaciones son artículos dispuestos en la página web institucional y sólo una de éstas fue publicada en la Revista de Marina que es indexada.

Respecto de la adjudicación de proyectos, la Academia no presenta proyectos Fondecyt conferidos, no obstante, en el año 2016 se adjudicó un proyecto MECESUP para fortalecer la formación de los alumnos del nivel técnico profesional, siendo la primera institución de las FF.AA que se adjudica uno de este tipo. Entre los años 2017 y 2018 se presentaron 4 proyectos al MINEDUC los que fueron adjudicados.

La Academia posee 4 académicos con el grado de Doctor, uno posee jornada completa (36 horas), uno de media jornada (22 horas) y dos poseen situación contractual por horas.

Considerando lo anterior, es que los criterios e indicadores que debe afianzar y consolidar la Academia Politécnica Naval para el desarrollo de la dimensión de Investigación, Creación e Innovación, con miras a una futura acreditación, son Publicaciones Científicas (Wos, Scielo) y Adjudicación de proyectos Fondecyt.

El año 2018, a través de la actualización de su Reglamento Orgánico, ha incluido en su orgánica la conformación del Departamento de Investigación, Innovación y Desarrollo, el cual tendrá dependencia de la Subdirección Académica. Se pretende así, desarrollar acciones para incrementar la producción científica y tecnológica, potenciar la formación profesional de los alumnos y disponer los mecanismos y procesos pertinentes para acceder a la acreditación en esta área.

Es necesario que el Departamento de Investigación de la Academia establezca políticas institucionales que conduzcan los procesos y mecanismos para el desarrollo de investigación. Se deben fomentar las publicaciones científicas indexadas (WOS o Scielo). La Academia cuenta con 4 docentes con el grado de Doctor, factor que no es decidor del nivel de producción. Considerando que la Institución tiene una planta docente que bordea los 500 profesores, y aproximadamente 40 poseen el grado de Magister, es viable disponer de dichos docentes para la producción de publicaciones científicas.

Es necesario establecer parámetros de evaluación normados para la selección de los trabajos de título denominados “merito de biblioteca”, ya que este tipo de trabajo compone un nivel básico de investigación, que podría significar proyecciones en términos de investigación, dicho mérito debe estar sujeto a estándares institucionales definidos y no a eventuales juicios personales de la comisión revisora.

Por otra parte, la Academia ha emprendido iniciativas conducentes a la adjudicación de proyectos Mecesup y Mineduc, debiendo extenderlas al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Fondecyt.

7.- Conclusiones y Sugerencias

El sistema de aseguramiento de la calidad verifica que las instituciones respondan a las reales necesidades del país y de la sociedad, que en consecuencia, lo fundamental es garantizar una educación de calidad en todos los niveles de formación.

La acreditación de universidades regionales, en la dimensión de Investigación, permite analizar las temáticas abordadas por la CNA, donde se destaca la existencia de políticas que regulan la investigación y desarrollo institucional, así como la articulación con otras instituciones extranjeras y nacionales para el desarrollo tecnológico y la disposición de recursos en infraestructura o recursos humanos para el desarrollo de investigación.

Paralelamente se identificaron los indicadores que publica el CNED para la dimensión de investigación. Dicha información es actualizada anualmente a través de su portal INDICES, en el que las IES declaran la información solicitada por el sistema en función de criterios.

Considerando el análisis de la normativa, más las resoluciones de acreditación para IES de la Región de Valparaíso, y los indicadores publicados por el CNED, se delimitaron los criterios a considerar para efectos de este estudio. Se consideró una Matriz de Incidencia que conglomera todos los datos informados por las IES al CNED en Investigación. La Matriz está compuesta por 10 criterios y 10 IES informadas. Los criterios son: Publicaciones científicas (WOS y Scielo), Adjudicación de Proyectos Fondecyt, Docentes Doctor JCE y años de acreditación de las IES de la Región de Valparaíso. Cada uno de estos fue analizado según las siguientes categorías: “IES No Acreditadas en Investigación” y “IES Acreditadas en Investigación”. Se contrastó la información disponible y analizó cada caso frente al contexto general. Como segundo paso, se analizó la información de la Academia Politécnica Naval en el ámbito de la investigación, para visualizar su estado de desarrollo en contraste con las IES seleccionadas por las categorías establecidas. Esta comparación consiguió ratificar el nivel precario de desarrollo que posee la Academia en el área de Investigación.

La Academia debe potenciar y fomentar el desarrollo de los criterios de Publicaciones Científicas (Wos, Scielo) y Adjudicación de proyectos Fondecyt. Para ello, es necesario que se diseñen políticas institucionales que conduzcan los procesos y mecanismos para el desarrollo de investigación.

La matriz de incidencia, deberá ser actualizada, desde el momento en que se publiquen los criterios y estándares de evaluación propuestos por la CNA.

La reflexión bosqueja posibles proyecciones en la temática, atendiendo a que la Academia incorporará a su orgánica el Departamento de Investigación, tendrá la oportunidad de desarrollo para posicionarse con liderazgo dentro de las ramas de la FF.AA. Potenciar la participación de académicos en investigaciones publicadas, logrando gestionar el capital humano a favor de la formación de especialistas. El desarrollo de Investigación en la Academia favorece su escenario ante una futura acreditación y contribuye a la mejora continua de los procesos formativos de especialistas navales de los cuales la Academia es responsable ante la Armada de Chile y la Nación.

BIBLIOGRAFÍA

Academia Politécnica Naval (2016) Proyecto Educativo de la Academia Politécnica Naval.

Aequalis (2017) Análisis y Propuestas Foro Aequalis al Proyecto de Ley de Reforma a la Educación Superior. Santiago, Chile.

Beckman, M., &Hensel, N. (2009). Recuperado de Making Explicitthe Implicit: Defining Undergraduate Research. CUR Quarterly, 29(4), 40-44.
Caro de Kartzow, R. (2010). Aportes Tecnológicos de la Ingeniería Militar al Desarrollo Nacional. Política y Estrategia (115), 202-217.

CNA (2006) Ley de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior N° 20.129. Chile.

CNA. (2013) Aprueba reglamento sobre áreas de Acreditación acorde al artículo 17° de la Ley 20.129.

CNA (2017) Cuenta Pública 2017. Recuperado de HYPERLINK "http://www.cnachile.cl"www.cnachile.cl
CNA (sin año) Guía para la Autoevaluación Interna Acreditación Institucional Universidades. Recuperado de HYPERLINK "http://www.cnachile.cl"www.cnachile.cl

CNED (2016) Metodología: Índices indicadores de educación superior Recuperado de HYPERLINK "https://nuevo.cned.cl/sites/default/files/metodologia_indices_indicadores.pdf"https://nuevo.cned.cl/sites/default/files/metodologia_indices_indicadores.pdf

García, E., Gil, J., y Rodríguez, G. (1994) Análisis de datos cualitativos en la investigación sobre la diferenciación educativa. Revista Investigación Educativa, N°23, 179 – 213.

Kazez, R. (2009) Los estudios de casos y el problema de la selección de la muestra, aportes del sistema de matrices de datos. Subjetividad y procesos cognitivos UCES.

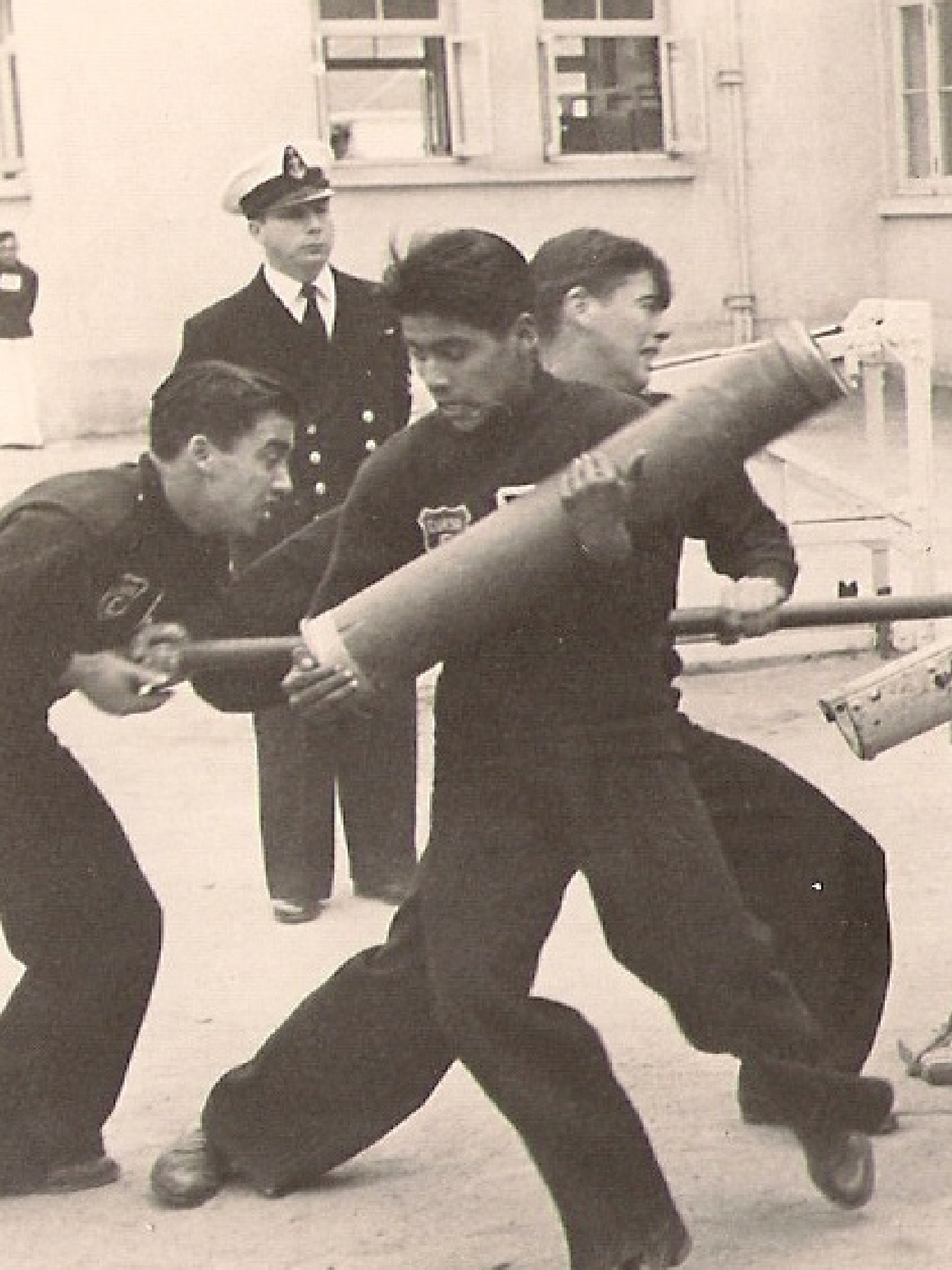
Lemaitre, J. (2007) impactos de la aseguramiento de la calidad y acreditación de la educación superior. consideraciones y proposiciones. Revista Calidad en la Educación N° 21.

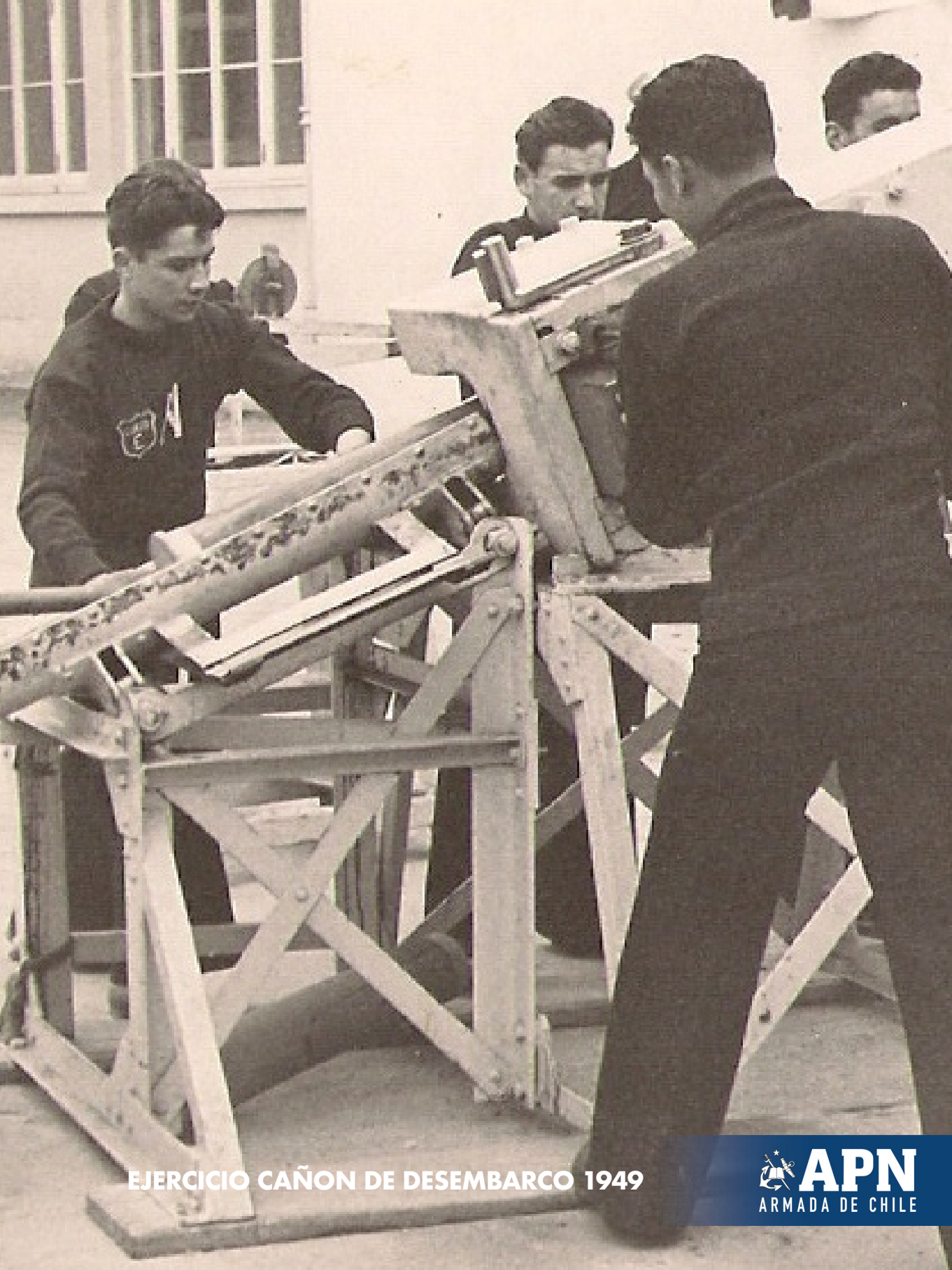
Ley N° 20.129. Establece un Sistema Nacional de la Calidad de la Educación Superior (22 de Octubre 2006). En Biblioteca del Congreso Nacional. Recuperado de 2HYPERLINK "https://www.bcn.cl/historiadelaley/nc/historia-de-la-ley/5727/"https://www.bcn.cl/historiadelaley/nc/historia-de-la-ley/5727/

Ley N° 21.091 Establece la Ley de Educación Superior, Diario Oficial de la República, Ministerio de Educación, Santiago de Chile 29 de mayo de 2018.

Maldifassi J., (2001) Investigación y desarrollo en la Armada de Chile. Experiencia de 25 años. Revista de Marina N° 863.

