ISSN 2215-5600

REVISTA DEL ARCHIVO NACIONAL

RAN

2022 SAN JOSÉ, COSTA RICA AÑO 86



ARCHIVO NACIONAL
COSTA RICA

REVISTA DEL ARCHIVO NACIONAL DE COSTA RICA

ISSN 2215-5600
Vol. 86, 2022: e582
Del 1 de enero al 31 de diciembre 2022
www.archivonacional.go.cr/RAN





EDITORIAL

Set Durán Carrión

Máster en Ciencias de la Educación entornos virtuales de información y aprendizaje de la Universidad Técnica Nacional. Licenciado en Archivística de la Universidad de Costa Rica. Director General del Archivo Nacional de Costa Rica. direccciongeneral@dgan.go.cr | COSTA RICA.

Presentar la última edición de la Revista del Archivo Nacional (RAN) es un ejercicio satisfactorio por cuanto requirió del esfuerzo y la dedicación, no sólo del equipo de trabajo del Archivo Nacional y su Comisión Editora, sino también del interés de todos los autores que postularon sus artículos. El compromiso y la responsabilidad con la que realizamos la rigurosa valoración de las postulaciones, son actividades que se desarrollan en función de mantener la calidad de esta revista y la satisfacción del público al cual nos debemos.

En esta ocasión específica compartimos con ustedes un número que incluye artículos en dos secciones: Archivística y Prisma.

En Archivística les ofrecemos textos de temas de actualidad, como lo son la ciberseguridad y el vínculo entre la Archivística y la administración por procesos. En el artículo *"Ciberseguridad, archivos y el derecho de intimidad: confluencia e importancia desde el campo de acción de la archivística"*, Alejandro Salazar Zúñiga y Valeria Espinoza González se refieren al rol estratégico

que cumple la ciberseguridad en el trabajo de los archivos. El texto también aborda los temas de derecho a la intimidad y el trabajo interdisciplinario que existe entre profesionales de Archivística e Informática.

El segundo artículo de la sección se titula *"Propuesta metodológica de un sistema de clasificación archivístico por procesos, para las municipalidades de Costa Rica: Caso de estudio: Municipalidad de Desamparados"*. Sus autores son Karol Patricia Acuña López y Norman Andrés Fernández Brenes cuyo análisis partió del Informe de Desarrollo Archivístico 2017-2018. Específicamente en relación con los archivos municipales detectaron dos necesidades: desarrollo y aplicación de normativa y la necesidad de ejecutar nuevas forma de organización que tornen el servicio más eficiente.

La sección Prisma, por su parte, nos ofrece en esta ocasión cinco textos de gran calidad que incluyen temas de conservación, dos aportes de la Academia Nacional de Ciencias y un artículo que analiza la importancia del vocabulario en el mundo archivístico.

A nivel de conservación Max Zúñiga Fallas comparte *"Estudio de la temperatura y humedad relativa en los depósitos del Archivo Nacional de Costa Rica"*, muy valioso para quienes tengan interés en conocer de primera mano una tarea de este tipo. También es un gusto compartir un artículo que da cuenta del proceso que se siguió para rescatar un documento emblemático del Bicentenario de la Independencia de Costa Rica. El artículo se titula *"Sobre el protocolo de restauración del Acta de la Independencia de Costa Rica"* y está suscrito por personal del Archivo Nacional y de la Universidad de Costa Rica que tuvo el honor de participar en este proceso: Mavis L. Montero Villalobos, Salomón Chaves Badilla, Paola Agüero Gamboa, Marco A. Calderón Delgado y Carlos E. Pacheco Ureña.

La Academia Nacional de Ciencias, por su parte, nos comparte dos textos que se refieren a su historia y a su opinión sobre el Bicentenario: *"Mirando hacia el futuro con los logros del pasado: declaración de la Academia Nacional de Ciencias en el bicentenario de la independencia de Costa Rica"* y *"La Academia Nacional de Ciencias, Costa Rica: sus antecedentes y creación"*.

Finalmente, la RAN se honra en incluir un texto de la destacada y muy querida archivista española Antonia Heredia Herrera. Su texto *"La identidad archivística empieza en el vocabulario"* fue inicialmente una conferencia virtual que la señora Heredia compartió en julio, en el marco

de la Semana del Archivista Nacional, en una actividad conjunta entre el Archivo Nacional y la Sección de Archivística (de la Escuela de Historia de la Universidad de Costa Rica).

Adicional al detalle de esta edición de la RAN, quisiera aprovechar esta oportunidad para informarles que el equipo que produce la revista siempre está realizando mejoras al proceso de trabajo y a la revista como producto de comunicación. Es así como en 2022 actualizamos el documento para la cesión de derechos de las personas autoras, produjimos un nuevo formulario para la revisión por pares y realizamos inversiones de mantenimiento a la plataforma.

Aprovecho este editorial para motivar a personas investigadoras a compartir su conocimiento con la comunidad archivística (y de áreas afines) por medio de nuestra publicación. Los artículos científicos constituyen un producto de comunicación de gran alcance que por una parte visibilizan el trabajo de investigación (que suele ser arduo) y, por otra, benefician a quienes buscan aprendizaje y actualización.

Solo me resta desearles que disfruten este número. Espero que sea de gran beneficio para las que personas que investigan, se desempeñan en el mundo académico o están comprometidas con el aprendizaje continuo.

REVISTA DEL ARCHIVO NACIONAL DE COSTA RICA

ISSN 2215-5600
Vol. 86, 2022: e578
Del 1 de enero al 31 de diciembre 2022
www.archivonacional.go.cr/RAN



Artículo arbitrado, sección ARCHIVÍSTICA

Ciberseguridad, archivos y el derecho de intimidad: confluencia e importancia desde el campo de acción de la archivística

Cybersecurity, archives and right to privacy: confluence and importance from the archivist action field

Valeria Espinoza González

Bachiller en Archivística por la Universidad de Costa Rica. valeeg_95@hotmail.com | COSTA RICA.

Fecha de recepción: 29/06/2022
Fecha de aprobación: 11/10/2022

Alejandro Salazar Zúñiga

Bachiller en Archivística por la Universidad de Costa Rica. alesazu24@gmail.com | COSTA RICA.

RESUMEN. Este artículo trata sobre la importancia del quehacer archivístico en el campo de la ciberseguridad como un elemento clave y estratégico; debido a que la Archivística permite tener un amplio panorama desde la perspectiva de la gestión documental y las necesidades de protección y seguridad que debe tener la información y los documentos de archivo. Asimismo, desde una perspectiva de protección del derecho a la intimidad de las

personas, la Archivística plantea soluciones con el fin de mantener segura la información íntima de las personas, y proporcionar acceso solo a aquella información que no violente de ninguna manera el derecho a la intimidad. Esto convierte a la profesión en uno de los ejes fundamentales sobre los cuales debe girar la protección de la información, no solo en formato físico sino también electrónico. Finalmente, se establece la diferencia entre el rol que cumple la persona archivista y el rol que cumple la persona profesional en informática con respecto al tema de la ciberseguridad, lo cual requiere de un compromiso interdisciplinario para ser llevado a cabo de la mejor manera.

PALABRAS CLAVE. Ciberseguridad; derecho a la intimidad; archivística; información; roles.

ABSTRACT. *This article is about the importance of the archivist duty in the cybersecurity field, seen as a key and strategic element; due to the archivist being able to have a wide panorama from the perspective of records management and the needs related to the protection and security that the information must have.*

Likewise, from a human right to privacy perspective, archiving proposes solutions in order to keep information accessible to citizens, this being a guarantee of the fulfillment of rights.

This makes the archivist profession one of the fundamental axes on which the protection of information must revolve, not only in physical format but also digital format.

Finally, the difference between the role played by the archivist and the role played by the IT Engineer is established for the issue of cybersecurity, which requires an interdisciplinary commitment to be carried out in the best way.

KEYWORDS. *Cybersecurity; right to privacy; archivist; information; roles.*

1. INTRODUCCIÓN

El aumento paulatino de herramientas tecnológicas y el acceso cada vez más generalizado a información disponible en medios digitales han representado nuevos desafíos para las personas profesionales en la gestión de la información; así como para las personas creadoras y usuarias de cada una de las plataformas electrónicas existentes. Prueba de ello son los recientes ataques cibernéticos sufridos por varias instituciones públicas costarricenses, que han provocado la vulnerabilidad de datos y la pérdida del acceso a la información pública. Esto ha generado daños significativos en materia fiscal, sanitaria y de prestación de servicios en general.

Desde esta óptica surge el debate sobre si la Archivística debe intervenir en materia de ciberseguridad o si, por el contrario, este es un tema concerniente únicamente de las personas profesionales en informática. Es por ello que la intención del presente estudio es analizar esta conexión interdisciplinaria entre el papel que cumple la persona archivista dentro de las organizaciones, en conjunto con el papel que desempeñan el resto de los profesionales de las tecnologías de la información y comunicación. De tal forma que, la presente investigación pretende mostrar desde una perspectiva analítica la teoría y conceptos que permitan comprender esta relación, y delimitar los roles que podría cumplir la persona archivista para aportar en materia de seguridad de la información en ambientes tecnológicos, como lo son los Sistemas de Gestión de Documentos Electrónicos de Archivo, y cómo esto va ligado con el tema de la protección del derecho a la intimidad, al proteger los activos de información que contengan datos sensibles o información de acceso restringido.

1.1. Justificación

El tema que se desarrolla en el presente artículo se considera de suma importancia para la profesión Archivística, ya que en el contexto actual, en el que se avanza cada vez más rápido en temas tecnológicos, es indispensable que el gremio de archivistas se integre a la toma de decisiones en lo concerniente a la gestión de la información, no solo en soporte papel, sino también en soportes electrónicos, ya que hoy por hoy los archivos no se constituyen solamente como un espacio físico dentro de una institución, si no que ahora existe la posibilidad de gestionar documentos e información en medios digitales, los cuales requieren del mismo tratamiento archivístico que los documentos en soporte papel.

Es por ello que existe una clara necesidad de que se indague desde el punto de vista archivístico, sobre los diferentes ámbitos de acción en materia tecnológica, en los cuales las personas profesionales en Archivística pueden ser partícipes en la toma de decisiones, debido a su clara competencia en cuanto a los requerimientos sobre gestión de la información, seguridad, acceso, por mencionar algunos, y en este caso se muestra que la ciberseguridad en definitiva es un área en la cual la Archivística tiene conocimiento que aportar para la protección de la información que se gestiona a lo interno de las organizaciones.

1.2. Delimitación espaciotemporal

El desarrollo de la investigación se delimita en un contexto histórico muy específico: la ola de ataques cibernéticos recibidos por diversas instituciones públicas costarricenses en el año 2022. Y es que; aunque no es la primera vez que los sitios web del sector público costarricense se ven vulnerados por ciberdelincuentes; el ataque del ransomware "Conti" ha marcado un hito en nuestro país. El artículo fue elaborado entre los meses de abril a octubre del año 2022.

1.3. Problema

En relación con el problema de investigación, se debe tomar en cuenta que la seguridad de la información constituye uno de los pilares fundamentales de la transparencia y la prestación de servicios que ofrecen las instituciones públicas y privadas. Desde esta perspectiva surge la inquietud sobre cómo se está garantizando esa seguridad de la información, y las razones por las que las personas profesionales en Archivística, como gestores de la información, no están participando en propiciar su resguardo a través de mecanismos electrónicos. La información insegura acrecienta la posibilidad de violentar el derecho a la intimidad, debido a los parámetros aplicados en cuanto al acceso a la información, y la Archivística parece estar contribuyendo poco para solventar este problema.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar la relación entre el campo de acción de la Archivística, y cómo esta puede ser parte de la toma de decisiones en materia de ciberseguridad, con el fin de garantizar la protección de los datos e información que se custodia y gestiona en entidades tanto públicas como privadas, para garantizar la protección del derecho a la intimidad por medio de la protección de la información y documentos electrónicos de archivo.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar la relación existente entre la Archivística y la ciberseguridad.
- Establecer la relación entre la Archivística con respecto a la protección del derecho a la intimidad.
- Determinar la forma en la cual la ciberseguridad incide en la protección del derecho a la intimidad, por medio de la protección de la información desde el punto de vista archivístico.

2. TIPO Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Al tratarse de una temática incipiente, la investigación realizada corresponde al tipo de investigación indagatoria, ya que se basa en la búsqueda y análisis de fuentes secundarias que permita obtener un panorama sobre la situación actual con respecto al papel que cumple la Archivística dentro del ámbito tecnológico en el tema de la ciberseguridad, entendida como un elemento clave para proteger los activos de información de los Sistemas de Gestión de Documentos Electrónicos de Archivo, y su relación directa con la protección de derechos, como lo es el derecho a la intimidad.

Por otro lado, la investigación responde a un enfoque cualitativo, esto debido a que los fenómenos a investigar (ciberseguridad y Archivística) son amplios, por lo que resulta vital contextualizar ambos términos desde el inicio y durante el transcurso de la investigación. Además, se analizan realidades subjetivas, pues el artículo reúne elementos que tienen una incidencia en fenómenos sociales que abarcan aspectos como la transparencia, el

acceso a la información y la seguridad de los datos. El resultado esperado contemplaría una riqueza interpretativa importante, pues se pretende que las conclusiones a las que se llegue constituyan un insumo para la implementación y el desarrollo de estudios similares en las instituciones públicas y privadas.

2.1. Población o muestra

Cabe aclarar que en esta investigación no fue necesario utilizar ningún tipo de población o muestra, ya que, como se ha mencionado, la investigación requirió únicamente de la recopilación y análisis de fuentes de información que proporcionan las conceptualizaciones necesarias para establecer la relación entre la Archivística, la ciberseguridad y el derecho a la intimidad.

2.2. Fuentes de información

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó como principal insumo el análisis de fuentes bibliográficas recopiladas a través de servicios en línea y bases de datos web. Tomando en cuenta la recolección de información de fuentes secundarias tales como revistas, trabajos finales de graduación, libros, entre otras.

3. RELACIÓN ENTRE ARCHIVÍSTICA Y CIBERSEGURIDAD

En primera instancia, es importante comprender en qué consiste el concepto de ciberseguridad. La transnacional CISCO (2021) la define en su página web como la "práctica de proteger sistemas, redes y programas de ataques digitales. Por lo general, estos ciberataques apuntan a acceder, modificar o destruir la información confidencial; extorsionar a las personas usuarias o interrumpir la continuidad del negocio". Desde esta primera definición se puede vislumbrar un enlace directo con la Archivística, pues el acceso, la modificación y la destrucción de información se debería realizar a través de criterios técnicos archivísticos, que evidentemente se violentan a través de los ciberataques.

Se debe recordar que la Archivística cuenta con diferentes fases, en las cuales se debe realizar, en primera instancia, la identificación de los tipos documentales o de la información con la

cual se está trabajando, posteriormente, tales documentos de archivo o información debe ser clasificada bajo diferentes modelos que permitan hacer posible su recuperación teniendo claridad del expediente en el cual se encuentra contenida. Una vez que la identificación y la clasificación se ha realizado, se deben aplicar otros procedimientos como lo es la creación de tablas de acceso en las que se defina quiénes tendrán acceso a los diferentes expedientes o determinada información, tomando en consideración la clasificación previa, ya que, si se ha determinado que cierto expediente posee información confidencial, es evidente que su acceso será restringido, o por el contrario, pueden existir expedientes de acceso irrestricto.

Asimismo, cuando se trata del proceso de eliminación, se debe elaborar una tabla de plazos en la cual se establezca el periodo en el cual se debe conservar cada expediente dependiendo del tipo de información que posea, por lo tanto, existirá información que deba ser conservada durante diez años o más, o incluso puede haber información que se conserve únicamente por un periodo de dos años. De tal forma que, es necesario aplicar los procesos archivísticos para garantizar la seguridad de aquella información que inicialmente se haya identificado como vital para una organización, y también para toda aquella información que se haya establecido como confidencial, por ende, los mismos procesos deben ser aplicados a sistemas de gestión de documentos electrónicos, ya que indistintamente del soporte en el cual se encuentren los documentos de archivo, es fundamental identificar y clasificar la información para posteriormente aplicar las medidas de seguridad necesarias de acuerdo al nivel de relevancia que posea para la organización.

Por otro lado, otra definición que reafirma la relación directa entre la Archivística y la ciberseguridad es la que ofrece Leiva (2015), quien indica que la ciberseguridad se refiere a "métodos de uso, procesos y tecnologías para prevenir, detectar y recuperarse de daños a la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información en el ciberespacio". (p.162). Estos elementos mencionados por el autor, responden a varios de los aspectos esenciales en el quehacer archivístico, y nos obliga como profesionales de la información a involucrarnos directamente en el tema, ya que, como es bien sabido, la Archivística es una profesión que se encarga de garantizar la confidencialidad de los documentos de archivo, esto por medio del conocimiento y aplicación de la normativa vigente en materia de gestión de la información, y también por medio de la creación de las tablas de acceso; además, la Archivística debe procurar la integridad de los documentos, evitando modificaciones o alteraciones de la información contenida en ellos, ya que para la Archivística es vital mantener los documentos

íntegros debido a su valor probatorio y legal, además de la disponibilidad de la información, aspecto para el cual se crean los cuadros de clasificación que permitan su rápida localización, esto tanto en un archivo con documentos en soporte papel, como en un sistema de gestión de documentos electrónicos.

Por tales motivos, no se debe dejar de lado que la Archivística posee una relación directa con la ciberseguridad, en tanto que ambas disciplinas deben realizar esfuerzos para procurar la confidencialidad, integridad, y disponibilidad de la información. Asimismo, la persona profesional en Archivística funge también como protectora de la información que custodia; por este motivo, la confidencialidad adquiere un papel fundamental en los sistemas de gestión de documentos, entiéndase este como un sistema que puede ser aplicable tanto a documentos en soporte papel como en soporte electrónico, y para este segundo caso se hace referencia a sistemas de gestión de documentos electrónicos. A la luz de estos sistemas es importante conocer el término del ciber espionaje, que según Maroto (2009) consiste en "realizar reconocimientos de los sistemas de información de gobiernos, universidades y compañías privadas, identificando los objetivos clave, buscando vulnerabilidades e introduciendo «puertas traseras» para su empleo en tiempos de crisis o confrontación". (p.55).

Como se puede interpretar de la definición anterior, existen técnicas variadas que se utilizan para violentar la información a través de los sistemas informáticos, por lo que la ciberseguridad adquiere un papel preponderante para salvaguardar la información de gran valor contenida en estos sistemas, así como los derechos de las personas que poseen relación directa con tal información. Ahora bien, el Comité Interministerial sobre ciberseguridad (2017) es una organización encargada de elaborar la Política Nacional de Ciberseguridad de Chile. Este Comité señala que la ciberseguridad es importante para:

a. Resguardar la seguridad de las personas en el ciberespacio.
b. Proteger la seguridad de un país.
c. Promover la colaboración y coordinación entre instituciones.
d. Gestionar los riesgos del ciberespacio.

A partir de lo señalado por las fuentes citadas anteriormente, podría concluirse que es innegable la injerencia de la persona archivista en aspectos de seguridad de la información, y que es un deber profesional que se involucre en esta área. Justamente, Moreno (2017) señala que "los recientes ciberataques a nivel mundial han dado lugar a verdaderas crisis y han puesto de manifiesto que la ciberseguridad requiere del compromiso y colaboración de todos aquellos organismos y personas que utilizan la tecnología". (p.54). Es por esto que la Archivística es una profesión que puede tomar mucha fuerza, debido a su relevancia a nivel institucional y gubernamental, gracias a los aportes que puede proveer en materia de gestión de documentos sobre todo en soportes electrónicos, lo cual es un ámbito poco explorado en la actualidad y razón por la cual diversas instituciones públicas del país se han visto afectadas tanto en su quehacer cotidiano como en los servicios que brindan a la ciudadanía por los ciberataques recibidos, debido a la deficiente gestión de los documentos electrónicos de archivo que carecían de la seguridad adecuada en los sistemas de información utilizados.

Además, parte del trabajo que debe realizar una persona profesional en Archivística, es gestionar el riesgo que supone la pérdida, eliminación, robo, entre otros, de los documentos de archivo e información que custodia. Es por esto que no se trata solamente de la gestión de los documentos de archivo entendida como la ordenación y clasificación de los documentos, si no que va más allá, ya que a través del análisis de identificación que se realiza para determinar las funciones y procesos de una organización, también se logra identificar los tipos documentales que se producen a través de tales procesos y funciones. Posterior a esto, se determina su respectiva clasificación, como ya se ha mencionado, para ordenarlo adecuadamente en expedientes ya sean físicos o electrónicos. Pero esta labor es mucho más valiosa de lo que a simple vista puede parecer, ya que a raíz de tener identificados los procesos organizacionales y los documentos que surgen de estos, se puede realizar un análisis de riesgos que permita identificar los procesos sustantivos de la organización y por ende los documentos vitales que permitirían la continuidad del negocio ante cualquier eventualidad, incluyendo un ciberataque, lo cual es sumamente valioso para cualquier organización, ya que teniendo claro este panorama se pueden tomar las medidas necesarias para mitigar cualquier riesgo que comprometa la continuidad de las actividades y los servicios que se le brinda a la ciudadanía.

Por otro lado, Galán y Galán (2016) brindan un panorama en relación con el deber de participación de las personas profesionales en Archivística en materia de ciberseguridad,

aclarando la relación entre ambas áreas del saber al referirse al concepto de "digitalización de la sociedad" de la siguiente manera:

> La llamada "digitalización de la sociedad" exige garantizar que las herramientas tecnológicas utilizadas tienen la capacidad de resistir, con un determinado nivel de confianza, los accidentes o acciones ilícitas o malintencionadas que comprometan la disponibilidad, autenticidad, integridad y confidencialidad de los datos almacenados o transmitidos y de los servicios que dichas redes y sistemas prestan o hacen accesibles. (p. 294).

En relación con la cita anterior, se destaca la oportunidad con la que cuentan las personas profesionales en Archivística a través del levantamiento de requisitos para sistemas de gestión de documentos electrónicos (SGDE), esto para garantizar que la información contenida se encuentre disponible, auténtica, íntegra y confiable. Este es un aspecto que en definitiva se debe trabajar, ya que en el mercado actualmente existen múltiples empresas que brindan soluciones informáticas de sistemas de gestión de documentos electrónicos, pero que en realidad estas soluciones no pueden ser aplicables a cualquier organización, ya que cada organización es diferente y los sistemas que se implementen deben ser adaptables a la realidad y las necesidades de cada una. Es por esto que las personas archivistas deben intervenir en un trabajo interdisciplinario al momento de llevar a cabo proyectos de desarrollo e implementación de sistemas a nivel institucional, ya que estos son los profesionales que realmente conocen o saben identificar las necesidades de gestión de la información que requiere la organización, así como el nivel de seguridad con el que deben contar determinadas series documentales. Estas son competencias específicas de estos profesionales, y no deben ser delegadas a profesionales de otras áreas.

Ciertamente, las personas profesionales en informática deben ejecutar las acciones correspondientes para que los sistemas organizacionales posean la máxima seguridad necesaria para evitar ciberataques o pérdida de información en general, no obstante, las personas profesionales en Archivística deben plantear los requisitos iniciales del sistema, para que este gestione adecuadamente los documentos electrónicos, procurando su correcta clasificación dentro del sistema, la generación de los metadatos necesarios para su recuperación y para obtener la trazabilidad del documento, logrando identificar quién tuvo acceso a este, si fue modificado o no, la fecha de creación del documento, quién lo creó, a

cuáles unidades tuvo alcance el documento, entre muchos otros elementos indispensables para tener un control adecuado de los documentos electrónicos y garantizar su autenticidad, integridad y disponibilidad.

Sin embargo, el rol de archivista no se limita únicamente al levantamiento de requisitos para sistemas, sino que abarca también otras acciones que permiten a las instituciones fiscalizar de una mejor manera el trasiego de la información, así como la seguridad de los datos que se custodian. En relación con lo anterior, Fonseca y Juárez (2019) señalan aspectos que se pueden implementar desde los archivos para la protección de datos personales en relación con la ciberseguridad y la vigilancia tecnológica:

- Restringir el acceso a las personas que no formen parte de la organización, así como implementar mecanismos de control para el personal que administra y utiliza la información de la institución y de los archivos físicos como digitales.
- Capacitar y concientizar al personal sobre el manejo y protección de la información a la que tienen acceso.
- Elegir informáticos responsables que conozcan de programación y desarrollen sistemas con mayores niveles de seguridad y no solo adquieran programas informáticos comerciales, que son del conocimiento de los ciberdelincuentes. Es decir, que las instituciones contraten personal en informática que desarrolle software, a través de lenguajes de programación y no adquiera cualquier software que vendan empresas, porque generalmente los hackers o ciberdelincuentes al vulnerar algún software, tendrán acceso a los sistemas de las organizaciones que han adquirido dicho software en particular.
- En otros casos se puede hacer uso de software libre con potencialidad de desarrollo, los cuales requieren también personal en informática que conozca de lenguajes de programación.
- Establecer permisos de acceso con los cuales identificar quién puede visualizar, agregar o modificar la información y que una vez se encuentre terminada los archivos no puedan ser modificados.
- Controlar los procedimientos internos para la utilización de datos, archivos y

programas. Generar los avisos de privacidad, los cuales deberán estar disponibles y al alcance de los usuarios.

- Actualizar de forma constante las contraseñas de los sistemas, generando claves intransferibles.
- Mantener organizada la documentación de la organización conforme a los procesos archivísticos, respetando los principios de procedencia y orden original.
- Controlar la generación de documentos electrónicos a través de las cadenas de custodia o cadenas de valor codificado, como el caso de la norma ISO 15489:2001. Information and Documentation: Records Management. Esta norma establece que "...los documentos de archivo deben ser auténticos, confiables, completos, sin alteración, y deben permitir su uso y acceso. Asimismo, deben poseer metadatos que definan el contexto, contenido y estructura y deben reflejar con precisión la comunicación, acción o decisión" (Voutssás, 2010).
- Considerar los 6 puntos de la cadena de preservación digital que señala Voutssás (2010), en la cual se ve al documento como un objeto de preservación digital y debe atenderse con las siguientes acciones:

    1. Establecer alcance y objetivos,
    2. Allegarse de los recursos,
    3. Enfocarse en los documentos de archivos digitales,
    4. Ofrecer asesoría,
    5. Desarrollar procedimientos e
    6. Implementar estrategias de conservación documental.

- Generar los instrumentos archivísticos en un sistema de información, a través de bases de datos; así se mantendrá un control de los documentos, permitiendo saber quién es el responsable de cada uno de ellos, así como quién y cuándo los consultó (pp. 238-240).

Como se puede observar, es amplio el panorama para que el gremio de archivistas pueda participar en materia de ciberseguridad. Además, en la actualidad existen múltiples áreas en

las cuales los profesionales en Archivística se pueden desempeñar, sobre todo en el ámbito tecnológico, como ya se ha mencionado en materia de ciberseguridad, pero también en el planteamiento de requisitos para el desarrollo de sistemas de gestión de documentos electrónicos, gestión del riesgo y seguridad de la información vital para la organización, entre otros. Es cuestión de tomar acción e incentivar a este grupo de profesionales en que es posible adaptarse a los nuevos retos y cambios tecnológicos. Citando a Fonseca y Juárez (2019):

> Los archivos cada día siguen representando nuevos retos para los profesionales de la información, al implementar los procesos de organización de la información documental, al sistematizar la información, al digitalizar, al difundir y transparentar la información, al conservar y preservar no solo físicamente, sino también mediante el uso de la tecnología. La labor de los archivistas retoma cada vez mayor importancia, no cabe duda que en el futuro que nos deviene la figura de los profesionales de la información será vital para seguir preservando la cultura y la historia de las naciones. (p. 242).

4. RELACIÓN ENTRE ARCHIVÍSTICA Y EL DERECHO A LA INTIMIDAD

El fin principal de la Archivística es hacer accesible la información a lo largo del tiempo, tanto para la ciudadanía como a las diferentes personas involucradas en los procesos o funciones organizacionales de las instituciones u organizaciones. Por eso es indispensable la labor archivística con el objetivo de mantener la información a la mano, organizada y accesible de manera rápida y eficaz para todas las personas. No obstante, así como la Archivística se encarga de hacer accesible la información, también debe conocer muy bien la normativa que regula el derecho a la intimidad, y que existe cierto tipo de información o documentos de archivo que no pueden ser facilitados debido al componente de confidencialidad que supone determinada información de carácter personal.

Además de lo anterior, como ya se ha mencionado líneas arriba, la Archivística se encarga de la ardua y delicada tarea de identificar el tipo de información que se gestiona, clasificando

y valorando de acuerdo con criterios técnicos y legales que le permitan establecer si determinada información es de carácter confidencial, de acceso restringido, de acceso irrestricto, datos personales, entre otros. Todo esto es fundamental para garantizar la adecuada gestión de los datos, respetando los criterios legales que se establecen sobre el manejo de la información, sobre todo si es confidencial o íntima, por lo que no debe ser revelada en ninguna circunstancia a terceros.

Bajo esta misma línea y relacionando el quehacer archivístico con la protección de los Derechos Humanos en materia de información, según el texto Derechos Humanos de la Unión Interparlamentaria (2016) se definen los derechos humanos de la siguiente manera:

> Los derechos humanos son derechos inherentes a todas las personas. Definen las relaciones entre los individuos y las estructuras de poder, especialmente el Estado. Delimitan el poder del Estado y, al mismo tiempo, exigen que el Estado adopte medidas positivas que garanticen condiciones en las que todas las personas puedan disfrutar de sus derechos humanos. (pág. 19).

De acuerdo con la cita anterior, se puede establecer la relación entre los individuos, entendidos estos como la sociedad civil, y las estructuras de poder, que se refieren a los distintos organismos que componen el Estado. Ahora bien, sobre esta misma relación se establece que el Estado es quien debe garantizar que los derechos humanos se cumplan para todas las personas sin distinción alguna. Por eso, desde los distintos organismos estatales se deben aplicar las medidas necesarias para que la información que se gestiona tanto de manera electrónica como física sea identificada, clasificada, evaluada y conservada. Todo esto de acuerdo con el análisis y criterios archivísticos establecidos para tal fin, con el objetivo de garantizar que la información sensible, confidencial y de acceso restringido no sea accesada fácilmente por terceras personas, y que esto conlleve a la violación del derecho a la intimidad de las personas que posean relación directa con la información. Otra definición de derechos humanos es la que nos ofrece Reyes Prado (s.f.) cuando cita a Eusebio Fernández (1984), quien menciona que:

> los derechos humanos tienen su fundamento antropológico en la idea de necesidades humanas, que se tratan de satisfacer con el reconocimiento, ejercicio y protección de los derechos, lo cual requiere la existencia de medios suficientes y posibilidades reales para la satisfacción de tales necesidades, sin lo que es imposible hablar

> de derechos, que implican la imposición sobre otros de los correlativos deberes. Este autor sostiene que, paralelamente a la posesión de derechos fundamentales, existen deberes y obligaciones fundamentales; nexo que no debe negarse, pues poseer un derecho en el sentido jurídico del término equivale a la imposición por parte del ordenamiento jurídico de un deber jurídico correlativo y complementario a otra persona o a la misma. Indica que, los derechos son lógica y axiológicamente anteriores a los deberes, pues determinan una necesidad incondicional, así como las posibilidades reales de satisfacerla, se puede establecer el deber correlativo, por lo que los derechos justifican los deberes. (pp. 7-8)

De acuerdo con lo anterior, se refuerza la idea de que el Estado es quien debe garantizar la protección de los derechos humanos de la población, para lo cual es indispensable que se articulen los mecanismos necesarios. Es desde la parte legal, tanto a nivel país como a lo interno de cada institución, donde se deben dictar las diferentes políticas, directrices o insumos que establezcan los criterios a cumplir en materia de gestión documental, para que esto garantice la adecuada gestión de la información. Lo anterior con el objetivo de cumplir satisfactoriamente la necesidad de protección y seguridad de la información tanto a las personas como a las organizaciones que tienen la obligación de cumplir en ese aspecto.

Ahora bien, en la legislación costarricense sí existe una normativa que regula el tema del tratamiento de la información, con un enfoque ligado a la protección del derecho a la intimidad en este sentido. Esto por medio de la Ley No. 8968 sobre la Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales. De tal forma que el artículo 10 de la Ley No. 8968 menciona lo siguiente:

> Artículo 10. - Seguridad de los datos: El responsable de las bases de datos deberá adoptar las medidas de índole técnica y de organización necesarias para garantizar la seguridad de los datos de carácter personal y evitar su alteración, destrucción accidental o ilícita, pérdida, tratamiento o acceso no autorizado, así como cualquier otra acción contraria a esta ley.
>
> Dichas medidas deberán incluir, al menos, los mecanismos de seguridad física y lógica más adecuados de acuerdo con el desarrollo tecnológico actual, para garantizar la protección de la información almacenada.
>
> No se registrarán datos personales en bases de datos que no reúnan las condiciones

> que garanticen plenamente su seguridad e integridad, así como la de los centros de tratamiento, equipos, sistemas y programas.
>
> Por vía de reglamento se establecerán los requisitos y las condiciones que deban reunir las bases de datos automatizadas y manuales, y de las personas que intervengan en el acopio, almacenamiento y uso de los datos.

Además, el artículo 12 de esta misma ley, que se refiere a los protocolos de actuación, establece lo siguiente:

> Artículo 12.- Protocolos de actuación: Las personas físicas y jurídicas, públicas y privadas, que tengan entre sus funciones la recolección, el almacenamiento y el uso de datos personales, podrán emitir un protocolo de actuación en el cual establecerán los pasos que deberán seguir en la recolección, el almacenamiento y el manejo de los datos personales, de conformidad con las reglas previstas en esta ley.
>
> Para que sean válidos, los protocolos de actuación deberán ser inscritos, así como sus posteriores modificaciones, ante la Prodhab. La Prodhab podrá verificar, en cualquier momento, que la base de datos esté cumpliendo cabalmente con los términos de su protocolo.
>
> La manipulación de datos con base en un protocolo de actuación inscrito ante la Prodhab hará presumir, "iuris tantum", el cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta ley, para los efectos de autorizar la cesión de los datos contenidos en una base.

De tal forma que en Costa Rica se puede evidenciar que existe legislación que regula el proceso del manejo de la información; además se señala que existe otra instancia como la Prodhab, la cual se encarga de verificar que las bases de datos cumplan con los respectivos protocolos. Por lo tanto, existe todo un entramado que regula el tema de la gestión de la información y los datos, por lo que se esperaría que las diferentes instituciones que componen el aparato estatal realmente garanticen la seguridad de la información y su correcta gestión.