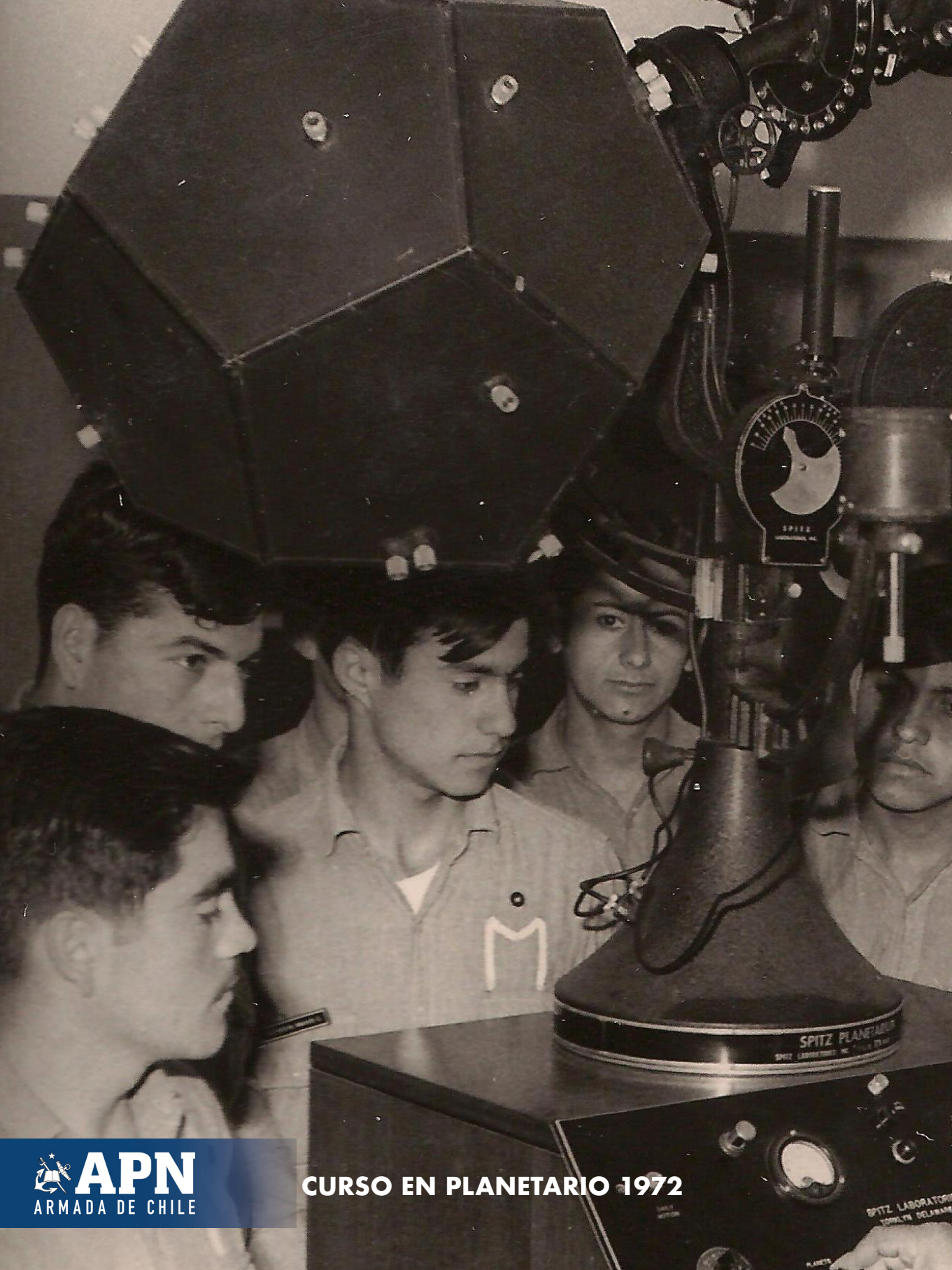
Pérez, M. (2016) La Importancia de la Investigación en las Universidades: Un Pilar para el Desarrollo Social. Asociación Nacional de Investigadores de Postgrado (ANIP). Recuperado de HYPERLINK "https://anip.cl/la-importancia-de-la-investigacion-en-las-universidades-un-pilar-para-el-desarrollo-nacional/"https://anip.cl/la-importancia-de-la-investigacion-en-las-universidades-un-pilar-para-el-desarrollo-nacional/





EJERCICIO CAÑON DE DESEMBARCO 1949

APN
ARMADA DE CHILE



APN
ARMADA DE CHILE

CURSO EN PLANETARIO 1972

EJERCICIO CAÑON DE DESEMBARCO 1949

APN
ARMADA DE CHILE

APN
ARMADA DE CHILE

ARTILLERIA CAÑON DESEMBARCO 1949

EL CAÑÓN DE DESEMBARCO, TRADICIÓN Y ACIERTO DE INGENIERÍA.

Autor: T2. Mario Pineda Mathieu[1]
Autor: T2. Ignacio Quezada Carrasco[2]
Revisor: Sr. Hugo Valenzuela[3]

RESUMEN

Este artículo, desarrollado como una actividad evaluada de la asignatura de Mecánica Vectorial de los alumnos del 7mo. año de Ingeniería Naval Mecánica, muestra la manera de aplicar lo aprendido en clases, motivándolos para resolver problemas de aplicación práctica, usando las herramientas de ingeniería adquiridas a medida que avanzan en su carrera. En este caso, realizando un análisis estático de la maniobra del Cañón de Desembarco – tradición naval – que permitió que los alumnos descubrieran que no solo fue un pequeño aporte en el esfuerzo realizado por las tropas chilenas, para ganar la Guerra del Pacífico, sino que además es un acierto técnico, desde el punto de vista de la ingeniería mecánica.

ABSTRACT

This article, conducted as an evaluated activity at the Vector Mechanics course for the Naval Mechanical Engineering students of the 7th. grade, shows how to apply what has been learned in classes, motivating them to solve problems of practical application, using the engineering tools acquired as they advance in their career. In this case, performing a static analysis of the maneuver of the Landing Cannon Party – a naval tradition - that allowed the students to discover that, not only was a small contribution in the war effort made by the Chilean troops, to win the Pacific War, but that It is also a technical success, from the point of view of mechanical engineering.

PALABRAS CLAVE

Mecánica Vectorial, Tradición Naval, Estática

KEY WORDS

Vector Mechanics, Naval Tradition, Statics

1.- INTRODUCCIÓN

Corría el mes de noviembre de 1.879, mientras que Chile libraba la guerra del pacifico con su país vecino Perú, el Capitán de Corbeta Manuel Orella, habiendo participado en el asalto y toma de Pisagua, se dirigió a la localidad de Ilo a realizar un nuevo desembarco en Pacocha a fin de asegurar el apoyo de las fuerzas chilenas (Armada de Chile, 2019), lugar en el que se encontró con que las condiciones del terreno arenoso impedían el transporte de las piezas de los cañones mediante animales a terrenos elevados.

La necesidad de asegurar el respaldo de la artillería, para las tropas, motivó el envío de una partida de avanzada con los implementos disponibles en los buques, con el fin de sortear las adversidades naturales del sector y dar paso a los cañones. Una vez que el sector fue preparado y asegurado gracias a las acciones del citado grupo humano, un nuevo equipo se dirigió al sector y, a fuerza de brazos de los sirvientes de cada pieza, consiguió llegar al terreno elevado desde donde fue posible apoyar el avance del ejército chileno.

En la actualidad, para conmemorar dicha hazaña de valentía e ingenio es que podemos ver que la Escuela Naval y la Academia Politécnica Naval rememoran esta gesta, a través del ejercicio del cañón de desembarco, una actividad que muchas veces llega a pasar desapercibida ante los ojos incrédulos de aquellos que ya están acostumbrados a verla, ignorando por completo el gran acierto de ingeniería que es en sí misma.

¿Cómo hacer evidente el acierto de ingeniería detrás de la tradición que conlleva cada ejercicio del cañón de desembarco? Pareciera ser que solo un análisis detallado que revele la complejidad que esconde la maniobra del cañón de desembarco, permitirá indicar con propiedad por qué esta faena

[1]Teniente 2° (A/I)
[2]Teniente 2° (A/I)
[3]Teniente 1° (R.), Ingeniero Naval Mecánico (Apolinav), Magister en Ciencias con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad (ITESM, México), Diplomado en Docencia Universitaria (PUCV). Diplomado en Gestión de Instituciones de Educación Superior (PUCV).

realizada por los marinos chilenos en Pacocha, con solo los medios existentes en un buque de guerra es, en sí misma, un acierto de ingeniería que dio solución al problema del transporte de piezas de artillería en sectores de desfiladeros, tal como nos muestra la historia.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA MANIOBRA

Antes de realizar el análisis de muestre el acierto de ingeniería de esta maniobra es que conviene describirla para el lector que no esté familiarizado con ella. Se aprovecha una serie de fotos obtenidas del video "Cañón de Desembarco" publicado en Internet por la Academia Politécnica Naval (Academia Politécnica Naval, 2019). La maniobra del cañón de desembarco se compone de:

- 4 cabrias de 6 m de largo.
- 2 rampas de 3,95 m de largo, 2 m de ancho y 1,7 m de alto.
- 7 pastecas.
- 1 armón.
- 1 cureña.
- 1 cañón.
- 4 ruedas.
- 2 T de anclaje.

El desarrollo de la maniobra del cañón de desembarco se realiza con la participación de 31 personas, seis de las cuales componen la partida del lado amigo, otras seis, la partida del lado enemigo, cuatro el grupo del armón, cuatro el grupo de ruedas, seis sirvientes del cañón, y cinco sirvientes de la cureña. La maniobra comienza con el desplazamiento de la pieza de artillería hacia el obstáculo natural a sortear (foto 1), luego sigue el armado de las cabrias, que son erguidas mediante un conjunto de pastecas (fotos 2 y 3), simultáneamente luego las piezas que componen el armón, cureña y cañón son desensambladas y subidas a fuerza de brazos al cable de acero que une el juego de cabrias con el sistema de pastecas que permiten levantar la maniobra. Después de que las piezas son colocadas una a una sobre el cable de acero, y con la ayuda de una jarcia unida al carro de enganche, son transportadas desde el sector amigo al enemigo, evitando el abismo simulado por el espacio entre las rampas (fotos 4, 5 y 6). Inmediatamente después, se rearma el conjunto, para ubicarse en posición de fuego y comenzar la cobertura de artillería a las fuerzas de desembarco amigas (fotos 7, 8 y 9).

Foto 1 Desplazamiento hacia el obstáculo

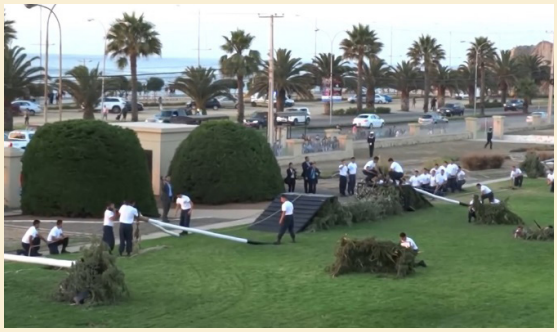


Foto 2 Armada en el lado enemigo

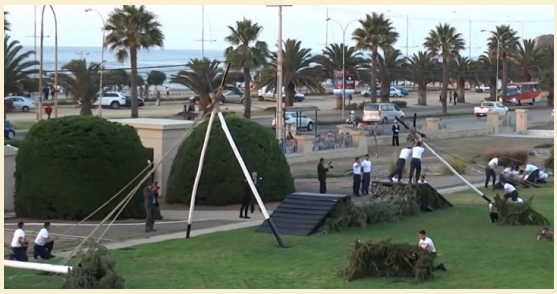
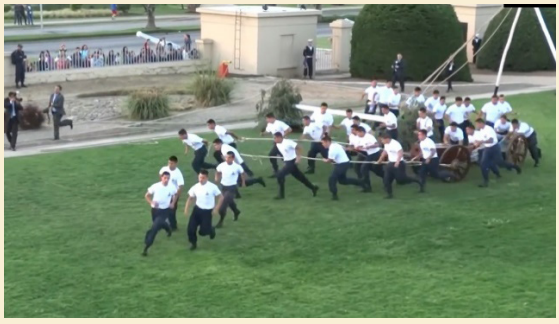


Foto 3 Armada en el lado amigo

Foto 4 Tránsito de las ruedas



Los pesos involucrados en la maniobra son los siguientes: armón, 120 kg, cureña, 150 kg, cañón, 289 kg. Con excepción de las rampas, todos los componentes pueden ser levantados a fuerza de brazos de un grupo pequeño de personas y por un corto tramo y con una demora variable que sería función del cansancio de las tropas en combate (considerando que una persona puede levantar en promedio 70 kg).

Revisado la maniobra, los motivos para ejecutarla son evidentes, sortear los obstáculos del terreno con un tiempo razonable y es ahí donde aparece el acierto de ingeniería en el tiempo. Si se considera el tiempo que pudiese requerir la partida de avanzada para preparar todo el terreno antes de aproximar las piezas de artillería para sortear un obstáculo, quedaría en una situación de riesgo inminente de ser destruida, sobretodo, teniendo en cuenta que la única fuerza motora disponible para efectuar el desplazamiento en el desembarco en 1879, era la fuerza de brazos de los marinos ahí presentes.

3.- ANÁLISIS DE FUERZAS

Para validar lo postulado del acierto de ingeniería que supone esta maniobra, se realiza un análisis de fuerzas del procedimiento descrito.

Para simplificar el análisis, se utilizaron diagramas de cuerpo libre y formulación de ecuaciones de equilibrio de Newton (Beer, Johnston, Mazurek, & Eisenberg, 2010) considerando los siguientes supuestos:

- Debido a que la condición de máxima carga genera tramos rectos en el cable de acero, para efectos de los cálculos posteriores, se despreció el efecto de la catenaria.

- Los apoyos de las cabrias, se consideraron como apoyos simples, a pesar de que permiten pequeñas posibilidades de movimiento.

- Para conseguir abarcar la mayor cantidad de casos posibles, se presentan los resultados en función de la valorización gradual de las incógnitas dependientes del armado.

Para iniciar, se revisó la maniobra en el plano longitudinal y se considera que las dos cabrias se mantienen estables, a pesar de las distintas cargas que va soportando, todas con órdenes de magnitud significativas:

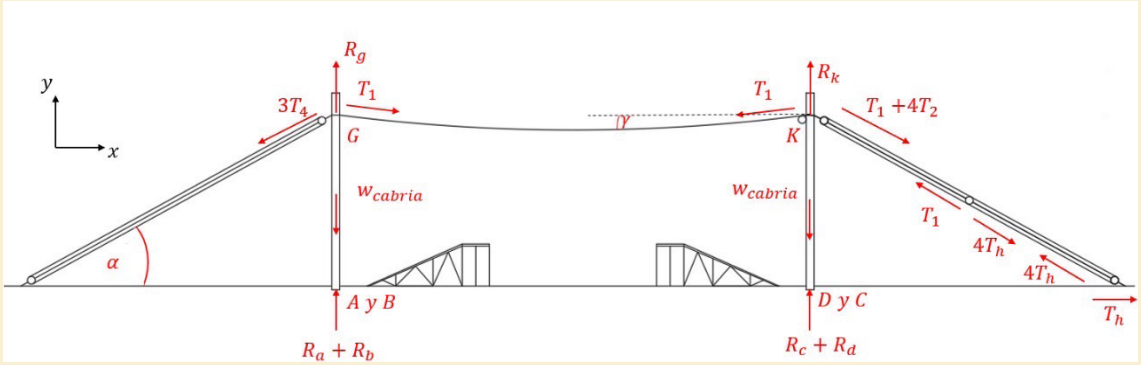


Figura 1 Esquema longitudinal, sin cargas (elaboración propia)

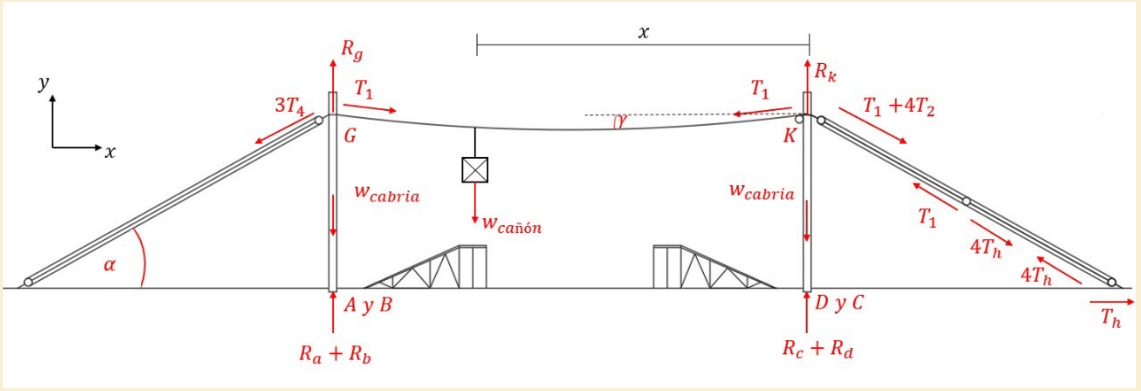


Figura 2 Esquema longitudinal, con cargas (elaboración propia)

En el plano transversal, el diagrama de fuerzas mostrado en la figura 3, permite apreciar que debe considerar fuerzas adicionales, que se muestran:

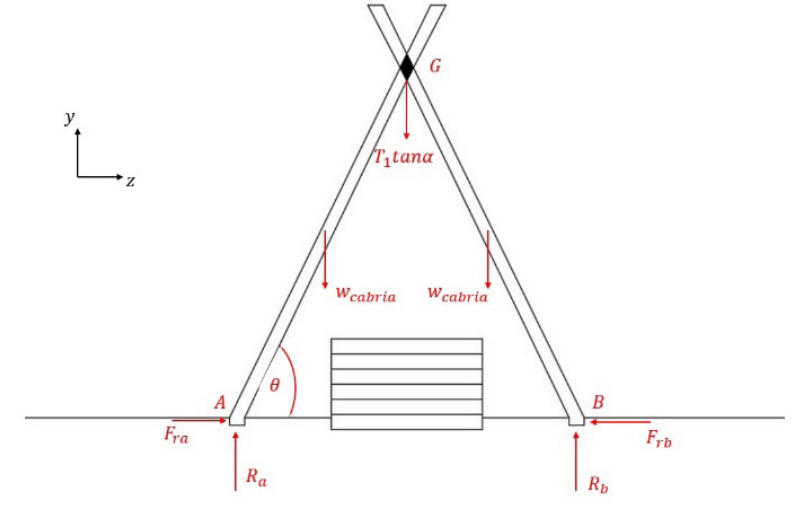


Figura 3 Esquema en plano transversal, de una cabria (elaboración propia)

Modeladas las correspondientes ecuaciones de Newton, usando Microsoft Excel, en las tablas 1 y 2 siguientes, se presentan los resultados obtenidos para la distribuciónde fuerzas resultante en los dos tipos de carga que se producen durante la maniobra.