Además, la Constitución Política de la República de Costa Rica, en su título IV, denominado *Derechos y Garantías Individuales, Capítulo Único,* tiene un artículo relacionado con los derechos que posee toda persona costarricense en relación con la información y comunicaciones, las

cuales son de carácter privado debido al derecho de intimidad de la persona. A continuación, se cita el artículo 24 de la *Constitución Política*:

> ARTÍCULO 24.- Se garantiza el derecho a la intimidad, a la libertad y al secreto de las comunicaciones.
>
> Son inviolables los documentos privados y las comunicaciones escritas, orales o de cualquier otro tipo de los habitantes de la República. Sin embargo, la ley, cuya aprobación y reforma requerirá los votos de dos tercios de los Diputados de la Asamblea Legislativa, fijará en qué casos podrán los Tribunales de Justicia ordenar el secuestro, registro o examen de los documentos privados, cuando sea absolutamente indispensable para esclarecer asuntos sometidos a su conocimiento.
>
> Igualmente, la ley determinará en cuáles casos podrán los Tribunales de Justicia ordenar que se intervenga cualquier tipo de comunicación e indicará los delitos en cuya investigación podrá autorizarse el uso de esta potestad excepcional y durante cuánto tiempo. Asimismo, señalará las responsabilidades y sanciones en que incurrirán los funcionarios que apliquen ilegalmente esta excepción. Las resoluciones judiciales amparadas a esta norma deberán ser razonadas y podrán ejecutarse de inmediato. Su aplicación y control serán responsabilidad indelegable de la autoridad judicial.
>
> La ley fijará los casos en que los funcionarios competentes del Ministerio de Hacienda y de la Contraloría General de la República podrán revisar los libros de contabilidad y sus anexos para fines tributarios y para fiscalizar la correcta utilización de los fondos públicos.
>
> Una ley especial, aprobada por dos tercios del total de los Diputados, determinará cuáles otros órganos de la Administración Pública podrán revisar los documentos que esa ley señale en relación con el cumplimiento de sus competencias de regulación y vigilancia para conseguir fines públicos. Asimismo, indicará en qué casos procede esa revisión.
>
> No producirán efectos legales, la correspondencia que fuere sustraída ni la información obtenida como resultado de la intervención ilegal de cualquier comunicación.

Como se puede observar, constitucionalmente se encuentra establecido el derecho a la intimidad, a la libertad y al secreto de las comunicaciones, y el mismo artículo menciona que se debe garantizar ese derecho. Por lo tanto, es crucial que cada institución establezca y aplique los protocolos necesarios para garantizar la seguridad de la información por dos motivos: el primero es que se garantice la protección de los derechos humanos y el segundo es que se cumpla lo que constitucional y legalmente se ha establecido. De lo contrario se estaría violando el marco jurídico y además violentando uno de los derechos inherentes a todo ser humano: su derecho de intimidad y protección de la información de carácter personal.

Por eso la Archivística juega un papel fundamental en la creación de políticas o protocolos que permitan establecer los lineamientos y requerimientos necesarios para garantizar la adecuada gestión y protección de la información, ya que durante mucho tiempo la Archivística se ha encargado de emitir lineamientos en materia de gestión de documentos físicos. Sin embargo, en la actualidad, con el uso de la tecnología, ha surgido una nueva variable: el documento electrónico, y con ello la adaptación de la archivística con respecto a la gestión de los documentos electrónicos, los cuales requieren del mismo tratamiento archivístico, pero en entornos digitales.

5. ROLES ENTRE INFORMÁTICOS Y ARCHIVISTAS, ¿DÓNDE CONVERGEN?

Actualmente existe una confusión con respecto a la forma en la cual se gestiona la información en entornos digitales, esto debido a que el quehacer de las personas profesionales en informática ha cobrado gran relevancia con respecto a la forma en la cual se gestionan las bases de datos, ya que se considera que son estas personas quienes tienen el conocimiento sobre cómo se debe almacenar y gestionar la información en estos medios tecnológicos. Si bien es cierto realizan las programaciones necesarias para crear una base de datos con todas las características pertinentes de acuerdo a los requerimientos establecidos y solicitados por las diferentes instancias que plantean una propuesta de proyecto de implementación de una base de datos o sistema de gestión de documentos electrónicos, esto no quiere decir que dentro de la formación académica de este profesional se incluyan los conocimientos necesarios para saber gestionar la información.

Por lo anterior, resulta fundamental la intervención de las personas profesionales en Archivística, quienes sí tienen la formación académica y las competencias necesarias para saber gestionar la información que se encuentra en medios digitales, ya que los documentos electrónicos requieren del mismo tratamiento archivístico que los documentos en soporte papel. Por lo tanto, se debe diferenciar muy bien que la persona profesional en informática solamente crea la base de datos o el sistema de gestión de documentos electrónicos y le da soporte para solucionar fallas o implementar nuevos requerimientos; y por otro lado, la persona profesional en Archivística indica las pautas y requerimientos necesarios con los que debe contar el sistema para que cumpla adecuadamente con los procesos de creación, distribución, firma, accesos, preservación de la información y muchos otros elementos indispensables.

De tal forma que las organizaciones no deberían menospreciar la labor Archivística en el sentido de que es una profesión clave en la correcta toma de decisiones para mejorar el proceso de gestión de documentos en los diferentes sistemas que se manejan a nivel institucional. Además, para la elaboración de políticas que permitan establecer los criterios necesarios para garantizar la seguridad, trazabilidad, recuperación y acceso de la información, tomando en cuenta criterios archivísticos y de valoración documental.

De ahí la complementariedad de la Archivística con el tema de la ciberseguridad, ya que desde el punto de vista de la disciplina resulta clave que se identifiquen las series documentales que se gestionan en los medios electrónicos, para poder determinar su valor dentro de la organización. De esta forma se pueden aplicar las medidas de seguridad correspondientes de acuerdo con las series documentales que son de mayor importancia para la continuidad del negocio, así como la información relacionada con datos sensibles o de acceso restringido, con el fin de salvaguardar la información de la mejor manera posible.

6. RELACIÓN ENTRE LA APLICACIÓN DE LA CIBERSEGURIDAD EN LA ARCHIVÍSTICA, Y CÓMO ESTA INCIDE EN LA PROTECCIÓN DEL DERECHO A LA INTIMIDAD

De acuerdo con los puntos señalados anteriormente, se puede evidenciar la importancia del papel que juega la Archivística con respecto al tema de la ciberseguridad en las organizaciones, ya que desde este punto de vista existen una serie de elementos a tomar en cuenta para poder clasificar la información y así determinar cuántos esfuerzos o recursos deben destinarse en la protección de determinadas series documentales.

Aunado a esto y a su relación con los derechos humanos, según Serrano & Vázquez (2011): "se establece como punto de partida que los derechos humanos son exigencias éticas justificadas, especialmente importantes, que deben ser protegidas eficazmente a través del aparato jurídico" (pág. 13). Desde la perspectiva archivística, y desde la ética de trabajo en esta rama de estudio, es fundamental garantizar que la información sea resguardada para poder acceder a ella en el largo plazo. Por eso se realizan múltiples esfuerzos por mantener la información disponible para la ciudadanía, pero al mismo tiempo se debe mantener una ética en cuanto a los documentos que sean de carácter confidencial o de acceso restringido por los diferentes motivos legales que justifiquen dicha clasificación; y de acuerdo con ello, deben existir mecanismos que garanticen que ninguna persona no autorizada será capaz de acceder a la información. Esto es parte de garantizar al mismo tiempo la protección de los derechos individuales al proteger la información que contenga datos sensibles o información íntima. Al respecto, el artículo 3 de la Ley n.º 8968 se refiere a las siguientes definiciones:

> Artículo 3.- Definiciones
>
> a) Base de datos: cualquier archivo, fichero, registro u otro conjunto estructurado de datos personales que sean objeto de tratamiento o procesamiento, automatizado o manuales, cualquiera que sea la modalidad de su elaboración, organización o acceso.
>
> b) Datos personales: cualquier dato relativo a una persona física identificada o identificable.

> c) Datos personales de acceso irrestricto: los contenidos en bases de datos públicas de acceso general, según dispongan leyes especiales y de conformidad con la finalidad para la cual estos datos fueron recabados.
>
> d) Datos personales de acceso restringido: los que, aun formando parte de registros de acceso al público, no son de acceso irrestricto por ser de interés solo para su titular o para la Administración Pública.
>
> e) Datos sensibles: información relativa al fuero íntimo de la persona, como por ejemplo los que revelen origen racial, opiniones políticas, convicciones religiosas o espirituales, condición socioeconómica, información biomédica o genética, vida y orientación sexual, entre otros.
>
> i) Tratamiento de datos personales: cualquier operación o conjunto de operaciones, efectuadas mediante procedimientos automatizados o manuales y aplicadas a datos personales, tales como la recolección, el registro, la organización, la conservación, la modificación, la extracción, la consulta, la utilización, la comunicación por transmisión, difusión o cualquier otra forma que facilite el acceso a estos, el cotejo o la interconexión, así como su bloqueo, supresión o destrucción, entre otros.

En este sentido, es necesario rescatar que la aplicación del tratamiento archivístico a los activos de información debe ser acorde con el acatamiento de la legislación en materia de gestión de documentos y tratamiento de datos personales de la sociedad civil. Además, la ciberseguridad debe ir en esta misma línea, abocada al cumplimiento en materia legal que garantice la protección de los datos sensibles de las personas. Por esto no es adecuado referirse a la ciberseguridad como algo que atañe únicamente a las personas profesionales en informática o a los departamentos de tecnologías de información, si no que requiere de un trabajo multidisciplinar que permita aplicar los conocimientos técnicos tecnológicos; también los conocimientos en materia archivística y de gestión de la información, la cual engloba aspectos tecnológicos, legales, técnicos, archivísticos, entre otros.

Asimismo, en la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea existen varios artículos relacionados con los derechos atinentes a la información, datos, comunicaciones y a la privacidad de todo ser humano en relación con estos elementos. Dichos artículos se citan a continuación:

> ARTÍCULO 7.- Respeto de la vida privada y familiar: Toda persona tiene derecho al respeto de su vida privada y familiar, de su domicilio y de sus comunicaciones.
>
> ARTÍCULO 8.- Protección de datos de carácter personal:
>
> 1. Toda persona tiene derecho a la protección de los datos de carácter personal que la conciernan.
>
> 2. Estos datos se tratarán de modo leal, para fines concretos y sobre la base del consentimiento de la persona afectada o en virtud de otro fundamento legítimo previsto por la ley. Toda persona tiene derecho a acceder a los datos recogidos que la conciernan y a su rectificación.
>
> 3. El respeto de estas normas quedará sujeto al control de una autoridad independiente.

Se considera relevante para el tema en estudio indagar sobre las distintas perspectivas en el ámbito internacional con relación al derecho de intimidad y el manejo/acceso de la información, ya que es importante analizar que desde distintas latitudes este tipo de derechos se mantienen similares. De tal forma que, no es cuestión de que a nivel país se definan cuáles son los derechos que se deben proteger en relación con el manejo de la información mediante normativa y legislación nacional, sino que estos derechos son inherentes a todo ser humano desde cualquier parte del mundo, como lo es el derecho a la protección de datos de carácter personal, privacidad de las comunicaciones, solo por mencionar algunos ejemplos en materia de información.

Asimismo, los sistemas de gestión de documentos electrónicos que se desarrollen e implementen en las organizaciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, deberían contar con mecanismos de ciberseguridad adecuados para proteger la información ante ataques cibernéticos que puedan violentar el derecho a la intimidad de las personas. Para eso, la Archivística juega un papel fundamental, como se ha señalado con anterioridad al relacionar la ciberseguridad con la Archivística y las fases del tratamiento archivístico que son indispensables para la gestión de documentos e información en sistemas informáticos y para los documentos de archivo que se gestionan en soporte papel en las unidades de archivo de las organizaciones. Sin una correcta gestión de los documentos e información, se corre el riesgo de incurrir en violentar los derechos de las personas, perder información vital para la organización o para hacer valer derechos ciudadanos, e incluso como se ha visto

recientemente, las funciones institucionales y los servicios que se brindan a la población se pueden ver afectadas tras la carencia de un desarrollo más integral de los sistemas de gestión de documentos electrónicos.

7. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, se considera necesario que la ciberseguridad en Costa Rica mejore sus prácticas en materia de seguridad de la información, ya que de esto depende que los datos de los distintos usuarios de las plataformas y sistemas a nivel país se encuentren seguros. Para ello se debe acatar la normativa en relación con la seguridad y protección de datos personales con el fin de proteger el derecho de intimidad de las personas en cuanto al manejo de su información personal.

Además; es importante destacar la relevancia y prioridad con la que debe abordarse el tema de la ciberseguridad en Costa Rica; especialmente por la reciente ola de ataques que comprometen la seguridad de la información en varias instituciones públicas. El accionar gubernamental debe avocarse a proteger y custodiar de la mejor manera los activos de la información, y para esto resulta imprescindible la creación de grupos de trabajo intersectoriales e interdisciplinarios que tracen la ruta a seguir de forma que se evidencie una pronta mejoría.

Finalmente, y a través de todo lo analizado en el presente artículo, se espera incentivar en las personas lectoras de este texto, y sobre todo en el gremio de profesionales en Archivística, que se involucren en materia de ciberseguridad, ya que esto es una parte fundamental para la protección de los derechos de las personas a través de la gestión de los documentos, y garantizar que estos se encuentren seguros y accesibles para las partes interesadas según los fines para los cuales fueron creados. La pérdida de información podría suponer la pérdida de fuentes y recursos que permitan cumplimentar los derechos de la ciudadanía.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea. (2000): https://www.seaus.net/images/stories/pdf/Carta_de_Derechos_Fundamentales-UE.pdf

CISCO. (2021). ¿Qué es la ciberseguridad?: https://www.cisco.com/c/es_mx/products/security/what-is-cybersecurity.html

Comité Interministerial sobre Ciberseguridad. (2017). Política nacional de ciberseguridad. Santiago, Chile: https://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/738

Constitución Política de la República de Costa Rica. (1949). Costa Rica: https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=871

Fonseca, J. M. C., & Juárez, B. Z. (2019). Ciberseguridad y vigilancia tecnológica: un reto para la protección de datos personales en los archivos. Tlatemoani: revista académica de investigación, 10(31), 218-246: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7295555

Galán, C. & Galán C., C. (2016). La ciberseguridad pública como garantía del ejercicio de derechos. Derecho & Sociedad, 47, 293-306: https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/18892

Leiva, E. (2015). Estrategias Nacionales de Ciberseguridad: Estudio Comparativo Basado en Enfoque Top-Down desde una Visión Global a una Visión Local. Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software, 3(4), 161-176: http://revistas.unla.edu.ar/software/article/view/775

Ley No. 8968 de 2011. Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales. 5 de septiembre de 2011: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=70975&nValor3=85989

Maroto, J. P. (2009). El ciber espionaje y la ciberseguridad. In La violencia del siglo XXI. Nuevas dimensiones de la guerra (pp. 45-76). Instituto Español de Estudios Estratégicos.

Moreno, A. H. (2017). Ciberseguridad y confianza en el ámbito digital. Información Comercial Española, ICE: revista de economía, (897), 55-6 https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6265462

Reyes Prado, A. (s.f.). ¿Por qué tenemos derechos humanos?: https://www.corteidh.or.cr/tablas/R22848.pdf

Serrano, S., Vázquez, D. (2011). Fundamentos teóricos de los derechos humanos.https://piensadh.cdhdf.org.mx/images/publicaciones/material_de_capacitacion/curso/2011_Fundamentos_teoricos_dh.pdf

Unión Interparlamentaria. (2016). Derechos Humanos: https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Publications/HandbookParliamentarians_SP.pdf

Voutsáas M., J. (2010). "Preservación Documental Digital y Seguridad Informática." Investigación Bibliotecológica. Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, UNAM. (Vol. 24, no. 49.) http://www.interpares.org/display_file.cfm?doc=ip3_mexico_dissemination_b_c_voutsass_archivos-electr%C3%B3nicos_2011.pdf

REVISTA DEL ARCHIVO NACIONAL DE COSTA RICA

ISSN 2215-5600
Vol. 86, 2022: e579
Del 1 de enero al 31 de diciembre 2022
www.archivonacional.go.cr/RAN



Artículo arbitrado, sección ARCHIVÍSTICA

Propuesta metodológica de un sistema de clasificación archivístico por procesos, para las municipalidades de Costa Rica. Caso de estudio: Municipalidad de Desamparados

Archive Classification Methodological Proposal Based on Processes, for Municipalities in Costa Rica. Case Study: Municipality of Desamparados

Karol Patricia Acuña López

Licenciada en Archivística por la Universidad de Costa Rica. Encargada del Archivo Central, Banco Central de Costa Rica. karolacu25@gmail.com | COSTA RICA.

Fecha de recepción: 30/06/2022
Fecha de aprobación: 11/10/2022

Norman Andrés Fernández Brenes

Licenciado en Archivística por la Universidad de Costa Rica. Coordinador de Archivo Municipal, Municipalidad de Desamparados. fernandezbrenes@gmail.com | COSTA RICA.

RESUMEN. A partir del análisis del Informe de Desarrollo Archivístico 2017-2018 se identificaron diferentes necesidades en los archivos centrales de las instituciones que pertenecen al Sistema Nacional de Archivos de Costa Rica. Específicamente en lo que respecta a las municipalidades, en donde se identificó la necesidad de implementar normativa e instrumentos en los sistemas de gestión de documentos (SGD).

En ese sentido, la primera es la necesidad de desarrollar y aplicar normativa en las municipalidades y la segunda está relacionada a la nueva forma de organización que busca fomentar la eficiencia sobre los servicios brindados en las instituciones públicas.

Por consiguiente, basado en diferentes normas internacionales de gestión de documentos, se realiza una propuesta para los Sistemas de Gestión de Documentos, a través del establecimiento de una metodología de clasificación archivístico por procesos flexible, que permite dar trazabilidad a los documentos por medio de la metodología de análisis de los procesos de trabajo para la gestión de documentos. Esta metodología de clasificación, busca poner punto final a métodos de clasificación archivística rígidos y obsoletos, que no están alineados a las nuevas estrategias de organización.

PALABRAS CLAVES. Clasificación; Procesos; Organización; Normativa; Análisis

ABSTRACT. *Based on the analysis of 2017-2018 Archives Development Report, it was possible to detect different needs in the central archives of the institutions that belong to the National Archives System of Costa Rica. Specifically with regard to the municipalities, a need was found to implement regulations in document management systems (SGD).*

In that sense, first of all is the need to implement regulations in the municipalities, the second is related to the new form of organization that seeks to make the services provided in the public institutions more efficient.

Therefore, based on different international records management standards, a proposal is made for the Records Management Systems, through the settlement of a flexible archive classification system, which allows traceability of documents through the methodology of analysis of process-based management for the records management. This classification system seeks to put an end to rigid and obsolete archival classification methods, which are not aligned with the new organization strategies.

The archive classification system proposal is based on a functional analysis and a sequential analysis in the municipality of Desamparados, taking the Urban and Rural Control process as a case study. A single specific process is carried out, with the understanding that this would be the methodology used for each and every one of the institution's processes.

KEYWORDS. *Classification; Processes; Organization; Regulations; Analysis*

1. INTRODUCCIÓN

El presente artículo está basado en el Trabajo Final de Graduación, bajo la modalidad de proyecto de graduación para optar por el grado de licenciatura en Archivística de la Universidad de Costa Rica: *Propuesta medológica de Clasificación Archivístico por procesos, para las municipalidades de Costa Rica*. Caso de estudio: Municipalidad de Desamparados.

En la actualidad, las instituciones han adoptado nuevas formas de organización basadas en calidad y gestión por procesos, así como estructuras lógicas y ordenadas que permiten optimizar los recursos, trabajar con un enfoque al cliente y detectar a tiempo posibles fallas y corregirlas antes de que llegue al cliente, facilitando el alcance de los niveles de calidad y efectividad previamente establecidos.

La gestión por procesos tiene sus orígenes en la revolución industrial, sin embargo, es a finales de la década de 1980, ante nuevas exigencias de los clientes que se genera un precedente que conlleva a las organizaciones a replantear sus estructuras tradicionalmente rígidas a estructuras horizontales. De esta manera, buscan aquellas variables que marcan una diferencia en el cliente final, generando lo que Porter, M (1986) define como "cadena de valor".

En Costa Rica, el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN, 2009), publicó la Guía para el Levantamiento de Procesos, la cual insta a las diferentes instituciones públicas a implementar la gestión por procesos:

> ...publicación que además de servir como complemento a otras guías emitidas por MIDEPLAN, se constituye en un valioso insumo para las instituciones públicas que deseen adoptar el esquema de organización por procesos. La sistematización de las acciones o tareas institucionales en procesos, permite a las instituciones lograr estructuras más planas, sencillas, y flexibles; propicia el trabajo en equipo y la medición de resultados en las unidades organizacionales (p.1).

La gestión de documentos es un proceso transversal a los demás procesos de una institución, que involucra una serie de subprocesos entre ellos la clasificación de documentos. A su vez, de acuerdo con Jordi Andreu i Daufí, (2018), la clasificación brinda una serie de beneficios

como la organización, la localización, la normalización, además crea una base lógica para la generación de instrumentos conexos a la archivística como son el cuadro de procedencias, cuadro de seguridad y acceso, reglas de conservación y eliminación, tablas de conservación de documentos, tablas de acceso y otros los cuales brindan beneficios sustanciales para la organización.

Con el propósito de contribuir con la estrategia de gestión por procesos en la administración pública, se desarrolla la presente propuesta para los gobiernos locales de Costa Rica, sirviendo como base teórica en la clasificación archivística, para cualquier municipalidad o institución que desee implementarlo o utilizarlo como guía práctica.

Primeramente, se realiza una conceptualización y base teórica seguido de la elaboración de un diagnóstico que permita contextualizar la gestión de los gobiernos locales en Costa Rica, y por último la propuesta de un cuadro de clasificación por procesos para las municipalidades.

2. METODOLOGÍA

El desarrollo de esta propuesta se enmarca en una investigación aplicada, donde se busca establecer una metodología de clasificación documental para los gobiernos locales de Costa Rica, siendo el mismo un estudio pionero a nivel nacional y que busca la aplicación de los conocimientos que se adquieren por cada uno de los Archivos Centrales de las municipalidades (Behar, 2008).

A través de una investigación exploratoria, clasificada así por Hernández-Sampieri, et al. (2010), en la que “el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan solo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas”. (Pág. 79).

Esta propuesta está relacionada con un tema no abordado en el ámbito costarricense, considerando que se establecerá un precedente de una nueva metodología de trabajo para la normalización de la clasificación documental por procesos de los gobiernos locales de Costa Rica.

3. ENFOQUE BASADO EN PROCESOS

Al realizar una propuesta de clasificación por procesos, resulta necesario comprender en qué consiste esta corriente administrativa, y cómo se ha ido adoptando en las instituciones del sector público en Costa Rica, específicamente en las municipalidades. La gestión por procesos o enfoque por procesos tiene sus orígenes en la revolución industrial, donde se orientaban los esfuerzos a mejorar la forma en que se realizan las actividades en una organización para ofrecer bienes o servicios de calidad.

De acuerdo con la definición de la American Society for Qualuty (ASQ) en Gutiérrez-Pulido (2010) la calidad:

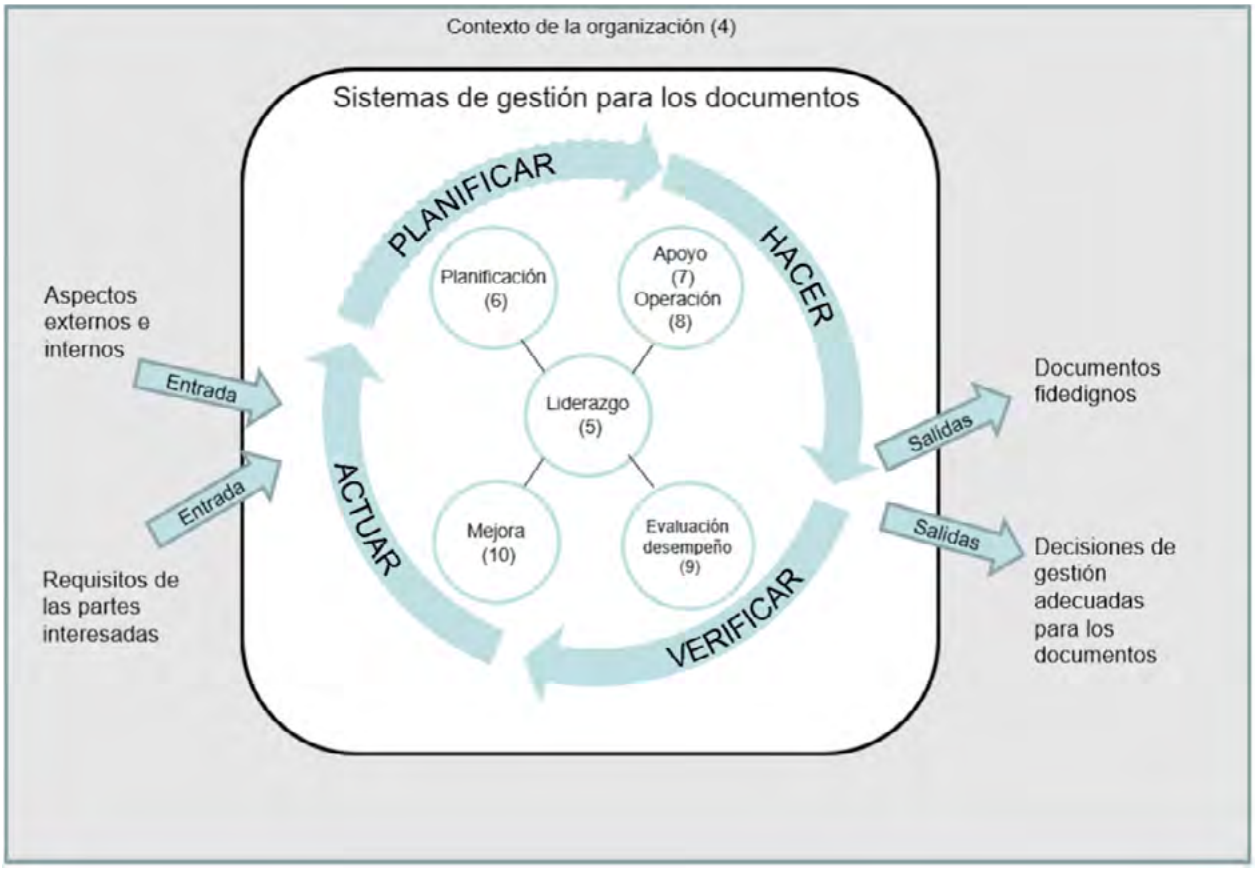
> [...] es un término subjetivo para el que cada persona o sector tiene su propia definición. En un sentido técnico la calidad puede tener dos significados: el primero son las características de un producto o de un servicio que influye en su capacidad de satisfacer necesidades implícitas o explícitas; el segundo se refiere a un producto o un servicio libre de deficiencias. (p. 19)

En ese sentido la calidad y el enfoque por procesos van de la mano y obedecen a estrategias de la administración orientadas a satisfacer el cliente y al logro de metas, a través del análisis de las actividades y operaciones que se realizan, con el propósito de mejorar de forma continua. Dicho de otra manera, estos elementos forman todos parte de los sistemas de gestión de calidad que contempla la serie de normas ISO:9000: enfoque al cliente, liderazgo, participación del personal, enfoque basado en procesos, enfoque de sistema para la gestión, mejora continua, enfoque basado en hechos para la toma de decisiones y relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor (Gutiérrez-Pulido, 2010, p. 61). Más adelante el autor establece que el enfoque basado en procesos significa identificar y gestionar sistemáticamente los procesos que se llevan a cabo en una organización, haciendo énfasis a las interacciones en los mismos procesos.

La Organización Internacional de Normalización, por sus siglas en ingles ISO con la Norma ISO 9001:2015 por su parte establece que el propósito del enfoque basado en procesos es mejorar la eficacia y eficiencia de la organización para lograr los objetivos definidos (p. 10) lo cual supone aumentar la productividad maximizando la utilización de recursos.

Cabe mencionar que los sistemas de gestión de documentos no son ajenos a la gestión por procesos, pues lo que busca un enfoque basado en procesos es precisamente eficientizar el uso de los recursos y del mismo modo lo hace la gestión de documentos. A partir de esto la ISO: 30301 (2019) establece la creación y gestión de documentos como parte integral de las actividades, los procesos y sistemas de las organizaciones, haciendo posible la rendición de cuentas, gestión de riesgos y continuidad del negocio (p.7), esto posible mediante la implementación del ciclo de mejora propuesto por Deming en los que se basan los sistemas de gestión de calidad, y contemplado del mismo modo en la ISO: 30301 (2019) y aplicado a los sistemas de gestión de documentos:

Imagen 1. Estructura del SGD en el enfoque basado en procesos



Fuente: UNE-ISO 30301 (2019, p. 9)

De acuerdo con la norma mencionada, un sistema de gestión de documentos "dirige y controla la organización con el propósito de establecer una política y unos objetivos en relación con los objetivos, y alcanzar esos objetivos utilizando: roles y responsabilidades definidos, procesos sistemáticos, medición y evaluación, revisión y mejora" (p. 7). De este modo, se evidencia la estrecha relación de los sistemas de gestión de documentos con los sistemas de gestión de calidad, según los principios mencionados.

Como parte de las políticas de modernización del Estado, en el sector público costarricense, a través del Ministerio de Planificación y Política Económica Nacional (MIDEPLAN), se han creado una serie de guías y lineamientos, con el propósito de guiar y facilitar este proceso de cambio en las instituciones y las cuales ha sido consultadas para efectos del presente trabajo, en especial, la guía para el levantamiento de procesos (2009), en la cual se indica:

> La gestión por procesos se basa en la modelización de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos causa-efecto. El propósito final de la gestión por procesos es asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollen de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas (usuarios, beneficiarios, funcionarios, proveedores, sociedad en general) (p.4).

En la guía se definen además los términos proceso, procedimiento y actividad:

- **Proceso:** se entiende por proceso al conjunto de operaciones que se encuentran interrelacionados y se desarrollan de manera consecutiva para el logro de los objetivos.
- **Procedimiento:** la descripción de un ciclo de operaciones o tareas necesarias para ejecutar un trabajo, estos generalmente se refieren a labores de varios funcionarios, desarrolladas en distintos sectores. Son establecidos para asegurar el tratamiento uniforme de las operaciones necesarias para producir un bien o servicio. Un procedimiento indica cómo proceder en una situación concreta.
- **Actividad:** conjunto de operaciones o tareas afines y coordinadas que una persona o entidad debe realizar para cumplir con las funciones que le han sido asignadas.

Como se mencionó anteriormente, en Costa Rica actualmente y desde hace ya más de una

década, por medio de instituciones como MIDEPLAN, se ha tratado de adoptar la gestión por procesos, con el propósito de eficientizar los servicios públicos que se brinda a los ciudadanos.

En el caso específico de las municipalidades, alineadas a lo que establecen las leyes N° 8292 General de Control Interno y N° 9158 de Contralorías de Servicios, las cuales indican la obligatoriedad de las instituciones públicas de proponer estructuras más eficientes y orientadas a la mejora continua en la prestación del servicio. Del mismo modo, buscar mecanismos que propicien integrar esfuerzos enfocados en los principios de la calidad, así como a la estimulación del entorno interno que responda a ello, para poder brindar servicios competitivos.

4. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN ADMINISTRATIVA, LEGAL, ECONÓMICA, SOCIAL Y ARCHIVÍSTICA DE LOS GOBIERNOS LOCALES EN COSTA RICA

4.1. Identificación del contexto administrativo

En Costa Rica el régimen municipal se encuentra delimitado por un amplio marco jurídico, el cual establece el campo de actuación de estas instituciones como organizaciones autónomas. Iniciando con la Constitución Política de 1949, específicamente en el Título XII Régimen Municipal, del artículo 167 al artículo 175, donde se describe de manera general la forma de organización de la administración pública en el territorio nacional, los principales servicios que atenderán, la forma en que se elegirán sus representantes y su debida administración.

> Artículo 169: La administración de los intereses y servicios locales en cada cantón, estará a cargo del gobierno municipal, formado de un cuerpo deliberante, integrado por regidores municipales de elección popular y de un funcionario ejecutivo que asignará la ley. (p.5. 1949).

Por otra parte, con fecha del 30 de abril de 1998 se creó el Código Municipal mediante la ley N° 7794, así reformado mediante la ley N° 8679 del 12 de noviembre del 2008. En términos

generales, el Código Municipal expresa ampliamente las atribuciones de los gobiernos locales, así también las competencias y establecimiento de figuras como el Concejo Municipal, Alcalde, concejos de distrito, auditor interno y contador; establecimiento del presupuesto institucional, del empleado municipal y demás campos específicos, que son regulados en dicha ley.

El Código Municipal además reúne una gran cantidad de funciones que van desde el ámbito de prestación de servicios en el cantón hasta el empoderamiento de los sectores locales, a fin de contribuir con su desarrollo de forma integral. Para ello, estas funciones son asignadas a los titulares subordinados de las gestiones internas para su respectiva ejecución.

Con el objetivo de garantizar una apropiada gestión y fiscalización política, las municipalidades crean, aprueban y ejecutan sus directrices, manuales, planes y otros instrumentos que delimitan sus procesos y las actividades dentro de la prestación de servicios municipales, como así también la gestión institucional.

Además de la autonomía administrativa, es importante mencionar que las municipalidades cuentan de acuerdo con el Código Municipal, con autonomía política y financiera (Art. 4). Ello significa que las municipalidades en Costa Rica, tienen la potestad para autogobernarse a través de mecanismos electorales de forma democrática, representativa y fiscalizada.

Por lo anterior, la autonomía política está relacionada con la separación que se debe dar entre el gobierno ejecutivo y los gobiernos locales, delegando así a la ciudadanía de un cantón en particular, la elección tanto del Concejo Municipal como órgano deliberante y así también del Alcalde Municipal, que los gobernará a nivel local durante un periodo de 4 años, pudiéndose reelegir.

Con respecto a la autonomía tributaria, el artículo 121 inciso 13 de la Constitución Política de Costa Rica, otorga a las municipalidades la potestad para crear, modificar, extinguir o exentar de tributos a los habitantes de un cantón. De ello se desprende la creación de la hacienda municipal como una de las áreas internas, la cual el artículo 69 del Código de Normas y Procedimientos Tributarios, la establece como la unidad responsable de la administración, gestión, fiscalización y recaudación de los tributos de un cantón.

En síntesis, la forma en que se gestionan los gobiernos locales, está ligado a la legitimación de su autonomía, la cual fue ampliamente abordada en tres grandes tipos:

- Autonomía administrativa: relacionada con la capacidad de reglamentar la forma en que se gestionan y que brindan los servicios.
- Autonomía política: capacidad de gobernarse de manera democrática y bajo los principios de elección popular.
- Autonomía tributaria: potestad para crear, modificar, extinguir o exentar de tributos a los habitantes de un cantón.

4.2. Identificación del contexto legal

Como entes públicos, el accionar de las municipalidades está delimitado por otra serie de normas que es importante mencionar y tener en cuenta como parte del contexto de gestión de los gobiernos locales, aspectos generales y específicos o sectoriales.

A nivel general, y al igual que el resto del sector público costarricense, el accionar de las municipalidades está delimitado en materia de administración pública, planificación y ejecución presupuestaria. También las municipalidades deben implementar sistemas de control interno que permitan una ejecución escrupulosa de sus funciones, así como la protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites, entre otras.

A nivel sectorial, se encuentra un amplio marco normativo que regula el accionar específico del régimen municipal, en ocasiones estas normas pueden regular también otros sectores, sin embargo, son normas en su mayoría orientadas a la descentralización de funciones del poder ejecutivo, a fin de poder solventar las necesidades de todos los cantones del territorio costarricense.

Una de las principales funciones que realizan estas instituciones es la recaudación de los impuestos municipales, correspondientes a bienes inmuebles, patentes o licencias, limpieza de vías y otros. Dicha actividad se encuentra regulada por diferentes normas que van desde el Código Municipal, la Ley de Fortalecimiento de la Policía Municipal, Código de Normas y Procedimientos Tributarias, Ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria, entre otras.

Otra función sustantiva de las municipalidades en Costa Rica es el tratamiento adecuado de los residuos sólidos, o como se conoce comúnmente: "recolección de basura". Si bien esta es una función que han ejercido las municipalidades por años, no fue sino hasta el 2010 que se creó la Ley 8839 para la Gestión de Residuos sólidos, la cual establece los responsables y las funciones en dicha materia, como así el desarrollo una planificación cantonal, acorde a la gestión de recursos y de cómo los entes locales deben de mitigar la generación de residuos y su impacto al ambiente.

De acuerdo a lo mencionado en el contexto administrativo, las municipalidades en el ejercicio de su autonomía administrativa, diseñan y aprueban sus propios reglamentos en materia de servicios. Por lo que, dentro de este apartado se incluyen aquellas leyes y/o reglamentos específicos que son aprobados por cada uno de los Concejos Municipales, sin embargo, debido a la gran cantidad de estas no se especifican en el presente diagnóstico.

4.3. Identificación del contexto económico

Los gobiernos locales son una forma de organización y descentralización de la administración pública, que permite a los diferentes cantones del país poder autogestionar sus recursos y definir las líneas de desarrollo más importantes o prioritarias de la región, según los parámetros establecidos por el Código Municipal.

A raíz de ello, las municipalidades están facultadas para elaborar sus propios presupuestos, según lo establecido en el artículo 170 de la Constitución Política de Costa Rica (1949). Es importante mencionar que los presupuestos de las municipalidades se basan en las proyecciones de recaudación de impuestos del año venidero, así como de la prestación de servicios a los ciudadanos.

Este contexto económico se ve también influenciado por otras leyes; según se establece en la Ley N° 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributaria, del 4 de julio del 2001, del 29% del total recaudado sobre el impuesto a los combustibles que se destina al CONAVI, la Tesorería Nacional girará un porcentaje a las municipalidades, el cual será destinado para el mantenimiento rutinario, y lo que reste a la construcción de obras nuevas.

En síntesis, si bien las municipalidades cuentan con autonomía administrativa para gestionar

sus propios presupuestos, el amplio marco legal se encarga de que el mismo quede distribuido en los diferentes tipos de obras que deben ser gestionadas por dichas instituciones.

4.4. Identificación del contexto social

Como parte del accionar social de las municipalidades en los cantones, estas deben elaborar sus planes de acción y ejes de desarrollo según lo establecido en el código municipal y demás normativa conexa, para potenciar y desarrollar los diferentes sectores de su jurisdicción, como lo es la niñez, la mujer, la adolescencia; así como también velar por la seguridad de sus habitantes y promover actividades culturales, recreativas y deportivas.

4.5. Identificación del contexto archivístico

Las municipalidades han mantenido registros de sus actividades desde la época de la colonia, los cuales se pueden ver reflejados en el acervo documental que custodia el Archivo Histórico de la Dirección General del Archivo Nacional (DGAN). Sin embargo, la aplicación de técnicas archivísticas en estas instituciones es un tema reciente, en comparación con otras áreas internas como las gestiones financieras, administrativas o de seguridad.

Para realizar la identificación del contexto de la situación archivística actual en los gobiernos locales de Costa Rica, se desarrolló y aplicó un instrumento de medición, con el fin de tener una perspectiva real de la situación archivística de las mismas. El cuestionario se dirigió a los encargados de archivos centrales de las municipalidades o en su defecto, a las personas que, a raíz de la ausencia de un encargado, pudiesen indicar la inexistencia de dicha unidad.

Un total de 45 municipalidades indicaron que en la institución si existe un archivo central, conformado por un coordinador del proceso de gestión de documentos y un depósito documental para la conservación de documentos físicos. Las 5 personas restantes, indicaron que no cuentan actualmente con una unidad de Archivo Central. De acuerdo con el porcentaje más alto obtenido por los encuestados indicaron que, en 27 municipalidades, la unidad de Gestión Documental pertenece a unidades intermedias como Administrativo o Financiero-Contable. En 20 municipalidades pertenece a la unidad jerárquica más grande la Alcaldía Municipal, y los 3 restantes indicaron pertenecer a otras unidades.

Propiamente en el tema de identificación de los procesos institucionales, un total de 23 encuestados respondieron que no se han identificado los procesos institucionales en la respectiva municipalidad. Por otro lado 20 encuestados respondieron que si se encuentran identificados los procesos institucionales de la municipalidad. Los restantes 7 encuestados indicaron desconocer si en la municipalidad se han identificado los procesos institucionales.

De acuerdo a los resultados, se hace necesario recalcar que el conocimiento de la gestión interna de los gobiernos locales, es fundamental para la elaboración de un Cuadro de Clasificación Archivístico, ya que independientemente del tipo de metodología elegida, es parte de la identificación (contexto, estructura, funciones y actividades de la organización), el cual constituye uno de los primeros procesos archivísticos.

Un total de 27 gobiernos locales indicaron que si se ha implementado un cuadro de clasificación a la gestión documental de la organización. Por otra parte, los restantes 23 encuestados indicaron que no han realizado el instrumento de clasificación documental para la institución.

Con respecto al tipo de cuadro de clasificación documental desarrollado en la municipalidad, se realizó la siguiente consulta ¿Qué sistema de clasificación archivístico utiliza en la municipalidad?, para la cual se obtuvieron los siguientes datos. De las 27 respuestas positivas, 18 indicaron que el sistema de clasificación empleado fue el orgánico, es decir, que se toma como base la estructura organizacional de la institución para identificar, estructurar y agrupar lógicamente los documentos, de acuerdo a la procedencia, creación o recepción. Por otro lado, 12 encuestados indicaron que en el sistema de clasificación implementado en la municipalidad es ORFUAS (orgánico - funcional - asuntos).

Por último, uno de los encuestados indicó en su respuesta “otro”, alejándose de las metodologías comúnmente establecidas como lo son Funcional o Asuntos.

De los gobiernos locales que no tienen un cuadro de clasificación de documentos definido, según los resultados obtenidos 19 encuestados respondieron que sí han considerado desarrollar un cuadro de clasificación.

Por otra parte, 4 de ellos respondieron de forma negativa. En total, 23 instituciones del ámbito municipal no cuentan con un sistema de clasificación a nivel nacional.

A partir de los datos obtenidos de los cuestionarios aplicados, se procede a realizar un análisis de los mismos mediante la aplicación de una matriz FODA, la cual es una herramienta que permite realizar diagnósticos para determinar estrategias de intervención en organizaciones productivas y sociales, obteniendo importantes conclusiones:

Posterior a la identificación de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, como así de la intersección de información y generación de estrategias, se procede a la identificación de potencialidades, riesgos, desafíos y limitaciones, estableciendo las combinaciones entre fortalezas y oportunidades, fortalezas y amenazas, debilidades y oportunidades, y debilidades y amenazas.

5. PROPUESTA METODOLÓGICA DE UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ARCHIVÍSTICO POR PROCESOS

5.1. Estudio contextual

Este estudio contextual tiene su base teórica y metodológica en la Tabla Nº 2, de la Norma ISO 26122 Información y documentación: Análisis de los procesos de trabajo para la gestión de documentos. Este estudio, permite a través de la realización de una serie de preguntas, establecer una relación entre los procesos que se llevan a cabo y el marco reglamentario de este apartado en donde se indica:

> Si el ámbito del análisis se limita a un proceso específico, el alcance del estudio contextual solamente debería comprender las políticas, procedimientos o normas que rigen este proceso concreto. En cambio, si el ámbito del análisis del proceso de trabajo abarca una función entera, el alcance del estudio contextual correspondiente debería incluir todos los elementos del marco reglamentario y del contexto organizativo. (2008, p. 10)

Por tanto, consiste en un estudio de los objetivos y estrategias que se desprenden de todos los procesos de la organización, así como las políticas y marco reglamentario que rigen esos procesos, aunado a la definición brindada, la norma ISO 15489: 2016, indica que el estudio

contextual es fundamental, pues permite además tomar decisiones sobre qué documentos se deben producir y cómo gestionarse según el contexto en el que son creados.

El saber que documentos se deben producir implica saber cómo lo vamos a organizar, cómo lo vamos a mantener accesible, dentro de una estructura que permita ubicarlo y llegar a ellos de manera lógica y ordenada. Es por ello, que el estudio contextual resulta tan importante, pues es la base de conocimiento que permite dar una estructura lógica, flexible y estable a la forma de organización de los documentos.

5.2. Análisis funcional

En el presente apartado se desarrolla el análisis funcional, para su elaboración es necesario consultar diferentes planes, manuales e informes de la Municipalidad de Desamparados, los cuales contienen los valores, metas, objetivos y estrategias de la institución. Ya que estos le mostrarán al profesional como y donde encontrar las funciones mediante las cuales se logran dichas estrategias.

Sin embargo, el propósito del análisis funcional no es solo la identificación de las funciones, pues por medio de este se pueden identificar las unidades a cargo de ejecutarlas y asociarlas o agruparlas con los procesos que constituyen dichas funciones. En ese sentido, el análisis funcional permite determinar esa relación existente entre los procesos, las funciones y las unidades a cargo de ejecutarlas.

El nivel de profundidad del análisis funcional va a depender de la tarea, por ejemplo, “para efectos de clasificación o disposición de documentos se deberían identificar cada uno de los procesos que constituyen una función. Para efectos de control documental se debe llegar a la transacción completa, o al momento en el que tiene lugar la creación de los documentos”. (UNE-ISO-TR: 26122, pág. 12. 2008).

5.2.1. Índice de normativa

Dejando claro la importancia del estudio contextual y del análisis de la normativa, se hace necesario realizar la indización de esta en una herramienta que permita posteriormente su revisión y asociación con otros procesos. Este índice permitirá además identificar y agrupar otros de los requisitos de gestión documental que emanan de cada una de estas normas,

asociados a la creación, acceso, disposición, entre otros, relacionados a los mismos. Se presenta a continuación un ejemplo de cuadro que debe diseñarse.

Imagen 2. Cuadro Índice de Normativa

Fecha	N° de Normativa	Nombre de Normativa	Artículo	Texto	Observaciones producción, utilización, acceso y conservación documental	Tipologías, temas, áreas
11/7/1949	0	Constitución Política de Costa Rica	Artículo 27	Se garantiza la libertad de petición, en forma individual o colectiva, ante cualquier funcionario público o entidad oficial, y el derecho a obtener pronta resolución.	Acceso	Libertad de Petición y pronta resolución
11/7/1949	0	Constitución Política de Costa Rica	Artículo 27	Se garantiza el libre acceso a los departamentos administrativos con propósitos de información sobre asuntos de interés público.	Acceso	Acceso a la información de Interés público

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y resultados de la investigación (2020).

5.2.2. Organigrama funcional

La estructura orgánica de la institución u organigrama, hace referencia a la composición de unidades o departamentos existentes en la institución, que llevan a cabo las actividades y tareas de cada uno de los procesos internos. Por ello, es importante mencionar que, aunque esta es una propuesta metodológica de un sistema de clasificación archivística por procesos, no se prescindió de la estructura organizacional como tal, debido a que en la metodología se debe realizar la identificación de procesos, la cual establece un ligamen entre la unidad que lo ejecuta y el proceso que se realiza.

El organigrama funcional, incluye en una primera línea el nombre de la unidad responsable y

en la segunda la o las funciones asignadas para su ejecución. El objetivo de este organigrama funcional es visualizar la relación inherente entre la unidad productora y las funciones dadas por ley o normativa, además, establecer en los siguientes apartados las relaciones existentes entre los procesos, las funciones de cada una de las unidades institucionales.

5.2.3. Repertorio de funciones

En una institución, no solamente existen funciones sustantivas, también están las funciones facilitativas, las estratégicas y las asesoras, las cuales no necesariamente es posible ubicar en el organigrama de funciones, pues se volvería un instrumento extenso y perdería su esencia. Por ello, en este apartado de la metodología, se establecen en una herramienta que permite ubicar las funciones según sea su propósito en la institución.

El repertorio permite identificar funciones sustantivas conocidas también como funciones operativas las cuales están relacionadas con la razón de ser de la institución. Las funciones administrativas o de apoyo como también se les conoce, son eso, funciones cuyo propósito es dar apoyo a la institución, y por lo general se repiten en todas las instituciones indistintamente cual sea su razón de existir. Las funciones estratégicas están directamente relacionadas a la planificación y a la toma de decisiones y generalmente son responsabilidad de la alta administración. Por último, pero no menos importantes están las funciones asesoras, las cuales están orientadas a asesorar a la alta administración en diversos temas.

Este instrumento es la base del análisis de las funciones y sirve posteriormente como base para establecer las relaciones entre estas, los procesos y las diferentes operaciones de la institución. Por ello, es de suma importancia su elaboración, y la consideración de la totalidad de las funciones de la institución, sin dejar por fuera ninguna, por simple que parezca, pues al final, estas constituyen las bases de las operaciones a ejecutar.

5.2.4. Identificación de funciones, procesos y operaciones

Se parte de la aplicación de la Tabla N°8 de Funciones y Operaciones según la Norma ISO 26122, en donde se realiza una identificación de las funciones operativas, y seguidamente de las funciones administrativas para llegar al punto de su interrelación con la estructura organizacional. En este punto se puede observar la conexión de las dos herramientas

presentadas en los apartados anteriores, el organigrama funcional y el repertorio de funciones.

En este instrumento, es posible determinar también si hay otras instituciones realizando el proceso analizado, o si alguna de estas funciones ha sido transferida a una institución externa, para visualizar si las operaciones se centran en una o más instituciones. Además, permite establecer el vínculo entre las funciones, los procesos que ejecutan las mismas y el procedimiento y la secuencia de las operaciones en este.

La identificación de funciones procesos y operación, es de gran relevancia debido al aporte que se obtiene para establecer las relaciones jerárquicas entre los procesos y las funciones, así como entre los mismos procesos. Esto no solo como base para crear cuadros de clasificación funcionales sino también, como insumo para la metodología aquí presentada de este instrumento u otro instrumento archivístico.

5.2.5. Identificación de los procesos

La identificación de los procesos, es una de las actividades sustantivas de esta metodología, ya que se debe establecer cada una de las relaciones existentes entre la legislación que faculta la ejecución de ciertas funciones, como así la optimización de los procesos y las unidades responsables de ejecutarlos, como también los agentes involucrados en la cadena de operaciones del proceso. Su análisis se deriva de la construcción de un cuadro informacional base, con los siguientes datos:

Imagen 3. Estructura del Cuadro de Identificación de los Procesos

Cuadro de Identificación de Procesos						
Normativa		Funciones	Procesos	Nivel de Proceso	Unidad Responsable	Agentes Involucrados
Ley	Artículo					
En esta columna se identifica la ley que respalda la función asignada a la institución.	En esta columna se identifica el artículo de la ley, que respalda la función asignada a la institución.	Se identifica la función que se reglamenta en la ley.	Se establece el proceso que operativiza la función asignada en la legislación.	Se identifica el nivel del proceso, que se identificó previamente.	Se establece el nombre de la unidad orgánica de la institución que lidera el proceso identificado anteriormente.	Se establecen los nombres de los agentes involucrados en la ejecución de los procesos, de acuerdo a la ejecución de los mismos.

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y resultados de la investigación (2020).

5.2.6. Cuadro de procedencias

El desarrollo del Cuadro de Procedencias en esta metodología, se basa en identificar bajo una estructura de datos la información necesaria de cada una de las unidades organizacionales y su respectiva codificación, como así su nivel jerárquico y el estado de actividad o inactividad. A continuación, se muestra un ejemplo del cuadro a elaborar junto con los datos que deben ser identificados.

Imagen 4. Cuadro de Procedencias

Cuadro de Procedencias			
Código de Procedencia	Nombre de la Procedencia	Rango Jerárquico	Estado
Ej: MD100	Ej: Concejo Municipal de Desamparados	Ej: 1	Ej: Activo

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y resultados de la investigación (2020).

5.2.7. Niveles de los procesos institucionales

Para la elaboración de un Cuadro a de Clasificación Archivístico por Procesos, es necesario identificar los diferentes niveles de procesos, para los cuales se basará el cuadro como tal. En el desarrollo de la presente propuesta, se identifican tres diferentes niveles de procesos, para posteriormente desarrollar el mapeo de procesos.

5.2.8. Caracterización de los macroprocesos y procesos institucionales

La caracterización de los macro procesos y de los procesos institucionales, forman parte del análisis funcional que permite identificar los procesos que materializan las funciones desarrolladas por la institución, además de conocer el objetivo principal de cada uno de estos, como así sus entradas, salidas, principales procesos nivel 1 o actividades que se llevan a cabo, los clientes, proveedores, los recursos necesarios para su ejecución, sus indicadores de gestión y los otros procesos los que se encuentran relacionados.

Se hace necesario desarrollar para la presente propuesta, una caracterización de cada uno de los macro procesos, con el fin de determinar los productos obtenidos del análisis de la tabla de identificación de los procesos.

5.2.9. Ciclo de mejora del proceso

Una de las principales características de la gestión por procesos está relacionada con la calidad y la mejora continua de las actividades que se llevan a cabo dentro de un flujo de trabajo, es por ello que en el presente apartado de esta metodología se presenta la matriz del ciclo de mejora del proceso de Deming PHVA también expuesto en normas de calidad como la ISO: 9000 2015. El ciclo de mejora consiste en la constante evaluación del proceso documentado.

5.2.10. Gestión del riesgo de los procesos

La identificación de los riesgos asociados a un determinado proceso, es otra parte importante de la gestión de la calidad y la gestión por procesos en las organizaciones. Por su parte la norma ISO: 15489:2016 incorpora como una de sus premisas “la importancia de la gestión de riesgos en las estrategias de gestión de documentos y viceversa, la estrategia de gestionar documentos en las organizaciones como una medida para gestionar otros riesgos”. (pág.5).

5.2.11. Mapa de procesos

El mapeo de procesos consiste en la identificación de los procesos estratégicos, procesos clave y los procesos de apoyo en una matriz de mapeo de procesos, la cual permite identificar de manera general los procesos de la institución o entidad, brindando información oportuna para establecer las relaciones de los procesos institucionales, como de los insumos que se obtienen de ellos.

5.2.12. Relación de procesos, actores y documentos

Establecer la relación existente entre procesos, actores y documentos es de suma importancia, con el fin de generar el ligamen de los documentos a los procesos productores, de este modo, de forma visual se establecer las relaciones existentes entre proceso productor y los documentos, de forma que este será un insumo importante a la hora de establecer el Cuadro de Clasificación por Procesos.

Imagen 5. Relación de procesos, actores y documentos

Relación de procesos, actores y documentos				
Macroproceso	**Proceso Nivel 1**	**Proceso Nivel 2**	**Actores**	**Documentos**
Ej: Gestión de los Servicios Municipales	Ej: Ordenamiento Territorial	Ej: Planificación Territorial	Ej: Gestión de Desarrollo Territorial Sostenible Catastro y Topografía Ambiente y Prevención de Riesgos Planificación Territorial	

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y resultados de la investigación (2020).

6. CUADRO DE CLASIFICACIÓN POR PROCESOS

Tal y como lo indica el título de este apartado a continuación, se establece el cuadro de clasificación archivístico realizado a partir del análisis funcional de la metodología ISO 26122: 2008. La cual, la presente metodología se basa en el análisis de los procesos de la municipalidad cantón de Desamparados, en donde se diseña con base las categorías establecidas a continuación.

El cuadro contempla tres categorías basadas en los niveles de los procesos, ya sean estos estratégicos, operativos y procesos de apoyo. Una primera categoría contempla los macroprocesos o procesos nivel 0, codificados dentro del cuadro como A, B, C, D y E. La segunda categoría contempla los procesos nivel 1 que se desprenden inmediatamente de los macroprocesos, codificados dentro del cuadro con dígitos decimales 10, 20, 30, 40 y 50. Por último, la tercera categoría corresponde a los procesos nivel 2 o subprocesos, los cuales a su vez se desprenden de los procesos nivel 1, codificados como 01, 02, 03 y 04. A continuación, un ejemplo sobre los niveles de codificación:

Codificación:

A. Macroproceso

A.10. Proceso Nivel 1

A.10.10 Proceso Nivel 2

El cuadro de indización se elabora a partir de la lista de series y de los procesos, ordenados de forma alfabético, así como la asignación de códigos asignados a cada uno de los procesos identificados, de acuerdo a los instrumentos previos de inventario de series y el listado de procesos nivel 2 (resaltados en negrita), esta herramienta permite establecer la relación de clasificación entre estos.

La codificación de este instrumento, tanto para los procesos de nivel 2 como para las series documentales, se adoptó de forma alfanumérica y decimal de longitud fija, basada en la referencia metodológica empleada en el cuadro de clasificación de la Conferencia de Archiveros de las Universidades Españolas (CAU).

7. ANÁLISIS SECUENCIAL

El objetivo del análisis secuencial consiste en establecer la secuencia de los pasos que se siguen en un proceso; todo aquello que se hace antes de que se lleve a cabo la siguiente operación. Una vez identificadas las secuencias, es posible observar donde convergen dos o más secuencias simultáneas, de procesos paralelos. El análisis secuencial hace posible la integración de estas en una secuencia lógica al momento en el que convergen.

El análisis secuencial de los procesos de trabajo establece:

- la ejecución de la rutina del proceso
- las variaciones más frecuentes; y
- la identificación de otras variaciones (menos frecuentes o excepciones) que requieren una intervención no normalizada (UNE-ISO-TR: 26122, pág. 14. 2008).

La relevancia de este análisis es que permite llevar a cabo otras funciones como la normalización de la producción documental mediante la creación de plantillas y automatización de los flujos de trabajo. Además, en este caso particular establece la continuación de la metodología de Clasificación Archivística por los siguientes instrumentos.

7.1. Identificación de la secuencia de operaciones del proceso analizado

En la herramienta de identificación, se realiza un análisis más a detalle de la secuencia de las operaciones donde se muestran las actividades y cada una de las tareas que se llevan a cabo por actividad para conformar la serie documental y completar el trámite de solicitud de permisos de construcción. Los datos que se recaban son:

Imagen 6. Análisis secuencial de los procesos

Ej: Cuadro de Análisis Secuencial del Proceso de Control Urbano y Rural			
N°	**Responsable**	**Actividad**	**Operaciones**
1	Plataformista	Ingreso del trámite de solicitud de Permiso de Construcción	1. Recibir documentos del trámite de permiso de construcción
2	Plataformista		2. Verificar los documentos del trámite que entrega el Usuario
3	Plataformista		3. Registrar información del usuario al sistema de trámites municipales

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y resultados de la investigación (2020).

7.2. Flujograma de los procesos

A partir del flujograma del proceso, es posible detallar no sólo la secuencia de las actividades y tareas, sino que es una forma de visualizar de manera más gráfica la participación de los responsables en las diferentes etapas de la secuencia. Además, permite al profesional observar la forma en que se va creando la serie documental a partir de las diferentes tareas, desde que se crea, se aprueba o se rechaza, se ordena, se clasifica y se archiva.

7.3. Identificación de la serie documental

Este instrumento de identificación brinda información de la serie documental de manera contextual, como así de su procedencia y procesos de valoración y descripción documental. Bajo este instrumento, se desarrolla una serie de procedimientos aplicados a la gestión documental de las instituciones que priorizan su realización para la obtención de insumos informacionales. Se utiliza la conocida “ficha de Identificación”, a nivel de serie documental.

7.4. Criterio de ordenación de la serie documental

Se basa en el establecimiento de un criterio de ordenación, de acuerdo a la serie documental analizada y tomando como base el flujograma anteriormente indicado. El criterio también varía si en la institución se cuenta con un sistema de gestión de documentos electrónicos,

donde se pueden parametrizar dichos criterios y establecer de forma automatizada. En los sistemas de gestión, la recuperación y organización funcionan de manera diferente, pues los buscadores permiten recuperar la información tanto a partir de la descripción establecida en los metadatos como en la información contenida dentro de los documentos.

7.5. Delimitación de la serie documental

La vinculación de los documentos a los procesos de trabajo, forma parte del cuadro de clasificación por procesos, sin embargo, para efectos del presente apartado se realiza una identificación de las series documentales y la vinculación a su respectivo proceso, pues se parte de la premisa archivística de que se deben clasificar documentos. Ésta identificación, permitirá a posteriori la continuación de otras funciones, como la identificación de requisitos y la valoración documental.

7.6. Tabla de acceso documental de los procesos

Dicha tabla es generada, por cada uno de los procesos nivel 2 identificados y que involucran los siguientes datos por cada serie documental: normativa asociada al proceso, nombre de la serie documental, soporte (soporte papel o electrónico), nivel de acceso (público, restringido, completo, parcial), etapa (durante el trámite o durante la vigencia) e instancia o grupo de personas que lo accesa o le aplica el criterio. Además, se incluyen las siglas y su significado al final de la tabla.

Imagen 7. Tabla de Acceso del Proceso a la Serie Documental

<table>
<tr><th colspan="11">Ej: TABLA DE ACCESO DOCUMENTAL</th></tr>
<tr><th colspan="8">Proceso: Control Urbano y Rural</th><th colspan="2">Codificación:</th><th>D.20.20.S011</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Normativa</th><th rowspan="2">Serie</th><th colspan="2">Soporte</th><th colspan="3">Nivel de acceso</th><th colspan="2">Etapa</th><th rowspan="2">Instancias/Grupos/ Personas</th></tr>
<tr><th>SP</th><th>SE</th><th>PB</th><th>RT</th><th>CP</th><th>PC</th><th>DT</th><th>DV</th></tr>
<tr><td rowspan="3">• Código Municipal Ley n° 7794 y sus reformas. Transitorio IV.
• Ley N°4240 Planificación Urbana. Artículo 15, 19 y 20
• Ley N° 833 de Construcciones.
• Reglamento de Construcciones. Gaceta N° 56, Alcance 17 del 22 de marzo de 1983.
• Plan de ordenamiento territorial del cantón de Desamparados (Gaceta N° 243 del 18 de diciembre del 2007)</td><td rowspan="3">Expediente de Permisos de Construcción</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>Personal del Proceso de Desarrollo Urbano y Rural en la Municipalidad de Desamparados</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>Funcionarios Externos al Proceso de Control Urbano y Rural</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>Contribuyentes</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Siglas</td><td>Soporte</td><td colspan="9">SP: Papel SE: Electrónico</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nivel de Acceso</td><td colspan="9">PB: Público RT: Restringido</td></tr>
<tr><td colspan="9">CP: Completo PC: Parcial</td></tr>
<tr><td>Etapa</td><td colspan="9">DT: Durante el trámite DV: Durante la vigencia</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y resultados de la investigación (2020).

8. CONCLUSIONES

A partir de la aplicación de la metodología de clasificación archivístico por procesos en la Municipalidad de Desamparados, se concluye que para poder analizar la institución y crear un cuadro de clasificación archivístico, es necesaria la recopilación de mucha información, la cual se ve facilitada a partir de la utilización de los instrumentos anteriormente mencionados.

Conforme se expuso anteriormente, la base para la elaboración de un cuadro de clasificación archivístico por procesos es el análisis funcional, primordialmente el establecimiento de las relaciones de las funciones que dan origen a los procesos.

Del mismo modo, la aplicación de la metodología por procesos no implica de ningún modo prescindir de la estructura orgánica (organigrama), pues esta resulta necesaria para para que exista y se pueda determinar la relación con los líderes o responsables de cada uno los procesos en las diferentes instancias jerárquicas de la institución, quienes realizan la labor de control y seguimiento en la mejora de procesos, así como también la rendición de cuentas ante la alta administración.

Además, tal y como se menciona en el presente artículo, identificar la relación existente entre procesos, actores y documentos es de suma importancia, pues dicho asocie es la base para generar los datos que integran el instrumento archivístico de clasificación por procesos, de este modo, de forma visual se establecen las relaciones existentes entre proceso productor y los documentos.

Por último y no menos importante, en cuanto al sistema de clasificación archivístico por procesos elaborado para la Municipalidad de Desamparados se concluye que esta es una herramienta necesaria y oportuna, no solo para esta municipalidad, sino también para las restantes municipalidades de Costa Rica, pues dicho sistema contribuye a lograr los objetivos de forma eficiente no solo de la gestión de documentos sino, de los demás procesos de la institución como la toma de decisiones, la planificación y la transparencia administrativa.

Partiendo de la premisa de la demanda de información de los ciudadanos, en una sociedad que demuestra cada día la necesidad de servicios de información electrónicos y al alcance en cualquier momento o lugar, La metodología propuesta permite no solo organizar la

información, sino que facilita su localización al establecer relaciones con los procesos que la han generado.

En términos generales, la presente propuesta subsana no solamente una parte del vacío de información existente en la gestión de documentos de fondos municipales, sino también que se presenta un instrumento fundamental, o como lo han citado algunos autores, la columna vertebral de un Sistema de Gestión de Documentos.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña, K. y Fernandez, A. (2020). *Propuesta de un Sistema de Clasificación Archivístico por procesos, para las municipalidades de Costa Rica. Caso de estudio: Municipalidad de Desamparados.* Trabajo Final de Graduación, Universidad de Costa Rica. Recuperado de https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/83176/1.%2020201020_TFGClasificacionProcesos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2006), *Información y documentación. Gestión de documentos. Parte 1: Generalidades.* (UNE-ISO 15489-1). Recuperado de https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0035751

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2016), *Información y documentación. Gestión de documentos. Parte 1: Conceptos y principios* (UNE-ISO 15489-1). Recuperado de https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0057440

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2008), *Información y documentación. Análisis de los procesos de trabajo para la gestión de documentos.* (UNE-ISO/TR-26122). Recuperado de https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0042231

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2019), Información y documentación. Norma UNE ISO 30301.Sistemas de Gestión para los Documentos. Requisitos. Recuperado de https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0062850

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2015), Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015). Recuperado de https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0055469

Behar, D. (2008) Metodología de la Investigación. Recuperado de rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/.../Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf

Constitución Política de la República. (1949). Costa Rica. Recuperado de https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=871

I Daufí, J. (2018), *Clasificación documental enfocada a procesos.* Educación Continua, Escuela de Historia Sección de Archivística.

Ley General De Control Interno, N° 8292 (2002). Costa Rica. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=49185&nValor3=52569&strTipM=FN

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2009). *Guía para el levantamiento de procesos.* Recuperado de https://docplayer.es/2738067-Guia-para-el-levantamiento-de-procesos.html

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2009). *Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo.* Recuperado de http://www.academia.edu/8984828/MINISTERIO_DE_PLANIFICACION_NACIONAL_Y_POLITIA_ECONOMICA

Porter, M. (1986). *Ventaja competitiva.* Editorial C.E.C.S.A. México.

REVISTA DEL ARCHIVO NACIONAL DE COSTA RICA

ISSN 2215-5600
Vol. 86, 2022: e565
Del 1 de enero al 31 de diciembre 2022
www.archivonacional.go.cr/RAN



Artículo no arbitrado, sección PRISMA

Sobre el protocolo de restauración del Acta de la Independencia de Costa Rica

About the restoration protocol of the Act of Independence of Costa Rica

Mavis L. Montero Villalobos

Doctora en Química. Profesora-Investigadora. Escuela de Química. Lab-Cultura. Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CICIMA). Universidad de Costa Rica. mavis.montero@ucr.ac.cr | COSTA RICA.

Fecha de recepción: 27/05/2022
Fecha de aprobación: 11/10/2022

Salomón Chaves Badilla

Doctor. Especialista en conservación. Profesor-Investigador. Facultad de Arte e Instituto de Investigaciones en Arte. (IIArte). Universidad de Costa Rica.
salomonchaves@ucr.ac.cr | COSTA RICA.

Paola Agüero Gamboa

Licenciada en Química Investigadora-Escuela de Química. Lab-Cultura. Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CICIMA). Universidad de Costa Rica. paolaguerogamboa@gmail.com | COSTA RICA.

Marco A. Calderón Delgado

Jefe. Departamento de Conservación. Archivo Nacional de Costa Rica. jefeconservacion@dgan.go.cr | COSTA RICA.

Carlos E. Pacheco Ureña

Artista Creativo Emérito. Departamento de Conservación. Archivo Nacional de Costa Rica.
restauracion01@dgan.go.cr | COSTA RICA.

RESUMEN. Mediante un trabajo interdisciplinario y colaborativo entre la Universidad de Costa Rica y el Archivo Nacional de Costa Rica, fue posible conocer el estado del deterioro del Acta de la Independencia de Costa Rica, sus características físicas y composición química, lo cual permitió proponer y hacer realidad un protocolo de limpieza y conservación. Esto en el marco de la celebración de los 200 años de vida independiente.

PALABRAS CLAVE. Interdisciplinario; Acta de la Independencia; Estado del deterioro; Protocolo de conservación.

ABSTRACT. *Through an interdisciplinary and collaborative work between the University of Costa Rica and the National Archive of Costa Rica, it was possible to know the state of deterioration of the Act of Independence of Costa Rica, its physical characteristics and chemical composition, which allowed to propose and make a reality a cleaning and conservation protocol. This in the framework of the celebration of 200 years of independent life.*

KEY WORDS. *Interdisciplinary; Act of Independence of Costa Rica; state of deterioration; conservation Protocol.*

1. INTRODUCCIÓN

Múltiples documentos de importancia histórico-cultural se han caracterizado en diferentes partes del mundo. Sin embargo, dada la vinculación histórica con este trabajo, el estudio de Ruvalcaba et al. (Ruvalcaba, 2011) constituye el principal precedente a nivel latinoamericano. Es el estudio no destructivo del Acta de Independencia del imperio mexicano de 1821, donde se emplean técnicas como imágenes multiespectrales y fluorescencia de rayos X (XRF) para el análisis de tintas. Para el examen del papel se utiliza técnicas de espectroscopía Raman y XRF. Otro estudio donde se da una caracterización completa de papeles, aditivos y tintas es la caracterización mediante Raman de algunos documentos sardos de los siglos XIV-XVI, de Chiriu et al. (Chiriu, 2017), en él se caracteriza “La Divina Comedia”, la “Carta De Logu” y otros documentos valiosos de los siglos XV y XVI.

Previo al proceso de restauración de un documento es importante realizar una evaluación del deterioro y conocer la composición del soporte de papel y tintas. González (Gonzalez,2013)

aborda la primera de estas tareas. En el diagnóstico del estado de conservación de los libros patrimoniales del siglo XIX de la Biblioteca Pública Provincial "Rubén Martínez Villena" de La Habana se documenta el estado de conservación de algunas de las colecciones más valiosas de esta biblioteca. En este estudio se realiza un muestreo aleatorio estratificado e identifican los siguientes daños: soporte amarillento y quebradizo, manchas, roturas, dobleces, suciedad, tintas pálidas, tintas con corrosión y deterioro biológico.

Para analizar el soporte de papel se han empleado múltiples técnicas. En el estudio de manuscritos marroquíes de los siglos XVI, XVII y XVIII, de Hajji et al. (Hajji, 2015), se emplea resonancia magnética nuclear de carbono 13 con polarización cruzada bajo giro en ángulo mágico (13C CP-MAS NMR), espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier con reflectancia total atenuada (ATR FT-IR) y difracción de rayos X (XRD) para caracterizar la estructura orgánica del papel. Para el estudio de los aditivos del papel se emplea espectrometría de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-AES) y microscopía electrónica de barrido (SEM). En el estudio de Chiriu et al. (Chiriu, 2017) se evalúa el proceso de degradación del papel a partir de espectros de Raman y se plantea un modelo cinético para la hidrólisis de la celulosa. Mientras que Hajji y colegas (Hajji, 2015) emplean ATR FT-IR para definir las rutas de degradación de la celulosa y estudiar los aditivos del papel. En el caso del trabajo de Trafela et al. (Trafea, 2007) se determina el grado de polimerización del papel, el contenido de aluminio, cenizas, lignina y el pH del papel por métodos destructivos. Posteriormente, se relacionan estos parámetros con las señales de los espectros de ATR FT-IR.