Tabla 1: Distribución de fuerzas sin carga del cañón						
Descripción	Variable	valor				unidad
		x	y	z	magnitud	
Fuerza humana (8 personas)	T_h	0	5500,0	0	5500,00	N
Peso cabria	W_{cabria}	0	300,0	0	300,00	N
Peso Cañón	$W_{cañón}$	0	2800,0	0	2800,00	N
Peso cable catenaria	$W_{catenaria}$	0	400,0	0	400,00	N
largo cable catenaria	$x_{catenaria}$	16,0	0	0	16,00	m
Largo cabria	x_{cabria}	5,0	0	0	5,00	m
Dimensiones Maniobra	$x_{maniobra}$	32,2	4,4	4,5	32,82	m
Largo catenaria	$x_{catenaria}$	16,0	0	0	16,00	m
Angulo polea tierra	α	-	-	-	28,87	°
coseno de alfa	cos(α)	-	-	-	0,88	-
Angulo cabrias tierra	θ	-	-	-	63,26	°
coseno de theta	cos(θ)	-	-	-	0,45	-
Tensión cable 1(con cañón)	T_1	19266,6	10620,7	0,0	22000,00	N
Tensión cable 2(con cañón)	T_2	683,3	376,7	0,0	780,30	N
Reacción en A	R_A	0,0	6363,8	0,0	6363,77	N
Reacción en B	R_B	0,0	6363,8	0,0	6363,77	N
Reacción en C	R_C	0,0	6363,8	0,0	6363,77	N
Reacción en D	R_D	0,0	6363,8	0,0	6363,77	N
Reacción en G	R_G	0	6063,8	3131	6824,47	N
Reacción en K	R_K	0	6063,8	3131	6824,47	N
Fuerza de roce (C+D)	Fr_1	0	0,0	3131	3131,14	N
Fuerza de roce (A+B)	Fr_2	0,0	0	3131	3131,14	N
Coef. roce	μ				0,5163	

Tabla 2: Distribución de fuerzas con carga del cañón						
Descripción	Variable	valor				unidad
		x	y	z	magnitud	
Fuerza humana (8 personas)	T_h	0	5500,0	0	5500,00	N
Peso cabria	W_{cabria}	0	300,0	0	300,00	N
Peso Cañón	$W_{cañón}$	0	2800,0	0	2800,00	N
Peso cable catenaria	$W_{catenaria}$	0	400,0	0	400,00	N
largo cable catenaria	$x_{catenaria}$	16,0	0	0	16,00	m
Largo cabria	x_{cabria}	5,0	0	0	5,00	m
Dimensiones Maniobra	$x_{maniobra}$	32,2	4,46	4,5	32,82	m
Largo catenaria	$x_{catenaria}$	16,0	0	0	16,00	m
Angulo polea tierra	α	-	-	-	28,87	°
coseno de alfa	cos(α)	-	-	-	0,88	-
Angulo cabrias-tierra	θ	-	-	-	63,26	°
coseno de theta	cos(θ)	-	-	-	0,45	-
Tensión cable 1(con cañón)	T_1	19422	10706,4	0,0	22177,4	N
Tensión cable 2(con cañón)	T_2	2755,5	1519,0	0,0	3146,43	N
Reacción en A	R_A	0,0	6412,7	0,0	6412,69	N
Reacción en B	R_B	0,0	6412,7	0,0	6412,69	N
Reacción en C	R_C	0,0	6412,7	0,0	6412,69	N
Reacción en D	R_D	0,0	6412,7	0,0	6412,69	N
Reacción en G	R_G	0	6112,7	3155,	6879,24	N
Reacción en K	R_K	0	6112,7	3155,	6879,24	N
Fuerza de roce (C+D)	Fr_1	0	0,0	3155,	3155,79	N
Fuerza de roce (A+B)	Fr_2	0,0	0	3155,	3155,79	N
Coef. roce	μ				0,516	

De la misma forma se llega al último elemento de importancia para el análisis, de acuerdo con los postulados propuestos al principio de este documento, que es la consideración de fuerza cortante y momento flecto para las cabrias, para ello, se utiliza el siguiente diagrama de cuerpo libre:

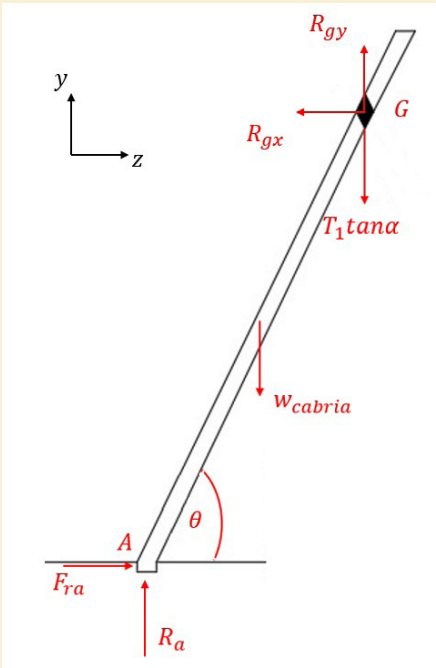


Figura 4 Diagrama de cuerpo libre de una pata de una cabria

Cuyos resultados, se muestran en las tablas 3 y 4 siguientes:

Tabla 3: Momento flector sin carga (Nm)										
h	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
v_1	68	68	68	68	68	-67	-67	-67	-67	-67
m_1	0	68	101	135	169	135	101	68	34	0

Tabla 4: Momento flector con carga (Nm)										
h	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
v_1	68	68	68	68	68	-68	-68	-68	-68	-68
m_1	0	68	101	135	169	135	101	68	34	0

Tabla 5: Variación angular al variar la distancia																
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
theta	0	0,8	1,6	2,5	3,3	4,1	4,9	5,7	6,5	7,4	8,2	9	9,8	11	11	12	13

La tabla 5, muestra la variación del ángulo theta, en función de la separación entre las patas de una cabria.

4.- Conclusiones

Vistos el marco de referencias que sustentan la tradición del cañón de desembarco, en conjunto con el análisis matemático, se puede que:

1. La maniobra posee una gran capacidad de auto estabilización, ya que, para el análisis de sensibilidad realizado con Microsoft Excel ®, las situaciones críticas de equilibrio solo se produjeron cuando las variables de control fueron llevadas a extremos no practicables (la fuerza de roce que debe ejercer el suelo sobre cada pata, es inferior a 150 Kgf)

2. El tiempo utilizado en el desarrollo de la maniobra, que ronda los 5 minutos al realizarse por una partida de desembarco entrenada, es consecuencia del acierto geométrico, ya que la buena estabilidad permite absorber los posibles errores del armado por sí solo.

3. Si bien los miembros más cargados de todo el conjunto es evidentemente los soportes de las cabrias, gracias a que el momento flector no supera los 170 [Nm] (usando como punto de referencia la base de la cabria), que es muy inferior al esfuerzo cortante máximo que pueden resistir varios tipos de madera (Massayuki, Matoski, Magajewski, & Machado, 2014) comúnmente usados en la construcción de las cabrias.

4. Si bien se mencionó que la estructura posee una gran estabilidad, se puede ver que una porción importante de la fuerza de roce, se disipa por medio de la flexión de las patas, evitando el deslizamiento de las mismas.

5. Se puede apreciar que la variación entre la fuerza de roce de la cabria y la tierra con la maniobra sin el peso del cañón y con el peso del cañón es menor al 1%, por lo que la maniobra se puede montar en cualquier superficie que tenga un coeficiente de roce mayor a 0.52 sin miedo a que esta resbale.

6. La variable que indica la tracción humana de la carga, muestra que esta pueda desplazarse con mucho menos esfuerzo que si fuera transportada “por mano” para sortear el obstáculo, disminuyendo el cansancio y aumentando los tiempos de ejecución, lo que, sumado a la buena estabilidad de la instalación, permite concluir que esta operación – ideada durante la guerra – fue un acierto desde el punto de vista de la ingeniería.

Referencias

Academia Politécnica Naval. (17 de 05 de 2019). Youtube.com. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=WtS5kslmrsE

Armada de Chile. (17 de Mayo de 2019). Tradición e Historia. Obtenido de https://www.armada.cl/armada/expedicion-a-ilo-18-al-26-de-febrero-de-1880/2014-05-13/133707.html

Beer, F., Johnston, R., Mazurek, D., & Eisenberg, E. (2010). Mecánica Vectorial para Ingenieros, Estática (9 ed.). México, DF: McGraw-Hill.

Massayuki, M., Matoski, A., Magajewski, C., & Machado, J. (2014). Resistencia a corte paralela a la tensión de la fibra de la madera, por medio de la prueba de punzonamiento propuesta. Revista de ingeniería en construcción, 21(1).

PABELLÓN DE COMBATE CONDECORADO POR CJA ALMIRANTE MERINO 1974

APN
ARMADA DE CHILE

APN
ARMADA DE CHILE

ESCUELA INCENDIO 1976

CONSTRUCCIÓN MEDIAGUAS EN PUERTAS NEGRAS, PLAYA ANCHA ENERO 1974

APN
ARMADA DE CHILE

APN
ARMADA DE CHILE

ACCIÓN CIVICA 1972

INNOVAPOLINAV: PASOS DE INNOVACIÓN EN LA ACADEMIA POLITÉCNICA NAVAL

Autor: Sra. Cynthia Cáceres E.[1]

RESUMEN

Desde el año 2013 la Academia ha desarrollado instancias innovadoras que acercan al alumno y docente a conocimientos del área tecnológica y científica, tanto desde el desarrollo y propuesta de las mismas, como un acercamiento empírico a otras experiencias desarrolladas en otros contextos académicos o empresariales.

La evolución de esta iniciativa ha derivado en la concreción de las jornadas Innovapolinav, la cual se focaliza en la exposición y muestra de nuevas tendencias tecnológicas desde la reflexión, el análisis y la vivencia.

Sin duda la propuesta desarrollada hasta ahora constituye un elemento innovador para la Academia ya que es una nueva forma de entregar y mostrar conocimiento, de interactuar con el mismo y a su vez de extrapolar el producto de estas instancias más allá de los límites del aula.

ABSTRACT

Since the year 2013, the Academy has developed innovative instances that bring students and teachers closer to the knowledge of the technological and scientific área, both from their development and proposal, as an empirical approach to other experiences developed in other academic or business contexts.

The evolution of this initiative has resulted in the concretion of the “Innovapolinav” conference, wich is focused onthe exhibition and shows of new technological trends from reflection, analysis, and experience.

Undoubtedly, the proposal developed so far, constitutes an innovative element for the Academy since it is a new way of delivering and showing knowledge, of interacting with it and at the same toem, extrapolating the product of these instances beyond the limits of the classroom.

PALABRAS CLAVE

Innovación, Feria Tecnológica, Innovapolinav

KEY WORDS

Innovation, technology fair, Innovapolinav

1.- ¿QUÉ SE ENTIENDE POR INNOVACIÓN?

La Academia Politécnica Naval es la institución de Educación Superior de la Armada de Chile, encargada de formar especialistas de nivel técnico y profesional, por ello desde sus inicios se ha esmerado en satisfacer las necesidades emanadas del mando para que a su vez éstas respondan a las necesidades del país. Indudablemente, la incorporación de avances tecnológicos y sistemas de información han propiciado que se busquen nuevas formas para lograr las metas propuestas por la institución, y en consecuencia la Academia a través de los años ha desplegado instancias para incorporar elementos que contribuyan a la formación de especialistas navales. Una de estas instancias apunta al desarrollo de intercambios tecnológicos, cognitivos y empíricos, lo que en su primer momento se denominó Feria Tecnológica y actualmente se llama Innovapolinav.

Sin embargo, antes de comenzar la descripción y evolución de estas instancias, es necesario consensuar en torno al concepto de INNOVACIÓN, con la finalidad de entender su procedencia y posteriormente contextualizar bajo un mismo enfoque, su aplicación en la Academia.

El término Innovar etimológicamente procede del latín Innovare que quiere decir cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades (Medina Salgado y Espinosa Espíndola, 1994), según la Real Academia Española (RAE) Innovación hace mención a la creación o modificación de un producto y la introducción de

[1]Profesora de Educación Diferencial, Licenciada en Educación (UPLACED). Magister en Educación Superior (UNAB) y Magister en Gestión para la Educación Superior (USS).

éste en el mercado. Por su parte, Joseph Schumpeter (1991) señala que la innovación es la acción de dotar a un recurso de la capacidad de crear riqueza.

El Manual de Oslo sobre Innovación es una publicación conjunta de la OCDE y Eurostat (2005) el cual es una guía para la realización de mediciones y estudios de actividades científicas y tecnológicas que define conceptos y clarifica las actividades consideradas como innovadoras, declara que por innovación se entiende la concepción o implantación de cambios significativos del producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el fin de mejorar los resultados

Todas estas definiciones hablan de la introducción de un cambio que modifica el estado actual de algo y que dicha introducción genera plusvalía al estado anterior de lo que ha sido intervenido. Entonces, en esencia la innovación es un cambio a algo para concebir mejoras.

En este sentido, hasta hace un tiempo, la innovación suponía que era materia de la empresa o industria de un país, sin embargo, ésta ha pasado formar parte de las instituciones de educación superior dado que se ha entendido que la productividad y crecimiento de un país depende tanto del desarrollo industrial como de la capacidad de las instituciones educativas para producir profesionales acordes a las exigencias del país, además estas instituciones tienen la labor de desarrollar conocimientos e investigación frente a temáticas de interés de cada estado. Así lo ratifican Gros, B. y Lara, P. (2009) al señalar que la innovación surge como un elemento de creación de nuevos conocimientos, productos y procesos. Forma parte de la creación del conocimiento y de la subsistencia de las organizaciones.

Entonces, las instituciones de educación superior incorporan este concepto y el desarrollo del mismo como una propuesta estratégica para establecer diferenciación con sus pares, dado que la innovación en este nivel educativo ha llegado a significar un proceso planeado para introducir un cambio orientado hacia nuevas mejoras para una persona, un curso, un departamento o la educación superior en su conjunto y su contexto (Gros, B y Lara, P. 2009). Por lo tanto, la innovación en educación superior puede ser aplicada a los procesos formativos, los procesos administrativos o logísticos, la estructura organizacional, producción científica, desarrollo académico o cualquier instancia que requiera de mejoras para beneficiar la organización global.

A nivel regional la innovación educativa aparecen fuertemente entremezcladas las nociones de cambio y reforma, que suponen una idea percibida como novedosa por alguien que a su vez incluye la aceptación de dicha novedad, implica un cambio que busca la mejora de una práctica educativa, además de considerarse un esfuerzo deliberado y planificado encaminado a la mejora cualitativa de los procesos educativos, los cuales conllevan un aprendizaje para quienes se implican activamente en el proceso de innovación y además están relacionados con intereses económicos, sociales e ideológicos que influyen en todo proceso de innovación (Margalef, L., Arenas, A. 2006).

En Chile en el año 2018 se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación el cual está encargado de asesorar y colaborar con el Presidente de la República en el diseño, formulación, coordinación, implementación y evaluación de las políticas, planes y programas destinados a fomentar y fortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación derivada de la investigación científico-tecnológica, lo que da cuenta, entre otras cosas, de la preocupación y tendencia por impulsar la innovación como herramienta para generar conocimientos favorables al desarrollo del país.

Lo anterior, se fortalece al considerar que la Comisión Nacional de Acreditación deberá agregar como dimensión de evaluación para las acreditaciones institucionales el requisito de desarrollo de Investigación, Creación y/o Innovación, lo cual se orienta a certificar que la institución cuenta con mecanismos y recursos para gestionar y desarrollar entre otras cosas la innovación. (Ley de Educación Superior N° 21.091)

Entonces se puede establecer que las acciones gubernamentales apuntan al desarrollo de tecnologías, información y conocimiento a través de la innovación conducida, por una parte, por las instituciones de educación superior.

En consecuencia, la innovación se ha incorporado al sistema educacional fuertemente, considerándola como una herramienta de mejora que tributa a la generación de fortalezas propias de la institución, otorgando identidad y sello institucional, que a su vez provoca mejoras internas en la formación de profesionales y la docencia y como resultado induce a la producción de conocimiento en beneficio del desarrollo del entorno país.

2.- INNOVACIÓN EN LA ACADEMIA POLITÉCNICA NAVAL

En el año 2013 la Academia Politécnica Naval en la búsqueda de iniciar acciones tendientes a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de sus alumnos, emprende las gestiones para el desarrollo de la primera Feria Tecnológica, la cual tendría como objetivo contribuir a la mejora de la calidad del proceso enseñanza aprendizaje a partir de la generación de acciones creativas, para ello se definieron los lineamientos y alcances de este proyecto, los cuales se formalizaron en una Orden Transitoria Interna de la Academia.