El Acta de la Independencia de Costa Rica, fue redactada en el siglo XIX. Las tintas más comunes durante este periodo histórico fueron las tintas ferrogálicas. El estudio de estas tintas ha cobrado mucho interés pues con el paso del tiempo las áreas entintadas son víctimas de corrosión, lo que puede llevar a la pérdida de información y soporte documental. La Oficina Nacional del Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de Holanda, establece protocolos para la restauración de documentos con tintas ferrogálicas (https://irongallink.org/igi_indexc752.html). Es por ello que resulta importante la identificación y caracterización de estas tintas, a fin de entender las reacciones que llevan al deterioro y escoger un protocolo de restauración adecuado para los documentos que las contienen.

En términos generales, las tintas ferrogálicas se preparan a partir de sulfato de hierro(II), ácidos gálicos o tánicos, resinas, agentes emulsificantes y dispersantes (Ponce, 2016). En el trabajo de Hidalgo et al. (Hidalgo, 2018) se sintetizan tintas ferrogálicas a partir de diferentes recetas medievales y se documentan los corrimientos de Raman característicos de este tipo de tintas. Lee y colegas (Lee, 2006 y 2008) emplean Raman para la identificación de tintas ferrogálicas en documentos de los siglos XII, XVIII, XIX y XX. En la investigación de Ponce et al.10 se sintetiza galato de hierro(III) y se realiza la elucidación estructural mediante espectroscopía infrarroja, Raman, difracción de rayos X, espectroscopía foto electrónica de rayos X y espectroscopía de Mössbauer. Además, se estudian tintas ferrogálicas presentes en un manuscrito de George Washington. En el trabajo de Thomas et al. (Thomas, 2014) se estudian las tintas ferrogálicas mediante XRF y HPLC-PCA (cromatografía líquida de alta resolución con análisis de componentes principales). Mientras que, en la investigación de García et al. (García, 2014) se estudian estas tintas exclusivamente mediante XRF y se relaciona la composición con la proveniencia geográfica y el deterioro.

Las técnicas empleadas en este trabajo fueron ATR FT-IR, XRF e imágenes multiespectrales.

El procedimiento de imágenes multiespectrales permite identificar pigmentos y tintas importantes en la historia del arte, a partir de fotografías en diferentes zonas del espectro e imágenes de color falso (https://chsopensource.org/pigments-checker/). La identificación de tintas ferrogálicas por este medio se basa en que estas tintas son invisibles en el infrarrojo, rojas-púrpuras en la imagen de color falso y muy obscuras en el UV. El daño por oxidación se reconoce por la presencia de zonas negras en la imagen de color falso (Havermans, 2003). Estas tintas han sido identificadas de este modo por Ruvalcaba et al.(Ruvalcaba, 2011), Havermans et al. (Havermans, 2003), entre otros. Esta técnica ha sido utilizada en otras piezas de patrimonio cultural como la Madonna y el niño de la colección Igels en Suecia (Consentino, 2014); la Resurrección de Cristo de Andrea Mantegna y la Crucifixión de Viterbo de Miguel Ángel (Laureti, 2019); objetos arqueológicos griegos (Alexopoulou, 2019); pinturas del periodo prehispánico, murales, cerámicas y documentos del siglo XX en México (Aguilar-Téllez, 2014); entre muchos otros.

La fluorescencia de rayos X resulta especialmente útil, pues permite determinar la composición elemental de las tintas y los aditivos del papel. Esta técnica tiene su fundamento en el efecto fotoeléctrico, donde un átomo es bombardeado por rayos X de alta energía ocasionando la

expulsión de un electrón de las capas más cercanas al núcleo. Esto ocasiona una vacante en la capa interna, la cual es ocupada por un electrón de un nivel energético superior. Cuando esto ocurre se emite un fotón de fluorescencia, cuya energía es la diferencia entre el electrón y el nivel energético donde se encontraba la vacante. Cada elemento cuenta con diferentes transiciones energéticas, por lo que cada elemento genera un patrón único que permite su identificación (Janssens, 2000).

La principal herramienta para el estudio del soporte de papel en este estudio fue el espectro infrarrojo. Esta técnica tiene su origen en los fotones de la región infrarroja, que son absorbidos por transiciones entre dos niveles vibracionales de una molécula en estado basal (Nakamoto, 2009). El infrarrojo resulta particularmente útil dada la naturaleza orgánica de la muestra. Además, aporta información respecto a los aditivos del papel. Los aditivos generalmente son sulfatos o carbonatos, ya sea de calcio, bario o magnesio (Hajji, 2015).

El Acta de la Independencia de Costa Rica es una pieza esencial del patrimonio documental e histórico de nuestra nación. Por esta razón resulta necesario preservarlos y protegerlos, ya que cualquier amenaza constituiría una gran pérdida para nuestro país y para la región. Para nuestro conocimiento, hasta la ejecución de este trabajo no se contaba con una evaluación de su estado de conservación y un protocolo para su adecuada conservación y restauración. No encontramos ninguna evidencia documental al respecto. Es por ello que, para este fin, se realizó un esfuerzo interdisciplinario donde profesionales de ciencias básicas, de las humanidades y restauradores nos sumamos para enfrentar los retos que conllevaba esta tarea. Acá presentamos los principales datos de la evaluación del estado de deterioro del Acta de la Independencia y el protocolo de restauración empleado, con motivo de la celebración del bicentenario de la Independencia de Costa Rica. Se espera que este trabajo dé una guía para otras futuras restauraciones y conservación de los documentos.

2.METODOLOGÍA

2.1. Descripción general del documento

El Acta de la Independencia de Costa Rica corresponde a los folios número 126 verso y anverso, y 127 verso y anverso, del "Libro de Sesiones del Muy Noble y Muy Leal Ayuntamiento

Constitucional de la Ciudad de Cartago", del año 1821. Los folios se encuentran escritos por el verso y el anverso. Este documento tiene dimensiones de 435±0.5 mm de largo, 315.0±0.5 de ancho y 1.58±0.05 mm de espesor, con un gramaje de 65.8±0.1 g/m^2. Figura 1 y 2.

El papel cuenta con una filigrana o sello de agua en forma de jarrón con un asa y la inscripción **J Montal** (Figura 3). La base de datos de Centro Cultural Español sobre filigranas (http://www.mecd.es) muestra dos figuras similares del fabricante Jaume Montal, de 1795 y 1820.

El folio número 126 contiene seis sellos claramente distinguibles, cuatro propios de la época, dos de cada tipo, idénticos entre sí. Y, además, ambos folios están sellados con un sello azul resiente, sello de propiedad del Archivo Nacional (Figura 4).

Figura 1. Folio 126 del Acta de la Independencia antes de ser restaurada.



Figura 2. Folio 127 del Acta de la Independencia antes de ser restaurada.





Figura 3. Foto contraluz de la filigrana del Acta de la Independencia de Costa Rica.

Figura 4. Detalle de sellos presentes en el Acta de la Independencia de Costa Rica.



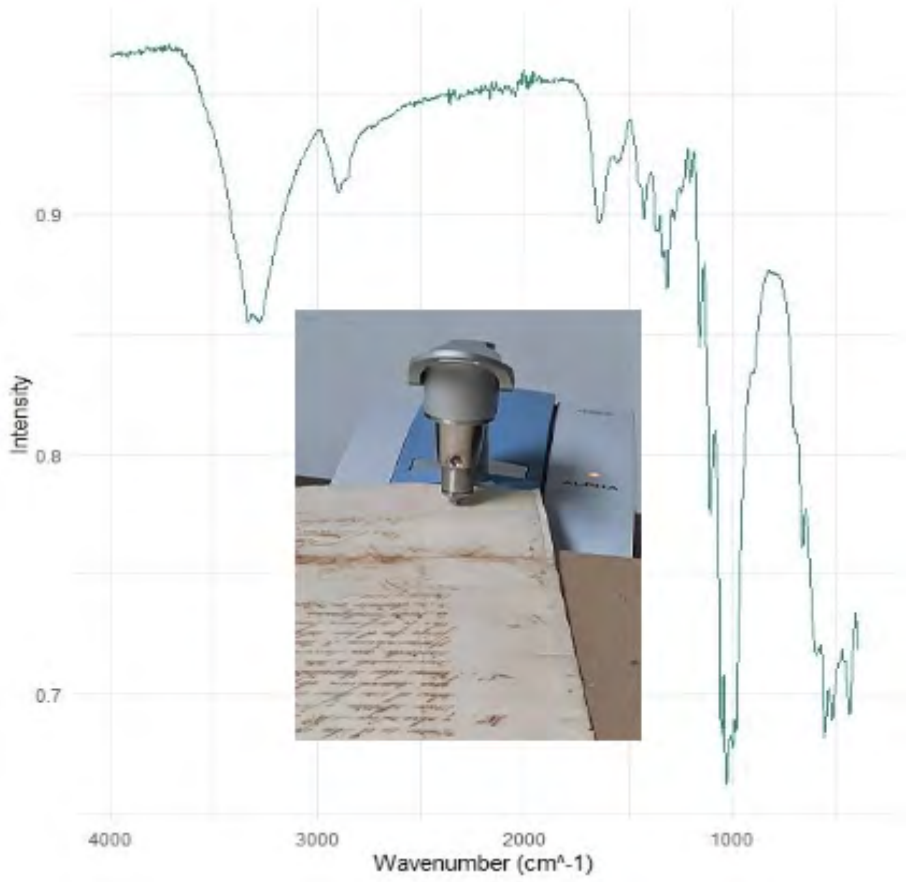
2.2. Análisis Fisicoquímicos

El documento fue inspeccionado con técnicas no destructivas como son la espectroscopía infrarroja, y de Fluorescencia de Rayos X. El objetivo de esta parte fue determinar el tipo de papel usado, tipo de tinta, y la composición química elemental de estos materiales, con el fin de sugerir aspectos relevantes para su conservación.

En términos generales, el papel es una mezcla heterogénea de fibras de celulosa. La celulosa es un polímero lineal constituido por unidades de D-glucopiranosa unidas por enlaces 1,4-β-glicosídicos. Adicionalmente el papel puede contener hemicelulosa, lignina, gelatinas de origen animal como agentes de dimensionamiento de superficie, o minerales como aditivos.

De acuerdo con los espectros infrarrojos (ATR-FTIR), el sustrato orgánico del documento es en su mayoría algodón, por lo que es un papel a base de fibra textil de algodón.

Figura 5: Espectro ATR-FTIR del sustrato orgánico o papel. Las señales a 3600 cm^{-1} y 1100 cm^{-1} son características del material algodón. En el inserto se observa el equipo portable utilizado.



Además, el sustrato muestra fibras gruesas e hilos de colores incrustados en el documento al ser observado al microscopio, lo que soportan esta información.

Los elementos presentes en tintas en mayor medida son hierro, calcio, zinc y potasio, esto de acuerdo con los estudios de fluorescencia de rayos X (XRF). Figura 6.

Figura 6. Composición química elemental por XRF. Inserto está el equipo portable empleado.



Las tintas son ferrogálicas, también conocidas como tinta de corteza de roble. Estas tintas son elaboradas a partir de sales de hierro(II), ácidos gálicos o tánicos, resinas, agentes emulsificantes y dispersantes. Existe un amplio número de recetas, cuya coloración varía entre púrpura-negro y marrón-negro. Las tintas ferrogálicas fueron la tinta estándar y de la escritura en Europa, desde el siglo V hasta XIX, y se mantuvo su uso hasta bien entrado el siglo XX. Los sellos de la época, presentes en el documento, tienen una composición diferente a las tintas de la escritura, con un menor contenido de hierro, y mayor presencia de calcio.

Las tintas de la Figura 7 se muestran cafés en la fotografía visible, rojas en la fotografía infrarroja de color falso y muy opacas en la fotografía de ultravioleta de fluorescencia y ultravioleta de reflectancia. Esto concuerda con el comportamiento descrito en la literatura para las tintas ferrogálicas.

Para las tintas ferrogálicas la fotografía que mayor información aporta es la de infrarrojo de color falso (IRFC). Esta fotografía se genera a partir de la fotografía visible e infrarrojo. En la fotografía de IRFC las tintas ferrogálicas se muestran rojas, dado que estas tintas no absorben en el infrarrojo cercano, y son invisibles en la fotografía IR. Cuando las tintas ferrogálicas corroen el papel, se observan porciones negras en la fotografía de IRFC, pues la celulosa oxidada es un absorbente fuerte de radiación del infrarrojo cercano (Havermans, 2003). En la Figura (fotografía IRFC) se observan 2 puntos con corrosión de tintas, los cuales se señalan con un círculo azul.

Figura 7. Fotografía multiespectral de las tintas del folio 127 del Acta de la Independencia, en orden de izquierda a derecha se muestra la fotografía visible (Vis) seguida de la infrarrojo (IR), la Infrarrojo de Color Falso (IRFC), la ultravioleta de reflectancia (UVR) y la ultravioleta de fluorescencia (UVF).



a) Vis b) IR c) IRFC d) UVR e) UVF

Adicionalmente, las tonalidades rojizas en la fotografía de IRFC se pueden asociar con la presencia de goma arábiga y taninos, las porciones amarillas se asocian con remanentes de sulfato de hierro o de taninos. Las porciones con goma arábiga en combinación con sales de sulfato de hierro o sulfato de cobre presentan tonalidades moradas (Havermans, 2014).

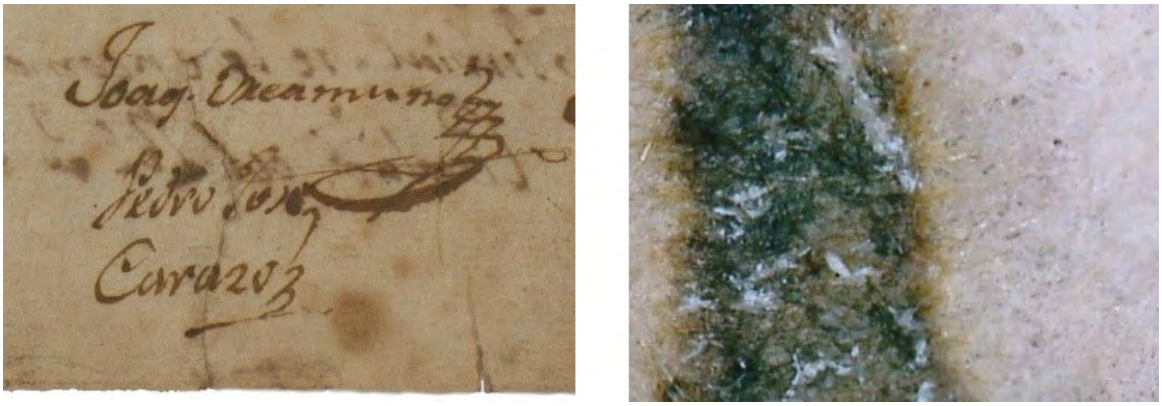
Los tonos café más oscuros en la fotografía visible se pueden asociar con un remanente de sulfato de hierro(II) y un exceso de ácido sulfúrico. Mientras que los tonos café-amarillo más claros se pueden asociar con excedentes de ácidos gálicos y tánicos (Villegas, 2020). Adicionalmente, las tintas en el Acta de la Independencia tienen una tonalidad amarillenta en la fotografía visible, lo que se puede asociar con contenidos mayoritarios de 1,6-1,6-Digaloil glucosa en las tintas (Hidalgo, 2018).

Las principales reacciones que llevan al deterioro del papel son la hidrólisis ácida, la hidrólisis básica y la oxidación mediada por iones metálicos, siguiendo un mecanismo de radicales libres (reacción Fenton). En el caso del Acta de la Independencia de Costa Rica, el documento tiene un pH de 5.50, medido con base en la norma TAPPI T-529-2014, por lo que el documento se encontraba susceptible a experimentar hidrólisis ácida. Además, con base en los estudios de XRF hay presencia de hierro en todo el documento, no solo en tintas y puntos cercanos a tintas. Este hierro constituye un riesgo pues cataliza la oxidación del sustrato orgánico. El documento presenta *foxing* en estado avanzado. Esta característica se manifiesta como manchas cafés bajo luz visible y puntos de fluorescencia en luz ultravioleta (UV). Este fenómeno *foxing* se ha asociado con la oxidación del sustrato orgánico del papel y la oxidación del hierro(II) presente en el documento a hierro(III).

En el estudio del grado de deterioro, se usó la escala para evaluar la condición de papeles con tintas ferrogálicas publicadas por el Netherlands Institute for Cultural Heritage-ICN (Reißland, 2001), donde se clasifica desde no deteriorada como 1, hasta 7 como muy deteriorada con pérdida de material. Para ello se hizo una evaluación una evaluación visual y usando la observación de fluorescencia bajo radiación ultravioleta.

El nivel de corrosión de las tintas es 6 y el documento se encuentra en condición pobre, pues ya hay pequeñas zonas perdidas en áreas localizadas que tienen tinta. Adicionalmente, el documento presenta suciedad generalizada y algunas intervenciones anteriores con papeles modernos de bajo gramaje.

Figura 8. Detalle de *foxing*, zonas con pérdida de material, y detalle al microscopio de corrosión por la tinta.



2.3. Protocolo realizado para la restauración del folio del Acta de la Independencia en el contexto de la celebración del Bicentenario de la Independencia

Un primer ensayo se llevó a cabo sobre el sello azul reciente. Se realizó en una pequeña prueba de solubilidad sobre el mismo. Este se encuentra en todas las páginas del libro de Actas del Ayuntamiento de Cartago y a través de la aplicación de un bastoncillo con algodón impregnado de etanol al 70% se observó cómo esté era capaz de solubilizarse. Esto impone una restricción de no uso de etanol o solventes similares, para la desinfección o tratamiento del documento dada la posibilidad de que se corra la tinta de este sello, generando un grave problema para el documento en cuestión.

Tomando en cuenta esto y los análisis fisicoquímicos se propuso las siguientes recomendaciones y protocolo:

a. **Limpieza en seco:** con un bisturí de punta redonda, de manera cuidadosa se deben retirar residuos de gomas y manchas de suciedad superficial prominentes. Luego, se deben aplicar gomas pulverizadas de borrar no abrasivas y no grasosas, pueden ser en sólido o polvo. Para la aplicación de gomas de borrar en polvo se añade una pequeña cantidad de las mismas al documento y se esparce con movimientos circulares con un algodón, el cual una vez sucio se debe sustituir. Una vez finalizado el proceso se emplea una brocha de acuarela para eliminar los residuos. La brocha de acuarela se emplea pues su pelo es suave, y por ende menos abrasivo.

b. **Humectación:** Se coloca la obra en un vidrio, seguido por una membrana “remay” o una tela sintética de Tergal más grande que la obra y encima el documento. Para humectarlo se usa una aspersión de gotas muy finas de agua, esta se puede obtener con un nebulizador ultrasónico o un vaporizador para conservación. Esto tiene dos propósitos; que el documento se adhiera a la membrana y que las fibras de papel se relajen antes de ser sumergido a un baño, es decir reducir el riesgo de rasgaduras en zonas frágiles. Para la manipulación se sujeta la membrana en sus esquinas en diagonal, y se evita tocar la obra.

c. **Aplicación de reactivo reductor:** Se aplica una disolución de borohidruro de sodio del 2-5% con una brocha o pincel de acuarela sobre el documento que se encuentra fijado a una membrana, sobre un vidrio. Se pone otro vidrio, pero de 5mm de

espesor con pesos adicionales, esta vez sobre el documento. Se deja reposar por 10 minutos antes de aplicar una nueva capa de disolución borohidruro de sodio. Cada hora se debe destapar, reaplicar una nueva capa y tapar, por un periodo máximo de 2 horas. Este proceso se debe llevar a cabo con estricta vigilancia y se debe detener en caso de que se perciba que está iniciando la disolución de tintas o se formen burbujas en la fibra del papel. Para preparar la disolución de borohidruro de sodio se agrega agua a un gramo de la sal hasta completar los 50 mL de disolución y se agita cuidadosamente hasta disolver completamente. Las cantidades se deben medir de manera precisa, pues una disolución más diluida es menos efectiva, y una disolución más concentrada podría dañar el papel. La aplicación de este reactivo busca convertir los grupos oxidados (aldehídos y cetonas) en nuevos grupos OH, es decir revertir la oxidación de la macromolécula. También reduce el hierro(III), que brinda una coloración café, a hierro(II). El efecto general será un blanqueamiento de la hoja. Existen otros agentes blanqueadores, pero la mayoría de ellos son oxidantes, no se deben usar agentes oxidantes como cloro pues dañan la estructura de la macromolécula que compone el papel, lo que finalmente cataliza el deterioro.

d. Aclarados: la obra fijada a la membrana se retira de la disolución, se coloca en un vidrio mientras se llena la bandeja con agua limpia, se sumerge nuevamente la obra. Se repite nuevamente, hasta que no se aprecien residuos.

e. Aplicación de fitato de calcio: Sumergir el documento con la membrana en una disolución de fitato de calcio 1.75 mmol/L durante 20-30 minutos. Luego sumergir en agua destilada por 2-3 minutos para evitar la formación de un precipitado blancuzco de fitato de hierro. Para preparar la disolución de fitato de calcio se pesan 2.30 g de ácido fítico al 50%, se disuelven a un litro de agua y se agregan 0.44 g de carbonato de calcio, luego se ajusta el pH entre 5.0 y 5.8 con amoniaco. El objetivo de aplicar el fitato de calcio es quelar el hierro(II) para inactivarlo y evitar que oxide el sustrato orgánico del papel por medio de la reacción de Fenton.

f. Aplicación de la reserva alcalina: Con un pincel acuarela aplicar la disolución de nanopartículas de hidróxido de magnesio preparadas según lo descrito por Poggi, G *et. al.* (Poggi, 2010). Estas nanopartículas detienen la hidrólisis ácida y la reacción de Fenton, por lo que preservan las tintas y el sustrato orgánico del papel de manera simultánea. Otra alternativa para la reserva alcalina es el hidróxido de calcio al 2%,

preparado con 12 horas de anticipación, decantado, filtrado y diluido hasta ajustar el pH en 10, el documento se sumerge por 10 minutos. Este paso detiene la hidrólisis ácida, pero no protege de la reacción de Fenton.

g. **Aireado:** El documento se coloca en una superficie plana por 15 minutos en un espacio aireado, para reducir el contenido de humedad y relajar las fibras, antes del secado.

h. **Secado y aplanado:** para el secado el posicionamiento es el siguiente: mesa, papel secante (puede ser papel acuarela de 200 g), membrana, el documento, otra membrana, otro papel secante, tablero y peso. Se deja por 15 minutos, luego se cambian los papeles secantes y se vuelve a cerrar. Esto se repite media hora después, una hora después y dos horas después. Al día siguiente se cambia el papel secante en la mañana, a medio día y al final de la tarde; esto se repite por 3 o 5 días.

i. **Reparación de zonas perdidas:** los injertos se realizan con papel japonés libre de ácido y metil celulosa. Una vez realizados se debe aplanar y secar otra vez. El acomodo para secar es el mismo que se describió en la sección “secado y aplanado”.

Figura 9. Folio 126 del Acta de la Independencia después de ser restaurada.

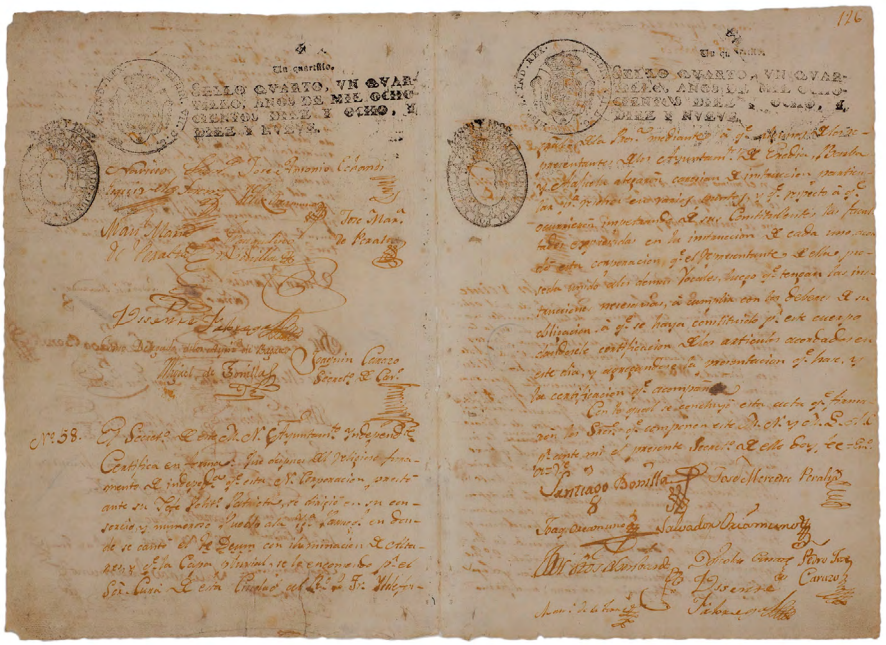
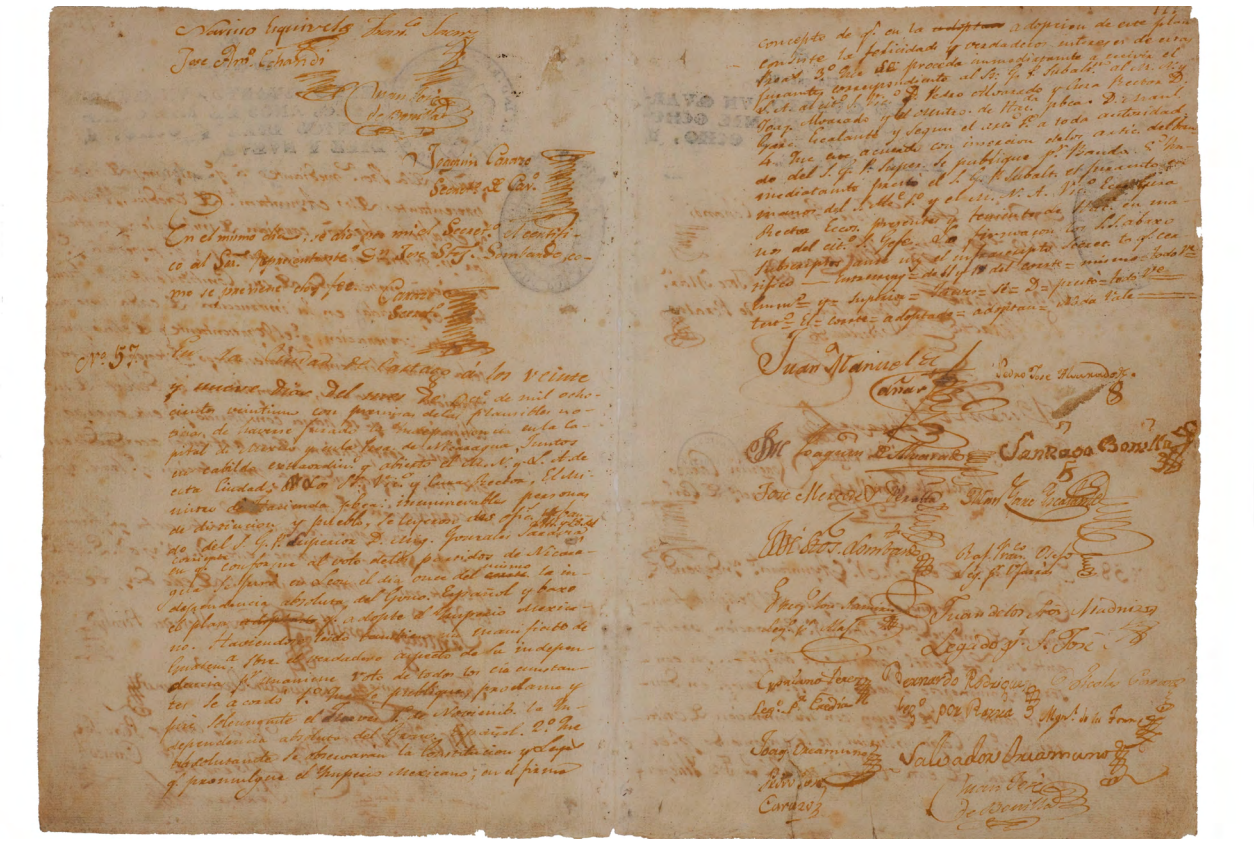


Figura 10. Folio 127 del Acta de la Independencia después de ser restaurada.



2.4. Recomendaciones posteriores a la restauración

1. Emplear de manera estricta guantes de neopreno para la manipulación del documento, pues la manipulación sin guantes deposita grasas y suciedad.

2. Para los folios que contienen el Acta de la Independencia de Costa Rica no se recomienda la encuadernación. Se sugiere separarlos del resto del documento y guardarlos entre dos papeles libres de ácido en un contenedor apropiado de alta resistencia y durabilidad. Esto por ser un documento único e irremplazable, que debe ser conservado en función de su valor histórico. El encuadernado volvería a someter el documento a estrés mecánico. Formar parte de un documento mayor (el libro de actas original) aumentaría las posibilidades de deterioro por microorganismos, humedad encapsulada, oxidación o acidez.

3. Se recomienda almacenar el resto del documento en un contenedor independiente del Acta, bajo las mismas condiciones y guardarlo junto al Acta. En caso de encuadernarlo se debe evitar el uso de materiales que promuevan la formación de hongos, y aceleren su deterioro. El material del encuadernado debe ser de un pH neutro, para no promover la hidrólisis ácida.

4. El documento se debe almacenar en la obscuridad, la exposición a la luz cataliza las reacciones que llevan al deterioro. No debe almacenarse de manera vertical, pues la obra tiene peso, y la tracción mecánica lleva a la deformación.

5. Conservar en condiciones de temperatura y humedad controladas. Se recomienda 20 ± 2°C y 50 ± 5% de humedad relativa. Un alto grado de humedad, temperaturas elevadas y las fluctuaciones en las condiciones de almacenamiento aceleran el deterioro de la obra.

6. Se recomienda hacer varias copias facsímiles del Acta de la Independencia, copias fidedignas, muy precisas, impresas en papeles del mismo color y gramaje. Que sean estas copias las que se exhiban al público para fines divulgativos y culturales, junto a una traducción de la misma.

7. También sería adecuado tener una versión digitalizada del acta restaurada con un escanner de alta resolución, que pudiera estar disponible en una página web oficial para su descarga y consulta gratuitas.

3. CONCLUSIONES

El Acta de la Independencia de Costa Rica fue medida, pesada y se determinó su composición química elemental, la naturaleza de sus sellos, tinta y papel. Basado en toda esta información físico química se propuso un protocolo de restauración, el cual fue llevado a cabo dentro de Departamento de Conservación del Archivo Nacional. El resultado de esta restauración generó un documento mucho más legible, limpia de manchas, de un pH mayor y donde se minimizó el progreso del deterioro por acidez y presencia de hierro libre en el papel. Es sobre todo un primer punto de partida que queda documentado para futuras generaciones, registrado como un aporte del trabajo conjunto de profesionales de diferentes entidades

públicas como la Universidad de Costa Rica y el Archivo Nacional, y de la colaboración interdisciplinaria.

4. REFERENCIAS

Alexopoulou, A.; Kaminari, A. A.; Moutsatsou, A. Multispectral and Hyperspectral Studies on Greek Monuments, Archaeological Objects and Paintings on Different Substrates. Achievements and Limitations. In *Transdisciplinary Multispectral Modeling and Cooperation for the Preservation of Cultural Heritage*; Springer International Publishing, 2019; Vol. 962, pp 443–461. https://doi.org/10.1007/978-3-030-12960-6_31.

Aguilar-Téllez, D. M.; Ruvalcaba-Sil, J. L.; Claes, P.; González-González, D. False Color and Infrared Imaging for the Identification of Pigments in Paintings. *Mater. Res. Soc. Symp. Proc.* 2014, 1618, 3–15. https://doi.org/10.1557/opl.2014.451.

Chiriu, D.; Ricci, P. C.; Cappellini, G. Raman Characterization of XIV–XVI Centuries Sardinian Documents: Inks, Papers and Parchments. *Vib. Spectrosc.* 2017, 92, 70–81. https://doi.org/10.1016/j.vibspec.2017.05.007.

Chiriu, D.; Ricci, P. C.; Cappellini, G.; Carbonaro, C. M. Ancient and Modern Paper: Study on Ageing and Degradation Process by Means of Portable NIR μ-Raman Spectroscopy. *Microchem. J.* 2018, 138, 26–34. https://doi.org/10.1016/j.microc.2017.12.024.

Cosentino, A. Pigments Checker https://chsopensource.org/pigments-checker/ (accessed Mar 26, 2020).

Cosentino, A. Identification of Pigments by Multispectral Imaging; a Flowchart Method. *Herit. Sci.* 2014, 2 (1), 1–12. https://doi.org/10.1186/2050-7445-2-8.

García, J. A.; Ruvalcaba Sil, J. L.; Meeren, M. Vander. XRF Study of Mexican Iron Gall Inks: Historical and Geographical Overview of Their Chemistry. *MRS Proc.* 2014, 1618, 31–41. https://doi.org/10.1557/opl.2014.453.

González Álvarez, E. Diagnóstico Del Estado de Conservación de Los Libros Patrimoniales Antiguos, Raros y Valiosos Del Siglo Xix de La Biblioteca Pública Provincial "Rubén Martínez Villena" de La Habana. *Bibl. An. Investig.* 2013, 8–9 (8–9), 132–143.

Hajji, L.; Boukir, A.; Assouik, J.; Kerbal, A.; Kajjout, M.; Doumenq, P.; De Carvalho, M. L. A Multi Analytical Approach for the Evaluation of the Efficiency of the Conservation-Restoration Treatment of Moroccan Historical Manuscripts Dating to the 16th, 17th, and 18th Centuries. *Appl. Spectrosc.* 2015, 69 (8), 920–938. https://doi.org/10.1366/14-07688.

Hajji, L.; Boukir, A.; Assouik, J.; Lakhiari, H.; Kerbal, A.; Doumenq, P.; Mille, G.; De Carvalho, M. L. Conservation of Moroccan Manuscript Papers Aged 150, 200 and 800 Years. Analysis by Infrared Spectroscopy (ATR-FTIR), X-Ray Diffraction (XRD), and Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive Spectrometry (SEM-EDS). *Spectrochim. Acta - Part A Mol. Biomol. Spectrosc.* 2015, 136 (PB), 1038–1046. https://doi.org/10.1016/j.saa.2014.09.127.

Dirección General del Archivo Nacional, A. Documentos relativos al proceso de Independencia https://www.archivonacional.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=294&Itemi=154 (accessed Mar 25, 2020).

Hajji, L.; Boukir, A.; Assouik, J.; Kerbal, A.; Kajjout, M.; Doumenq, P.; De Carvalho, M. L. A Multi Analytical Approach for the Evaluation of the Efficiency of the Conservation-Restoration Treatment of Moroccan Historical Manuscripts Dating to the 16th, 17th, and 18th Centuries. *Appl. Spectrosc.* 2015, 69 (8), 920–938. https://doi.org/10.1366/14-07688.

Havermans, J. Non Destructive Detection of Iron Gall Inks by Means of Multispectral Imaging Part Development of the Detection System. 2014, No. August. https://doi.org/10.1515/REST.2003.55.

Havermans, J.; Aziz, H. A.; Scholten, H. Non Destructive Detection of Iron Gall Inks by Means of Multispectral Imaging. Part 1: Development of the Detection System. *Restaurator* 2003, 24 (1), 55–60. https://doi.org/10.1515/REST.2003.55.

Hidalgo, D.; Sci, H.; Javier, R.; Hidalgo, D.; Córdoba, R.; Nabais, P.; Silva, V.; Melo, M. J.; Pina F.; Teixeira, N.; Freitas, V. New Insights into Iron Gall Inks through the Use of Historicall Accurate Reconstructions. 2018, 1–15.

Laureti, S.; Colantonio, C.; Burrascano, P.; Melis, M.; Calabrò, G.; Malekmohammadi, H.; Sfarra, S.; Ricci, M.; Pelosi, C. Development of Integrated Innovative Techniques for Paintings Examination: The Case Studies of The Resurrection of Christ Attributed to Andrea Mantegna and the Crucifixion of Viterbo Attributed to Michelangelo's Workshop. *J. Cult. Herit.* 2019, 40, 1–16. https://doi.org/10.1016/j.culher.2019.05.005.

Lee, A. S.; Mahon, P. J.; Creagh, D. C. Raman Analysis of Iron Gall Inks on Parchment. *Vib Spectrosc.* 2006, 41 (2), 170–175. https://doi.org/10.1016/j.vibspec.2005.11.006.

Lee, A. S.; Otieno-alego, V.; Creagh, D. C. Identification of Iron-Gall Inks with near-Infrare Raman Microspectroscopy. 2008, No. May, 1079–1084. https://doi.org/10.1002/jrs.

Microscopic X-Ray Fluorescence Analysis; Janssens, K., Adams, F., Rinbdy, A., Eds.; Wiley: Sussex, 2000.

Nakamoto, K. *Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds Part A*, 6a. ed.; Wiley: Hoboken, 2009.

Oficina Nacional del Patrimonio Cultural Ministerio de Educación Cultura y Ciencia, A. The Iron Gall Ink Website https://irongallink.org/igi_indexc752.html (accessed Jul 23, 2020).

Ponce, A.; Brostoff, L. B.; Gibbons, S. K.; Zavalij, P.; Viragh, C.; Hooper, J.; Alnemrat, S.; Gaskell, K. J.; Eichhorn, B. Elucidation of the Fe(III) Gallate Structure in Historical Iron Gall Ink. *Anal. Chem*. 2016, 88 (10), 5152–5158. https://doi.org/10.1021/acs.analchem.6b00088.

Reißland, B.; Hofenk de Graaff, J. Condition Rating for Paper Objects with Iron-Gall Ink. *ICN-Information* 2001, 1, 1–4.

Ruvalcaba Sil, J. L.; Grediaga, M.; González Tirado, C.; Hernández Vázquez, E.; Aguilar Melo, V.; Ramírez Miranda, D.; Espinosa Pesqueira, M. Non-Destructive Study of the Independence Act of the Mexican Empire of 1821. *MRS Proc.* 2011, 1319 (9), mrsf10-1319-ww02-02. https://doi.org/10.1557/opl.2011.922.

Poggi, G.; Giorgi, R.; Toccafondi, N.; Katzur, V.; Baglioni, P. Hydroxide Nanoparticles for Deacidification and Concomitant Inhibition of Iron-Gall Ink Corrosion of Paper. *Langmuir* 2010, 26 (24), 19084–19090. https://doi.org/10.1021/la1030944.

TAPPI. T 529 Om-14: Surface PH Measurement of Paper. *ANSI* 2014, 9–12.

Thomas, R.; Alcantára-García, J.; Wouters, J. A Snapshot of Viennese Textile History Using Multi-Instrumental Analysis: Benedict Codecasa's Swatchbook. *MRS Adv.* 2017, 2 (63), 3959–3971. https://doi.org/10.1557/adv.2017.604.

Trafela, T.; Strlič, M.; Kolar, J.; Lichtblau, D. A.; Anders, M.; Mencigar, D. P.; Pihlar, B. Nondestructive Analysis and Dating of Historical Paper Based on IR Spectroscopy and Chemometric Data Evaluation. *Anal. Chem.* 2007, 79 (16), 6319–6323. https://doi.org/10.1021/ac070392t.

Villegas, R. Papel y Tintas En El Patrimonio Documental. Evolución a Largo Plazo, Deterioro y Propuestas de Conservación y Estabilización, Universidad de Sevilla, 2020.

REVISTA DEL ARCHIVO NACIONAL DE COSTA RICA

ISSN 2215-5600
Vol. 86, 2022: e568
Del 1 de enero al 31 de diciembre 2022
www.archivonacional.go.cr/RAN



Artículo no arbitrado, sección PRISMA

Estudio de la temperatura y humedad relativa en los depósitos del Archivo Nacional de Costa Rica

Study of temperature and relative humidity in the repositories of the National Archive of Costa Rica

Max Zúñiga Fallas

Licenciado en Bibliotecología y Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, Universidad Estatal a Distancia. Conservador - Restaurador de documentos, Archivo Nacional de Costa Rica. max.zunigafallas@gmail.com | COSTA RICA.

Fecha de recepción: 17/06/2022
Fecha de aprobación: 08/12/2022

RESUMEN. Objetivo: cuantificar el comportamiento de la temperatura y humedad relativa en los depósitos del Departamento Archivo Histórico, entre 2019-2021. Metodología: estudio descriptivo retrospectivo a partir de los registros obtenidos mediante el sistema de control y monitoreo automatizado instalado en los depósitos. Resultados: durante el periodo comprendido se pudo observar un comportamiento más estable de la temperatura en comparación con la humedad relativa, la cual llegó incluso a contemplar valores superiores a 70%. Conclusiones: el control sobre estos factores ambientales se vuelve indispensable para establecer un plan integral de conservación preventiva o preservación para el patrimonio documental.

PALABRAS CLAVE. Conservación de documentos; preservación de documentos; técnica de conservación; control de temperatura; control de humedad relativa.

ABSTRACT. *Objective: To quantify the behavior of temperature and relative humidity in the repositories of the Historical Archive Department, between 2019-2021. Methodology: Retrospective descriptive study based on the records obtained through the automated control and monitoring system installed in the repositories. Result: During the period covered, a more stable behavior of the temperature could be observed in comparison with the relative humidity, which even reached values higher than 70%. Conclusions: The control of these environmental factors is essential to establish a comprehensive preventive conservation or preservation plan for documentary heritage.*

KEYWORDS. *Document conservation; document preservation; conservation technique; temperature control; relative humidity control.*

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas a tener en consideración en los archivos, bibliotecas y demás unidades de información, son las condiciones ambientales, y el cómo cuantificarlos en un área determinada. En ocasiones, se toman apreciaciones personales para medir el calor o la humedad con aseveraciones como: hay mucha humedad en el ambiente o este lugar es muy caliente. No obstante, afirmaciones de este tipo no sirven como parámetro para evidenciar realmente la situación al interior de un espacio, siendo necesario buscar mecanismos que permitan obtener las mediciones de estos factores de una forma metodológica.

Las unidades de información, archivos, bibliotecas o centros de documentación, generalmente cuentan en sus acervos físicos con documentos en soporte de papel, elaborados con componentes propensos al deterioro con el paso del tiempo, sin embargo, también cuentan con otros soportes documentales físicos como fotografías, cintas de audio o video, los cuales, a pesar de que, se busca su migración a otros formatos, no significa que se descarten o sustituyan los originales, por lo que se vuelve necesario tomar medidas que permitan garantizar su durabilidad a través de una adecuada conservación.

Es así como las unidades de información en general, requieren condiciones climáticas mínimas en sus depósitos o áreas destinadas a esta función, para asegurar tanto la integridad física como funcional de los elementos de su acervo, sin llegar a modificar la información que contienen. En la tabla 1 se puede observar una serie de rangos establecidos que permite la adecuada conservación de diferentes soportes documentales.

Tabla 1. Valores ambientales recomendados según el soporte de los documentos.

Soporte	Temperatura (ºC)	Humedad relativa (%)
Papel	15-21	45-65
Fotografía en blanco y negro	15-20	30-35
Fotografía en color	10-18	25-35
Películas en blanco y negro	12-20	30-40
Películas en color	10-20	25-35
Grabaciones	10-18	40-50
Soportes magnéticos	14-18	40-50
Soportes ópticos	16-20	35-45
Microformas	18-20	30-40

Fuente: Simonet Barrio, 1998.

La corriente latina de la Conservación explica la división de la disciplina en dos: preservación y restauración (Álvarez Wong, 2017, p. 16) y es desde la primera que se debe tener en cuenta diversos factores en los depósitos, entre ellos los ambientales, para evitar la aparición microorganismos (bacterias y hongos), máxime cuando se conservan documentos que constituyen el patrimonio documental de un país y que deben resguardarse a lo largo del tiempo, de modo que, el contar con una estantería metálica o un espacio libre de insectos o roedores no es suficiente, sino que deben tomarse en consideración aspectos como la iluminación, contaminantes atmosféricos, humedad relativa y la temperatura.

Sobre estos dos últimos es necesario tener un preciso control y un monitoreo constante, pues tienen incidencia directa en el proceso de deterioro de los acervos documentales,

acelerando diferentes reacciones químicas, ya que son los "elementos climáticos a los cuáles se les atribuye los mayores problemas de la conservación de los materiales de archivos" (Núñez Soto, 2017, p. 2). Debido a esto es que se han brindado parámetros diferentes sobre cuáles deben ser los rangos adecuados para poder mantener estables estos factores ambientales para asegurar la permanecía de estos objetos.

La temperatura y la humedad relativa tienen un impacto, que si bien se observa a largo plazo, este es significativo y perdurable sobre los documentos en soporte de papel, propiamente en el comportamiento físico de la fibra, pues cuando las mediciones no son adecuadas o se presentan fluctuaciones bruscas, se dilatan, contraen o deforman, ante esto es preciso que ambas se encuentren en niveles apropiados en los depósitos. Por otro lado, es necesario el control simultáneo de las dos variables, pues están vinculadas entre sí, "cuando la temperatura aumenta, la humedad relativa (HR) disminuye; y cuando la temperatura disminuye, la humedad relativa aumenta" (Goren, 2010, p. 51).

El papel al tener un origen orgánico, es higroscópico, una característica de la gran mayoría de los bienes documentales, es decir, "absorben y liberan rápidamente humedad, desde y hacia el ambiente, ocasionando movimientos de expansión y contracción en los soportes" (Cárdenas González, 2018, p.4), modificando sus dimensiones, llevando a la deformación del documento, lo cual provoca el deterioro mecánico del objeto.

Dicha característica de los documentos se debe a "la capacidad de los materiales celulósicos para fijar el agua está ligada a la existencia de grupos hidroxilos OH en su composición molecular" (Sánchez, 1996, p. 3). Se debe recordar que el papel como tal, contiene cierta cantidad de humedad, la cual le permite su flexibilidad, de ahí que el agua tiene gran importancia sobre el papel a nivel molecular y fibrilar, pues los pliegos de papel se mantienen unidos a través de enlaces de hidrógeno, los cuales desaparecen con porcentajes altos o bajos de humedad relativa.

Además, esta característica puede llegar a desencadenar en deterioro tanto químico como biológico, pues debido a la absorción de la humedad, así como el actuar en conjunto con otros agentes no controlados, como temperatura o contaminantes atmosféricos, provoca el "desarrollo de hongos, la proliferación de insectos y la acidificación de los soportes, generando daños como: manchas de humedad, corrimiento de tintas, debilitamiento de los soportes y pigmentaciones" (Cárdenas González, 2018, p. 4).

La aparición de microrganismos se presenta a través de las bacterias, las cuales se identifican por manchas compactas, de diferentes colores al inicio y finalmente la descomposición del soporte, de color castaño oscuro (Sánchez, 1999, p.108). En el caso de los hongos, también se observan manchas de diferentes colores, sumado a la fragilidad del soporte (Angulo, 2005) y por "una sustancia de aspecto aterciopelado, originada por hongos, que crecen en los materiales orgánicos, especialmente en presencia de humedad y descomposición de las mismas" (Goren, 2010, p. 103), tal como se puede observar en la imagen 1.

Imagen 1. Documento con deterioro por hongos



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Un aspecto a considerar al momento de establecer pautas para el control ambiental en los depósitos, es que la estabilidad climática se encuentra estrechamente relacionada con otros factores como "climatología de la zona y de la época del año, la arquitectura y tipo de edificio,

el tamaño de las salas, la presencia o no de trabajadores e incluso con la disposición de los ejemplares y de las estanterías" (Sánchez, 1996, p. 98).

Siguiendo la línea de Sánchez (1996), se debe tener en cuenta el clima de Costa Rica, el cual es tropical, no solo por ubicarse en la zona tropical (entre los trópicos) sino que además varía por "factores como su relieve geográfico, su posición con respecto al continente (condición ístmica), o la influencia oceánica" (Instituto Geográfico Nacional, 2005 citado por Instituto Meteorológico Nacional, 2008, p.1). Otro aspecto a considerar es que durante el año se tienen dos estaciones, seca y lluviosa, siendo la última la de más duración del año.

Por otro lado, se debe tener presente que el Archivo Nacional inicialmente estuvo en diferentes lugares, entre ellos en Universidad de Santo Tomás y posteriormente en el edificio María Cristina en el centro de San José hasta llegara a su ubicación actual en Zapote a un moderno edificio (Archivo Nacional de Costa Rica, 2021a).

El Archivo Nacional de Costa Rica fundado en 1881, se puede considerar como depósito más grande e importante del país, pues resguarda aproximadamente 18 kilómetros lineales con documentos declarados con valor científico-cultural, los cuales se presentan diferentes formatos: "textuales, que constituye la mayor parte; fotografías en positivos, negativos y diapositivas; gráficos como los mapas y planos, afiches, material de pequeño formato; filmes y videos y más recientemente documentos en soporte digital" (Archivo Nacional de Costa Rica, 2021b).

Los documentos se resguardan en los depósitos del Departamento Archivo Histórico, el cual tiene como funciones la facilitación y divulgación del patrimonio documental de la nación. Entre los documentos más importantes que se custodian en estos depósitos, se encuentra el Acta de la Independía o el Álbum de Figueroa.

A continuación, se desarrolla un estudio sobre la temperatura y humedad relativa en los depósitos del Departamento Archivo Histórico, de manera tal que se pueda comprender la importancia sobre el control y monitoreo de estos factores dentro de los planes de conservación preservativa de la institución mediante la cuantificación de la información. Posteriormente, se analizan los datos extraídos y se exponen los resultados.

El objetivo del trabajo es la caracterización cuantitativa de la temperatura y humedad relativa, de forma que se valore algunas de las condiciones ambientales así como la preservación de los diferentes soportes y tipologías de documentos que encuentran en los depósitos. Se debe tener presente que en zonas con climas tropicales la temperatura y humedad relativa son mayores, por lo que la optimización de las áreas, aparte de fundamentarse en análisis previos del microclima al interior del espacio, (UNESCO, 1969, p.42), debe complementarse con un plan de monitoreo constante de los depósitos, para precisar como las medidas asumidas repercuten en la conservación de los materiales, así como ejecutar las acciones necesarias en caso de detectar alguna vulnerabilidad en el sistema o en los documentos.

Si bien el Archivo Nacional cuenta con más depósitos, en el Archivo Notarial y Archivo Intermedio, el desarrollo de esta investigación se centra los depósitos del Archivo Histórico, propiamente del 1-6 de la segunda etapa, pues son los cuentan con un sistema automatizado de control y monitoreo, entre los años de 2019 y 2021. El primer año corresponde al primer registro al cual se obtuvo acceso, en cuanto al segundo corresponde a la finalización del estudio.

2. METODOLOGÍA

Para la toma sistemática de datos de los factores ambientales se partió de un registro de datos de temperatura (°C) y humedad relativa (%) en los años de 2019-2021 obtenidos a partir del sistema de control y monitoreo automatizado. Otros factores como la iluminación y contaminantes externos no han sido recabados debido a que los depósitos al ser herméticos no cuentan con ventanas, las puertas se mantienen cerradas y las luces apagadas, tal como se puede observar en las imágenes 2 y 3, correspondientes a los depósitos documentales 1 y 2 del Departamento Archivo Histórico. Es necesario mencionar que estos depósitos cuentan con acceso restringido y espacio para el desplazamiento e ingreso de equipo para el apropiado traslado de documentos y están ubicados lejos de las áreas destinadas para el consumo de alimentos.

Imagen 2. Fotografía al interior del depósito 1.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Imagen 3. Fotografía al interior del depósito 2.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

El estudio se efectuó en los depósitos 1 al 6 de del Departamento Archivo Histórico, donde se conservan y custodian los documentos, en cualquier soporte, que constituyen el patrimonio documental de la Nación, es decir, aquellos documentos que cuentan con declaratoria de valor científico – cultural por parte de la Comisión Nacional de Selección y Eliminación de Documentos (CNSED). Los depósitos se ubican en la II etapa del Archivo Nacional.

Los datos recolectados corresponden a las mediciones realizadas durante los años en estudio. Estas se realizan durante el IV cuatrimestre durante una semana. Para la obtención de los parámetros de temperatura y humedad relativa se utilizó el sistema automatizado de control y monitoreo de condiciones ambientales (imagen 4) instalados en dichos depósitos. La toma de datos se realizó en tres horarios diferentes por día: a las 08:30, 12:30 y 15:30 horas.

El sistema automatizado solo mantiene control sobre la temperatura y la humedad relativa, de ahí que no se toman en cuenta factores como la humedad absoluta o la humedad especifica.

Imagen 4. Panel del sistema automatizado de control y monitoreo en el depósito 1.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

La imagen 4 corresponde al panel del sistema automatizado ubicado en el depósito 1. Existe uno colocado en cada uno de los depósitos. A través este panel se coloca, de forma manual, los valores que debe regular el sistema. Los datos los arroja constantemente cada minuto y se almacenan en la nube, de modo que permite observarlos desde cualquier lugar y en cualquier momento. Además permite observar el funcionamiento del resto de instrumentos del sistema, como los abanicos.

El sistema automatizado de control y monitoreo permite establecer los parámetros para mantener un control sobre la temperatura y la humedad relativa, además de que reduce el margen de error que pueden llegar a generar otros instrumentos.

La recolección de datos se llevó a cabo a partir de la extracción manual del sistema automatizado, si bien el sistema almacena los datos en la nube, no permite la descarga de gráficos o de cuadros. A raíz de esto se empleó el programa Microsoft Excel 2016, tanto para

la trascripción como su procesamiento, empleando una hoja de cálculo por cada uno de los depósitos. Se trabajó además con los valores de cada día de la semana en que se realizó el trabajo para cada año y horario establecido.

Se debe mencionar que durante las mediciones se tomó en consideración los factores ambientales externos, así como el pronóstico semanal brindado por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), esto con la finalidad de tener un panorama más amplio sobre el comportamiento de la temperatura y la humedad relativa a lo interno de los depósitos.

3. RESULTADOS

Es importante mencionar que los depósitos del Archivo Nacional no solo resguardan los documentos que presentan buen estado de conservación en general, sino que además se conservan aquellos documentos que han pasado por un proceso de restauración, es decir, que han sido intervenidos debido a su nivel deterioro, siendo indispensable mantener un control de la temperatura y la humedad relativa, para evitar que el procedimiento llevado a cabo pierda su efectividad y su vida útil se acorte.

Los resultados mostraron comportamientos distintos entre la temperatura y la humedad relativa, siendo la primera más estable que la segunda, la cual fluctuó generando valores incluso por encima del rango establecido (45%-55%) sin llegar a un porcentaje de saturación donde surge la aparición de microorganismos. Sin embargo, ambos factores se encuentran controlados, asegurando las condiciones ambientales en los depósitos del Archivo Nacional de modo que estos se mantengan aptos para la conservación del patrimonio documental de la nación.

3.1. Comportamiento de la temperatura

Para comprender a que se hace referencia con la medición de la temperatura, es necesario diferenciarla del calor. Mientras el calor se define como “la energía que se produce en los cuerpos por el movimiento de sus moléculas…la temperatura se refiere al grado de intensidad de calor” (Sánchez, 1996, p. 101). En otras palabras, con la medición de temperatura se busca establecer la intensidad de calor en un lugar dado durante un periodo establecido.

Tabla 2. Valores de temperatura por año y horario

			Depósito N°1	Depósito N°2	Depósito N°3	Depósito N°4	Depósito N°5	Depósito N°6
Año	**Día**	**Hora**	**°C**	**°C**	**°C**	**°C**	**°C**	**°C**
2019	1	08:30	19,2	20,3	23,6	19,1	19,1	19,2
		12:30	18,9	20,7	23,5	19,1	18,9	19,2
		15:30	18,9	20,6	23,8	19,0	18,9	19,2
	2	08:30	19,1	20,4	25,7	19,1	19,1	18,7
		12:30	19,0	20,5	25,7	19,1	18,9	18,7
		15:30	18,9	20,6	25,3	19,1	18,9	18,7
	3	08:30	19,1	20,4	24,0	18,9	18,9	18,7
		12:30	19,6	20,7	23,5	19,1	18,6	18,7
		15:30	18,9	20,5	23,0	19,1	19,1	18,7
	4	08:30	19,6	20,7	22,0	19,0	19,1	18,7
		12:30	19,1	20,7	22,2	19,1	18,9	18,7
		15:30	18,9	20,4	22,0	18,9	18,9	18,7
	5	08:30	19,6	20,6	20,7	19,0	19,1	18,7
		12:30	19,2	20,7	21,0	19,1	18,9	19,2
		15:30	19,6	20,6	20,7	19,0	18,8	18,7
2020	1	08:30	20,2	20,4	20,2	22,0	21,6	21,4
		12:30	20,5	20,5	20,4	22,0	21,9	21,1
		15:30	20,3	20,6	20,4	22,0	21,7	21,1
	2	08:30	19,7	20,0	19,8	21,8	21,8	21,5
		12:30	19,7	20,1	19,9	21,9	21,6	21,2
		15:30	19,7	20,1	19,7	22,0	21,8	21,3
	3	08:30	19,6	19,9	20,0	21,9	21,9	22,1
		12:30	19,8	19,8	20,0	21,9	21,9	22,1
		15:30	19,9	19,9	19,7	22,0	22,1	21,7
	4	08:30	19,5	20,1	20,2	22,1	21,8	21,8
		12:30	19,6	19,7	20,2	21,9	21,8	22,0
		15:30	19,6	20,0	19,8	21,9	22,0	21,5
	5	08:30	19,5	19,9	20,1	22,0	21,8	20,9
		12:30	19,7	20,1	20,1	22,0	22,1	21,1
		15:30	19,5	20,1	19,8	22,1	21,8	21,0

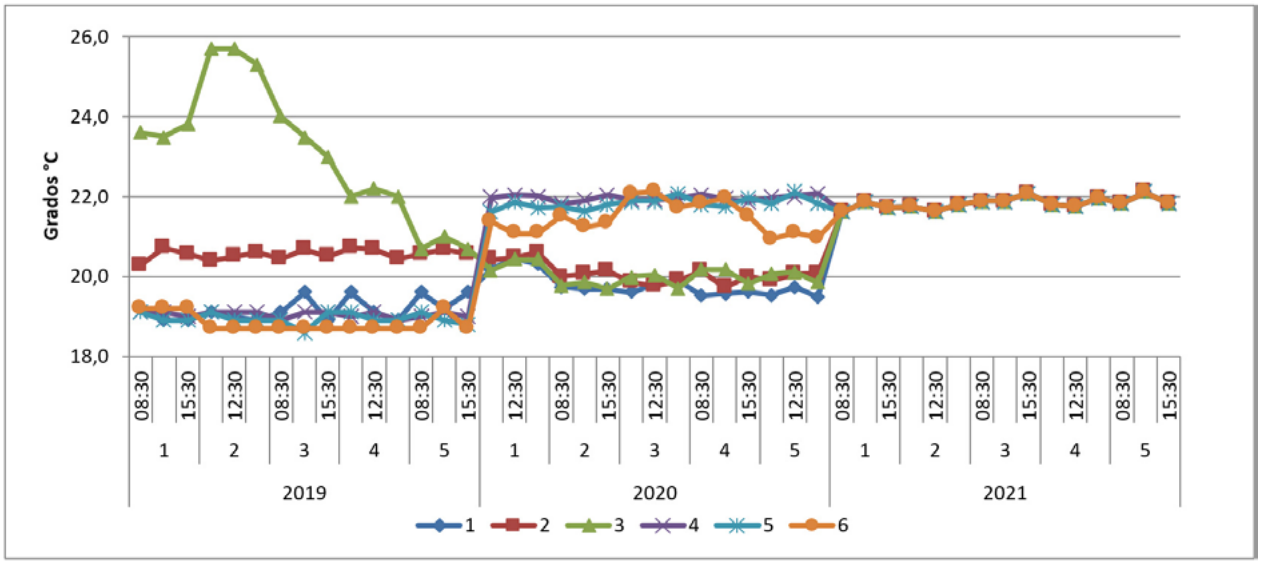
2021	1	08:30	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6
		12:30	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9
		15:30	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7
	2	08:30	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8
		12:30	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6
		15:30	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8
	3	08:30	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9
		12:30	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9
		15:30	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
	4	08:30	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8
		12:30	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8
		15:30	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
	5	08:30	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8
		12:30	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
		15:30	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados, 2022.

A partir del análisis realizado, se pude observar el comportamiento de la temperatura en los depósitos estudiados a partir de los datos recolectados, donde destaca que la media ambiental de los depósitos es de 21°C de temperatura, como se puede observar en la tabla 2.

En el gráfico 1 se puede observar la fluctuación de la temperatura, siendo el año 2020 el que presentó menor variabilidad térmica, una de las posibles razones, es que se deba a que durante ese año debido a la pandemia Covid-19, se implementó el teletrabajo, por lo que el ingreso a los depósitos disminuyó, ya que acciones como abrir la puerta o la permanencia de funcionarios al interior, generan variaciones en el clima interno (Sánchez, 1996, p. 98). Por el contrario, el año 2019 fue el presento mayor variabilidad, además de presentar los valores más altos y bajos del estudio.

Gráfico 1. Comportamiento de la temperatura en los depósitos 1-6 del Departamento Archivo Histórico



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados, 2022.

Según los datos registrados, los valores están ligeramente por encima de los rangos establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 40554 –C, 2017 (18° C y 22° C). Por otro lado, es necesario mencionar que se encuentran dentro de los límites admitidos como aceptables por directrices internacionales, como el Heritage Collections Council de Australia (2002, p. 16) el cual indica que: Para climas cálidos y húmedos: Temperatura 22 - 28°C, es decir que, en primera instancia, no supondrían un riesgo para la conservación de los ejemplares.

Es necesario indicar que las temperaturas superiores a 30°C afectan la mayoría de soportes documentales, pues "incrementa la velocidad de las reacciones químicas, los pigmentos pierden su coloración, las imágenes fotográficas a color se desvanecen y pueden llegar a desaparecer" (Cárdenas González, 2018, p. 5), en este caso, en ninguno de los depósitos se llegó a detectar temperaturas superiores a 30°C, lo cual indica que dicho factor ambiental se mantiene estable y por ende se encuentra controlado.

Asimismo, se muestra que el comportamiento de la temperatura en los depósitos durante el periodo determinado de estudio se mantuvo estable, si bien existen algunos datos que se encuentran ligeramente fuera del rango entre los), no son valores muy altos o bajos que

lleguen a ser un riesgo mayor para los documentos almacenados en dichos depósitos, pues se debe tener en consideración un margen de error de ±2°C (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014).

3.2. Comportamiento de la humedad relativa

La humedad relativa se entiende como la cantidad de cantidad de vapor de agua en el aire, en comparación con la cantidad que el aire puede mantener a cierta temperatura. En otras palabras, "consistente en relacionar la humedad absoluta con la humedad que es capaz de contener un volumen de aire a esa misma temperatura, es decir, al 100% de su capacidad" (Sánchez, 1996, p. 99-100). La humedad relativa se calcula con la siguiente formula:

$$\text{hr} = \frac{\text{humedad absoluta}}{\text{humedad máxima a esa temperatura}} \text{x}100$$

El comportamiento de la humedad relativa, contrario al de la temperatura, tuvo una mayor cantidad de fluctuaciones, teniendo como valores extremos un 71% y un 48%, siendo el más alto que sale de los valores establecidos, 45% y 55% (Decreto Ejecutivo N° 40554 –C, 2017), a pesar de que se puede considerar "una oscilación máxima de ±5%" (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 107)

Tabla 3. Valores de humedad relativa por año y horario

			Depósito N°1	Depósito N°2	Depósito N°3	Depósito N°4	Depósito N°5	Depósito N°6
Año	**Día**	**Hora**	**HR%**	**HR%**	**HR%**	**HR%**	**HR%**	**HR%**
2019	1	08:30	53	59	59	70	53	56
		12:30	53	59	58	70	55	56
		15:30	54	61	59	68	55	56
	2	08:30	53	59	64	70	54	56
		12:30	53	58	62	69	55	56
		15:30	55	58	61	69	55	56
	3	08:30	54	59	69	70	55	56
		12:30	56	59	72	72	55	56
		15:30	53	59	61	72	51	56

2019	4	08:30	54	60	56	70	52	56
		12:30	54	59	56	72	56	56
		15:30	53	58	56	72	55	56
	5	08:30	53	59	54	70	51	56
		12:30	55	58	57	72	52	56
		15:30	55	58	55	72	55	56
2020	1	08:30	49	55	49	54	58	56
		12:30	47	54	49	53	56	57
		15:30	48	54	50	53	56	52
	2	08:30	47	54	49	53	56	57
		12:30	48	54	50	54	59	57
		15:30	49	54	50	54	58	56
	3	08:30	48	54	49	53	56	55
		12:30	48	54	49	54	56	56
		15:30	47	55	49	54	58	56
	4	08:30	48	56	49	54	57	55
		12:30	49	54	50	55	59	55
		15:30	48	54	50	54	56	57
	5	08:30	47	54	49	54	56	58
		12:30	47	55	49	54	59	58
		15:30	47	54	49	54	62	56
2021	1	08:30	58	58	58	58	58	58
		12:30	56	56	56	56	56	56
		15:30	56	56	56	56	56	56
	2	08:30	56	56	56	56	56	56
		12:30	59	59	59	59	59	59
		15:30	58	58	58	58	58	58
	3	08:30	56	56	56	56	56	56
		12:30	56	56	56	56	56	56
		15:30	58	58	58	58	58	58
	4	08:30	57	57	57	57	57	57
		12:30	59	59	59	59	59	59
		15:30	56	56	56	56	56	56

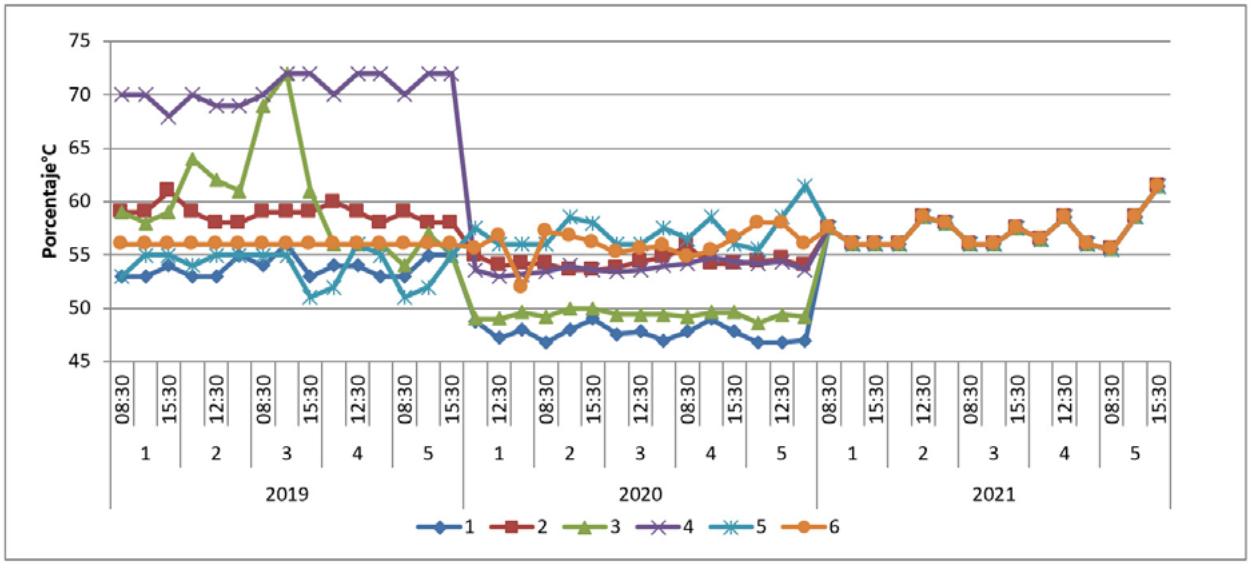
2021	5	08:30	56	56	56	56	56	56
		12:30	59	59	59	59	59	59
		15:30	62	62	62	62	62	62

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados, 2022.

En la tabla 3, se pude observar el comportamiento de la humedad relativa en los depósitos estudiados a partir de los datos recolectados, donde destaca que el promedio en los depósitos es de 56%.

En el gráfico 2 se puede observar como la humedad relativa fluctuó en el periodo estudiado, donde los años 2020 y 2021 presentaron menor variabilidad en los depósitos, a excepción del 6. En cuanto al año 2020, al igual que con la temperatura, una de las posibles causas, puede ser la implementación del teletrabajo debido al Covid-19. Por el contrario, el 2019, mostraron fue el presento mayor oscilación en sus datos. Se debe mencionar, que el depósito 6 fue el que tuvo menos fluctuaciones.

Gráfico 2. Comportamiento de la humedad relativa en los depósitos a1-6 del Departamento Archivo Histórico



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados, 2022.

Si bien algunos datos (71%) que sobrepasan el rango de 45%-55%, el Heritage Collections Council de Australia (2002, p. 16) menciona que: Para climas cálidos y húmedos... Humedad relativa 55 - 70 por ciento diariamente, de modo que todavía se puede considerar como aceptable este valor.

Además, es importante aclarar, si bien el valor más alto es de 71% superando incluso el margen de error y se deben tomar medidas necesarias para mitigar el riesgo de deterioro, todavía no se llega al 75% o porcentajes superiores, donde se inician procesos de deterioro como cambios en la humedad de los materiales debido a la absorción excesiva de esta.

Los soportes como el papel, el cuero y el pergamino sufren ya sea de expansión o contracción debido a la higroscopicidad, provocando procesos de fractura y debilitamiento del soporte. Esto se debe al nivel de penetración de humedad que se produzca en los ambientes, pues los documentos mostraran una tendencia a secarse o hidratarse, esto para mantener un equilibro con el entorno donde se encuentran.

A nivel general, según los datos recolectados, se puede notar que los picos en humedad relativa pueden suponer un riesgo potencial para la conservación a largo plazo de los documentos, a pesar de ello, todavía no se llega al límite, en cuanto a la temperatura y sus fluctuaciones registradas, se encuentran dentro de los límites aceptados como admisibles por diferentes directrices internacionales, como se puede observar en la tabla 3.

Tabla 4. Valores de humedad relativa y temperatura dadas por diferentes organismos

ORGANISMO	TEMPERATURA	HUMEDAD R.
IFLA (1986)	18°C +-2°C	55%+-5%
NDCC (1994)	HASTA 21°C	35-45%+-3%
SAA (1983)	20°C+-2°C	
BUREAU STANDARS	10-13°C	35%
NPO (1989)	13-18°C	55-65%
NARA (1993)	18°C+-2°C	55%+-5%
ICRB (1989)	18°C+-2°C	55%+-5%

Fuente: Núñez Soto, 2017.

Es importante mencionar que si bien existen diferentes posturas sobre cuáles deben ser los rangos a manejar para una correcta conservación, el Instituto Canadiense de Conservación (ICC), ha puesto en tela de duda posiciones que buscan una norma única y general para definir los niveles correctos o, más bien, los niveles incorrectos. Ante esto, el ICC explica el por qué se plantea el tema sobre la humedad relativa y temperatura incorrectas, pues las diferencias del resto de factores de deterioro como el fuego, el agua o las plagas, las cuales se pueden evitar, tanto la humedad relativa como la temperatura no, pero si se pueden mitigar la humedad relativa y temperatura incorrectas (ICC, 2009).