Esta instancia fue ideada para promover la generación de ideas, las cuales se concretaron en la presentación de trabajos en el mes de octubre del mismo año, para ello se instó a motivar y difundir entre los alumnos de la Academia la creación de representaciones, maquetas o prototipos que representaran aplicaciones de conceptos expuestos en cursos regulares o del ámbito de su especialidad y además articular procesos de transferencia tecnológica bajo la lógica de las alianzas entre educación y empresas tecnológicas. La aplicación de los trabajos expuestos se enmarcaron en el área de las ciencias básicas, ciencias aplicadas y/o profesionales, y estos a su vez fueron presentados por un alumno o grupo de alumnos, por un profesor en calidad de mentor de un grupo de alumnos o bien por personal civil o militar a cargo de un grupo de alumnos, con ello se lograba la participación del alumnado y del cuerpo docente en áreas propias de sus especialidades o asignaturas.

Esta actividad fue planificada en 4 fases, la primera corresponde a la Motivación, donde se dispuso del lanzamiento del evento a toda la comunidad educativa de la Academia, una segunda fase correspondió a la formalización, donde los interesados en participar en la Feria Tecnológica realizaron una inscripción formal de su tema o trabajo a desarrollar, la tercera fase corresponde al desarrollo de las ideas previamente inscritas, donde se explicitó formalmente los requerimientos para el desarrollo de la idea considerando recursos, tiempo, infraestructura, entre otros, y por último la cuarta fase de la planificación es la presentación de las maquetas, prototipos y/o aplicaciones, en esta fase también participaban empresas tecnológicas externas invitadas para exponer innovaciones en el área, como apoyo a la presentación de los trabajos presentados en la feria tecnológica.

Finalmente, para esta primera Feria Tecnológica, se dispuso mediante la normativa que regulaba su desarrollo, de un espacio en las dependencias de la Academia de 1.000 Mts2 para stands instalados para la exposición de los trabajos desarrollados y para las empresas invitadas, contando con la interacción del público asistente tanto de la Academia, de la Armada de Chile y público civil asistente.

Es así que se logró la participación de 20 proyectos presentados por alumnos y docentes de la Academia, además de representantes de otras reparticiones de la Armada de Chile para el desarrollo de conferencias, es el caso de DIRECTEMAR con la temática de “Tecnologías de Alerta Temprana”, GRUPO DE APOYO ESCUADRA con la conferencia “Tecnología de mantención predictiva”, y además un conjunto de empresas como SCHNEIDER ELECTRIC, SOLECTRICA, INTRONICA y SISDEF.

Esta primera versión fue el impulso para desarrollar más versiones en los años 2014, 2015, 2016 y 2017. Incrementando a través de los años la participación de alumnos, docentes y empresas e instituciones externas. Un ejemplo de ello es que en la tercera versión asistieron un total de 8 expositores para el desarrollo de seminarios durante las jornadas de la Feria, los cuales representaban a un total de 10 instituciones o empresas externas de alcance regional y nacional, como lo son SISDEF, BANNISTER, INGETEAM, RHONA, entre otras. Además se incrementó en la totalidad de asistentes por cada exposición, promediando un total de 200 asistentes a cada exposición, y un total aproximado de 900 asistentes a las dos jornadas de feria tecnológica.

Para la quinta versión realizada en el año 2017, se incorporó la asistencia al lanzamiento de la Feria Tecnológica a autoridades de instituciones de educación superior privada y pública como INACAP, Universidad de Valparaíso, Universidad Técnico Federico Santa Maria, Universidad Andrés Bello, además de representantes de empresas privadas relacionadas al área de desarrollo tecnológico. En total participaron más de 20 instituciones y empresas del ámbito público y privado, distribuidos entre seminarios, exposiciones, foros y exhibición de ideas tecnológicas.

Desde los inicios en el año 2013 hasta su quinta versión en el año 2017, la Feria Tecnológica logró establecer un punto de inicio para instalar acciones innovadoras en la Academia Politécnica Naval, dado que en este proceso se apeló a desarrollar herramientas como el trabajo de equipo, motivación, liderazgo, superación de problemas y un conjunto de competencias personales que contribuyeron a la integración del saber y el hacer aportado por la formación regular.

A partir del año 2018, la Feria tecnológica pasa a denominarse Innovapolinav, la cual tiene como propósito generar una instancia para que los alumnos sean capaces de conocer los nuevos conceptos y tendencias tecnológicas, que les permitan adquirir técnicas que aporten al proceso de generación de nuevas ideas con las cuales dar solución a problemas, siempre con una orientación al servicio público.

Este encuentro fue planificado para contar con 6 bloques temáticos a desarrollarse en dos jornadas. Estos bloques temáticos son “El Estado y la Innovación”, “Desafíos MedioAmbientales”, “Educación y Futuro”, “Tecnologías Disruptivas”, “Creando Nuevas Realidades” y “Ciberseguridad”, para las cuales se contaron con expositores representantes de diferentes organismos como Harvard, Onemi, PUCV, Nasa Space Hasse School, Teletón, Educación 2030, IBM, Universidad Adolfo Ibáñez, Entel, entre otros.

Mientras que la Feria Tecnológica focalizaba sus acciones en el desarrollo de microproyectos de los alumnos y docentes y ponencias de empresas privadas del rubro tecnológico, Innovapolinav orientó sus esfuerzos a generar un lugar de encuentro de distintos agentes que estuvieran preocupados por encontrar soluciones nuevas a problemas públicos actuales, complementando la exposición de trabajos desarrollados por alumnos con ponencias y talleres a cargo de instituciones públicas y privadas.

Innovapolinav en total desarrolló 18 conferencias, 8 talleres y 26 stands, algunos a cargo de los alumnos de la Academia y otros de instituciones como UAI, UTFSM, PUCV y UNAB. La totalidad de los alumnos participantes en este encuentro fue de aproximadamente 880 alumnos y un público total de 2.500 personas asistentes y/o participantes.

Cabe señalar que Innovapolinav sumó a su estrategia de difusión el uso de redes sociales como Facebook, Twiter e Instagram antes del desarrollo del evento, durante y después de éste, alcanzando por sobre las 5.000 visitas virtuales.

La segunda versión de Innovapolinav será ejecutada en Octubre del año 2019, donde se considera abordar temáticas relacionadas con Robótica, Seguridad en la Era Digital, Nanotecnología, entre otros, sumando un total de 21 conferencistas, además de incorporar 9

talleres orientados a Liderazgo efectivo, modelo de negocios, ciberseguridad, electromovilidad. Para el desarrollo de esta jornada se ha considerado la participación de alumnos, docentes, exalumnos, universidades y empresas públicas y privadas, y expertos nacionales e internacionales.

3.- CONCLUSIONES

Si se considera que la innovación es entendida como una acción de cambio que influye en una condición previa para generar plusvalía en esa misma condición, se puede ratificar que estratégicamente la Feria Tecnológica abre una ventana para que la Academia como institución de educación superior revele al mundo civil y empresarial de la región su quehacer educacional y en consecuencia aporte a la generación de conocimientos, y a su vez la Academia impulsa a sus alumnos y docentes hacia una mayor proximidad a la información y conocimientos generados en otras instituciones educacionales y empresas del área, por lo tanto, el intercambio cognitivo a través de un vínculo empírico es un agente de cambio, y por ende innovador.

Por su parte, Innovapolinav, potencia el camino cimentado por la Feria Tecnológica, ampliando su campo de acción e interacción, contribuyendo a la incorporación de temáticas contingentes desde la visión de expertos de la esfera internacional y ampliando la participación del entorno, logrando que este encuentro sea visualizado a través de plataformas interactivas y de uso masivo.

Bajo todo punto de vista, la innovación que ha desarrollado esta instancia en la Academia responde a la necesidad de conectar la formación de especialistas navales a su entorno inmediato y a los nuevos conocimientos tecnológicos y científicos, lo que sin duda representa un cambio en los mecanismos aplicados al proceso de enseñanza – aprendizaje, incentiva la creatividad y liderazgo en sus alumnos, y da un valor agregado al perfil de cada especialista, ya que trasciende a la educación formal y militar del marino, es decir lo conecta desde otra perspectiva al conocimiento.

REFERENCIAS

Escuela de Organización Industrial (2007): “La Innovación como Herramienta de Transformación Empresarial”. http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:12172/componente12171.pdf

Gros, B. y Lara, P. (2009), ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: EL CASO DE LA UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA. Revista Iberoamericana de Educación N°49.

Ley de Educación Superior N° 21.091, 2018. https://www.cnachile.cl/Paginas/Ley%2020129.aspx

OCDE – EUROSTAT 3ra. Edición (2005), “Manual de Oslo: Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación”. http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERRECTORADOS/INVESTIGACION/O.T.R.I/DEDUCCIONES%20FISCALES%20POR%20INNOVACION/RESUMEN%20MANUAL%20DE%20OSLO/OECDOSLOMANUAL05_SPA.PDF

MARGALEF GARCÍA, LEONOR; ARENAS MARTIJA, ANDONI (2006). “¿Qué entendemos por Innovación Educativa? A propósito del Desarrollo Curricular”. Perspectiva Educacional, Formación de Profesores, núm. 47. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

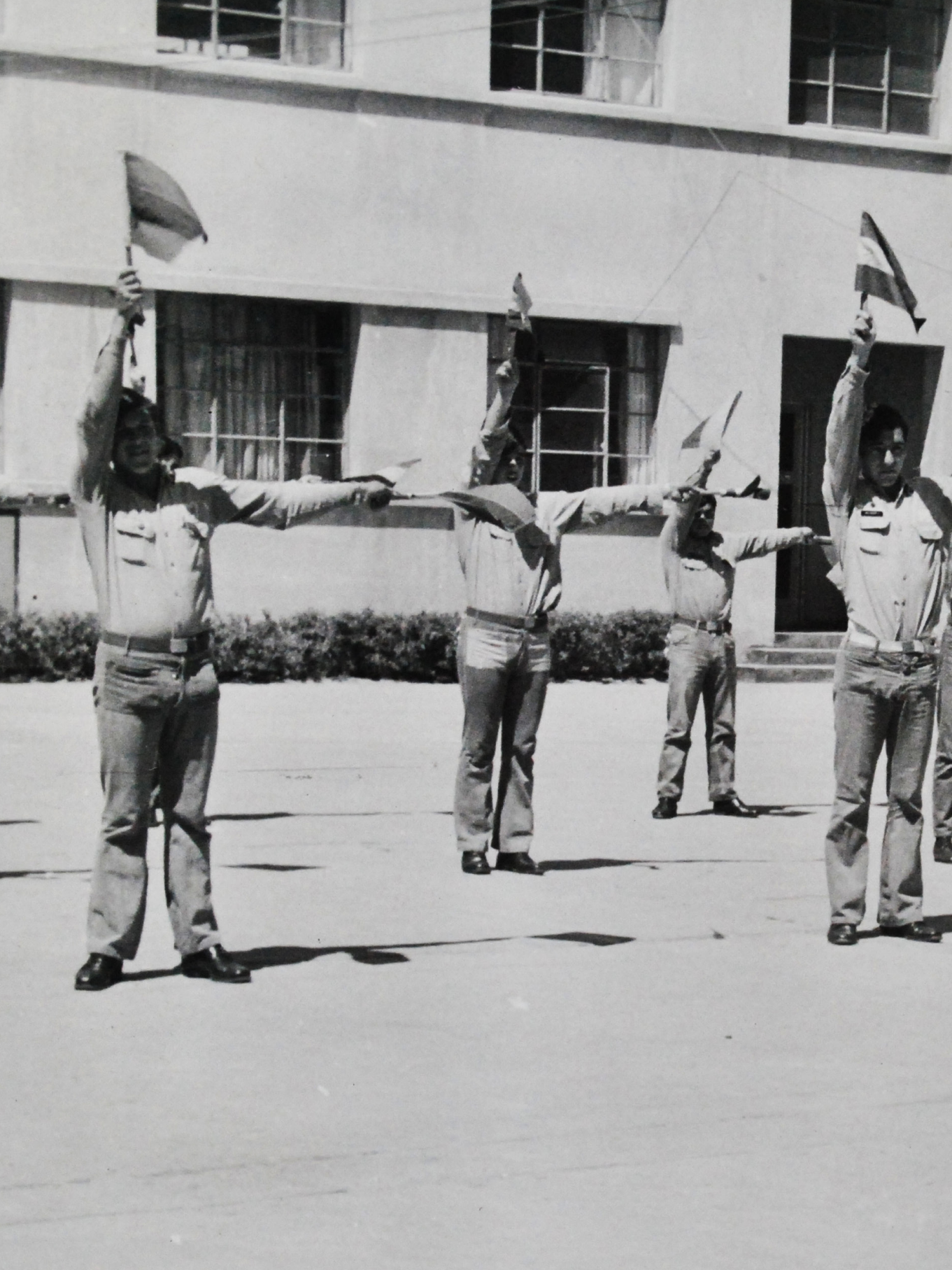
Unesco (2016), Texto 1: Innovación Educativa. Serie “Herramientas de Apoyo para el trabajo docente” https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247005

CURSO ESPECIALIDAD INFANTERIA
MARINA 1973

APN
ARMADA DE CHILE

APN
ARMADA DE CHILE

CLASES CURSO RADARISTA 1975



CLASES CURSO SEÑALEROS 1975

APN
ARMADA DE CHILE

APN
ARMADA DE CHILE

BIBLIOTECA ESCUELA OPERACIONES 1972

MÉTODO THAYER: REFLEXIÓN Y APLICACIÓN EN LAS ACADEMIAS MILITARES

"Deber, Honor, Patria"[1]

Autor: Dr. Sergio Vera Muñoz[2]

1.- Historia

En 1817 Sylvanus Thayer, quien es considerado el padre de la Academia Militar en West Point, fue designado como Superintendente. Comisionado para realizar una transformación radical en el método educativo utilizado, Thayer, un ferviente admirador de Napoleón por incorporar el conocimiento científico en la formación militar, llevó a West Point a ser considerada la más prestigiada Academia Militar.

Gran parte del carácter distintivo de esta Academia se debe a este hombre, quien a su llegada fue sorprendido por la falta de disciplina e informalidad que se vivía en la institución. Su trabajo entre 1817 y 1833, aplicando lo que se conoce hoy como el Método Thayer, convirtió a West Point en la mejor academia militar del mundo y en la primera Facultad de Ingeniería de los Estados Unidos de América. A través de sus graduados, el Método de Thayer fue también una plataforma para la instrucción tecnológica en ese país.

Desde el inicio de su gestión logró equilibrar un plan de estudios entre las ciencias de la ingeniería y las artes militares. En el aula, resaltó el cumplimiento de deberes, solicitando a los cadetes exponer diariamente sobre sus materias y siendo calificados en cada ocasión.

Han pasado más de 200 años desde que la Academia Militar en West Point imparte sus cursos mediante el Método Thayer. En lo fundamental, los cadetes son responsables por su propio aprendizaje, con asignaciones previas que los obliga a estudiar las materias antes de asistir al

[1] "Deber, Honor, Patria", Lema de la Academia Militar en West Point, instaurado por Sylvanus Thayer
[2] Ingeniero Naval Mecánico, Academia Politécnica Naval; Magister y Doctor en Ciencias de Ingeniería, COPPE-UFRJ; OPM Harvard Business School.
[3] El Superintendente en West Point es la máxima autoridad de la Academia.

aula. Luego este proceso es reforzado en clases a través de una combinación de aprendizaje grupal e interacción con su profesor mediante la discusión y solución de problemáticas concretas.

Este método educativo se sustenta en diversas tareas, donde todos los alumnos tienen la responsabilidad de participar activamente durante toda la clase. Trabajando en grupos de 8 a 12 alumnos, se desarrolla la discusión de materias, presentaciones y defensa de sus puntos de vista, integrando el conocimiento de todo un equipo para enfrentar con éxito cualquiera sea la problemática.

En este proceso los estudiantes están constantemente comprometidos y son responsables de cuánto aprenden ellos y los demás, preparando su participación e interactuando para maximizar la enseñanza del grupo en el aula. El profesor va más allá de la tarea de enseñar, es un mentor que a su vez gestiona la dinámica para maximizar el aprendizaje del conjunto.

Los profesores son responsables de facilitar el proceso de aprendizaje tanto en el aula como fuera de ésta. No son conferencistas dictando el conocimiento frente a un auditorio pasivo, por contrario son motivadores, provocadores y desafiantes, para extraer contribuciones superlativas de sus alumnos. A los maestros no se les permiten exposiciones tipo conferencia, lo contrario que se podría esperar de una institución militar jerarquizada y tradicional.

Así se instruye y capacita al cuerpo de cadetes, logrando que cada graduado tenga las cualidades y atributos esenciales para su desarrollo continuo como oficial en el Ejército. En un programa de cuatro años, todos los alumnos de West Point logran una licenciatura en ciencias y egresan como segundo teniente. El plan de estudios es común para todos y cualquier especialización ocurre después de su egreso de la Academia.

Transcurridos más de 200 años de su implementación ¿cuán vigente está el método de Thayer? ¿Cuán aplicable es a nuestra realidad?. Se concluye que está totalmente vigente y aplicable, de ello no hay duda. Dado que todas las metodologías de enseñanza, desde Sócrates con su reconocido y aún efectivo Método Socrático, hasta las variantes del Estudio de Casos y la Clase Invertida, entre otros, buscan que cada ser humano se haga responsable de su educación. Como también, resulta un imperativo moral que cada uno de los estudiantes contribuya al desarrollo del aula, bajo la guía del educador quien debe maximizar la transferencia de conocimientos hacia y entre los alumnos. Nada de eso es nuevo y tampoco ha sido relativo en el transcurso del tiempo.