Es decir, no se puede normalizar una sola postura sobre cuáles deben ser las mediciones correctas, pues la temperatura y la humedad se encuentran relacionadas a otros factores como lo indica Sánchez (1996, p. 98), incluso "la presencia o no de trabajadores" o el tiempo en que la puerta permanezca abierta pueden influir en estas condiciones.

Posiblemente alguno de estos factores o algún desperfecto o descalibración en el dispositivo para recolectar los datos generaron alguna inconsistencia que terminó como un pico en la humedad relativa, sin embargo, es un punto que se debe tener presente para darle seguimiento con futuras mediciones y poder descartar algún problema en el futuro ya sea en los documentos o propiamente en el depósito.

El monitoreo de la temperatura y la humedad relativa de los depósitos de control se complementa con la inspección del espacio físico del depósito, donde se evalúan aspectos como, limpieza, estantería, contenedores en incluso los propios documentos, esto con la finalidad de poder establecer una relación entre los factores en estudio y el estado de conservación de los documentos.

4. CONCLUSIONES

Los resultados mostraron ligeras variaciones en los valores de la temperatura y la humedad relativa, sin embargo, las condiciones ambientales de los depósitos del Archivo Nacional son propicias para la conservación del patrimonio documental. Caso similar al Archivo Nacional de la República de Cuba, donde a pesar de ser depósitos herméticos, las condiciones son

favorables para conservación de documentos en soporte de papel (Vivar González, et. al., 2016).

Si bien la humedad relativa es el principal factor a controlar por el riesgo de los deterioros que puede ocasionar, la temperatura, debe tenerse en consideración, pues al ser función contraria de la humedad relativa, tiene influencia en la capacidad del aire para contener cierta cantidad de vapor de agua, por lo que los ambos factores deben controlarse simultáneamente, pues el actuar de ambos factores genera reacciones químicas y aceleran la aparición de la actividad biológica, además de debilitar los soportes o modificar sus dimensiones, ocasionar manchas y correr las tintas u oxidar las metálicas.

Se debe evitar caer en el error de intentar llevar, constantemente, los rangos establecidos como correctos por diferentes organismos, pues el ambiente de los depósitos, por más controlados que se tengan, estos pueden modificarse por acciones tan sencillas como entrar y salir, o bien, abrir y cerrar la puerta.

En la actualidad, la preservación se ha vuelto un campo más amplio, con el cual se puede llegar a comprender mejor la alterabilidad de los documentos en los diferentes soportes con lo cual se pueden llegar a pronosticar situaciones futuras, además de generar información necesaria para la toma de decisiones por parte del especialista en conservación y las autoridades correspondientes para mitigar los riesgos de deterioro y retrasar el envejecimiento de los documentos.

Es indispensable, no solo mantener un registro anual de los diferentes factores ambientales en los depósitos, sino que es preciso compararlos con registros anteriores para conocer su evolución y cambios. Asimismo, se hace necesario conocer las buenas prácticas que pueden aplicar en otras instituciones, tanto a nivel a nacional como internacional.

Es importante realizar mediciones en los demás depósitos del Archivo Nacional, en especial aquellos que cuentan con una ventilación natural y no son herméticos (tienen ventanas), para compararlos con los datos de los depósitos herméticos, para establecer límites según el tipo de edificación, de modo que se puedan llegar a plantear parámetros aceptables, más tolerables o flexibles y alcanzables con respecto a los tradicionales, para facilitar el desarrollo de políticas así como avances en depósitos de otras organizaciones.

Por otro lado, el control constante de la temperatura y humedad relativa se encuentran estrechamente relacionados con la conservación de los documentos, por lo que es necesario llevar a cabo revisiones periódicas en los depósitos, con la finalidad de descartar la presencia de microorganismos en los fondos documentales, de manera que, ante cualquier alteración, se puedan establecer los lineamientos necesarios para tomar las acciones correspondientes, como el aislamiento de los materiales afectados y su pronta intervención, la corrección en los problemas que se puedan prestar al interior de los depósitos así como en el sistema y la verificación de los parámetros establecidos antes de volver a ingresar documentos en el depósito.

5. BIBLIOGRAFÍA

Angulo, S. (2005). Agentes bióticos del deterioro en materiales de biblioteca. *Conservamos, 1*(1), 25-33. https://catalogoenlinea.bibliotecanacional.gov.co/client/es_ES/search/asset/137882

Álvarez Wong, B. (2017). Los repositorios digitales para la conservación. Un acercamiento a la preservación digital a largo plazo. *Ciencias de la Información. 48*(2). 15-22. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181454540003

Archivo Nacional. (2021a). *Reseña histórica.* https://www.archivonacional.go.cr/index.php?option=com_quix&view=page&id=13#qx-column-5344

Archivo Nacional. (2021b). *Departamento Archivo Histórico.* https://www.archivonacional.go.cr/index.php/institucional/content-component-4/archivo-historico

Cárdenas González, M. (2018). Las condiciones ambientales y la conservación documental. *CONTACTO.* (13), 3-11. https://www.archivogeneral.gov.co/sites/default/files/Estructura_Web/5_Consulte/Recursos/PublicacionContacto/contacto13_141218.pdf

Decreto Ejecutivo N° 40554 –C. (2017). Reglamento ejecutivo a la Ley del sistema Nacional de Archivos. https://www.archivonacional.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=140

Goren, S. (2010). Manual para la preservación del papel: Nueva era de la conservación

preventiva y su aplicación actualizada. Buenos Aires: Alfagrama Ediciones.

Heritage Collections Council. (2002). Guidelines for environmental control in Cultural Institutions. Canberra, Australia. https://aiccm.org.au/wp-content/uploads/2020/01/Heritage-Collections-Council-Guidelines-for-Australian-Museums.pdf

Instituto Canadiense de Conservación. (2009). *Agentes de Deterioro.* https://www.cncr.gob.cl/noticias/agentes-de-deterioro-instituto-canadiense-de-conservacion-icc?_noredirect=1

Instituto Meteorológico Nacional. (2008). *Clima en Costa Rica. El clima y las regiones climáticas de Costa Rica.* https://www.imn.ac.cr/documents/10179/31165/clima-regiones-climat.pdf/cb3b55c3-f358-495a-b66c-90e677e35f57

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2014). Manual de seguimiento y análisis de condiciones ambientales. España. https://www.libreria.culturaydeporte.gob.es/libro/manual-de-seguimiento-y-analisis-de-condiciones-ambientales_2654/

Núñez Soto, L. (21-23 de noviembre, 2017). *Dificultades para la normalización de la conservación preventiva de archivos.* III Seminario Latinoamericano de Legislación Archivística. Universidad Estatal a Distancia. https://www.uned.ac.cr/actividades/images/sellar/memoria/Luis_Guillermo_N%C3%BA%C3%B1ez_-_Per%C3%BA.pdf

Sánchez, A. (1996). Variables de deterioro ambiental: HR y calor. El problema de la degradación medioambiental del papel. *Boletín ANABAD. 46*(2) (1996) 97-111. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=51009

Sánchez, H. A. (1999). Políticas de conservación en bibliotecas. Madrid: Arco/Libros.

Simonet Barrio, J. (1998). Recomendaciones para la edificación de archivos. Madrid: Subdirección General de Archivos Estatales Centro de publicaciones. Secretaría General Técnica.

UNESCO. 1969. La conservación de los bienes culturales con especial referencia a las condiciones tropicales. Lausana, Suiza. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000135545/PDF/135545spao.pdf.multi

Vivar González, I., Borrego Alonso, S., Rodríguez Alfonso, M., Ochoa González, J. y Rodríguez Rivero, M. (2016). Estudio de las condiciones ambientales en los depósitos de Archivo Nacional de la República de Cuba. *Conservar Patrimonio,* núm. (24). 55-62. https://doi.org/doi:10.14568/cp2015019

REVISTA DEL ARCHIVO NACIONAL DE COSTA RICA

ISSN 2215-5600
Vol. 86, 2022: e576
Del 1 de enero al 31 de diciembre 2022
www.archivonacional.go.cr/RAN



Artículo no arbitrado, sección PRISMA

Mirando hacia el futuro con los logros del pasado: declaración de la Academia Nacional de Ciencias en el bicentenario de la independencia de Costa Rica

Looking at the future with the achievements of the past: Statement of the National Academy of Sciences in the bicentennial of Costa Rica independence

Academia Nacional de Ciencias, Costa Rica

La Academia Nacional de Ciencias, es un foro permanente de discusión y análisis científico, con el deber constante de generar una cultura científica y el progreso de la misma, por medio de la investigación y las relaciones científicas entre sus miembros y otras agrupaciones científicas, a través de la colaboración con organismos nacionales e internacionales. anc@anc.cr | COSTA RICA.

Fecha de recepción: 24/06/2022
Fecha de aprobación: 11/10/2022

RESUMEN. Se describen logros y hechos relevantes en el ámbito de la ciencia y la tecnología en las últimas dos centurias, proponiendo una agenda de temas indispensables, sin pretender que sea exhaustiva, que el país debe atender en el futuro, para garantizar que avance por senderos de prosperidad y equidad. Esta agenda incluye los objetivos del desarrollo sostenible de las Naciones Unidas, biodiversidad, cambio climático antropogénico, recursos hídricos, desastres de origen natural, salud, agricultura, energías limpias, Internet, desarrollo tecnológico e innovación, educación, ventajas competitivas del país, la relevancia de investigación básica, hacia una visión integral y transdisciplinaria de la investigación científica y tecnológica, y un gran reto: el compromiso político con la ciencia y la tecnología.

PALABRAS CLAVE. Desarrollo sostenible; biodiversidad; cambio climático antropogénico; recursos hídricos; desastres de origen natural; salud; agricultura; energías limpias; Internet; desarrollo tecnológico e innovación; educación.

ABSTRACT. *Noteworthy achievements and facts in science and technology in the last two centuries are described, proposing an agenda of indispensable themes without pretending to be exhaustive, which the country should follow in the future to guarantee that it advances along paths of prosperity and equity. This agenda includes the United Nations objectives regarding sustainable development, biodiversity, anthropogenic climate change, water resources, disasters of natural source, health, agriculture, clean energies, Internet, technological development and innovation, education, and competitive advantages of the country. We discuss the relevance of basic research for an integral and transdisciplinary vision of scientific and technological progress, and a great challenge: the political commitment to science and technology.*

KEYWORDS. *Sustainable development; biodiversity; anthropogenic climate change; water resources; disasters of natural source; health; agriculture; clean energies; Internet; technological development and innovation; education.*

1. INTRODUCCIÓN

La Academia Nacional de Ciencias (ANC) resalta logros y hechos relevantes en el ámbito de la ciencia y la tecnología en estas dos centurias, y propone una agenda de temas indispensables, sin pretender que sea exhaustiva, que el país debe atender en el futuro, para garantizar que avance por senderos de prosperidad y equidad.

2. LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LAS NACIONES UNIDAS

Los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (véase www.un.org), en su agenda para el 2030, incorporan los desafíos globales a los que nos enfrentamos actualmente, los que son: Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo; Objetivo 2: Poner fin al hambre; Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el

bienestar para todos en todas las edades; Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos; Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas; Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos; Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna; Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos; Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación; Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países; Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles; Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles; Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos; Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos; Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad; Objetivo 16: Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas; Objetivo 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Esta agenda constituye un plan básico para conseguir la sostenibilidad ambiental del planeta; la vida y la salud de todas las criaturas vivas; alimento y reducción de la pobreza; educación inclusiva, equitativa y de calidad para nuestra niñez y juventud; igualdad de género en derechos y oportunidades; crecimiento económico inclusivo y sostenible; trabajo y empleo decentes; construcción de infraestructuras resilientes; fomento de la innovación e industrialización sostenible; ciudades más seguras, inclusivas, resilientes, limpias y sostenibles, así como la promoción de la cultura en todas sus manifestaciones. Estos objetivos, fueron, son, y serán prioritarios para los gobiernos y, en su cumplimiento, las ciencias sociales, las ciencias naturales, las ingenierías y las tecnologías desempeñan una función esencial. Buscan el mantenimiento de la vida en la Tierra, el disfrute de un entorno amigable, salud y bienestar de los seres humanos, y la prosperidad económica en un marco de sostenibilidad. Todo ello es posible si existe voluntad política, y se promueve la amplia participación de la ciudadanía (Fernández, 2021).

3. BIODIVERSIDAD

La biodiversidad, o sea, la variedad y variabilidad biológica de la vida sobre la Tierra, está compuesta por los genes, las especies y los ecosistemas que, en conjunto, constituyen la biosfera. La biodiversidad, entonces, incluye el número, abundancia, variedad funcional, distribución espacial y, las interacciones de los diversos genotipos, especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas (Balvanera *et al.*, 2016).

Los seres humanos somos parte de esa biodiversidad, y nuestra existencia está ligada, indisolublemente, a la integridad del planeta y a los servicios que este nos presta (Millenium Ecosystem Assessment, 2005; Faith, 2021). La UICN (1980) argumenta que la conservación de la diversidad biológica es importante, porque muchas de las especies que ahora parecen dispensables, pueden eventualmente proporcionar productos importantes para la alimentación, cura de enfermedades, la industria y otros usos, o son indispensables para mantener la vida en ecosistemas de los cuales dependemos, porque nos brindan servicios básicos y recreo estético. La preservación de la biodiversidad es, así, un asunto de seguridad e inversión, que permite mantener opciones abiertas de beneficio para las futuras generaciones (Faith, 2021). La extinción de especies, por el contrario, constituye una reducción de futuras opciones de bienestar para la humanidad, y refleja tres dimensiones del desarrollo sostenible: ecología, economía y sociedad (Faith, 2021).

La riqueza biológica terrestre y marina de Costa Rica es extraordinaria (Janzen, 1986; Gámez y Obando, 2004; Cortés, 2009; Cortés *et al.*, 2017; Wehrtmann *et al.*, 2009; Kapelle, 2016), gracias a la ubicación del país en el trópico, en el cual se concentra la mayor biodiversidad del planeta, a la variedad de sus ecosistemas, y a su posición como puente biogeográfico entre Norte y Sur América. El interés por conocer y utilizar la biodiversidad de nuestro país data de épocas precolombinas, en las que constituyó la base del desarrollo de nuestras culturas autóctonas. Esa riqueza biológica atrajo a numerosos científicos y naturalistas europeos desde tiempos coloniales, y en las primeras etapas de nuestra vida republicana. Este hecho, ligado a las características sociales, políticas y culturales del país, han permitido la continuidad e incremento del interés científico, tanto a nivel nacional como internacional, asociado a las instituciones públicas, privadas y a la sociedad civil organizada (Gámez *et al.*, 2021).

Es muy probable que menos de la mitad de las especies terrestres de Costa Rica han sido descubiertas y descritas por la ciencia. Aún menos conocida es la biodiversidad marina, a pesar de los esfuerzos realizados, especialmente por el sector académico (*i.g.,* Cortés, 2009; Wehrtmann *et al.*, 2009). Es preciso anotar, que los estudios de biodiversidad en el Mar Caribe han sido menos numerosos que los realizados en el Océano Pacífico (*i.g.,* Cortés, 2009; Wehrtmann *et al.*, 2009). Por otra parte, la ubicación geográfica de Costa Rica entre dos mares, Mar Caribe y Océano Pacífico, y la presencia de la Isla del Coco lejos de la costa Pacífica, proporciona al país un territorio marino casi 12 veces mayor que el terrestre (Cortés 2016a, b, c). Además, el fenómeno oceanográfico del Domo Térmico de Costa Rica, que se da mayormente en aguas internacionales del Océano Pacífico, también desempeña una función importante en la riqueza marina de Costa Rica. En el Domo Térmico se generan condiciones particulares de nutrientes, que favorecen el crecimiento de poblaciones planctónicas y organismos mayores. Es, también, una zona de tránsito de especies migratorias; sin embargo, este Domo Térmico es muy desconocido todavía (*i.g.,* Ross *et al.*, 2019). Esta vasta extensión marina constituye una gama de enormes hábitats sin explorar, que sostienen la vida no solo de nuestro país, sino del Planeta. El cambio climático, que afecta profundamente la vida marina, el desarrollo de nueva infraestructura, las prácticas destructivas de pesca (*i.g.,* la pesca de arrastre), la pesca ilegal, y la posible explotación minera de los fondos profundos, incidirán en una pérdida de la biodiversidad marina, sin que esta haya sido conocida y registrada para el país. Representa una prioridad en la agenda ambiental presente y futura, profundizar en el conocimiento científico de la biodiversidad marina existente, sus posibles servicios ambientales, y las alteraciones que sufre. Congruente con lo anterior, es imprescindible también implementar la legislación y las políticas que permitan la conservación y uso racional de estos recursos expuestos al deterioro o extinción, debido a la sobreexplotación, contaminación y carencia de legislación adecuada.

El crecimiento poblacional acelerado, que se inició hacia la mitad del siglo pasado, ligado a una creciente expansión urbana desordenada, la acelerada demanda de tierras para la producción agrícola y ganadera, y la explotación de los recursos marinos, destruyeron buena parte de la riqueza natural de nuestros bosques y mares. La reacción de los sectores académicos y grupos conservacionistas, unida a las iniciativas del sector estatal, permitieron al país recuperar buena parte de las áreas degradadas, aunque debe tenerse en cuenta, que mucha de la reforestación ha sido hecha utilizando especies introducidas (*i.g.,* teca, *Tectona grandis*; melina, *Gmelina arborea*) que no reemplazan las especies nativas en los ecosistemas. También se han preservado áreas aún prístinas. Esto, unido al énfasis en el incremento y

popularización del conocimiento de nuestra biodiversidad, a su utilización inteligente y no destructiva para promover el desarrollo social y económico (*i.g.,* investigación y educación; turismo naturalista), le han traído al país enormes beneficios sociales y económicos, a la vez que prestigio internacional (Gámez *et al.*, 2021).

El hecho de que los acuerdos internacionales para evitar la pérdida de biodiversidad y detener el cambio climático no han sido cumplidos, particularmente por los países industrializados que siguen siendo los principales responsables del cambio global que estamos experimentando, ha motivado que las entidades científicas del mundo, adviertan sobre la seriedad del problema, y reiteren el urgente llamado a sus Gobiernos, para que implementen las acciones urgentes que permitan detener la pérdida de biodiversidad (*i.g., Science Academies of the Group of Seven* (G7), 2021). La conservación de la biodiversidad es, finalmente, un acto de justicia intergeneracional, porque es injusto limitar las opciones de sobrevivencia de las futuras generaciones (Schroeder y Pisupati, 2010). Esto requiere la colaboración y participación conjunta de todos los sectores de la sociedad. Por sus logros en el pasado, y con base en un sólido conocimiento científico y tecnológico, Costa Rica está en posición de tomar una posición de liderazgo a nivel mundial en la lucha inevitable por preservar la Tierra.

4. CAMBIO CLIMÁTICO ANTROPOGÉNICO

El término “cambio global” se refiere a cambios en las interacciones de los procesos físicos, químicos y biológicos que regulan los cambios en el funcionamiento del “sistema Tierra”, incluyendo los mecanismos por los cuales estos cambios son influidos por la actividad humana. La alteración de los mecanismos físicos que regulan el comportamiento atmosférico implica cambios en el clima (cambio climático), así como cambios en procesos oceánicos, lo cual retroalimenta el cambio global y, por ende, provoca cambios ambientales de repercusión mundial. Desde hace varios años se ha documentado un incremento de los gases que producen efecto invernadero en la atmósfera (lo que conlleva un incremento de la temperatura y la acidificación de los océanos). Estos cambios están correlacionados con actividades humanas, principalmente la deforestación y la combustión de petróleo y sus derivados.

El calentamiento global ya tiene como resultado un aumento en el nivel documentado del mar, aguas más cálidas y perturbaciones en el ciclo hidrológico (*i.g.,* IPCC, 2021), e incluso un potencial aumento en la frecuencia e intensidad de los ciclones tropicales, lo que, en conjunto, tiene un impacto significativo en los ecosistemas marinos y costeros, particularmente en los arrecifes coralinos y los manglares. Así mismo, preocupan los posibles cambios en las corrientes marinas, como la Corriente del Golfo de México, que producirían inviernos muy severos en algunas regiones. Hasta el momento, no se ha observado un aumento en la frecuencia o la intensidad de los ciclones tropicales en nuestra región (Amador *et al.*, 2016, Poveda *et al.*, 2020), pero el esperado continuo crecimiento global de la temperatura oceánica y atmosférica podrían cambiar las condiciones del sistema climático hacia escenarios más perturbadores. Los cambios en los patrones de lluvia y las consecuentes variaciones en la humedad del suelo pueden afectar los bosques y los cultivos. En el pasado, algunos ecosistemas (por ejemplo, los bosques tropicales) se adaptaron a cambios climáticos, pero esta adaptación ocurrió durante períodos de tiempo muy largos (al menos cientos o miles de años). El calentamiento global inducido por la actividad humana es mucho más brusco y, requiere de adaptaciones en períodos mucho más cortos.

Las tendencias de temperatura del aire en América Central, en el período 1970-1999, muestran un calentamiento significativo de la región, mientras que las tendencias de precipitación no son tan consistentes (Alfaro-Córdoba *et al.*, 2020). El aumento de la temperatura implica un aumento en la demanda de agua de la atmósfera, representada por la evaporación potencial asociada con el calentamiento. Esto puede traer aumentos en la aridez, dado que no hay aumento en la oferta de agua (precipitación) en los datos observados. El aumento de la aridez aún no es significativo en América Central hasta ahora, pero es de particular preocupación en Costa Rica, ya que existe una tendencia significativa hacia la aridez en Guanacaste, que es la zona más seca del país (Alfaro-Córdoba *et al.*, 2020). El aumento en aridez implica suelos más secos; esto disminuye la disponibilidad del recurso hídrico, y provoca impactos adversos en los sistemas sociales y ambientales (*i.g.,* aumento en el potencial de incendios forestales, efectos en los rendimientos de la producción agrícola y pecuaria, estrés en las especies y los ecosistemas, degradación de los suelos, incremento en migraciones climáticas y otros). Hay también indicios de que, en los últimos años (1970-2010), los eventos extremos de precipitación lluviosa han ido en aumento en Costa Rica (Hidalgo, 2021). Así, aunque los acumulados anuales de precipitación no han cambiado mucho con el tiempo, el régimen de lluvia si ha variado; las tormentas grandes son cada vez más intensas y hay un potencial aumento en la frecuencia de huracanes.

Los últimos modelos climáticos de circulación general, usados para proyectar el clima futuro, sugieren tendencias hacia un calentamiento monolítico que resultará en temperaturas más altas, de 1,5 oC a 4,5 oC, respecto al período histórico (1995-2014), antes de que finalice el siglo XXI, así como reducciones de precipitación lluviosa del 5% al 20% (Alzmaroui *et al.*, 2021). Ello provocará múltiples cambios en la fauna y flora del país, debido al desplazamiento hacia mayores alturas de especies de plantas y animales, con la consecuente desaparición de un porcentaje elevado del páramo y las especies endémicas de estos hábitats en Costa Rica. Se estima que para el año 2100, el páramo en los volcanes Irazú y Turrialba habrá desaparecido, y el resto del páramo costarricense se reducirá ostensiblemente en un 95 %, lo que condenaría a gran cantidad de especies a su extinción en el país (Kohlmann *et al.*, 2019). También hay evidencias de los efectos negativos en la calidad del hábitat de los anfibios, en los bosques nubosos de Monteverde, por alteraciones en los patrones de lluvia y temperatura (Pounds y Crump, 1994), en la mortalidad de árboles, por efecto de una sequía extrema en los bosques secos de Guanacaste (Powers *et al.*, 2020) y en la disminución de insectos en los bosques del Área de Conservación de Guanacaste (Janzen y Hallwachs, 2021).

Es urgente, entonces, definir estrategias y acciones específicas (locales y globales), para mitigar los efectos del cambio climático. El principal factor es la reducción de las emisiones de los gases que producen efecto invernadero, por lo que se deben apoyar las convenciones y tratados internacionales, como el Acuerdo de París (2015). Además, a nivel local, se deben fortalecer y elaborar nuevas estrategias de conservación de ecosistemas y biodiversidad terrestre, dulceacuícola y marina, sin relegar la importancia de proteger también la salud humana y las actividades económicas, que ya están siendo afectadas por el cambio climático. Es relevante recalcar que la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero e incluso la carbono neutralidad a nivel planetario, no detendrán el calentamiento global; solo un cambio radical hacia carbono negatividad, secuestrando todo el carbono que hemos enviado a la atmósfera desde la revolución industrial, podrá detener esa tendencia (Protti, 2017).

Como se puede apreciar, la magnitud del problema es grande; requiere de la cooperación internacional, para implementar medidas que regulen el impacto del ser humano en el clima y, en general, en el medio ambiente. A nivel nacional, esta tarea demanda un amplio conocimiento científico sobre este proceso de gran complejidad, con trabajo multidisciplinario y transdisciplinario. Se ocuparán fuertes vínculos internacionales, que contemplen los

diferentes ángulos del problema, y con una activa participación de la comunidad académica y política. Será clave un amplio consenso legislativo y, especialmente, de la población en general, en el marco de la construcción colectiva del conocimiento de una sociedad bioalfabetizada, que busca la autonomía energética sin combustibles fósiles.

5. RECURSOS HÍDRICOS

El agua es la base de la vida, y hoy se ha convertido en un bien social y económico, cuyo uso puede volverse insostenible por dos razones: a) alteraciones en las fuentes y flujos que cambian su disponibilidad en espacio y tiempo, y b) alteraciones en la demanda por los beneficios que proporciona el recurso, debido a cambios en los estándares de vida, tecnología, aumento de la población y diversas formas de contaminación (Flores, 2000). En comparación con muchos países del mundo, Costa Rica tiene una amplia disponibilidad de agua (alrededor de 25.900 m^3 hab^{-1} $año^{-1}$) y un porcentaje muy bajo de uso (alrededor de 2,4%); por eso, es un país con un estrés hídrico muy bajo. Sin embargo, estos promedios nacionales son indicadores deficientes del potencial de explotación adicional del país, y de la situación de estrés en algunas regiones, en términos del abastecimiento, y de la calidad de los recursos hídricos. De hecho, cuando se toman en cuenta limitaciones como la conservación de agua para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales y el desarrollo socioeconómico, el porcentaje de uso adecuado del agua puede ser muy bajo. Esto sugiere que más y mejores estudios de manejo y planeamiento integrado de cuencas son necesarios para optimizar el uso de los recursos hídricos (Hidalgo, 2012).

Costa Rica es un país de grandes contrastes en el tema del uso y conservación de los recursos hídricos, los ecosistemas y el ambiente. Durante las últimas décadas ha habido un interés creciente en conservar los bosques, los suelos, y otros recursos naturales que han sido reconocidos internacionalmente; no obstante, todavía hay muchos problemas ambientales severos y persistentes. Los casos de sobreexplotación y de calidad de aguas en ambientes terrestres, costeros y marinos, quizás constituyen uno de los más graves (Hidalgo, 2012). Las aguas subterráneas y superficiales están contaminadas. Los ríos llevan basura, aguas servidas y otras sustancias peligrosas. El alcantarillado sanitario es insuficiente, y parte del que existe no está en buenas condiciones; la agricultura intensiva utiliza aún agroquímicos

cuyos residuos contaminan el suelo y las aguas superficiales. La contaminación llega al Golfo de Nicoya y otras áreas, y ejerce un fuerte impacto negativo sobre la biota marina y costera (Flores, 2000). Los contaminantes también alcanzan los acuíferos que abastecen más del 60 por ciento de los acueductos urbanos y rurales. Hay nitratos y cloruros en diversos acuíferos, y es probable que existan otros contaminantes (Flores, 2000). En resumen, el crecimiento urbano no planificado (Gran Área Metropolitana, Moín, Cahuita, Golfito y otros), el sobreuso y mal uso de agroquímicos (agricultura intensiva), la intrusión salina y la sobreexplotación en áreas costeras, han puesto los acuíferos del país en peligro (Flores, 2000). El problema es serio y debe ser atendido. Es preciso considerar las necesidades humanas básicas, los requisitos ecológicos del agua, la función de las comunidades, las prácticas culturales de los habitantes, y las necesidades futuras. Los criterios de sostenibilidad deben garantizar el mantenimiento de la salud humana y de los ecosistemas, estándares mínimos de calidad del agua, normativa jurídica de uso y conservación y voluntad política para hacerla cumplir.

Otro aspecto importante, en relación con el recurso hídrico, es la evidencia de que los aumentos en la aridez puedan causar problemas en la disponibilidad de agua para diversos usos (*i.g.,* Neelin *et al.*, 2006). El efecto de la variabilidad climática natural, por ejemplo, el causado por eventos de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), es grande en nuestro país, debido a nuestra cercanía al centro de acción del proceso. Esto trae consigo retos para el manejo del recurso agua, en términos del estrés hídrico que producen los años extremos. La adaptación a la variabilidad climática natural es un excelente paso previo hacia la adaptación al cambio climático natural y antropogénico. Investigaciones recientes han demostrado que el cambio climático antropogénico hizo que el evento de sequía de 2015-2019 en América Central fuera cuatro veces más probable de ocurrir, y que, en el futuro, estos eventos van a ser más frecuentes (Pascale *et al.*, 2021). Esto es relevante, porque Costa Rica todavía depende en gran parte de la energía hidroeléctrica (75 %), y un porcentaje muy alto de la población e industria (90 %) se abastece de fuentes de agua subterránea, asociadas a la distribución de las precipitaciones regionales, en espacio y tiempo. También se debe resaltar que el aumento de intensidad y frecuencias de grandes tormentas y huracanes traen consigo un aumento de la erosión que provoca la lluvia, lo que aumenta las tasas de erosión de suelos, y cargas de sedimentos en los sistemas fluviales y litorales. Estas alteraciones tienen consecuencias en la productividad del país, y en el impulso de medidas de mitigación como la conservación de suelos. El impacto del cambio climático sobre el recurso hídrico es cada vez más evidente (*i.g.,* IPCC, 2021).

El desarrollo de estudios integrados de cuencas que alimentan sistemas de soporte de decisiones para el manejo, planeamiento y la mitigación y preparación de desastres inducidos por el clima, así como otras acciones relacionadas como el desarrollo de un plan de ordenamiento territorial, puede ayudar a salvar vidas, garantizar sostenibilidad, proteger y reducir el impacto humano en los recursos naturales y ecosistemas, reducir el impacto socioeconómico de la variabilidad climática, ayudar en la optimización de recursos humanos y económicos, ayudar a la adaptación al cambio climático, incrementar la preparación contra eventos hidrometeorológicos extremos (sequías e inundaciones) y proteger la infraestructura vital. Tales sistemas son necesarios, debido a la complejidad del manejo y planeamiento de los recursos hídricos, especialmente en Costa Rica, donde las leyes y el marco institucional que gobierna el manejo de los recursos hídricos son, con frecuencia, inadecuados para resolver los problemas actuales. Además, los beneficios para la sociedad de estos sistemas superan grandemente los costos de implementación y operación. Se necesitan más estudios económicos para evaluar no sólo los beneficios y costos de implementación, sino también los costos de no actuar para la sociedad. Esto ayudará a conseguir fondos y establecer prioridades bajo presupuestos limitados (Hidalgo, 2012). Lo anterior implica que es necesario lograr una mejor conexión de una gran parte de la investigación de la academia, instituciones del Estado y de la industria, con otras partes interesadas (gobierno, responsables de la toma de decisiones, gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales y la comunidad).

6. DESASTRES DE ORIGEN NATURAL

América Central es una región ubicada en el cinturón de fuego del Océano Pacífico, en medio del Océano Pacífico y del Mar Caribe; por ende, cuenta con una importante actividad sísmica y volcánica. Algunas previsiones de mentes visionarias, como las reglamentaciones y los códigos sísmicos y de construcción, han hecho la diferencia entre Costa Rica y el resto de la región. A ello, se le agrega que en Costa Rica los parques nacionales han funcionado como zonas de amortiguamiento hacia el desarrollo urbano (Bundschuh y Alvarado, 2007; Alvarado y Cordero, 2021), reduciendo el impacto que sobre la población tienen los procesos volcánicos. El país también presenta condiciones climáticas asociadas a la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT) como generadora estacional de precipitación, al impacto de frentes fríos, depresiones y ciclones tropicales, los cuales han influido en la geomorfología del relieve

de la región que, unido a los modelos de ocupación de territorios, generan importantes escenarios de riesgo y desastres hidrometeorológicos, entre otros. Los últimos desastres demuestran una tendencia hacia el aumento, durante las últimas décadas y principalmente durante los últimos años. Debido a su impacto y las pérdidas socioeconómicas que estos han generado en la región, se han impulsado esfuerzos en conjunto entre países para disminuir los factores de riesgo. En 1999, los mandatarios de la región reconocieron la necesidad de un compromiso centroamericano integral e intersectorial público y privado, así como de la comunidad en general; en ese contexto se adoptó el Marco Estratégico para la Reducción de las Vulnerabilidades y Desastres en Centroamérica (Campos y Quesada-Román, 2017b).

La mayor parte de los desastres a nivel mundial han sido causados por eventos meteorológicos como lluvias, tormentas e inundaciones, aunado a los deslizamientos. Regionalmente, América Central ha sido afectada por este tipo de eventos siendo una de las regiones del mundo más vulnerables a riegos climatológicos. Costa Rica, por su parte, presenta importantes condiciones de vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos debido a sus condiciones geográficas, geológicas, geomorfológicas y climatológicas, produciendo así un impacto sustancial en la dinámica socioeconómica del país, asociado principalmente al crecimiento urbano sin planificación territorial. Los eventos hidrometeorológicos extremos que afectan al país están asociados principalmente a: los ciclones tropicales en el Pacífico y el Caribe, los sistemas de bajas presiones, la ZCIT, las ondas tropicales y los frentes fríos. Además, a la afectación que se da producto directamente del ENOS, este juega un papel determínate en la frecuencia del número de tormentas en la región, el aumento/disminución en el número de ciclones tropicales es función de la fase que presenta esa oscilación (Campos y Quesada-Román, 2017a). Las inundaciones y los deslizamientos son los procesos que más calamidades traen año con año a nuestro país, incluyendo la destrucción y muertes. Ello es algo a lo cual se debe de prestar particular atención, en particular hacia una mejor gestión del paisaje rural y ordenamiento del espacio urbano más efectiva en sectores donde las inundaciones y los deslizamientos son frecuentes, además de que las leyes se hagan cumplir, como la de no construir en la ribera de ríos y quebradas, ley que nunca se ha cumplido a cabalidad.

7. SALUD

El sistema de salud de Costa Rica ha sido considerado, nacional e internacionalmente, tan exitoso y eficiente como el de muchos países desarrollados, lo cual se refleja en el control de enfermedades infectocontagiosas, una baja tasa de mortalidad infantil, y un aumento en la expectativa de vida junto con una amplia cobertura de los servicios de salud públicos a la población. Estos importantes logros han sido producto de un esfuerzo colectivo nacional, con la participación de amplios sectores y el desarrollo de un marco institucional público que es parte de nuestro estado social de derecho.

Para consolidar los avances logrados, es imprescindible el acceso a una vivienda digna, agua potable, electricidad, empleo, educación, actividades recreativas y servicios sociales de salud pública, los cuales son factores claves que conducen al aumento de la calidad de vida en todas sus expresiones. Costa Rica adoptó este sistema de la salud desde la segunda mitad del Siglo XX, con la creación, en 1941, de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), aunque esfuerzos importantes en este rubro se han dado desde el siglo XIX (Botey-Sobrado, 2019). El compromiso con la salud pública y el bienestar de toda la población se han manifestado mediante el desarrollo de instituciones encargadas del acceso a vivienda, educación gratuita y obligatoria, suministro de agua potable, el desarrollo sanitario a nivel rural, un sistema de salud pública con una red de más de dos mil equipos básicos de atención integral en salud (EBAIS), y hospitales en todas las capitales provinciales. No obstante estos logros, las crisis económicas globales y nacionales desde la década de los 80 del siglo pasado, los conflictos regionales, la creciente desigualdad, y los cambios en el perfil epidemiológico y demográfico de Costa Rica, plantean retos enormes para mantener y fortalecer su amplio avance en la salud pública.

Paralelo al desarrollo de las instituciones de salud pública, el país ha generado una comunidad de investigación en esta área que se ha consolidado en diversos campos y temas. Esta capacidad para generar conocimiento sobre los temas de salud que atañen al país ha contribuido al fortalecimiento de los servicios ya existentes y al conocimiento de las enfermedades que nos afectan. La investigación en salud de Costa Rica tiene antecedentes que datan de fines del siglo XIX, gracias al trabajo pionero de profesionales de la salud, proceso que se fue consolidando a lo largo del siglo XX con la creación de instituciones,

especialmente la CCSS, la Universidad de Costa Rica (UCR), las otras universidades públicas y el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) en el Ministerio de Salud. El país cuenta con importantes contingentes de profesionales dedicados a la investigación en salud, tanto en el sector público como en organismos no gubernamentales, lo cual se ha demostrado en la pandemia de la COVID-19.

El desarrollo de la investigación en esta área se ha dado en cuatro grandes ámbitos: (1) investigación biomédica básica, con estudios avanzados en enfermedades infectocontagiosas, farmacología y toxicología, bioquímica, biología molecular, genética humana, envejecimiento, cáncer, neurociencias y nutrición. (2) Investigación epidemiológica y clínica, centrada en ensayos clínicos experimentales, estudios de carácter retrospectivo e investigaciones sobre la epidemiología de diversas enfermedades. (3) Investigación en aspectos sociales de la salud, incluyendo políticas de salud, economía de la salud, accesibilidad de los servicios y determinantes sociales de la salud. (4) Investigación tecnológica en salud, con el desarrollo de algunos medicamentos, pruebas diagnósticas, nuevas iniciativas en cáncer, incluyendo medicina nuclear, y la aplicación de la ciencia de materiales a la salud.

De cara al futuro, el país se enfrenta a retos enormes en salud, debido a la complejidad de enfermedades propias del envejecimiento de la población, y al incremento de las enfermedades crónicas, como la diabetes tipo-2 y enfermedades cardiovasculares, males ligados a deficiencias y hábitos nutricionales, aunados a la creciente brecha social, el impacto económico de la pandemia, el incremento en los costos de los servicios de salud y los cambios epidemiológicos, además de los posibles efectos del cambio climático y otras alteraciones ambientales en la salud. Mundialmente se ha observado que los trastornos neurológicos, mentales, el abuso de sustancias y las enfermedades crónicas propias del envejecimiento y del estilo de vida son complejos, y requieren un abordaje inter- y transdiciplinario, en el que se conjugan los elementos estrictamente biomédicos con el análisis de los determinantes sociales de la salud, y con el desarrollo tecnológico en este ámbito. Ante este reto, consolidar una sólida base científica y tecnológica en este campo, junto con políticas públicas que fomenten una vida saludable en la población y fortalezcan la equidad, la universalidad y la calidad de los servicios de salud, le permitirán al país seguir avanzando por la senda del bienestar colectivo.

Aunado a lo anterior, Costa Rica está enfrentando uno de los desafíos más grandes de la historia: el impacto de la COVID-19, un suceso inesperado y de enormes consecuencias en la salud, la educación y la economía. Las decisiones basadas en evidencia científica permitirán lograr las mejores soluciones para la población, lo que demanda una estrecha relación entre la comunidad científica, las autoridades y la población en general.

La pandemia de la COVID-19 nos ha deparado una serie de lecciones para reaccionar con rapidez ante futuras epidemias y pandemias, así como ante desastres naturales de diversa índole. Las lecciones abarcan aspectos sociales, psicológicos, económicos, culturales y biomédicos que se deben analizar con seriedad y profundidad. Además, se demostró el impacto positivo de la vacunación y se reforzó la importancia de la vigilancia epidemiológica y el desarrollo de tecnologías diagnósticas y terapéuticas mediante el trabajo mancomunado de instituciones y grupos de investigación. Se generó en poco tiempo un producto terapéutico basado en anticuerpos de caballo contra el virus SARS-CoV-2, el cual está siendo evaluado en ensayos clínicos en Costa Rica. Varios grupos aportaron conocimiento para el desarrollo de otros insumos diagnósticos y terapéuticos. Además, un esfuerzo conjunto de la CCSS, el Ministerio de Salud, la UCR, organizaciones de investigación no gubernamentales y organismos internacionales lleva a cabo un extenso estudio sobre la respuesta inmune al SARS-CoV-2, la transmisión intrafamiliar y las secuelas de la COVID-19. Es importante que las lecciones aprendidas en esta crisis sanitaria se analicen cuidadosamente, de modo que el sistema esté mejor preparado para futuras contingencias de salud causadas por enfermedades infecciosas o por catástrofes de origen socio-natural. En este escenario, la investigación científica y tecnológica y la aplicación del conocimiento a la salud pública serán componentes fundamentales para el bienestar de la población.

8. AGRICULTURA

Es importante y necesario revisar el desarrollo agrícola del país, el cual se puede resumir en los siguientes puntos:

(a) En un contexto de alta vulnerabilidad ambiental, asociado a un aprovechamiento inadecuado del territorio, urbanización no planificada, desigualdad, pobreza, migraciones y

degradación ambiental (Banco Mundial, 2019), sumado a hechos de corrupción y narcotráfico, el acaecimiento de las amenazas naturales se traduce frecuentemente en desastres, cuyos impactos en pérdidas humanas y económicas tienen gran incidencia en el manejo de las tierras y la sostenibilidad de los procesos de desarrollo. Existen políticas y leyes vigentes relacionadas con el sector agrícola y ecológico del país (FAO, 2015).

(b) Existen trabajos sobre la evolución histórica del sector agrícola y pecuario del país (Sáenz-Maroto, 1970), y de los recursos disponibles para enfrentar el futuro de la investigación y la producción agropecuaria del territorio (Alvarado y Navarro, 2005; Jiménez *et al.*, 2017).

(c) Durante la conquista y la colonia se afectó la distribución de la tierra con el otorgamiento de encomiendas que luego se transformaron en haciendas y posteriormente en latifundios, con miras a la expansión de la ganadería y de productos de exportación como caoba, pino, banano, hule, abacá y cacao. Durante este período la investigación sobre asuntos agrícolas y ambientales fue casi nula, a pesar de la llegada de viajeros y naturalistas principalmente europeos. Posteriormente, el sector agropecuario de la Costa Rica reciente ha pasado por diferentes transiciones en su estructura productiva, determinadas por contextos internacionales que han terminado definiendo las políticas públicas (Sáenz-Segura *et al.*, 2017).

(d) Así, se han desarrollado, y luego casi desaparecido, sistemas de autoconsumo y comercialización, o agroexportación de cultivos tradicionales introducidos al territorio nacional (*i.g.,* café, banano, carne, azúcar y piña) y, más recientemente, con la apertura comercial y la globalización, "booms" que tienen su auge y caída, causados por cambios en los mercados internacionales (*i.g.,* yuca, cacao, palmito, ornamentales, fresa, melón y pesqueros, entre otros). También se han reducido las pérdidas postcosecha, gracias al auge de la agroindustria, y a la utilización de desechos sólidos en proyectos de mejoramiento ambiental.

(e) Se concluye que la economía ha evolucionado desde un desarrollo basado en la producción agrícola tradicional, en el que la silvicultura tiene un papel importante, particularmente en regiones estacionalmente secas, a otro dependiente de la producción agrícola e industrial, y finalmente a un tercero en el que además es relevante el sector servicios (*i.g.,* turismo) y la forestería (*i.g.,* reforestación) (Alvarado y Navarro 2005; Jiménez *et al.*, 2017).

(f) El sector agrícola tradicional consiste en fincas pequeñas que incluyen el ecoturismo de pequeña escala y la siembra de la mayoría de los productos de consumo interno. El mismo está en manos de pequeños agricultores, provee de alimentos a la población más marginada y a la mesa urbana, a precios más bajos que los de mercado, aunque más del 60% de los granos consumidos provienen del exterior y el sector moderno de fincas grandes, que emplea un alto nivel tecnológico, invierte capital, es protegido y subvencionado, es casi exclusivo para el mercado de exportación, es diversificado, y se orienta hacia la agricultura no tradicional (García, 1989; Kaimowitz, 1992; Pérez *et al.*, 2003).

(g) En los ambientes costeros sujetos a inundaciones periódicas y en los alrededores de depósitos de cenizas volcánicas, se reconoce lo dinámico de la formación de los suelos sujetos a deposiciones y deslizamientos continuos, que producen remoción de materiales, causando pérdidas económicas, sociales y ambientales, de gran magnitud. Bajo este panorama, surge en 1970, la empresa privada que participa en los programas nacionales de investigación por rubro, posteriormente conocidos como PITTAs, liderados por técnicos de instituciones de productores como CICAFÉ, DIECA y CORBANA, en conjunto con profesionales públicos.

(h) Recientemente, otros aspectos adquieren relevancia, entre ellos, el reciclaje de nutrimentos, la agricultura orgánica, y los aspectos ecológicos de los ecosistemas, dando un énfasis exagerado a la fijación de carbono, a la contaminación ambiental, y a los efectos de los cambios climáticos.

Una vez resueltos los aspectos sociales mencionados al principio de esta sección, entonces podrán abordarse otros elementos que afectan el futuro del desarrollo agropecuario y forestal (digamos en los próximos 50 años), como los que se mencionan a continuación:

(1) La experiencia reciente sobre falta de agua potable para consumo humano y para riego, requiere de atención inmediata, en particular en el Valle Central y el Pacífico Norte.

(2) La gran variación de suelos y ecosistemas del país obliga a mejorar los sistemas de producción de alimentos, y la preservación del medio ambiente, a través de prácticas agrícolas y silviculturales más amigables.

(3) El posible impacto ambiental causado por los cambios climáticos recientes debe documentarse con mejores datos de campo, reduciendo los posibles supuestos dominantes en el ambiente científico actual, con el fin de asegurar la productividad de los cultivos, y así la seguridad alimentaria, mejorando la resiliencia de los efectos extremos (*i.g.,* Wong-Parodi y Babcock, 2020).

(4) En el contexto de una población creciente, el advenimiento de nuevas tecnologías y la necesidad de mantener el "Sello Verde" que promueve el turismo, deben integrarse los diferentes sectores productivos, eliminando distorsiones unipersonales, y promoviendo aquellas que mejoren la condición de los trabajadores agrícolas y los precios de sus productos.

9. ENERGÍAS LIMPIAS

El uso de las llamadas energías limpias, o no contaminantes, se irá incrementando conforme se vaya implementando la tendencia mundial de no usar hidrocarburos fósiles, y reducir así emisiones de gases de efecto invernadero. Dentro de éstas están las energías de tipo solar, eólica, geotérmica, por supuesto la tradicional hidráulica, e incluso la energía generada por las olas y corrientes marinas.

Al igual que en otras partes del mundo, los vehículos con motores de combustión interna seguirán existiendo por varios años, y es probable que el auto eléctrico eventualmente los desplace. Mientras tanto, biocombustibles por un lado y el mejoramiento de todo tipo de vehículos eléctricos, irán de la mano con la progresiva renovación de la flotilla mundial. No existe una varita mágica que haga posible la instantánea renovación del parque vehicular ni en Costa Rica, ni en el mundo. Costa Rica posee fuentes de energía renovable y limpia, como las citadas, que están lejos de agotarse y han dado resultados positivos en lo que respecta a la economía nacional y la sostenibilidad ambiental. Su uso debe incrementarse.

Por ello, se deben seguir los objetivos planteados en el Séptimo Programa Nacional de Energía 2015-2030 de Costa Rica (7° PNE) (MINAE, 2015).

Las principales orientaciones del 7° PNE son:

(1) Para el sector electricidad se promueve el aumento de eficiencia energética, ahorro y mejor manejo de la demanda eléctrica.

(2) Para el sector transporte se promueve la utilización de sistemas eficientes de transporte colectivo, que sean ambientalmente más limpios y mitiguen los efectos del calentamiento global, el uso de combustibles alternativos, para así disminuir la dependencia de los hidrocarburos fósiles y la emisión de gases de efecto invernadero.

En pocas palabras, se busca sostenibilidad energética con bajo nivel de emisiones, a través de una cultura del uso adecuado de la energía que disminuya el relativamente alto costo entrópico en lo concerniente al transporte (infraestructura vial, malos hábitos de conducción vehicular), y el uso ineficiente de la energía en el comercio, hogar, industria y negocios (Jiménez *et al.*, 2017).

Cruz, *et al.* (2016), como parte de un informe de la *Inter American Network of Academies of Sciences* (IANAS) sobre fuentes de energía sustentable, han expresado su inquietud en cuanto a que muchos gobiernos del continente americano no han mostrado una seria preocupación por el uso de biocombustibles.

La meta final para Costa Rica podría ser la autonomía energética, con transporte limpio y electricidad también de fuentes limpias propias, usando las fuentes renovables antes citadas, y otras que los avances tecnológicos puedan introducir. La soberanía energética reduciría nuestra gigantesca cuenta anual (unos US$ 2 mil millones) con las transnacionales del petróleo, pudiendo llegar a la carbono-neutralidad en las emisiones antes de medio siglo, y adaptarnos al inevitable impacto del cambio climático que se ha citado.

10. INTERNET

El cambio drástico de las tecnologías a finales del siglo XX abrió posibilidades insospechadas para la investigación, y llevó a la Universidad de Costa Rica a establecer, a inicios de los años noventa, un proyecto pionero para el acceso de sus investigadores a los nuevos instrumentos.

Esta iniciativa se concretó con la interconexión a la Red Bitnet en noviembre de 1990, y a la Red Internet en enero de 1993. El proyecto se extendió a todas las universidades del país en la década de los 90 y, en el año 2001, se transformó en la Red Internet Avanzada del Instituto Costarricense de Electricidad, que lleva conectividad de banda ancha a todo el territorio nacional (de Téramond, 2021).

En 1992, la *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA) delegó el Dominio Superior para Costa Rica, a la recién creada Academia Nacional de Ciencias (ANC). La ANC fue escogida para la administración del dominio país, por su carácter de neutralidad y transparencia. Técnicamente, el sistema de nombres de dominio es el conjunto de protocolos que asocia direcciones con números IP (*Internet Protocol*). En efecto, cada dispositivo en la Internet se identifica por un número, que es traducido a un nombre fácilmente reconocible por las personas, por ejemplo www.anc.cr. Dada la complejidad y requerimientos de seguridad crecientes en el manejo de los dominios, la ANC creó en el año 2000, su unidad especializada NIC Costa Rica (por sus siglas en inglés *Network Information Center*), que se ha convertido en un referente en el manejo de los dominios (de Téramond, 2021; Fernández, 2021).

Más recientemente, se estableció, en el marco de NIC Costa Rica, el punto neutro de intercambio del tráfico entre los operadores de Internet en el país, Costa Rica *Internet Exchange Point* –CRIX por sus siglas en inglés–, que permite disminuir, considerablemente, la latencia en las aplicaciones y los costos de los enlaces transoceánicos. Este proyecto resulta crítico para las aplicaciones en tiempo real, que demanda el trabajo y enseñanza remotos, predominantes durante la pandemia de la COVID-19. El CRIX inició sus operaciones en julio 2014, y tiene hoy en día 44 miembros. El tráfico de intercambio pasó de unos 6 Gpbs (gigabit por segundo), antes de la pandemia en el 2020, a unos 20 Gbps durante el confinamiento el mismo año. En agosto 2021, el tráfico de intercambio sobrepasa los 40 Gbps. CRIX es un sistema redundante con anillos de fibra óptica entre sus dos puntos de acceso en NIC Costa Rica y CODISA. Recientemente se instalaron capas de *switches* de alta capacidad con interfaces ópticas, para la transferencia instantánea de grandes volúmenes de datos entre los operadores. Se espera en un futuro extender el sistema a otros puntos de acceso en el país.

En 2012 se creó el Consejo Consultivo de Internet (CCI) que agrupa los diferentes sectores del país, bajo la coordinación de NIC Costa Rica de la ANC. El CCI está basado en el Modelo de Múltiples Partes Interesadas, y es un punto de referencia en materia de Gobernanza de Internet. Su objetivo es fomentar la discusión sobre el desarrollo de la Internet en Costa Rica, como medio para contribuir al desarrollo del país, y mejorar la calidad de vida de sus habitantes (de Téramond, 2021; Fernández, 2021).

Nuevos desarrollos implican nuevos desafíos, especialmente en las circunstancias actuales, que han hecho evidente la brecha digital existente para una parte importante de la población, que no tiene el acceso necesario a estos instrumentos claves para el trabajo, la salud y, muy especialmente, para la educación, en donde esta brecha es aún mayor (de Téramond, 2021). Por esto, es fundamental lograr una excelente conectividad a Internet en todo el país, que facilite el acceso al mundo del conocimiento para toda la población.

11. DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

La Investigación y Desarrollo (I+D) desempeña una función crítica en el desarrollo de un país. El Manual de Frascati (OCDE, 2015), que es la referencia conceptual en I+D, señala: “La I+D comprende el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) e idear las nuevas aplicaciones de conocimiento disponible”. Los Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2017 para Costa Rica, elaborados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT, 2018), indican que Costa Rica, en 2017, invirtió en I+D solo el 0,43% del PIB, valor inferior al promedio para Latinoamérica, y muy por debajo de lo que invierten los países desarrollados.

La Ley 9971 (Creación de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación), en su artículo 5, define tecnología como “conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico” y el desarrollo tecnológico como “trabajos que se dirigen a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos; a establecer nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora sustancial de los ya existentes”. El desarrollo tecnológico debe constituir una parte fundamental del desarrollo de Costa Rica.

En Costa Rica, el desarrollo tecnológico ha tenido lugar principalmente en algunas áreas, tales como ciencia e ingeniería de la computación y tecnologías de la información (donde el desarrollo de *software* para diversas aplicaciones ha sobresalido), biotecnología, nanotecnología, ciencia e ingeniería de materiales, y también en áreas médicas y farmacéuticas. Empresas de base tecnológica localizadas en Costa Rica, tanto internacionales como nacionales, contribuyen al desarrollo de nuestro país. La Ley 9971, en su artículo 5, define las empresas de base tecnológica como "organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo, y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores cuyas características y/o usos sean distintos o mejores que los existentes, preferiblemente como mínimo en el país, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos". Entre ellas, cabe mencionar a Intel, que ha jugado un papel sobresaliente en el desarrollo tecnológico a nivel mundial y, por supuesto en nuestro país. Costa Rica debe promover aún más el desarrollo tecnológico y la creación de empresas de base tecnológica.

Otro aspecto es la innovación, concepto que ha evolucionado desde innovación orientada por la ciencia y la tecnología, hasta innovación centrada en las personas. Actualmente se la define como: "Una innovación es un nuevo o mejorado producto o proceso (o una combinación de ambos), que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad institucional, y que ha sido puesto a disposición de potenciales personas usuarias (producto), o implementado en la unidad institucional (proceso)" (OECD/Eurostat, 2018: Oslo Manual 2018, 4ª Edición). Esta última definición no hace la distinción entre innovación tecnológica y no tecnológica. Sí se distinguen dos tipos de innovación: innovación de producto e innovación de proceso. Una innovación puede ser la combinación de varios tipos de innovaciones de producto y proceso.

Hay diversas actividades para poder innovar (OECD/Eurostat, 2018: Oslo Manual 2018, 4ª Edición) de las cuales, por su mayor relación al aspecto científico-tecnológico, es importante resaltar las siguientes: Actividades de investigación y desarrollo experimental (I+D); actividades de ingeniería, diseño y otros trabajos creativos; actividades de desarrollo de *software* y de bases de datos; y actividades de gestión de la innovación. Estas actividades deben ser promovidas y apoyadas fuertemente.

Desde el 2007, en el país se han hecho esfuerzos para fomentar la innovación con varias iniciativas, entre ellas: creación de la Comisión Nacional para la Innovación (Atlas para la Innovación en Costa Rica) en 2007, Creación del Consejo Nacional de Innovación en 2009, y Creación del Consejo Presidencial de Competitividad e Innovación en 2010. Recientemente, en 2021, el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) fue transformado, mediante la Ley 9971, en la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación. Se espera que esta institución, al igual que las otras instituciones del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, contribuya en la construcción de una agenda común, en pro del desarrollo integral de Costa Rica (Fernández, 2021). La publicación del Atlas para la Innovación en Costa Rica (MICIT, 2007), elaborado por la Comisión Nacional para la Innovación, fue un logro muy importante al que no se le dio el seguimiento necesario. En esa publicación se cubren cinco áreas para promover la innovación: Estrategia, catalización, financiamiento, articulación y cultura. Además, se describen las relaciones entre dichas áreas. Es muy importante que la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación actualice o haga un estudio similar al mencionado Atlas de Innovación.

Ciertamente, los países deben promover fuertemente una cultura de innovación. El desarrollo tecnológico y la innovación son elementos claves que contribuyen fuertemente a fortalecer la base tecnológica e industrial de un país, creando riqueza y proporcionando las bases para una sociedad más desarrollada.

12. EDUCACIÓN

El desarrollo científico y tecnológico está estrechamente ligado a la calidad de todo el sistema educativo, incluyendo la educación preescolar, la primaria, la secundaria, la técnica, la superior y la continua o educación permanente (*i.g.,* Fernández, 2021). La educación es un eje transversal esencial en sociedades que pretenden elevar la calidad de vida de la población y generar personas con un desarrollo integral, un factor esencial en sociedades democráticas.

En lo referente a la educación superior, se requiere que los programas de estudio sean actualizados frecuentemente, teniendo en cuenta los avances científicos y tecnológicos y las

nuevas corrientes didácticas que privilegien la creatividad sobre el aprendizaje pasivo. La investigación debe estar íntimamente ligada a la docencia. Se debe fomentar la creación de nuevos programas interdisciplinarios. Además, los programas de posgrado deben recibir todo el apoyo posible para que, en asocio con la investigación, se constituyan en ejes generadores de personas con sólida formación científica. Es fundamental mantener un excelente sistema de evaluación de los programas y los procesos.

La educación primaria, la secundaria y la técnica deben ser fortalecidas para garantizar la atención a los rezagos producto de la desigualdad, y asegurar equidad en las oportunidades. La educación continua debe ser promovida para garantizar la formación permanente con conocimientos actualizados, esenciales en un mundo que cada vez presenta más desafíos. Se requieren cambios importantes en la forma como se enseña la ciencia en todos los niveles, para superar los estilos memorísticos. Esta enseñanza debe basarse en la reflexión, el sentido crítico, la creatividad y la investigación.

Por otro lado, es fundamental atacar el problema de la exclusión educativa de los estudios secundarios por un porcentaje muy alto de jóvenes, ya que, obviamente, esto repercute en la formación de personal calificado para las labores científicas y tecnológicas, además de que se afecta las posibilidades de estas personas de tener una vida más plena.

Desde hace varias décadas se habla de un deterioro en el sistema público de educación hasta el nivel de secundaria, lo que se ha agravado recientemente con la pandemia de COVID-19. Es importante una determinada acción gubernamental para recuperar la solidez de la educación pública hasta la secundaria, solidez que el país tuvo desde finales del siglo XIX hasta entrada la segunda mitad del siglo XX.

No menos importante es el problema de las oportunidades diferenciadas de acuerdo con el género. En este ámbito existe un enorme reto para combatir ideas estereotipadas de roles de género que afectan el desarrollo vocacional y la posterior elección de carrera. Es bien conocido el efecto que esto conlleva en las carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM por sus siglas en inglés), así como en otras de tipo técnico, en las que existe un sesgo de género muy marcado. Es importante revertir estas tendencias mediante acciones en los planos cultural, educativo y político.

13. VENTAJAS COMPETITIVAS DEL PAÍS

Son ventajas competitivas de Costa Rica la calidad de la educación superior, la fortaleza en ciencias biomédicas, biología, agronomía, geociencias, y algunos campos tecnológicos, así como la condición que ostenta el país de laboratorio natural para la biodiversidad, procesos sísmicos y volcánicos, cambio climático y procesos atmosféricos, oceánicos, e hídricos (Fernández, 2021). Además, se ha constituido en las últimas décadas, en un polo de desarrollo industrial de manufactura y servicios, basados en el uso y desarrollo de alta tecnología. El desarrollo de esas ciencias y los resultados de las investigaciones científicas en esos campos, han sido posibles gracias, en gran medida, a la inversión que las universidades públicas hacen en investigación.

14. LA RELEVANCIA DE LA INVESTIGACIÓN BÁSICA

La promoción del desarrollo científico y tecnológico debe estimular la generación de nuevo conocimiento en todos los ámbitos; esto es, promoviendo la generación de la capacidad endógena de conocimiento y talento humano en todas las disciplinas, y fortaleciendo la infraestructura y el financiamiento científico y tecnológico de investigación e innovación. Este tema es de fundamental importancia (Gutiérrez, 2019). El sistema de ciencia y tecnología debe fundamentarse en una visión integral, que considere los aportes de las ciencias básicas, las ciencias sociales, el desarrollo tecnológico, la innovación y la apropiación social del conocimiento, en un engranaje multifacético en el que todos los componentes deben recibir la atención debida (Gutiérrez, 2019). Las universidades públicas en Costa Rica, han sido un excelente articulador en la integración de las diferentes áreas, para la generación de nuevo conocimiento.

Hay preguntas que son profundamente relevantes para la ciencia, independientemente de que tengan o no tengan una aplicación inmediata, y muchos de los hallazgos importantes han ocurrido por el simple impulso humano por comprender la realidad. Esos temas científicos, básicos si se quiere, son fundamentales en la labor académica de las universidades, pero también deben ser considerados por los gobiernos. La ciencia es parte de la cultura, y sus beneficios para la sociedad van mucho más allá de los réditos económicos inmediatos (Fernández, 2021).

15. HACIA UNA VISIÓN INTEGRAL Y TRANSDISCIPLINARIA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Es importante tener presente que los problemas globales, como por ejemplo los asociados al cambio climático global, la pérdida de la biodiversidad, la creciente desigualdad social y económica, la provisión limitada de alimentos para amplios sectores de la humanidad, los retos educativos, y los enormes desafíos para la salud global, son temas y problemas de una enorme complejidad. Sobre estos retos, además, enfrentamos los acelerados cambios tecnológicos impulsados por la cuarta revolución industrial y la quinta generación digital. Debido a ello, el estudio de esos temas requiere de abordajes educativos, científicos, tecnológicos y políticos de carácter integral, los cuales permitan comprenderlos en su complejidad y, con base en esa comprensión, ofrecer soluciones y propuestas novedosas para enfrentarlos y aprovechar nuestras ventajas y oportunidades de mejora. Por ello, el futuro de la ciencia y la tecnología tiene que alejarse de las visiones unidisciplinarias y más bien dirigirse por senderos de inter-, multi- y transdisciplinariedad, involucrando a las ciencias naturales, las ciencias sociales, las tecnologías y las humanidades.

El conocimiento científico y tecnológico, la formación del talento humano, y el aprovechamiento de ese conocimiento por parte de la población para el buen vivir, son elementos esenciales en el camino hacia el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible. Pese a las limitaciones diversas de un país como Costa Rica, para consolidar su ciencia y su tecnología, no tenemos otra opción de cara al futuro que apostar por el desarrollo endógeno de conocimiento y de nuestras propias capacidades, con estrechos vínculos internacionales, para tener posibilidades reales de caminar por senderos de equidad, prosperidad y bien común.

Se debe prever y tomar medidas ante nuevos riesgos sistémicos (impactos en cadena que afectan la economía y la sociedad), como lo es en la actualidad la pandemia de la COVID-19. Un evento, similar en intensidad y duración a la erupción de 1963-1965 del volcán Irazú, representaría un riesgo sistémico severo para el país, con el impacto en las cadenas de valores y actividades socioeconómicas, así como del bienestar general. Ante ello, se requiere una visión integral y multidisciplinaria para abordar con antelación este y otros problemas similares.

A lo largo de este texto se ha puesto en evidencia la existencia en el país de una importante capacidad científica y tecnológica que, sin embargo, muestra una preocupante desarticulación entre sus componentes. Ante la señalada falta de redundancia de nuestra comunidad científica, la articulación de esfuerzos es indispensable. Además, como se dijo, los problemas que nuestra sociedad enfrenta exigen cada vez más esfuerzos interdisciplinarios, por lo que debemos velar por un mayor y mejor trabajo conjunto de nuestras instituciones y grupos. Y no se debe olvidar que este esfuerzo también debe articular al sector productivo privado, que debe asumir sus responsabilidades en el fortalecimiento de nuestro desarrollo científico y tecnológico. Así mismo, las alianzas internacionales, incluyendo la diáspora científica costarricense, deben ser parte de este entramado colectivo.

16. UN GRAN RETO: EL COMPROMISO POLÍTICO CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Son notables los avances que ha tenido Costa Rica en el ámbito científico y tecnológico, pero el país aún presenta debilidades, que se reflejan en el escaso financiamiento para investigación y desarrollo (0,43% del PIB en 2017), la fragilidad de la comunidad científica en algunas áreas del conocimiento, y la falta de redundancia de masa crítica, entre otros problemas. La base del desarrollo científico y tecnológico descansa en la educación superior, que ha sido un generador de valor social indudable, y ahora enfrenta grandes retos. Sin dejar de apoyar el desarrollo científico, el país requiere de una atención urgente para cerrar brechas ante el avance de la tecnología. Hay grandes oportunidades de mejora si se logra aumentar la oferta y matrícula en carreras STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics)*, ya que hoy día solo un 30% de los estudiantes de todas las universidades públicas y privadas estudian alguna de estas carreras; igualmente, solo un 30% de la matrícula de estas carreras está conformada por mujeres. Mejorar esos porcentajes, aumentar la matrícula, cerrar las brechas de género y ampliar la regionalización de la educación superior tendrían, sin duda, un gran impacto en el desarrollo del país. Aunado a esto, será muy positivo, adecuar un modelo educativo más inclusivo, que aproveche la educación a distancia empleando la virtualidad; un sistema flexible y que fomente las competencias digitales y las habilidades para la vida.

En el contexto de la conmemoración del bicentenario de la independencia, ello demanda una renovada convicción, como país, de que la ciencia y la tecnología endógenas constituyen un elemento central de nuestra viabilidad futura, si se pretende transitar por senderos de bienestar colectivo y prosperidad. Los sectores políticos tienen la enorme responsabilidad de comprender la relevancia que tiene el fortalecimiento de la ciencia y la tecnología nacionales, en fuerte relación con la comunidad científica internacional, incluyendo la diáspora científica costarricense. Los sectores académicos y la sociedad en general deben ser proactivos y exigir que la ciencia y la tecnología tengan el protagonismo que requieren en la vida nacional. La ciencia permite a la población educarse, pensar, preguntarse, generar inquietudes y soluciones. Contribuye, en otras palabras, a gestar una ciudadanía informada y crítica, elemento esencial en cualquier sociedad democrática.

Nuestro Estado debe basar todas sus decisiones en evidencia y para ello el asesoramiento científico al Estado es fundamental. Cada vez más, los diferentes poderes de la República deben buscar asesoramiento en científicos nacionales, principalmente provenientes de las universidades públicas. Es también desde estas instituciones, del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto y de la ANC, que se está promoviendo la diplomacia científica, como una forma de colaborar con el país en su política exterior. Mantener y consolidar, por parte de los entes políticos, este apoyo académico es fundamental para evitar la indebida injerencia político-partidaria y religiosa en la toma de decisiones fundamentales para Costa Rica. Debemos cultivar una cultura política basada en el conocimiento, no en dogmas.

17. REFERENCIAS

Alfaro-Córdoba, M., Hidalgo, H.G., & Alfaro, E.J. (2020). Aridity trends in Central America: A spatial correlation analysis. Atmosphere, 11, 427. https://doi.org/10.3390/atmos11040427

Alvarado, G. E., & Cordero, M. (2021). Los terremotos en Costa Rica y su influencia en los reglamentos y códigos sísmicos. Rev. Coris, 19, 9-29.

Alvarado A., & Navarro, J.R. (2005). Desarrollo, investigación y agricultura en Costa Rica. Agronomía Costarricense, 29(3), 187-201.

Almazroui, M., Islam, M.N., Saeed, F., Saeed, S., Ismail, M,, Ehsan, M.A., Diallo, I., O'Brien, E., Ashfaq, M., Martínez-Castro, D., Cavazos, T., Cerezo-Mota, R., Tippett, M.K., Gutowski, W.J., Alfaro, E.J., Hidalgo, H.G., Vichot-Llano, A., Campbell, J.D., Kamil, S., Rashid, I.U., Sylla, M.B., Stephenson, T., Taylor, M., & Barlow, M. (2021). Projected changes in temperature and precipitation over the United States, Central America and the Caribbean in CMIP6 GCMs. Earth Syst. Environ., 5. https://doi.org/10.1007/s41748-021-00199-5.

Amador, J. A., Rivera, E.R., Durán-Quesada, A.M., Mora, G., Sáenz, F., Calderón, B., & Mora, N. (2016). The easternmost tropical Pacific. Part I: A climate review. Int. J. Trop. Biol. (Rev. Biol. Trop. ISSN-0034-7744), 64, S1-S22.

Balvanera, P., Quijas, S., Martín-López, B., Barrios, E., Dee, L., Isbell, F., Durance, I., White, P., Blanchard, R., & de Groot, R. (2016). The links between biodiversity and ecosystem services. En: Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R. & Turner, R. K. (eds.). Routledge Handbook of Ecosystem Services. New York: Routledge, pp. 45–61. doi:10.4324/9781315775302-5

Banco Mundial (2019). Informe: Hacia una Centroamérica más resiliente: Pilares para la acción. World Bank (pubrights@worldbank.org), 205 p.

Botey-Sobrado, A.M. (2019). Los Orígenes del Estado de Bienestar en Costa Rica: Salud y Protección Social (1850-1940). Editorial Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica, 758 p.

Bundschuh, J., & Alvarado, G.E. (eds.) (2007). Central America: Geology, Resources and Hazards. Taylor & Francis, Londres/London. Vol. 1 + 2: lix + 1311 p.

Campos, D., & Quesada-Román, A. (2017a). Impacto de los eventos hidrometeorológicos en Costa Rica, periodo 2000-2015. Geo UERJ. 30. 440-465. 10.12957/geouerj.2017.26116.

Campos, D., & Quesada-Román, A. (2017b). Riesgos intensivos y extensivos en América Central entre 1990 y 2015. Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ. 40. 234- 249. 10.11137/2017_2_234_249.

Cortés, J. (2009). A history of marine biodiversity scientific research in Costa Rica. En: Wehrtmann, I.S., & Cortés, J. (eds.). Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America, Chapter II, p. 47-80. Monographiae Biologicae, Volume 86. Springer + Business Media B.V., Dordrecht.

Cortés, J. (2016a). The Pacific coastal and marine ecosystems. En: Kappelle, M. (ed.). Costa Rican Ecosystems, p. 97-138. University of Chicago Press, Chicago and London.

Cortés, J. (2016b). Isla del Coco: Coastal and marine ecosystems. En: Kappelle M. (ed.). Costa Rican Ecosystems, p. 162-191. University of Chicago Press, Chicago and London.