La diferencia fundamental está en que Sylvanus Thayer consiguió ordenar y vincular este proceso educativo, en un contexto que el consideraba la base de la formación militar: disciplina, precisión, confiabilidad y honor. En lo esencial, constituyó directrices inequívocas de qué hacer, cómo hacer y para quién hacer, en cada uno de los deberes en West Point. Sobre estos ejes erigió la columna vertebral de todo el proceso educativo en la Academia.

Thayer fue comisionado para perfeccionar la formación de los oficiales y más que una metodología de enseñanza estableció las bases para una formación profesional de excelencia, donde el cumplimiento de deberes es el fundamento de la formación. Más aún si en el ejercicio profesional están involucradas vidas humanas, como es el caso de las Fuerzas Armadas.

Hoy estamos viviendo un mundo de cambios acelerados y nos enfrentamos con mayor frecuencia a lo desconocido. El intelecto humano se concentra cada vez más en resolver la complejidad de situaciones no recurrentes, demandando mayor voluntad y perseverancia de las personas. Desarrollar la capacidad para resolver problemas con menos información, falta de datos y sin todos los conocimientos previos sobre una materia, será fundamental para los profesionales de las próximas décadas.

Más aún, ya estamos próximos a un punto de inflexión cuando las prestaciones de la tecnología igualen al cerebro humano (singularity). La inteligencia artificial y la robótica harán que, inevitablemente, seamos sustituidos por máquinas en toda actividad que pueda ser descrita con patrones determinísticos recurrentes.

Así, con más investigadores que operadores, se integrarán equipos de trabajo multidisciplinarios para resolver problemáticas complejas, de las cuales varias aún son desconocidas o ni siquiera existen en la actualidad. El futuro será de talentos de diverso tipo, donde para alcanzar la efectividad máxima se requerirá la combinación de distintas habilidades y capacidades.

En soló dos décadas el acceso a la información se ha facilitado enormemente y como nunca se accede al conocimiento, desde cualquier lugar, en cualquier momento y a un costo mínimo. Un joven estudiante a los 14 años ya es hábil y perspicaz usuario de internet, ingresando instantáneamente a un ecosistema de información que crece exponencialmente día a día. Sólo necesita un pequeño dispositivo móvil, tablet o smartphone.

Con todos estos cambios, aunque las bases de la educación han cambiado muy poco o prácticamente nada, es indispensable simplificar y focalizar los procesos educativos identificando los elementos fundamentales del conocimiento.

El desafío es evitar sobrecargar el currículo con aplicaciones y contenidos que resuelven problemas puntuales o de la coyuntura, agregando poco valor a la formación profesional. Así también, la cantidad excesiva de asignaturas o contenidos paralelos en el currículo va en contra de la profundización en tópicos relevantes y lo que es peor, es inconsistente con la rigurosidad requerida en el desempeño de los alumnos.

Debemos retomar lo fundamental, para aplicaciones ya hay suficientes contenidos en internet, la mayoría libre de costo.

En este proceso de descubrimiento los alumnos necesitan desafíos que los motiven y con ello el tiempo para interactuar con un ecosistema de conocimiento, donde el estudiante pueda investigar, discutir y reflexionar. Este es un elemento básico del proceso educativo para participar del futuro.
Los alumnos, acostumbrados a un mundo con acceso instantáneo al conocimiento, pueden y deben ser cada vez más desafiantes para sus profesores en el aula. Corresponde ahora al profesor la iniciativa de provocar y sobretodo motivar a sus alumnos en este tránsito por el proceso de formación y perfeccionamiento perpetuo. La nueva regla es prepararlos para enfrentar lo desconocido.

2.- Reflexiones y Aplicación en nuestras Academias

Hay ciertos elementos fundamentales que destacan de este relato y resultan pertinentes para la formación de profesionales. Es necesario cambiar nuestro quehacer académico, iniciando un proceso de cambios para enfrentar el futuro. En particular, debemos evolucionar en los siguientes ejes:

Presente	Futuro
Enseñanza	Formación
Tareas	Deberes
Individuos	Equipos
Intelecto	Capacidad
Operadores	Investigadores
Exposición	Discusión
Expositor	Mentor
Contenidos Específicos	Contenidos Fundamentales
Conocido	Desconocido
Calificar	Acompañar

Otro factor relevante se relaciona con la estructura de la cadena de valor en el proceso de formación, por cuanto sus procesos intermedios no pueden estar desconectados como si se tratara de elementos independientes. Se crea una “tierra de nadie”.

Una forma de evitar esto es que cada academia inicia y concluye de manera independiente sus procesos formativos, incluso otorgando sus propios grados académicos. Por ejemplo, en el caso de la Escuela Naval, sus cuatro años de estudios debieran conducir a la graduación de sus cadetes con una Licenciatura en Ciencias. Esto, desde ya, define y hace exigible a cada oficial una conducta de entrada a la Academia Politécnica Naval.

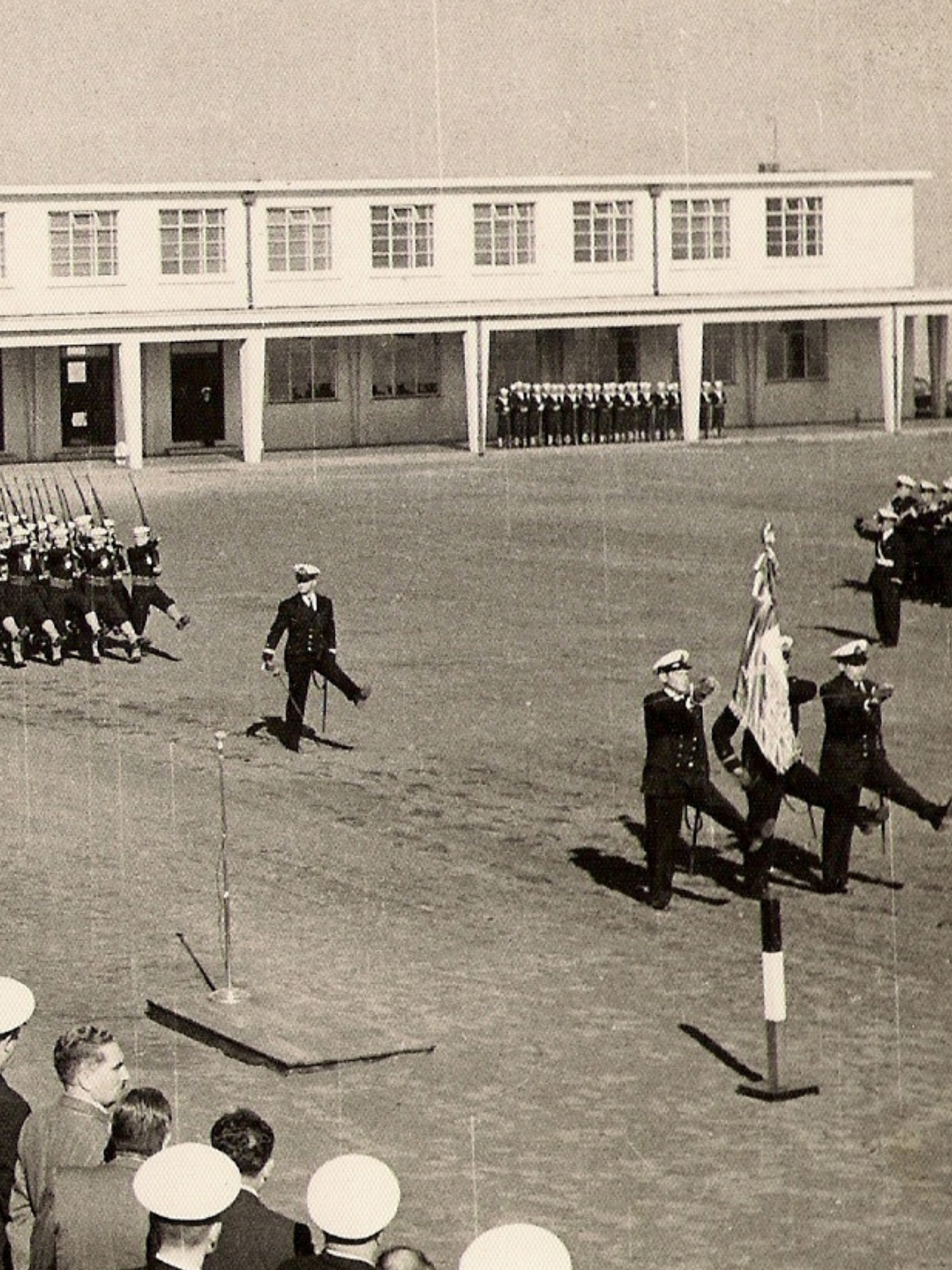
A su vez, la Academia se hace cargo de la formación profesional, asumiendo y exigiendo a sus alumnos los conocimientos que sustentan su Licenciatura. Hoy en día esta desconexión hace que la formación de profesionales requiere desde 6 a 8 años, aún sin considerar su período de 3 años embarcados. Esto es claramente una señal de alerta en estos tiempos, donde pese a la gran explosión de información y facilidad de acceso al conocimiento, nuestros currículos parecen no dar cuenta de ello.

CEREMONIA INAUGURACIÓN APN 1958

APN
ARMADA DE CHILE

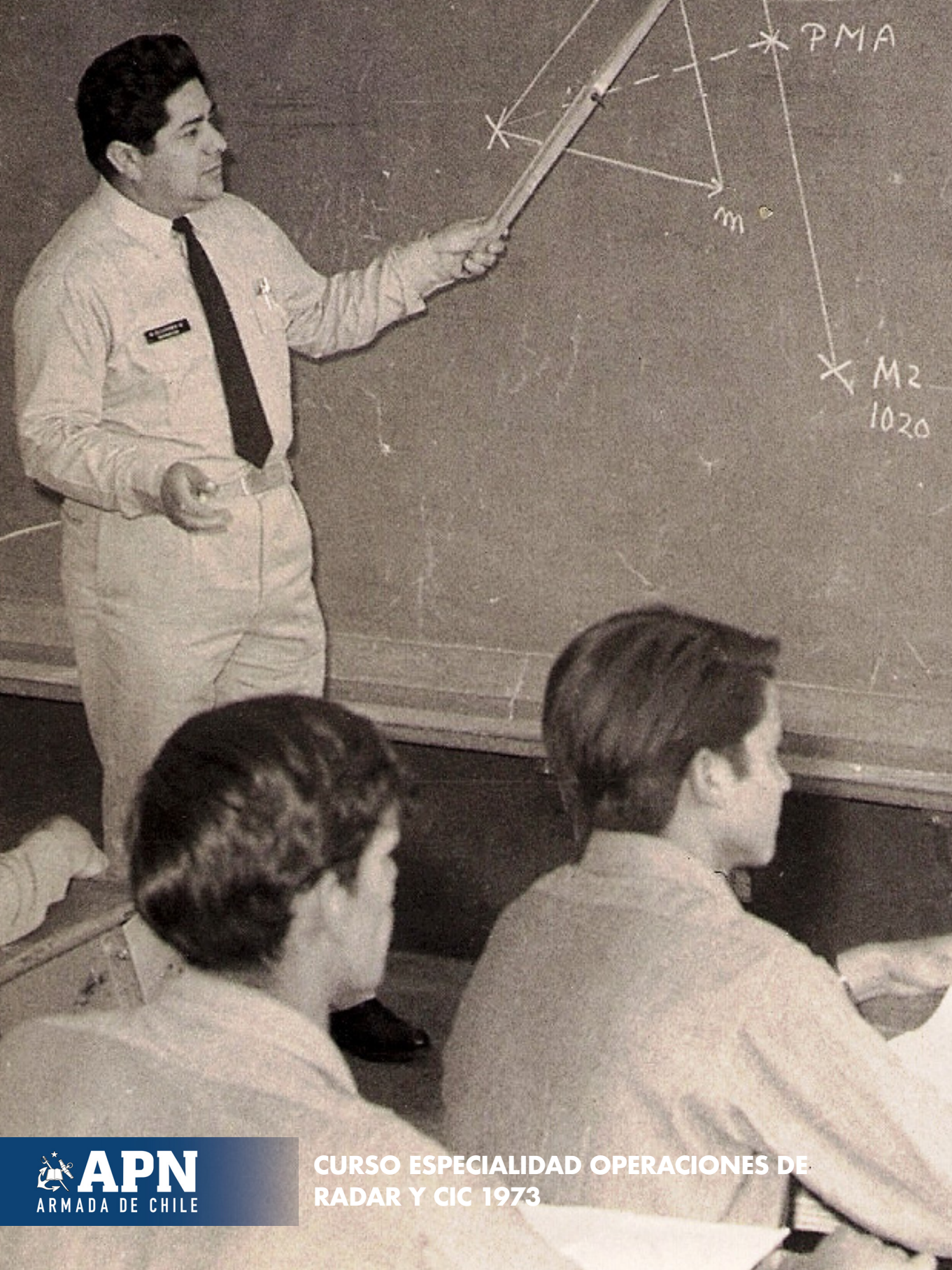
APN
ARMADA DE CHILE

CEREMONIA INAUGURACIÓN APN 1958



VISITA AGREGADO NAVAL DE INGLATERRA 1976

APN
ARMADA DE CHILE



APN
ARMADA DE CHILE

CURSO ESPECIALIDAD OPERACIONES DE RADAR Y CIC 1973

AUMENTO DEL TRÁFICO AÉREO EN EL ESPACIO AÉREO DE VIÑA DEL MAR

Autor: T2º. Matías Durán Camus

RESUMEN

En la década de los ‘50 el control aéreo era algo desconocido, sin embargo, hoy se constituye como una herramienta esencial para la seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas. La creación de nueva reglamentación y normas, demandó nuevas funciones de fiscalización y gestión del tráfico aéreo que anteriormente no existían.

El aumento de aeronaves generó un escenario más complejo de gestionar y fiscalizar, sin embargo, la capacitación del personal y el uso de nuevas tecnologías de control, han permitido mantener los niveles de eficiencia y seguridad.

Es bajo este prisma, que se buscó determinar de qué forma afectará a la Aviación Naval de la Armada de Chile, la creación de un Terminal Comercial para pasajeros en el aeródromo de Viña del Mar.

ABSTRACT

In the decade of the 50 the air control was something unknown, however, today it is constituted as an essential tool for the safety and efficiency of air operations. The creation of new regulations and standards, demanded new functions of control and management of air traffic that previously didn’t exist. The increase in aircraft generated a more complex scenario of managing and supervising, however, the training of personnel and the use of new control technologies have allowed the maintenance of efficiency and safety levels. It is under this prism, which was sought to determine how the Naval Aviation of the Chilean Navy will affect the creation of a Commercial Terminal for passengers at the Viña del Mar airfield.

PALABRAS CLAVE

Tráfico Aéreo, Seguridad, Eficiencia.

KEY WORDS

Air Traffic, Security, Efficiency.

1.- ¿Qué es Tráfico Aéreo?

Para lograr comprender el término de Tráfico Aéreo es necesario estudiar su etimología. El concepto de Tráfico sencillamente está relacionado al movimiento de seres humanos, pudiendo realizarse por diferentes medios tales como: terrestre, marítimo y aéreo.

Ahora bien, en la Aviación el término de Tráfico Aéreo tiene dos acepciones diferentes. Por un lado, se la define en relación a los pasajeros y tripulaciones de vuelo que se trasladan en una aeronave y por otro lado, como el movimiento de aeronaves en un espacio aéreo; Estas aeronaves se encuentran reguladas por normas y leyes que rigen el Tráfico Aéreo a nivel internacional, esto con el propósito de lograr un nivel de seguridad operacional que permita garantizar el vuelo de las aeronaves sin demora y lo más importante, sin accidentes.

Para el vuelo de estas aeronaves, existen dos tipos de reglas de vuelo que pueden utilizar y que básicamente se encuentra determinado por las condiciones meteorológicas wexistentes, ya que de existir condiciones meteorológicas favorables para poder efectuar el vuelo con referencias al terreno, este vuelo se considera un vuelo bajo reglas visuales (VFR). Mientras que, por otro lado, si las condiciones meteorológicas no son favorables para la realización de un vuelo visual, se utiliza el denominado vuelo bajo reglas por instrumentos (IFR).

Para poder generar una evaluación de la seguridad operacional en una organización en particular, y poder determinar los peligros asociados en sus operaciones, es necesario identificar los factores de riesgo más importantes, pues estos serán la fuente de los peligros que son capaces de generar las posibles pérdidas.

[1] Ingeniero Naval en Sistemas Navales, mención Aviación Naval.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en su informe de seguridad operacional del año 2018, determinó los siguientes factores de riesgo:

- La densidad y distribución del Tráfico Aéreo.
- La clasificación del Espacio Aéreo.
- Modificación a la disposición normal que posee generalmente el aeródromo, pista y/o calle de rodaje de un aeródromo.
- El tipo y capacidad del sistema de vigilancia.
- Cualquier fenómeno meteorológico significativo de índole local o regional.

De los 5 factores dados a conocer por la OACI, el Aeródromo de Viña del Mar generará modificaciones en 3 de ellos, existiendo así una mayor posiblidad de vulneraciones a la seguridad de las operaciones aéreas en el espacio aéreo de Viña del Mar.

No obstante, es siempre responsabilidad del o los pilotos al mando la seguridad de la aeronave y los procedimientos que esta pueda llegar a realizar, pudiendo así negarse a alguno de ellos si encuentra que pueden generar un riesgo en su seguridad.

Es en este punto donde el factor humano, no solo por parte de los pilotos, sino que también de los controladores aéreos cumple un rol esencial en las operaciones aéreas, debiendo supervisar/controlar los distintos procedimientos que se realizan.

Este elemento humano está supeditado a las percepciones y al procesamiento de la información inherente al ser humano, sin embargo, si su rendimiento no es el óptimo, se pueden llegar a generar múltiples errores con consecuencias fatales. El informe del año 2016, generado por la consultora chilena Human Search, determinó las 10 profesiones más estresantes debido a las tensiones y exigencias a las que se encuentran sometidos quienes forman parte del mundo laboral, ubicando en primer lugar de este informe al Controlador de Tráfico Aéreo y en segundo lugar al Piloto de Avión, debido principalmente: “a la obligación de mantenerse muy alerta en virtud de la responsabilidad que tienen de velar por la seguridad de los pasajeros” (Estrés Laboral,Human Search, 2016).

2.- Modificación del Espacio Aéreo de Viña del Mar

Las operaciones aéreas se desarrollan en un medio abierto que se denomina: Espacio Aéreo. Existiendo 7 tipos distintos, los cuales son establecidos por la autoridad aeronáutica dependiendo de la densidad de tráfico que la compongan, pues estos espacios aéreos llevarán consigo asociada una reglamentación aeronáutica cada vez más estricta.

Fue por eso que, en el año 2018 el espacio aéreo de Viña del Mar modificó su espacio aéreo de uno tipo “G” (espacio aéreo no controlado) a uno tipo “D” (espacio aéreo controlado). Esto debido a las proyecciones de tráfico aéreo generadas por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en el Aeródromo de Viña del Mar que se muestra en la Figura 1 a continuación:

Figura 1: “Imágen satelital del aeródromo de Viña del Mar y sus instalaciones”.
Fuente: Dirección de Aeropuertos

Este Proyecto de Mejoramiento considera transformaciones al Terminal Comercial para lograr permitir las operaciones de aeronaves comerciales a contar del año 2023, modificaciones que se presentan la Figura 2 a continuación:

Figura 2: "Fases del mejoramiento al aeródromo de Viña del Mar".
Fuente: Dirección de Aeropuertos

Es debido a estas mejoras, que la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) prevé un aumento del 20% de las operaciones aéreas para el año 2023 en el aeródromo de Viña del Mar considerando las siguientes rutas nacionales e internacionales de interés.

Aerolinea	Origen	Destino	Distancia a Destino (Kms)
Sky	Iquique	Viña del Mar	1500
Sky	Antofagasta	Viña del Mar	1060
Sky	Calama	Viña del Mar	1300
JetSmart	Concepción	Viña del Mar	448
JetSmart	La Serena	Viña del Mar	337
Sky	Puerto Montt	Viña del Mar	955
Sky/JetSmart	Mendoza	Viña del Mar	252
Sky/JetSmart	Córdoba	Viña del Mar	710
Sky	Rosario	Viña del Mar	1180
Sky	Buenos Aires	Viña del Mar	1340

Tabla 1: "Llegadas diarias de aeronaves comerciales consideradas para el año 2023".
Fuente: DGAC

Sin embargo, este proyecto no considera mejoras al actual sistema de separación de tráfico utilizado por el servicio de control de tránsito de Viña del Mar. Quien actualmente utiliza el método de separación por tiempo, es decir, transcurrido un tiempo específico (dependiendo del procedimiento a realizar) podrá autorizar a la siguiente aeronave que lo solicite.

Esto debido a que Viña del Mar no posee un sistema de vigilancia por radar que permita generar una separación de las aeronaves por distancia, método que permitiría reducir las distancias horizontales y verticales de las aeronaves que se encuentran en vuelo y lograr así cubrir la zona costera de la V región.

3. Análisis

El análisis se desarrolló en dos partes, la primera de ella buscó determinar a través de una simulación que buscó determinar cómo se verían afectadas las operaciones de la Aviación Naval considerando el aumento de tráfico esperado según las proyecciones de la DGAC. Para esto, la primera parte de la simulación utilizó el método de separación por distancia, mientras que la segunda buscó determinar los tiempos de aterrizaje utilizando el método de separación actual por tiempo.

Para esto se utilizaron 3 aeronaves, la primera de ellas aproximará desde el norte y corresponderá a una aeronave civil Gulfstream G150 (Figura 3) proveniente desde SCDA (Iquique), por el oeste aproximará un Beechcraft Super King Air 200 (Figura 4) proveniente desde SCIR (Juan Fernández) y por último, procedente desde SCIE (Concepción), una aeronave Naval Embraer P-111 (Figura 5).

Figura 3: "Gulfstream G150"
Fuente: Pagina web: www.aerocardal.cl

Figura 4: "Beechcraft Super King Air 200"
Fuente: Pagina web: www.aviationzenith.com

Figura 5: "Embraer P-111"
Fuente: Pagina web: www.armada.cl

Los tiempos obtenidos en la simulación, demuestran un aumento en los tiempos de aproximación utilizando el método de separación por tiempo, esto debido principalmente a que el controlador de tránsito aéreo debe asegurar la frustrada de la aeronave que se encuentra en aproximación antes de autorizar a la siguiente. Mientras que en una aproximación utilizando el método de separación por distancia, donde el controlador podrá dar vectores de radar para asegurar a cada una de las aeronaves que se encuentran en aproximación, permite reducir las distancias y por ende los tiempos de aproximación.

En resumen, los aumentos en los tiempos de aproximación utilizando el método de separación por tiempo son los siguientes:

	Aumento de tiempo
Aeronave Nº1	0 minutos
Aeronave Nº2	6,09 minutos
Aeronave Nº3	14,77 minutos

Tabla 2: "Aumento del tiempo de aproximación utilizando el método por tiempo".
Fuente: Elaboración propia.

La segunda parte del análisis correspondió a una encuesta cerrada de tipo descriptiva que buscó reflejar la situación actual del control que ejercen los controladores aéreos y el uso del espacio aéreo por parte de pilotos navales que operan allí.

Controladores de Tránsito Aéreo: El universo de controladores aéreos en Viña del Mar corresponde a 12 personas, es en base a esto que se determinó necesario considerar a la totalidad del universo para obtener una muestra representativa de sus experiencias.

El tipo de muestra seleccionada corresponde a una de tipo no probabilística puesto que, del universo de 12 controladores aéreos, se buscó seleccionar a la totalidad del universo. Esto con el propósito de obtener las experiencias en cada uno de los servicios de control que ellos cumplen (terrestre, torre y aproximación). Sin embargo, por encontrarse en capacitación, solo fue posible encuestar a 10 de los 12 controladores que cubren el servicio de tránsito aéreo en Viña del Mar.

Pilotos Navales: El universo de Pilotos Navales que se encuentran cumpliendo funciones de vuelo en la Base Aeronaval Concón corresponde a 40 pilotos, sin embargo, se ha considerado una muestra de 14 pilotos que representa a cada uno de los escuadrones que componen la Base Aeronaval Concón.

El tipo de muestra seleccionada corresponde a una de tipo no probabilística pues del universo de 40 pilotos navales, se seleccionaron muestras particulares de cada uno de los escuadrones con el propósito de obtener la experiencia de las distintas operaciones ellos realizan.

A continuación, se presenta la Encuesta y resultados obtenidos:

Pregunta Nº1		Sí	No
1.1	Considerando que las operaciones aéreas que se realizan en el espacio aéreo de Viña del Mar son buenas. ¿Cree usted que aumentaría el nivel de seguridad operacional utilizando un radar secundario?		

El 100% de los encuestados determinó que el nivel de seguridad en las operaciones aéreas, utilizando un radar secundario, permitiría aumentar los niveles actuales de seguridad, considerando al radar secundario como una herramienta fundamental en el control del espacio aéreo.

Pregunta Nº2		Alto	Normal	Bajo
2.1	Considerando las salidas y llegadas. ¿Cómo calificaría Ud. los tiempos de espera actuales en el Aeródromo de Viña del Mar?			
Distintamente de su respuesta, responda la siguiente pregunta.		Sí	No	
2.2	¿Disminuirían los tiempos de espera en SCVM con el uso de un radar secundario?			

En cuanto a la pregunta Nº2.1 el 17% determinó alto los tiempos de espera, 75% normales y un 8% como bajos. Por lo que se puede concluir que la mayoría de los controladores aéreos y pilotos navales considera que los tiempos de espera actuales son normales. Sin embargo, el 88% de los encuestados, indistintamente de su respuesta anterior, determinó que se permitirían disminuir los tiempos utilizando un radar secundario.

Pregunta Nº3		*Sí*	*No*
3.1	¿Ha tenido algún incidente de aviación en los últimos 5 años? Entiéndase incidente de aviación algún cruzamiento con otra aeronave, que no se haya cumplido con los mínimos de separación entre aeronaves o algún conflicto con alguna aeronave no reportada.		
Si su respuesta fue “Sí” responda la siguiente pregunta.		Sí	No
3.2	¿Cree usted que este incidente pudo haberse evitado con el uso de un radar secundario?		

De los 24 encuestados, 14 de ellos fueron parte de algún incidente de aviación en los últimos 5 años y el 100% de ellos, cree que su incidente se pudo haber evitado con el uso de un radar secundario.

“Debido al proyecto de mejoramiento del aeródromo de Viña del Mar, la Dirección General de Aeronáutica Civil proyecta un aumento del 20% la

cantidad de aeronaves que sobrevolarán el espacio aéreo y aterrizarán en dicho aeródromo dentro de los próximos 4 años. En base a esto responda las siguientes preguntas:"

Pregunta Nº4		Bueno	Regular	Malo
4.1	¿Cómo cree usted será el nivel de seguridad de las operaciones aéreas que se realizarían en SCVM utilizando las mismas capacidades del actual sistema de control?			
Si su respuesta fue "Regular" o "Malo" responda la siguiente pregunta.		Sí	No	
4.2	Mejoraría la seguridad de las operaciones aéreas que se realizan en SCVM con el uso de un radar secundario emplazado en Viña del Mar.			

El 83% de los encuestados cree que el nivel de las operaciones aéreas será regular y un 17% como malo, considerando el aumento del 20% de aeronaves que operarán desde SCVM. Sin embargo, el 100% cree que mejoraría si se utilizara un radar secundario para su control.

Pregunta Nº5		Sí	No
5.1	¿Cree usted que aumentarían los tiempos de espera en SCVM para las llegada o salidas de las aeronaves?		
Si su respuesta fue "Sí" responda la siguiente pregunta.		Sí	No
5.2	¿Disminuirían los tiempos con el uso de un radar secundario emplazado en Viña del Mar?		

El 100% de los encuestados cree que aumentarían los tiempos en las llegadas y salidas desde SCVM. El 96% de los encuestados cree que disminuirían los tiempos utilizando un radar secundario para su control.

Pregunta Nº6		Sí	No
6.1	¿Cree usted que las probabilidades de incidentes en SCVM aumentarían usando el mismo método de control utilizado actualmente?		

El 83% de los encuestados cree que aumentarían las probabilidades de incidentes en SCVM usando el método de control utilizado actualmente, considerando el aumento del 20% del tráfico que opere desde y hacia SCVM.

4. Conclusiones

Debido a que el proyecto de mejoramiento al aeródromo de Viña del Mar no considera una calle de rodaje paralela a la pista de aterrizaje y/o calles de rodajes que permitan el abandono rápido de la pista de aterrizaje, la implementación de un radar secundario no permitiría reducir a los mínimos de separación autorizados por la reglamentación.

La implementación de un radar secundario, además de permitir una disminución en los tiempos de llegadas y salidas, lograría generar una cobertura total de la zona costera, que actualmente no posee cobertura.

La experiencia de los pilotos y controladores aéreos encuestados, permitió determinar que un 100% de ellos cree que la utilización de un radar secundario permitiría aumentar los niveles de seguridad actuales, además de haber podido evitar conflictos anteriores que no pudieron haberse evitado empleando el método de separación por tiempo.

El 80% de los encuestados afirma que los niveles de seguridad se verán afectados por el aumento del tránsito aéreo si se mantiene el sistema de control actual. Misma preocupación dada a conocer por el Jefe de Aeródromo en la entrevista realizada.

Considerando que la reglamentación aeronáutica es estricta y privilegia la seguridad de las operaciones previo a su rapidez, el no poseer un radar secundario no generaría un conflicto en la seguridad de las operaciones de la Aviación Naval, sino más bien, en un aumento de los tiempos de espera para sus aeronaves.

REFERENCIAS

DGAC. (2019). Normas Aeronáuticas - DAN 11. Santiago: Chile.

DGAC. (2019). Procedimientos Aeronáuticos - DAP 11 00. Santiago: Chile.

Junta de Aeronáutica Civil. (2019). Estadísticas Históricas. 15 de abril 2019, de Ministerio de

Transporte y Telecomunicaciones Sitio web: http://www.jac.gob.cl/estadisticas/estadisticas-historicas/

OACI. (2009). Manual de Gestión de Seguridad Operacional. París: OACI.
OACI. (2005). Concepto Operacional de Gestión del Tránsito Aéreo. París: OACI.

OACI. (2017). Plan global para la seguridad de la aviación. París: OACI.
Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.

Unión Sindical de Controladores de Tránsito Aéreo. (s.f.). Historia del Control Aéreo | USCA. Recuperado 05 junio, 2019, de Sitio web: https://www.usca.es/profesion/historia-del-control-aereo/

OACI. (2011). Informe Anual del Consejo. Recuperado de https://www.icao.int/publications/Documents/9975_es.pdf

Economía y negocios. (s.f.). EyN: La presión de las controladoras de tránsito aéreo. Recuperado 16 agosto, 2019, de http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=436391

OACI. (s.f.). Conceptos Básicos Sobre Seguridad Operacional (SMS). Recuperado 16 junio, 2019, de https://www.icao.int/SAM/Documents/2011/WILDHA.11/01_LR_Conceptos%20B%C3%A1sicos%20Sobre%20Seguridad%20Operacional%20(SMS).pdf

ESCUELA
INGEN

ESCUELA INGENIERIA NAVAL 1975

APN
ARMADA DE CHILE

APN
ARMADA DE CHILE

ESPECIALISTAS EGRESADOS EN ACORAZADO LATORRE 1940

PROFESORES CIVILES 1971

APN
ARMADA DE CHILE

APN
ARMADA DE CHILE

ESCUELA OPERACIONES 1979

CAMBIO CLIMÁTICO, IMPACTO Y DESAFÍOS

Autor: Sra. Cynthia Cáceres E[1]
Sr. Jorge Bornscheuer[2]

RESUMEN

Comprender el impacto del cambio climático sin duda contribuye a mejorar la forma en que cada persona se enfrenta a los efectos de éste. Dicha comprensión a nivel de sistema o nivel país tributa a crear mecanismos de mejora para la adaptación al cambio climático o bien mecanismos de mitigación frente a los efectos de éste. Conocer algunas medidas que se han implementado a nivel global, país o de instituciones otorga perspectivas válidas que pueden ser replicables en diversos contextos sociales. En consecuencia, el análisis de diferentes experiencias en torno a la temática pretende despertar la inquietud para indagar e investigar los efectos más próximos del cambio climático, visibilizar las posibilidades de acciones concretas y concientizar a lo que se enfrenta cada persona como parte de la sociedad y habitante del planeta.

ABSTRACT

Understanding the impact of climate change certainly helps to improve the way each person faces the effects of it. This understanding on system level or country level contributes to the creation of improvement mechanisms for adapatation to climate change or mitigaction mechanisms in view of its effects. Knowing some measures that have been implemented globally, country wise or institutionally gives valid perspectives that can be replicable in various social contexts. Consequently, the analysis of different experiencies around the subject aimn to arouse concern to inquire and investigate the closet effects of climate change, make visible the possibilities of concrete actions and raise awarensess of what each person faces as part of the society and as habitant of the planet.

PALABRAS CLAVES

Cambio Climático, Efecto Invernadero, Desafíos, Acciones

KEY WORDS

Climate Change, Greenhouse Effect, Challenges, Actions

1. Cambio Climático

Desde hace algunos años, la preocupación de la comunidad internacional se ha focalizado en el cambio climático y los efectos de éste sobre la vida que existe en el planeta. Esta preocupación ha sido acompañada paulatinamente de la toma de conciencia de la ciudadanía, demostrando una preocupación creciente respecto al tema, buscando opciones para revertirlo o por lo menos frenarlo.

El cambio climático se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera (Díaz Cordero, G. 2012). El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España (2013) señala que el cambio climático es la variación global del planeta por causas naturales y por la acción del ser humano, dichos cambios originados por los niveles de producción, consumo energético y cambios en el uso de la tierra, provocan una alteración climática global que a su vez impacta sobre los sistemas naturales como en sectores sociales y económicos.

Es así que De Castro. M, Ramis. C, Cotarelo. P y Riechmann. J (2005) a través de un dossier del Centro de Investigación para la Paz, hace 14 años ya declaraban que el cambio climático está provocando profundas modificaciones en los ecosistemas, y que es un fenómeno entendido como el conjunto de transformaciones ambientales inducidas por la actividad del ser humano sobre la tierra. Coinciden en que este impacto aborda las esferas de desarrollo socioeconómico a nivel mundial, pasando a ser una preocupación de orden social.

[1]Profesora de Educación Diferencial, Licenciada en Educación (UPLACED). Magister en Educación Superior (UNAB) y Magister en Gestión para la Educación Superior (USS).

[2]Ingeniero Civil Mecánico (UTFSM), Magister en Ingeniería Mecánica (UTFSM), Master en Ciencias de la Ingeniería (Universidad de Purdue, USA).

Según las Naciones Unidas, “El cambio climático es el mayor desafío de nuestro tiempo y nos encontramos en un momento decisivo. Desde pautas meteorológicas cambiantes, que amenazan la producción de alimentos, hasta el aumento del nivel del mar, que incrementa el riesgo de inundaciones catastróficas, los efectos del cambio climático son de alcance mundial y de una escala sin precedentes. Si no se toman medidas drásticas desde hoy, será más difícil y costoso adaptarse a estos efectos en el futuro”. Por lo anterior, conocer qué es el cambio climático y el impacto de éste, otorga herramientas para tomar decisiones y acciones conscientes y prácticas.

Las Naciones Unidas indican que la emisión de gases de efecto invernadero se producen de forma natural en nuestro planeta, y son esenciales para la conservación de las especies, ya que éstos impiden que la energía de la tierra se propague al espacio y ello hace del planeta un lugar habitable, sin embargo, a lo largo de un siglo y medio de industrialización y desforestación, la emisión de estos gases de han incrementado a niveles dañinos, aumentando la temperatura global del planeta, concluyendo que la actividad humana desde la revolución industrial es la principal causante del efecto invernadero perjudicial para la vida.

En síntesis, el Sol emite radiación de onda corta que puede penetrar la atmósfera terrestre, pero la tierra emite una onda larga que no puede traspasar

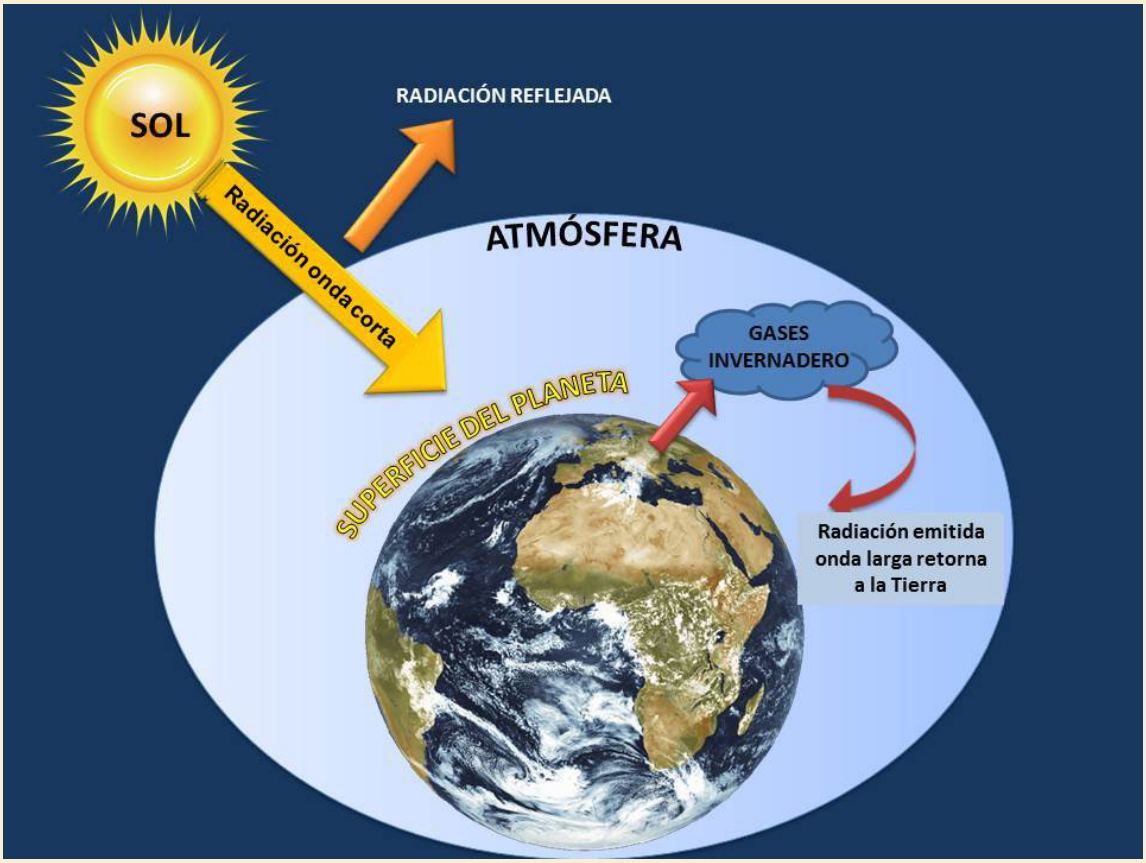


Imagen 1: Efecto Invernadero
Fuente: Elaboración propia

una atmósfera contaminada. (Imagen 1).
En el año 2013 el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), publicó el "Quinto Informe de Evaluación", el cual proporciona una evaluación detallada del aumento del nivel del mar y sus causas en las últimas décadas, además entrega mediciones de las emisiones acumuladas de CO2 proyectando una estimación a futuro con el fin de calcular el calentamiento global. Las conclusiones de dicho informe evidencian que desde el año 1880 al año 2012 la temperatura mundial aumentó en 0,85°C, por su parte los océanos han aumentado su temperatura, las cantidades de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado. Además, dado la concentración actual y continuas emisiones de gases de efecto invernadero, lo más probable es que a finales del siglo XXI la temperatura mundial se incremente, por lo tanto, los mares elevaran su temperatura afectando el ecosistema marino, y además los deshielos continuarán, y lo que se considera más grave es que en el caso de frenar los efectos del calentamiento global en este momento, su impacto se proyecta hasta varios siglos después de una posible baja de emisión de gases.

En consecuencia, considerando todo lo anteriormente mencionado, se entiende que el cambio climático es el calentamiento global de la superficie terrestre a causa del incremento registrado en la atmósfera de ciertos gases que contribuyen al efecto invernadero, y según la amplia gama de investigaciones en la temática, la acumulación de estos gases obedece a la intervención humana.

2.- Efectos Generales del Cambio Climático.

El tema del cambio climático no representaría mayor urgencia si es que no se vieran afectados los ecosistemas que sostienen la vida en el planeta. Por este motivo es importante conocer su impacto y las posibles soluciones o alternativas para mitigar sus efectos.

Los datos proporcionados por Galindo. L, Samaniego. J y Alatorre. J (2015), ratifican que las tres últimas décadas han sido progresivamente más cálidas, presentando los mayores registros de temperatura a partir del año 1850, indicando que el período comprendido entre los años 1983 y 2012, ha sido el más cálido en los últimos 1.400 años. Este aumento de temperaturas se traduce en aumento de deshielos y disminución de extensión de territorios nevados, además del aumento de la actividad ciclónica tropical en la región del Atlántico Norte, olas de calor que provocan sequías o bien de frio intenso a nivel mundial, aumento de los niveles del mar, aumento en frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos.

Otro aspecto importante se relaciona con el impacto del cambio climático sobre la economía, es así que éste reduce el ritmo del crecimiento económico en las actividades agropecuarias que son sensibles a las condiciones climáticas, y a su vez, la reducción del ritmo de crecimiento económico incide negativamente sobre la evolución y superación de la pobreza (OECD, 2007). Paradójicamente, los sectores poblacionales más afectados por el cambio climático son la población infantil, adulta mayor y población de bajos recursos a pesar que estos grupos socioeconómicos no son los principales emisores de los gases de efecto invernadero (Khan, 2005), lo anterior se explica porque estos sectores de la población poseen menos mecanismos para amortiguar los efectos de los cambios macroeconómicos por sus características económicas; una sola fuente de ingreso, ausencia de seguros, escasez de activos o ahorros y mayor número de personas en el núcleo familiar.

Algunos datos que entrega el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España (2013) indican que en Europa habrá un incremento de mortalidad entre el 1% al 4% por cada grado de temperatura que aumente, es decir un aumento de más de 30.000 fallecidos por año, además de aumento de enfermedades infecciosas sensibles a la temperatura, especialmente por la trasmisión alimentaria, oscilando en un aumento de 20.000 casos adicionales por año hasta el año 2030.

En Chile los efectos del cambio climático presentan una mayor complejidad dado la distribución amplia del territorio nacional, lo que propicia una mayor diversidad de escenarios en los impactos, es decir, el país posee una extensa gama de climas (norte, central, sur e insular) lo que diversifica los tipos de consecuencias del cambio climático a nivel nacional (Abdón, 2008), considerando esto, se han establecidos estudios dada la necesidad de generar información adaptada a las condiciones nacionales, estos estudios fueron solicitados por

la CONAMA con la finalidad de analizar el clima observado a finales del siglo XX para definir y prever un escenario actual y así proyectar las condiciones para fines del siglo XXI.

Algunas de las conclusiones de este estudio liderado por la CONAMA (2007) señalan que en Chile en la zona central del país las precipitaciones pueden bajar hasta en un 40% en zonas bajas, en la zona sur las precipitaciones tienden a mantenerse en la época de invierno y otoño, sin embargo, disminuirían entre un 25% a 40% en primavera y verano, respectivamente, y en la zona austral las precipitaciones decaen en un 25%.

Fuente: Retroceso de Laguna Aculeo, Región Metropolitana.
www.TerraWash.cl

Con esta información es posible proyectar los efectos de la variación de precipitaciones en el país, lo que se traduce en que a falta de lluvias y elevación de la temperatura global, los resguardos y fuentes naturales de agua disminuirán, lo que afectará directamente a una de las zonas más productivas a nivel agrícola en el país, pudiendo poner en jaque la producción agrícola. Además, en esta zona se ubica gran parte de la producción de energía hidroeléctrica de Chile, complicando aún más las cosas (CONAMA, 2007).

Adicionalmente, hay aspectos relativos al bienestar de las personas que merecen ser mencionados. Por una parte, se espera que el Cambio Climático traiga consigo una disminución de eventos fríos y, por lo tanto, debiera reducirse ligeramente el uso de sistemas de calefacción. Los sectores más desprotegidos verían en ello un beneficio directo. Sin embargo, siguiendo la misma lógica se puede anticipar que comenzarían a hacerse más frecuentes todas aquellas afecciones asociadas a estrés por alta temperatura y que, para mantener ambientes a temperaturas agradables, las personas deberían invertir en sistemas de acondicionamiento de aire.

Por otra parte, el académico Eduardo Baeza (2017) elaboró un estudio a petición del Departamento de Estudios, Extensión y Publicaciones del Congreso Nacional para efectos de asesoría parlamentaria, en el cual se analiza el estado del arte a nivel nacional referente a la temática del cambio climático, específicamente sus efectos actuales y potenciales sobre el recurso hídrico en Chile. Señala que el

agua, en cualquiera de sus estados es vital para el planeta, ya que se necesita agua para la agricultura, producción de energía, navegación, recreación y manufactura. La cantidad de agua disponible para satisfacer la demanda puede reducirse a medida que la Tierra se calienta y aumenta la competencia por los recursos hídricos. Por lo tanto, la solución más común para satisfacer la demanda y reducir los posibles impactos negativos del cambio climático es la redistribución de agua dulce en el espacio y el tiempo, dando como sugerencias para ello los depósitos para almacenarla, tuberías para transferirla y desalación para recuperar el agua dulce de los océanos. Además, determina que se están haciendo esfuerzos para aumentar el ahorro, la reutilización y el reciclado de agua, junto a las necesarias inversiones en educación y tecnología de ahorro de agua por parte de los gobiernos y la industria del agua, concluyendo que la inversión continua en educación e investigación será esencial para proporcionar los conocimientos, habilidades y tecnología necesarios para combatir la escasez de agua dulce en el futuro (Baeza, 2017).

Baeza, E. (2017) advierte que se espera para Chile un incremento de temperaturas en todo el país, significativas reducciones en la precipitación en la zona central e inseguridad en el extremo norte desde Arica hasta Atacama. Considerando lo anterior, estos efectos en el clima tendrán importantes implicaciones en el ciclo del agua, principalmente en la disponibilidad de recursos hídricos y la estacionalidad e intensidad de caudales, en consecuencia se esperan inundaciones y sequías de mayor intensidad.

Por otra parte, en América Latina, y especialmente en Chile, los principales cambios serán las sequías, retroceso de glaciares andinos, crecidas y deslizamientos de tierra e inundaciones, con las pérdidas económicas que ello implica. Las sequías producto del fenómeno de La Niña en la zona central de Chile han generado graves desabastecimientos de agua para consumo humano y ganado además de riego de cultivos, y además se ha notado un menoscabo de la precipitación en el país, del orden del 50% en los últimos 50 años.

Si se considera que la disponibilidad de agua dulce depende directamente de bancos de nieve de montaña, glaciares y pequeños casquetes de hielo, entonces las proyecciones indican que las pérdidas de masa generalizadas de los glaciares y las reducciones de la cubierta de nieve de los últimos decenios se acelerarían durante el siglo XXI, reduciendo así la disponibilidad de agua y el potencial hidroeléctrico, por ejemplo en Chile, los patrones de retroceso y adelgazamiento detectados durante los últimos 30 años, se han acelerado y hasta duplicado en los últimos 10 años. Un dato no menor son aquellos proporcionados por las investigaciones realizadas por Centro de Estudios Científicos (CECS) de Valdivia donde señalan que los glaciares están retrocediendo. Una muestra es que el 90% de los glaciares cordilleranos están disminuyendo, en tanto que, en Campos de Hielo Sur, se registran retrocesos de hasta 30 metros por año (Vivanco y Torres, 2011).

Por último, Baeza declara que en Chile, la respuesta se ha traducido en la formulación del nuevo Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 (PANCC-II), así como también un escenario de mayor compromiso político con la problemática del cambio climático, dando impulso y orientación a la implementación efectiva de medidas que se han identificado como prioritarias para adaptarnos a los efectos concretos del cambio climático y con ello reducir la vulnerabilidad de país.

A su vez, Santibañez, F. (2016), recalca que el agua y la energía son dos recursos que representan un rol estratégico en el desarrollo de Chile en este siglo, y evidencia que la energía si bien es abundante en el país en términos de sus fuentes (solar, eólica, “complementar” marina y geotérmica) ésta no cuenta con la viabilidad económica necesaria para su desarrollo y aprovechamiento, ante lo cual se hace evidente la necesidad de establecer políticas públicas en la temática. También explica que el agua pasará a ocupar un rol extremadamente estratégico como resultado del aumento del consumo, el deterioro de la calidad, el aumento en la variabilidad del ciclo hidrológico y la disminución de su disponibilidad en la mayor parte de las cuencas.

3.- Acciones y Desafíos

El cambio climático a nivel mundial y nacional obliga a tomar una serie de medidas a nivel social, económico y ecológico, sin duda uno de los primeros pasos es la acción de adaptación al cambio casi paralelamente al de investigación, generación de información y soluciones.

La adaptación corresponde a un ajuste en los sistemas ecológicos, sociales y/o económicos como respuesta a cambios en el clima. La adaptación busca disminuir los impactos del Cambio Climático

o sus consecuencias directas así como también aprovechar oportunidades emergentes.

En términos generales, existen un conjunto de medidas a nivel regional que buscan fortalecer las capacidades de las comunidades para enfrentar los problemas del Cambio Climático. Entre ellas se cuentan las inversiones en infraestructura como embalses y canales, la masificación de instrumentos financieros que permitan manejar el riesgo como el seguro agrícola y los subsidios que permiten reducir la vulnerabilidad de los sistemas de producción y de los recursos naturales (recuperación de suelos, créditos, asistencia técnica, etc.) (Abdón, 2008).

El Plan propuesto por el Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de Chile (2017) hace referencia concreta y específica a los impactos a nivel de la Biodiversidad, Recursos Hídricos, Salud, Infraestructura, Energía, Sector Silvoagropecuario, Pesca y Acuicultura, Turismo y Ciudades. Por lo anterior, el Ministerio de Medio Ambiente ha trazado en este plan una serie de acciones en un trabajo conjunto con otros Ministerios para desarrollar de forma articulada y coherente los procedimientos trazados, entre ellos se señalan las gestiones de mitigación alineadas a la adaptación y creación y fomento de capacidades, entendiendo que dichas acciones requieren del fortalecimiento de capacidades, tanto de personas como de instituciones, a fin de que exista una mayor comprensión del tema, facilitando tanto el proceso de transferencia de tecnología como el de acceso a recursos financieros. Por lo tanto, es fundamental contar con la participación activa de la ciudadanía, siendo una necesidad la educación, formación y sensibilización ciudadana en el ámbito del cambio climático. Un ejemplo de lo anterior se traduce en el trabajo conjunto con el MINEDUC elaborando “Guías de Apoyo Docente para el Cambio Climático” con la finalidad de capacitar y acreditar a un total de 600 profesores de la Región Metropolitana para el desarrollo de talleres y curriculum transversal en sus propios establecimientos educacionales, además los contenidos propios de esta temática se han incorporado como parte de las nuevas bases curriculares para los programas de estudio de educación básica.

Otro de los objetivos propuestos por el Ministerio de Medio Ambiente a través de su plan de acción es mejorar la red nacional de estaciones de monitoreo de variables meteorológicas para hacer seguimiento del clima y alimentar los modelos de escenarios climáticos, para ello se estableció una red de trabajos con la Dirección Meteorológica de Chile a modo de contar con un monitoreo amplio y permanente que pueda ser usado para desarrollar modelos climáticos a escala nacional y territorial, esta medida se ha implementando en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y a diciembre de 2015 se habían instalado 18 nuevas estaciones, el resultado final esperable al año 2020 es contar con 68 estaciones de monitoreo.

El sector productivo privado nacional, tampoco ha quedado ajeno a los efectos del cambio climático, reconociendo que estas amenazas afectan las actividades y el desarrollo de muchos sectores productivos dependientes de recursos naturales, así como también a infraestructura expuesta a la ocurrencia de estos eventos extremos. Las empresas en Chile pueden verse fuertemente afectadas, ya sea por impactos directos o indirectos sobre sus propias operaciones o sobre otros componentes de su cadena de valor, por impactos que puedan afectar a sus clientes o proveedores, así como en los territorios y las comunidades en donde desarrollan sus actividades. (Vicuña, S. 2019).

Por lo anterior, en el año 2019, un conjunto de empresas nacionales efectuó un estudio donde se analizaron las variables que asoman producto del cambio climático y sus implicancias en el sector productivo, junto con ello se analizaron las medidas adoptadas según los sectores de producción.

En el sector de Energía, las empresas que engloban a industrias ligadas a procesadores y refinadoras de combustibles fósiles, logística y redes de distribución de electricidad, así también proveedores de energía en base a gas y a partir de fuentes renovables no convencionales, han desarrollado instancias enfocadas a la adaptación para los cambios producidos por el cambio climático, entre ellas destacan COLBÚN que ha optimizado la utilización del agua mediante el tratamiento de ésta obtenida a partir de una batería de pozos mediante osmosis inversa, otro ejemplo lo brinda ENAP a través del desarrollo de proyectos de modernización de red contra incendios para mejorar la capacidad de almacenaje y bombeo de agua.

En el sector de Infraestructura, Anglo American Chile ha desarrollado mejoras en la aislación térmica y cabezales para ducha para disminuir el consumo de agua dentro de los campamentos destinados a trabajadores de la empresa.

En tanto en el sector de la Minería, Minera La Escondida ha desarrollado plantas desalinizadoras de agua para incorporar en las minas de cobre. Y en el sector industrial, CCU se ha inclinado por la reutilización del agua de RILES para riego, así como optimización del uso de recurso hídrico en todas las operaciones y a lo largo de toda la cadena de suministro, lo que ha significado una disminución del 35% del recurso hídrico.

Dentro del sector de servicios sanitarios, Aguas Andinas ha implementado sistemas de búsquedas de fugas dentro del sistema de distribución de agua utilizando gas Helio e implementación de indicadores de rotura.

En el sector Silvoagropecuario, la empresa IANSA incorporó un circuito cerrado de columnas barométricas disminuyendo un 50% la utilización de agua fresca además de sistema de riego tecnificado por goteo para situaciones de escasez. En tanto, CAROZZI ha implementado la reducción del diámetro de las boquillas de lavado del sistema de aguas ducha para el proceso de lavado de vegetales, agregando el concepto de "desastres naturales y catástrofes" dentro de la evaluación y gestión de riegos, así como el desarrollo de nuevas variedades de arroz resistentes al frio.

Los sectores del retail y ámbito financiero no evidenciaron acciones tendientes a enfrentar los impactos del cambio climático.

El conjunto de empresas concluyó que si bien el sector privado nacional ha tenido un avance significativo en la incorporación del cambio climático desde una lógica de la mitigación, en lo que respecta a la adaptación a los efectos del cambio climático, son pocas las empresas que han avanzado de manera concreta y la gran mayoría de las organizaciones desconocen los riesgos y oportunidades asociadas a la adaptación frente a los impactos del cambio climático que podrían afectar a su organización, de hecho existe una baja comprensión de los conceptos de adaptación al cambio climático (pág. 115).

4.- Sugerencias de Gestiones Concretas

Se ha analizado la conceptualización que engloba el cambio climático, sus efectos a nivel internacional y en la región, y de forma macro, cómo éste incide en el ámbito social, ecológico y económico. Entonces cabe mencionar algunas alternativas de acción que obedezcan a un nivel micro, más cotidiano y concreto.

Según los antecedentes uno de los pilares para enfrentar el cambio climático es la educación de la comunidad frente al tema, bajo la perspectiva de la adaptación, mitigación y/o creación y fomento de capacidades. Entonces es válido exponer algunas sugerencias que involucren a estas perspectivas y que además contengan la característica de ser realizables en un corto o mediano plazo a una escala de comunidad.

Por una parte, el Gobierno de Chile a través de su plataforma porelclima.cl ha reunido una serie de propuestas ciudadanas orientadas al cuidado del planeta, entre ellas se mencionan el separado y reciclado de envases, evitar uso de plásticos, privilegiar uso de ampolletas Led, separar y reciclar vidrio, elegir usar productos con menos embalaje, reducción de la huella de carbono plantando árboles, instalación de energías renovables para uso en el hogar, entre otros.

La ciudad de Temuco en el año 2019 confeccionó un plan local de cambio climático, del cual se pueden desprender algunas acciones posibles de replicar que presentan un costo relativamente bajo, entre ellas la Campaña educativa sobre calidad del aire con un financiamiento anual de $5.700.000, en esta campaña se incluyeron Seminarios de Energía Ciudadana y Talleres participativos con funcionarios municipales y académicos expertos en la temática. También a nivel municipal se implementó la conformación de Brigadas Ecológicas, Campañas de sensibilización sobre uso responsable del agua, un Plan de Gestión del árbol urbano y Plan de instalación de climatizadores eficientes en dependencias municipales, entre otros.

Por su parte, en el ámbito de las Fuerzas Armadas, específicamente el Ejército de Chile a través del Centro de Estudios e Investigaciones Militares (CESIM) en el año 2019, organizó un Seminario en conjunto con la Universidad de Defensa Nacional de EE.UU (NDU) denominado "Problemas medioambientales, hídricos, energéticos y económicos: La aproximación del Ejército de Chile", el cual se enfocó en el análisis y exposición de las acciones incorporadas por la institución en esta temática. Entre las conclusiones se destaca el importante rol de las Fuerzas Armadas a través de la acción multiagencial donde Chile tiene el potencial de convertirse en un referente en diversas áreas.

Algunas de las acciones emprendidas por el Ejército de Chile se concretan en los Programas de Forestación Institucional junto a la Conaf, donde dicho programa tiene por finalidad mejorar las condiciones ambientales de localidades y comunas

donde se encuentren instalaciones del Ejército, contemplando la plantación de 100 mil ejemplares arbóreos al año 2022.

Por su parte, Carabineros de Chile de Chile cuenta con el Departamento de prevención de riesgos, forestal y medio ambiente, OS-5, el cual encargado de planificar, organizar, dirigir, controlar y evaluar permanentemente las acciones que realiza la institución para la protección forestal y ambiental, la fiscalización y control de las normas legales y la investigación policial de las causas de los incendios forestales.

Se agrega que todas estas medidas pueden ser implementadas en acompañamiento de un período o proceso de educación ambiental que apunte a incorporar en la vida de cada persona un nivel de conciencia respecto del impacto del cambio climático, asumiéndolo como una responsabilidad individual y colectiva.

A nivel de las Fuerzas Armadas de Chile, la temática del cambio climático no es ajeno, así lo evidencia Del Castillo, G. (2019) indicando que en muchos países se discute sobre la participación colaborativa de éstas para contrarrestar los efectos del cambio climático, por una parte, las instituciones de la defensa poseen el equipamiento y uso de combustible fósiles que debieran transitar paulatinamente al uso de equipamiento que disminuyan la emisión de gases de efecto invernadero, lo cual es un desafío para los gobiernos ya que se debe pensar que la mantención como la renovación de los sistemas de defensa, se deben alinear al uso intenso de energías limpias o simplemente a la mitigación. Mientras que por otra parte, la participación de las instituciones de la defensa frente a los efectos del cambio climático se visibiliza en el apoyo que éstas despliegan como respuesta a las emergencias naturales (inundaciones, terremotos, volcanes), ya que las Fuerzas Armadas tienen el equipamiento y personal entrenado para operar en situaciones de crisis.

5.- Conclusiones

Se entiende que el cambio climático como el calentamiento global de la superficie terrestre a causa del incremento registrado en la atmósfera de ciertos gases que contribuyen al efecto invernadero, y según la amplia gama de investigaciones en la temática, la acumulación de estos gases obedece a la intervención humana.

Para el caso de Chile, la CONAMA lidero un estudio que concluyo que en la zona central del país las precipitaciones pueden bajar hasta en un 40% en zonas bajas, en la zona sur las precipitaciones tienden a mantenerse en la época de invierno y otoño, sin embargo, disminuirían entre un 25% a 40% en primavera y verano, respectivamente, y en la zona austral las precipitaciones decaen en un 25%.

Con esta información es posible proyectar los efectos de la variación de precipitaciones en el país, lo que se traduce en que a falta de lluvias y elevación de la temperatura global, los resguardos y fuentes naturales de agua disminuirán, lo que afectará directamente a una de las zonas más productivas a nivel agrícola en el país, pudiendo poner en jaque la producción agrícola

Por tanto, el cambio climático a nivel mundial y nacional obliga a tomar una serie de medidas a nivel social, económico y ecológico, sin duda uno de los primeros pasos es la acción de adaptación al cambio casi paralelamente al de investigación, generación de información y soluciones. Dado este escenario, uno de los pilares para enfrentar el cambio climático es la educación de la comunidad frente al tema, bajo la perspectiva de la adaptación, mitigación y/o creación y fomento de capacidades.

Todas las medidas a efectuar pueden ser implementadas en acompañamiento de un período o proceso de educación ambiental que apunte a incorporar en la vida de cada persona un nivel de conciencia respecto del impacto del cambio climático, asumiéndolo como una responsabilidad individual y colectiva.

Por ultimo para el caso de las Fuerzas Armadas, éstas deben analizar el efecto del cambio climático sobre su desarrollo y sus funciones, así mismo se requiere de una profundo análisis del cómo la infraestructura y equipamiento que poseen las instituciones de la defensa afectan al medio, además de considerar todas aquellas políticas nacionales en el temática con el fin de incorporarlas y hacerlas propias, quizás comenzando desde la formación de especialistas incluyendo instancias educativas relacionadas con el cambio climático, sus efectos y proyección de éstos en su vida profesional y personal.

REFERENCIAS

- Abdón, L. Meza, F (2008) “Cambio Climático: consecuencias y desafíos para Chile” Centro interdisciplinario de Cambio Global (CIGC-UC). Pontifica Universidad Católica de Chile. Vicerrectoría de Comunicaciones y Asuntos Públicos. Santiago, Chile.
- Baeza, E (2017) “Cambio Climático y efectos actuales y potenciales sobre los recursos hídricos en Chile”. Asesoría Técnica Parlamentaria, Departamento de Estudios, Extensión y Publicaciones. Congreso Nacional. Chile.
- Carabineros de Chile, Dirección General (2004) “Directiva de organización y funcionamiento de la dirección de fronteras y servicios especializados”. Santiago, Chile.
- Centro de Cambio Global UC (2019) “Empresas y Cambio Climático en Chile: el camino hacia una adaptación sostenible”, Santiago, Chile.
- De Castro, M (2005) “Cambio Climático: un reto social inminente”. Centro de Investigación para la Paz (CIP-Ecosocial), Madrid, España.
- Del Castillo, G (2019) “Adaptación al Cambio Climático, Un desafío para la Defensa” Cuaderno de Trabajo N°2 – 2019, Centro de Investigaciones y Estudios Estratégicos (ANEPE). Santiago, Chile.
- Díaz Cordero, G (2012) “El Cambio Climático” Ciencia y Sociedad, vol. XXXVII, núm. 2. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana.
- Galindo, L. Samaniego, J. Alatorre, J. Ferrer, J. Reyes, O. Sanchez, L. (2015) “Estudios del Cambio Climático en América Latina, Ocho tesis sobre el cambio climático y el desarrollo sostenible en América Latina” Santiago, Chile.
- Gobierno de Chile y CEPAL (2012) “La Economía del Cambio Climático”, Santiago, Chile.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (2013) “Cambio Climático 2013 Bases Físicas”, Resumen para responsables de políticas, resumen técnico y preguntas frecuentes.
- Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) (2014) “Cambio Climático 2014, Informe de Síntesis”. Ginebra, Suiza.
- Ministerio de Agricultura de Chile (2018) “Efectos del cambio climático en el sistema nacional de áreas silvestres protegidas del estado” Documento Testimonial y de Análisis. Santiago, Chile.
- Ministerio de Medio Ambiente de Chile (2017) “Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 – 2022”. Santiago, Chile.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España (2013). Informes, Estudios e Investigación “Impactos del Cambio Climático en la Salud”. Madrid, España.
- Municipalidad de Temuco (2019) “Plan Local de Cambio Climático”. Unidad de Medio Ambiente. Temuco, Chile.
- Santibañez, F (2016) “El cambio climático y los recursos hídricos en Chile”. Ministerio de Agricultura de Chile, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Santiago, Chile.
- Unicef (2015) “Educación sobre el Cambio Climático y el Medio Ambiente”. División de Comunicaciones de Unicef. Escuelas Amigas de la Infancia.

NORMAS EDITORIALES DE LA REVISTA APOLINAV XXI

Las presentes normas editoriales tienen por finalidad proporcionar los lineamientos técnicos a considerar, para la presentación de los artículos a publicar en la Revista Apolinav XXI, con la finalidad de cumplir los parámetros habituales en la redacción científico-técnica, acorde a las publicaciones de estas características.

1. De la originalidad de los artículos:

Los artículos deben ser originales e inéditos, los que pueden corresponder a síntesis de investigaciones, ensayos, o reflexiones, cuyo contenido se relacione con las disciplinas asociadas a las especialidades profesionales que se imparten en la Academia Politécnica Naval, así como en materias de educación superior en general.

Cuando el artículo se haya presentado en algún congreso o seminario o se derive de una investigación que cuente con apoyo económico de alguna Institución, se deberá señalar y proporcionar los datos del evento y/o organismo de apoyo.

2. De los Autores:

Los autores, deberán redactar una breve reseña de sus antecedentes curriculares, que incorpore el título profesional y los grados académicos, mencionando las instituciones en las que colabora y los roles que desempeña.

3. Aspectos de forma:

Se deberán aplicar las normas de redacción y ortografía, propias del idioma español.

Se sugiere incorporar subtítulos, que permitan organizar el contenido de manera tal que facilite su comprensión por parte del lector.

Los artículos a presentar se deberán redactar en tercera persona.

Al inicio del artículo, se deberá incorporar un resumen en español, así como las palabras clave, teniendo una extensión de no más de 150 palabras (media página tamaño carta), con letra arial en cuerpo 10 e interlineado sencillo.

Las figuras, tablas y gráficos, deberán contener su identificación con un título a consignar en el extremo superior izquierdo, numerando correlativamente cada una de éstas.

Las citas bibliográficas, deberán ser en formato APA.

El texto deberá elaborarse en archivo de Word para Windows, utilizando fuente arial e interlineado sencillo, en página tamaño carta con los márgenes superior e inferior de 3 cm, margen derecho de 1,5 cm y margen izquierdo de 3 cm, en una columna; con espacio sencillo entre párrafos y márgenes justificados.

La extensión máxima de los artículos; en el caso de investigaciones y/o estudios, Incluyendo tablas, cuadros, gráficos no deberán exceder las 8.000 palabras, en el caso de ensayos 6000 palabras y en el caso de reflexiones, 4000 palabras.

Las referencias de cada artículo se deberán clasificar en bibliografía, linkografia, u otros según corresponda a la naturaleza de cada tipo de artículo.

Si se cuenta con el material en forma digital se debe aplicar una resolución no inferior a las 300 dpi (información que suministran programas de manejo de imágenes) en el tamaño real de aplicación de la imagen; para el caso de formato .tif sin compresión, o en formato .jpg o .wmf siempre y cuando el original responda al punto anterior.

APN
ARMADA DE CHILE

APN
ARMADA DE CHILE

REVISTA

5 AÑOS
ACREDITADA
EN GESTIÓN INSTITUCIONAL
Y DOCENCIA DE PREGRADO
Desde 24 de Septiembre 2018
Hasta 24 de Septiembre 2023
Comisión Nacional de Acreditación
CNA-Chile

Academia Politécnica Naval
2019