Cortés, J. (2016c). The Caribbean coastal and marine ecosystems. En: Kappelle, M. (ed.). Costa Rican Ecosystems, p. 591-617. University of Chicago Press, Chicago and London.

Cortés, J., Enochs, I.C., Sibaja-Cordero, J., Hernández, L., Alvarado, J.J., Breedy, O., Cruz-Barraza, J.A., Esquivel-Garrote, O., Fernández-García, C., Hermosillo, A., Kaiser, K.L., Medina-Rosas, P., Morales-Ramírez, Á., Pacheco, C., Pérez-Matus, A., Reyes-Bonilla, H., Riosmena-Rodríguez R., Sánchez-Noguera, C., Wieters, E., & Zapata, F.A. (2017). Marine biodiversity of Eastern Tropical Pacific coral reefs. En: Glynn, P.W., Manzello, D., & Enochs, I. (eds.). Coral Reefs of the Eastern Pacific: Persistence and Loss in a Dynamic Environment, p. 203-250. Coral Reefs of the World 8. Springer Science+Business Media, Dordrecht.

Cruz, C., Cortez, L., Nogueira, L., Baldassin, R., & Aller, J. M. (2016). Current status and perspectives for bioenergy in Latin America & Caribbean: Addressing sugar cane ethanol. En: Frances, H., Cortez, L., Vammen, K., Estrada, C., Horn, M., Clayton, A., Millhone, J., & de la Cruz Molina, A. (eds.), Guide Towards a Sustainable Energy Future for the Americas, Cap. 6, IANAS: México, 2016.

de Téramond, G. F. (2021). Historia y perspectivas de la Internet en Costa Rica. Revista del Archivo Nacional de Costa Rica, Dossier monográfico: Bicentenario de la Independencia de Costa Rica, Vol. 85, 2021: e536. http://www.dgan.go.cr/RAN/index.php/RAN/article/view/536/450

Faith, D. P. (2021). Biodiversity. En: Zalta, E. N. (ed.). The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2021 Edition). https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/biodiversity/

FAO (2015). Base de datos FAOLEX. Perfil Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional – Costa Rica. Plataforma de Seguridad Alimentaria y Nutricional. http://plataformacelac.org/storage/app/uploads/public/562/850/c13/562850c13b41e718065372.pdf

Fernández, W. (2021). La promoción del desarrollo científico y tecnológico en Costa Rica: el papel de la Academia Nacional de Ciencias. Revista del Archivo Nacional de Costa Rica, Dossier monográfico: Bicentenario de la Independencia de Costa Rica, Vol. 85, 2021: e522. http://www.dgan.go.cr/RAN/index.php/RAN/article/view/522/425

Flores, E.M., 2000. Agua. Bien social y económico. La Nación, Opinión (Página 15), 16 de diciembre.

Gámez, R., & Obando, V. (2004). La biodiversidad. En: Rodríguez, E. (ed.), Costa Rica en el Siglo XX. Tomo II. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. p. 139-191.

Gámez, R., León, P., & Hilje, L. (2021). La biodiversidad de Costa Rica en dos siglos de vida independiente, y una mirada hacia el tricentenario. Revista del Archivo Nacional de Costa Rica, Dossier monográfico: Bicentenario de la Independencia de Costa Rica, Vol. 85, 2021: e529. http://www.dgan.go.cr/RAN/index.php/RAN/article/view/529/435

García, G. (1989). Assessment of rural development in Central America. En: Ascher, W.; Hubbard, A. (eds.). Central American Recovery and Development. Duke University Press, North Carolina, p. 43-62.

Gutiérrez, J.M. (2019). Reflexiones desde la Academia: Universidad, Ciencia y Sociedad, Editorial ARLEKIN, 190 p.

Hidalgo, H.G. (2012). Los recursos hídricos en Costa Rica: un enfoque estratégico. En: Jiménez Cisneros, B., & Galicia Tundisi, J. (coordinadores), Diagnóstico del Agua en las Américas.. Inter-American Network of Academies of Sciences (IANAS). 447 p.

Hidalgo, H.G. (2021). Climate variability and change in Central America: What does It mean for water managers? Front. Water 2:632739. https://doi.org/10.3389/frwa.2020.632739

IPCC (2021). AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Sixth Assessment Report, Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/

IUCN (1980). World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). www.iucn.org

Janzen, D.H. (ed.) (1986). Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 822 p.

Janzen, H., & Hallwachs, W. (2021). To us insectometers, it is clear that insect decline in our Costa Rican tropics is real, so let's be kind to the survivors. PNAS, 118 (2), 1-8, e2002546117. https://doi.org/10.1073/pnas.2002546117

Jiménez, V.M., Acuña Gutiérrez, C., Agüero, M., Alvarado, A., Ávila Agüero, M., Blanco, M., Dumani, M., Esquivel, P., Gatica-Arias, A., Guevara, E., Hernández-Pridybailo, A., Hernández, R., Holst, A., Madriz, K., Mata-Segreda, J.F., Quirós-Madrigal, O., Radulovich, R., Salas-Chaves, A., & Solórzano-Cascante, P. (2017). Challenges for food and nutrition security in the Americas: Costa Rica and its commitment to sustainability. En: Clegg, M., Bianchi, E., McNeil, J., Herrera, E., & Vammen, K. (eds.), Challenges for Food and Nutrition Security in the Americas: The View of the Academies of Sciences. Inter-American Network of Academies of Sciences (IANAS) Regional Report, p. 244-263. https://www.researchgate.net/publication/327121117

Kaimowitz, D. (1992). El apoyo tecnológico necesario para promover las exportaciones agrícolas no tradicionales en América Central. IICA, Serie Documentos de Programas Nº 30, San José, Costa Rica, 101 p.

Kapelle, M. (ed.) (2016). Costa Rican Ecosystems. The University of Chicago Press, Chicago, 775 p.

Kohlmann, B., Solís, Á., & Alvarado, G.E. (2019). La paulatina desaparición de los páramos en Costa Rica. La Nación, 15-IX-2019, Áncora, p. 4, San José, https://www.nacion.com/ancora/el-cambio-climatico-acelera-la-desaparicion-de-los/DIKOB5GIIZCFLLXVO2CO7JPK2A/story/

Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

MICIT (2007). Atlas para la innovación en Costa Rica. Flores, E., Cruz, A., Mora, A., Sibaja, E., González, J.M., Jiménez, L.A., Lebendiker, M., & Fernández, W. (autores). Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), San José, Costa Rica, 52 p.

MICITT (2018). Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2017. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), San José, Costa Rica. www.micit.go.cr

MINAE (2015). 7° Programa Nacional de Energía 2015-2030, Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), San José, Costa Rica.

Neelin, J.D., Münnich, M., Su, H., Meyerson, J.E., & Holloway, C.E. (2006). Tropical drying trends in global warming models and observations. PNAS 103:6110-6115. https://doi.org/10.1073/pnas.0601798103

OECD (2015). Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris.

OECD/Eurostat (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) y Eurostat, Paris.

Pascale, S., Kapnick, S.B., Delworth, T.D., Hidalgo, H.G., & Cooke W.F. (2021). Natural variability vs forced signal in the 2015-19 Central American drought. Climatic Change (en revisión).

Pounds, J.A., & Crump, M.L. (1994). Amphibian declines and climate disturbance: The case of the Golden Toad and the Harlequin Frog. Conservation Biology, 8: 72-85. https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1994.08010072.x

Powers, J.S., Vargas G., Brodribb, T.J., Schwartz, N.B., Pérez-Aviles, D., Smith-Martin, C.M., Becknell, J.M., Aureli, F., Blanco, R., Calderón-Morales, E., Calvo-Alvarado, J.C., Calvo-Obando, A.J., Chavarría, M.M., Carvajal-Vanegas, D., Jiménez-Rodríguez, C.D., Murillo Chacon, E., Schaffner, C.M., Werden, L.K., Xu, X., & Medvigy, D. (2020). A catastrophic tropical drought kills hydraulically vulnerable tree species. Glob. Change Biol., 26: 3122– 3133. https://doi.org/10.1111/gcb.15037

Poveda, G., Amador, J., Ambrizzi, T., Bazo, J., Robelo-Gonzalez, E., Rubiera, J., & Vicente-Serrano, S.M. (2020). Tormentas y huracanes. En: Moreno, J.M., Laguna-Defior, C., Barros, V., Calvo Buendia, E., Marengo, J.A. & Oswald Spring, U. (eds.), Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países iberoamericanos – Informe RIOCCADAPT, p. 347-389, McGraw-Hill, Madrid, España. (ISBN 9788448621643).

Protti, M. (2017). El iceberg de Larsen C y C neutralidad. La Nación, Opinión, San José, 17 de julio de 2017. https://www.nacion.com/opinion/foros/el-iceberg-de-larsen-c-y-carbono-neutralidad/ VNMDMO32TVDERGP2PBAFPW5EWQ/story/

Ross Salazar, E., Jiménez Ramón, J.A., Castro Campos, M., & Blanco Bolaños, M. (2019). Atlas Domo Térmico de Costa Rica. Fundación Marviva, San José, Costa Rica, 108 p.

Sáenz Maroto, A., 1970. Historia Agrícola de Costa Rica (No. 630.97286 S127). Oficina de Publicaciones, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Sáenz-Segura, F. L,e Coq, J.F., & Bonin, M. (2017). Políticas de apoyo a la agroecología en Costa Rica. En: Sabourin, E., Patrouilleau, M.M., Le Coq, J.F., Vásquez, L. & Niederle, P. (orgs.), Políticas públicas a favor de la agroecología en América Latina y el Caribe (Red PP-LA): FAO-. p. 157-188.

Science Academies of the Group of Seven (G7) (2021). Reversing biodiversity loss – the case for urgent action. htpps://royalsociety.org/-/media/about-us/international/g-science-statements/G7-reversing-biodiversity-loss-31-03-2021.pdf

Schroeder, D., & Pisupati, B. (2010). Ethics, Justice and the Convention on Biological Diversity. United Nations Environmental Program (UNEP). www.unep.org

Wehrtmann I.S., Cortés J., & Echeverría-Sáenz S. (2009) Marine biodiversity of Costa Rica: perspectives and conclusions. En: Wehrtmann, I.S., & Cortés J. (eds), Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America, Chapter V, p. 521-533. Monographiae Biologicae, Volume 86, Springer + Business Media B.V., Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8278-8_49

Wilson, E.O. (2002). The Future of life. Alfred A. Knopf Publ., New York. 229 p.

Wong-Parodi, G., & Babcock, M. (2020). Scientific forecast use and factors of influence in water-constrained contexts: The case of Guanacaste, Costa Rica. Climate Services 18 (2020) 100169. https://doi.org/10.1016/j.cliser.2020.100169

REVISTA DEL ARCHIVO NACIONAL DE COSTA RICA

ISSN 2215-5600
Vol. 86, 2022: e577
Del 1 de enero al 31 de diciembre 2022
www.archivonacional.go.cr/RAN



Artículo no arbitrado, sección PRISMA

La Academia Nacional de Ciencias, Costa Rica: sus antecedentes y creación

The National Academy of Sciences, Costa Rica: Its antecedents and creation

Walter Fernández-Rojas

Presidente de la Academia Nacional de Ciencias, Costa Rica. Doctor en Física por la Universidad de Londres (*Imperial College*). Profesor Emérito de la Escuela de Física de la Universidad de Costa Rica. walter.fernandez@ucr.ac.cr | COSTA RICA.

Fecha de recepción: 24/06/2022
Fecha de aprobación: 11/10/2022

RESUMEN. Se describe cómo se generó la creación de la Academia Nacional de Ciencias, Costa Rica, resaltando una primera etapa de intercambio de ideas y luego el procedimiento que llevó a su creación. También se describe la asesoría recibida de la *National Academy of Sciences* de los Estados Unidos de América y cómo se realizó la instalación formal de la Academia. Finalmente, se menciona la promulgación de su ley de creación y de sus estatutos.

PALABRAS CLAVE. Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica; academias científicas; historia de las instituciones.

ABSTRACT. *The creation of the Costa Rican National Academy of Sciences is described, highlighting an initial phase of interchange of ideas and later procedures that completed its creation. Advice received from the National Academy of Sciences of the United States of America is described; how the formal establishment of the Academy occurred; and, finally, the enactment of its Law and statutes.*

KEYWORDS. *National Academy of Sciences of Costa Rica; scientific academies; history of institutions.*

1. LOS PRIMEROS PASOS

A principios de la década de los 80, el Dr. Guy F. de Téramond y el suscrito examinamos la posibilidad de crear, en Costa Rica, una Academia Nacional de Ciencias. Incluso preparamos un borrador de los posibles estatutos, después de haber estudiado los de otras academias y asociaciones científicas de varios países. Este proyecto lo comentamos en alguna oportunidad con algunos de nuestros colegas de la Universidad de Costa Rica, especialmente con investigadores del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular. En una visita que hicimos a dicho centro, discutimos esta propuesta con los doctores Rodrigo Gámez, Gabriel Macaya, Pedro León, Edgardo Moreno y Rodrigo Zeledón (Fernández, 1992).

Se concebía a la Academia como un foro de discusión científica, de carácter multidisciplinario, cuyos miembros fueran personas que hubieran realizado contribuciones importantes a través de su investigación científica en el país. Para esto la Academia debía ser apolítica e independiente de las universidades y de cualquier institución gubernamental o privada.

En ese entonces, al indagar sobre posibles candidatos a la Academia, nos percatamos de que aunque había algunas personas con una trayectoria científica significativa, estas eran pocas y estaban concentradas en muy pocas áreas. No obstante, existía un número mayor de candidatos y candidatas potenciales, que podrían ser miembros de la Academia dentro de varios años. Por esta razón, no impulsamos fuertemente el proyecto mencionado en ese entonces, ya que preferimos esperar a que el país tuviera un mayor desarrollo científico, y que el número de investigadores con suficiente experiencia científica fuera mayor.

Otra iniciativa para la creación de una Academia de Ciencias, independiente de la mencionada, fue promovida por el investigador Luis Diego Gómez, con fines similares (Morera, 1993). Esta no prosperó debido a que su proponente se ausentó del país. No conocemos si existió alguna iniciativa adicional.

2. EL SUSTENTO LEGAL

En febrero de 1991, tuve la oportunidad de leer la "Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnólogico", Ley 7169, publicada el 1 de agosto de 1990. Esta Ley, había sido promovida por el Dr. Rodrigo Zeledón, durante la administración del Dr. Oscar Arias Sánchez, y aprobada en la administración del Lic. Rafael Ángel Calderón Fournier. Específicamente el artículo 66 de esta ley indicaba:

> Artículo 66.-Con los recursos creados en esta ley y otros de que dispongan el Consejo Nacional para la Investigación Científica y Tecnológica (CONICIT) y el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), ambas instituciones promoverán el establecimiento, y contribuirán a su desarrollo, de al menos dos niveles de organización de la comunidad científica nacional, una academia nacional de ciencias y una asociación para el avance de las ciencias. El funcionamiento y la administración de ambos niveles serán independientes del CONICIT y el MICIT, y tendrán representación en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Esto me motivó a volver a conversar con el Dr. Guy de Téramond sobre el asunto, y a indagar sobre el origen de ese artículo en la ley. Se debe señalar que ese artículo 66 de la Ley 7169 fue modificado en la Ley de Creación de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación, Ley 9971 de 2021. Específicamente el artículo 66 de la Ley 7169 con la modificación de la Ley 9971 indica ahora lo siguiente:

> Artículo 66.-Con los recursos creados en esta ley y otros de que dispongan la Promotora y el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt), se contribuirá con el desarrollo de la Academia Nacional de Ciencias. Su funcionamiento y administración será independiente de la Promotora y el Micitt y tendrán representación en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La versión original de la Ley 7169 no incluía dicho artículo. Ella fue cuestionada por el Dr. Gabriel Macaya, entre otras cosas, porque, aunque incluía estímulos materiales a los investigadores, no establecía un mecanismo de consolidación de la investigación. Como resultado se le encargó al Ing. Alejandro Cruz redactar un artículo que tomara en cuenta esa objeción. El artículo 66 de la Ley 7169, en su versión original, fue redactado conjuntamente por el Ing. Alejandro Cruz y el Dr. Gabriel Macaya.

3. HACIA SU CREACIÓN: LA COMISIÓN ORGANIZADORA

El 10 de mayo de 1991 le envié una carta al señor Ministro de Ciencia y Tecnología, Dr. Orlando Morales, con copia al Dr. Alfio Piva y al Ing. Eduardo Sibaja (Presidente y Secretario Ejecutivo, respectivamente, del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CONICIT), donde le hacía notar nuestro interés por la creación de la Academia Nacional de Ciencias (Morales, 1992). El señor Ministro contestó con gran entusiasmo, en una carta del 21 de mayo de 1991, haciendo notar el interés de su Ministerio en este asunto, e invitándome a una reunión para tratar aspectos relacionados (Morales, 1992). En un oficio fechado el 23 de mayo de 1991, el señor Ministro convocó a una "Comisión para la organización de la Academia Nacional de Ciencias" a una reunión el día 29 de mayo de ese año (Morales, 1992). Desde entonces, esta Comisión se reunió periódicamente hasta el 30 de marzo de 1992, con el apoyo sostenido del señor Ministro. El marco legal de la Comisión vendría después con el Decreto Ejecutivo No. 20724-MICIT, publicado en La Gaceta No. 187 del 2 de octubre de 1991, en el cual se mencionaban los miembros de la Comisión Organizadora y sus atribuciones. También se indicaba el mecanismo para la instalación de la Academia.

Los miembros de la Comisión Organizadora, que se mencionan en el Decreto Ejecutivo No. 20724-MICIT, son: Dr. Elemer Bornemisza, Dr. Orlando Bravo, Dr. Guy F. de Téramond, Dr. Ricardo Estrada (quien sustituyó al Dr. Joseph Varilly a partir del 22 de julio de 1991 debido a que estaría fuera del país con licencia sabática), Dr. Walter Fernández, Dr. Rodrigo Gámez, Dr. Jorge Gutiérrez, Dr. Gabriel Macaya, Dr. Erick Mata, Dr. Leonardo Mata y Dr. Carlos Valerio. Aunque no se incluyó en el decreto, en las reuniones, también participó el Dr. Alfio Piva (posiblemente invitado por ser Presidente del CONICIT). Las funciones de la Comisión fueron la redacción de los estatutos de la Academia y la elección de un grupo de académicos.

4. ASESORÍA DE LA *NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES* (NAS) DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

La Comisión Organizadora recomendó y recibió la asesoría de la *National Academy of Sciences* (NAS) de los Estados Unidos de América en marzo de 1992, como resultado de una gestión que realizara el Dr. Orlando Morales ante la Embajada de los Estados Unidos de América. La delegación de la NAS estuvo integrada finalmente por el Prof. William E. Gordon y el Dr. Dwight Baker. El Prof. William E. Gordon era en *former Foreign Secretary and member of NAS, Distinguished Professor (emeritus) of space physics, Rice Institute, Houston, Texas, and member of the National Academy of Engineering*, con una larga carrera en radioastronomía. Él fue quien diseñó y construyó el Radiotelescopio de Arecibo, Puerto Rico. El Dr. Dwight Baker era *ecologist and forester, a research scientist from Yale University,* quien trabajaba (part time) para NAS y había colaborado con científicos en *La Selva Research Station* y visitado Costa Rica varias veces. Ambos, el Prof. Gordon y el Dr. Baker, participaron activamente en reuniones de la Comisión Organizadora.

5. LOS MIEMBROS FUNDADORES

El grupo de académicos seleccionado por la Comisión fue: Dr. Alfredo Alvarado, Dr. Misael Chinchilla, Dra. Eugenia María Flores, Dr. Luis Alberto Founier, Lic Luis Diego Gómez, Dr. Luis Carlos González, Dr. José Mariano Gracia, Dr. José María Gutiérrez, Dr. Pedro Ernesto León, Dr. Roger López, Dr. Julio F. Mata, Dr. Pedro Morera, Dr. Carlos A. Murillo, Dra. Carla María Odio, Dr. Jorge Eduardo Páez, Dr. Daniel Pizarro, Dr. Willian Ramírez, Dr. Luis Rosero, Dr. Francisco Javier Soley y Dr. Rodrigo Zeledón.

El 27 de abril de 1992 hubo una reunión conjunta de los miembros de la Comisión Organizadora y los académicos seleccionados, con la participación del señor Ministro de Ciencia y Tecnología como moderador. En esta reunión, los miembros de la Comisión Organizadora describieron en detalle su trabajo; al final de la reunión la Comisión Organizadora quedó disuelta.

Los académicos seleccionados, en dos reuniones que realizaron el 4 y 11 de mayo de 1992, procedieron a revisar los atestados de los miembros de la Comisión Organizadora

que aceptaron ser considerados como candidatos a miembros de la Academia, según lo estipulado en el Decreto Ejecutivo No. 20724-MICIT. En este proceso se eligieron otros académicos: Dr. Elemer Bornemisza, Dr. Ricardo Estrada, Dr. Guy F. de Téramond, Dr. Walter Fernández, Dr. Rodrigo Gámez y Dr. Leonardo Mata. Todos los miembros del grupo ampliado fueron los miembros fundadores de la academia.

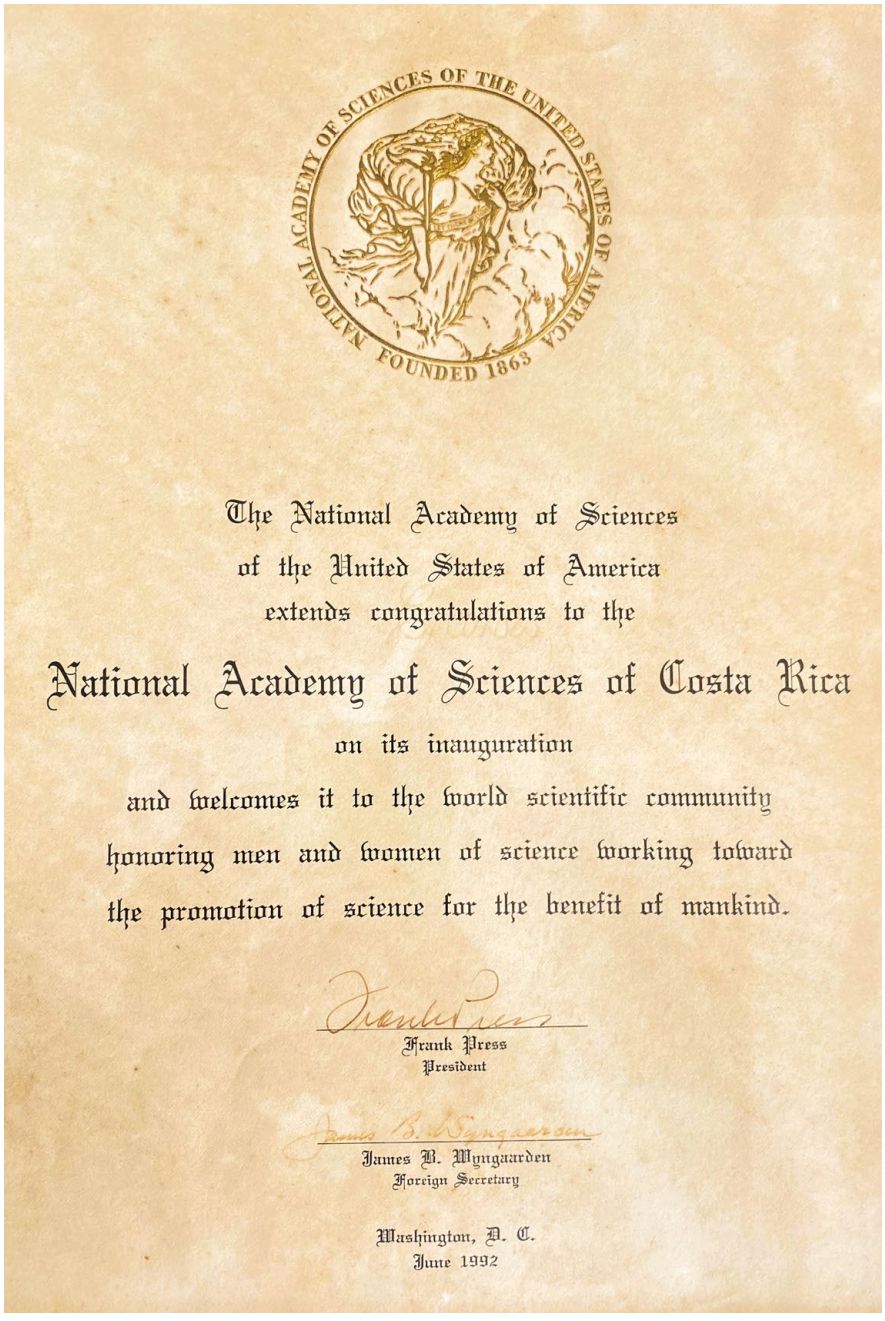
6. LA INSTALACIÓN FORMAL DE LA ACADEMIA

La instalación formal de la Academia se realizó el 26 de junio de 1992 en el auditorio de la Corte Suprema de Justicia, en una ceremonia solemne presidida por el señor Presidente de la República, Lic. Rafael Angel Calderón Fournier, y con la participación de autoridades de los poderes de la República. La Academia se creó mediante Decreto Ejecutivo 21358-MICIT, publicado en La Gaceta No. 142 del 27 de julio de 1992, pero considerando que posteriormente se aprobaría su creación mediante una ley constitutiva. La prensa destacó ampliamente su creación con editoriales y artículos en varios medios de comunicación, incluyendo La Nación, La Prensa Libre, La República, Diario Extra y Semanario Universidad.

Los detalles de lo mencionado anteriormente se encuentran en el documento "Epistolario 91–92: Correspondencia sobre la Creación de la Academia Nacional de Ciencias", recopilación que hiciera el Dr. Orlando Morales (Morales, 1992). En un ejemplar que me entregó había una carta en que me decía: "... Aquí está la historia real, que otros publicarán la historia formal de la Academia" (Morales, O., comunicación personal, 10 de mayo, 1994). Otra información también se puede encontrar en Morera (1993) y Morales (1917, 2022).

La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América *(The National Academy of Sciences of the United States of America)* envió un certificado (en duplicado) expresando: "se extiende congratulaciones a la Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica en su inauguración dándole la bienvenida a la comunidad científica mundial honrando a hombres y mujeres de ciencia trabajando hacia la promoción de la ciencia para el beneficio de la humanidad". El certificado está firmado por Frank Press, *President*, y James B. Mungaarden, *Foreign Secretary*, Washington, June 1992 (Imagen 1).

Imagen 1. Congratulaciones de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América a la Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica con motivo de su inauguración.



Fuente: Academia Nacional de Ciencias, Costa Rica.

7. LA LEY DE CREACIÓN Y ESTATUTOS DE LA ACADEMIA

La Dra. Eugenia Flores, siendo Presidente de la Academia, promovió e impulsó fuertemente la "Ley de Creación de la Academia Nacional de Ciencias, Ley 7544, publicada en La Gaceta No. 217 del 15 de noviembre de 1995. Esto le ha dado el sustento legal a la Academia, así como la aprobación posterior de los "Estatutos de la Academia Nacional de Ciencias" mediante Decreto Ejecutivo No. 30628-MICIT, publicado en La Gaceta No. 164 del 28 de agosto de 2002. La aprobación de la Ley 7544 merece un artículo por parte de la Dra. Eugenia Flores.

8. CONCLUSIÓN

El primer presidente de la Academia fue el Dr. Elemer Bornemisza y posteriormente le siguieron en el cargo la Dra. Eugenia Flores, Dr. Walter Fernández, Dr. Gabriel Macaya y Dr. Pedro León. Después de su instalación, se han incorporado nuevos miembros en varias oportunidades.

Actualmente, vemos con gran satisfacción la gran labor realizada a través de sus múltiples actividades, incluyendo, entre otras, la edición de libros, conferencias (cuatro premios nobel han participado), simposios, pronunciamientos sobre temas de interés nacional, programas educativos y participación en diferentes comisiones, logros que han logrado consolidar el nivel científico del país. La Academia Nacional de Ciencias cuenta también con una unidad especializada, NIC Costa Rica, que tiene bajo su responsabilidad la administración del dominio superior .cr de la Red Internet en Costa Rica, así como el manejo del punto neutro de intercambio de tráfico Internet en el país; coordina también el Consejo Consultivo de Internet.

Agradecimientos

El autor agradece al Dr. Guy de Téramond sus valiosos comentarios y al Dr. Orlando Morales la valiosa información suministrada.

9. REFERENCIAS

Fernández, W. (1992). Antecedentes de la creación de la Academia Nacional de Ciencias. En Epistolario 91-92: Correspondencia sobre la creación de la Academia Nacional de Ciencias, Morales, O., Editor. Ministerio de Ciencia y Tecnología, San José, Costa Rica.

Morales, O., Editor (1992). Epistolario 91-92: Correspondencia sobre la creación de la Academia Nacional de Ciencias. Ministerio de Ciencia y Tecnología, San José, Costa Rica.

Morales, O. (2022). Epistolario ministerial 1991, sobre las gestiones para constituir la Academia Nacional de Ciencias: Parte I. Comentarios sobre las sesiones de trabajo, Parte II. Documentación consultada (versión fotocopiada). Disponible en www.anc.ac.cr

Morales Matamoros, O. M. (2017). Génesis de la creación de la Academia Nacional de Ciencias, Costa Rica. Disponible en www.anc.ac.cr

Morera, P. (1993). Sobre la creación de la Academia Nacional de Ciencias, Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 41 (1), 1-5.

REVISTA DEL ARCHIVO NACIONAL DE COSTA RICA

ISSN 2215-5600
Vol. 86, 2022: e583
Del 1 de enero al 31 de diciembre 2022
www.archivonacional.go.cr/RAN



Artículo no arbitrado, sección PRISMA

La identidad archivística empieza en el vocabulario

Archival Identity Begins with the Vocabulary

Antonia Heredia Herrera

Doctora en Historia de América por la Universidad de Sevilla, España. Vocal de la Comisión de Normas Españolas de Descripción Archivística (CNEDA). aherediaherrera@telefonica.net | ESPAÑA.

https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=1682588

Fecha de recepción: 26/07/2022
Fecha de aprobación: 11/10/2022

RESUMEN. El artículo se basa en la conferencia que lleva como título: "La identidad archivística empieza en el vocabulario", la cual fue impartida virtualmente en el marco de la celebración de la Semana del Archivista Nacional, en Costa Rica. El texto aborda la importancia del uso del vocabulario especializado en el ejercicio de la Archivística y la evolución de la terminología a partir de su interdisciplinariedad. El análisis expuesto en la conferencia parte desde el lenguaje utilizado en los orígenes de la profesión, hasta la adopción de terminología técnica que ha permitido la construcción de la identidad de la Archivística actual y la visibilidad de sus autores.

PALABRAS CLAVE. Ciencias de la información; archivística; archivos; formación en archivística; terminología; vocabulario.

ABSTRACT. *This article is based on the conference "Archival identity begins with the vocabulary" presented as part of National Archivist Week, in Costa Rica. The text refers to the importance of the use of specialized language in the exercise of Archival, as well as the evolution of terminology from its interdisciplinarity. The analysis presented at the conference starts from the language used in the origins of the profession and it is extended to the adoption of technical terminology. This has allowed the construction of the identity of current Archival and the visibility of its authors.*

KEYWORDS. *Information Science; Archival; Archives; Training in Archival; Terminology; Vocabulary.*

1. INTRODUCCIÓN

Este texto presenta la conferencia que ofreció de manera virtual la Dra. Antonia Heredia Herrera el 22 de julio de 2022. La actividad se realizó en el contexto de la celebración del nacimiento del Archivo Nacional y de la Semana del Archivista Nacional. Organizaron conjuntamente la actividad el Archivo Nacional –ente rector del Sistema Nacional de Archivos- y la Sección de Archivística de la Escuela de Historia de la Universidad de Costa Rica (UCR). Dada la importancia de lo expuesto, desde el Archivo Nacional se propuso publicar la conferencia en formato escrito, a lo cual la señora Heredia amablemente aceptó. A continuación, se publica el texto tal cual fue presentado por la autora. A nivel de diseño, se incluyeron imágenes ilustrativas por parte de la Revista del Archivo Nacional.

2. LA IDENTIDAD ARCHIVÍSTICA EMPIEZA EN EL VOCABULARIO

Entre las múltiples manifestaciones de la identidad hay una que destaca: el lenguaje que necesita del vocabulario para hacerse visible. Gracias a uno y a otro se puede distinguir si alguien es mexicano o argentino, andaluz o gallego.

Pero si esto ocurre con las personas también con las disciplinas, con las ciencias, ellas también tienen un vocabulario propio para trasmitir, con el lenguaje, la teoría, los conceptos propios. Y es gracias a ese uso que los profesionales son reconocidos, sin que esto suponga aislamiento, sobre todo hoy cuando la autonomía está descartada y la corresponsabilidad está en pleno auge.

La Archivística no es una excepción, pero existen singularidades que hay que destacar. Me refiero a la multitud de conocimientos exigidos a los archiveros que multiplican la presencia de términos afines a dichos conocimientos.

Desde siempre la Archivística ha contado con doctrina de la Diplomática, de la Paleografía, de la Sigilografía, del Derecho administrativo, de la Historia, de la Biología, de la Arquitectura y de unos años a esta parte, de la Informática. Términos específicos de estas disciplinas están presentes en el vocabulario archivístico. Pero importa siempre la distinción. No se pueden confundir, no se pueden sustituir unos por otros. Cada uno tiene su espacio y su contexto reconocidos a partir de las relaciones.

A esta ampliación se suman los términos nuevos nacidos de la propia evolución de la Archivística y de sus funciones. Basta poner como ejemplo la evolución de la representación archivística que ha pasado de la catalogación a la descripción archivística y de los instrumentos de descripción a los modelos conceptuales de descripción, con la proliferación de términos al hilo de esa evolución y cambio.

Dadas estas circunstancias el vocabulario utilizado por los archiveros se agranda, se amplia, se actualiza y se diversifica, pero la precisión se sigue exigiendo. Lo difícil es conseguir un vocabulario único universal por la variedad de lenguas y diversidad de interpretaciones. Son necesarias las equivalencias en las que lleva tiempo empeñado el CIA porque no solo es necesario relacionarnos con los colegas que hablan el mismo idioma sino con el resto de archiveros que usa otros vocabularios.

En esta ocasión nuestra charla terminológica va a afectar al vocabulario archivístico que utiliza la lengua española y en buena medida participa de su diccionario, es decir el de la RAE, al que siempre es bueno acudir aunque no siempre nos solucione las dudas archivísticas. Será el caso, por ejemplo, de forma y formato, de prueba y evidencia, de gestión y administración.

Como científicos, si creemos serlo –yo al menos lo creo- a la hora de trasmitir y comunicarnos no podemos dar lugar al equívoco, a la distorsión con nuestras palabras. Pero está ocurriendo que hoy el afán de modernidad y la reclamación continua de cambios está deslizándose hacia la invención abandonando términos admitidos con generalidad por consensuados que dan solidez y permanencia a nuestra teoría, aunque no cabe duda que el paso del tiempo al

igual que aumenta el número de términos por la evolución, también justifica el abandono de voces por obsoletas, cuando han dejado de usarse, como ocurrió con el "expurgo" sustituido por eliminación y no por destrucción.

El vocabulario archivístico, como cualquier otro, resalta evidencias notables:

- Es manifestación de nuestra identidad, como ya dijimos,
- Es prueba de nuestra evolución y desarrollo,
- Es la medida de nuestro nivel científico,
- Es instrumento indispensable para la comunicación y la normalización,
- Exige cambios, actualización. nunca invención, ni tergiversación.

La lectura de cualquier artículo sobre Archivística nos facilita la imagen profesional del autor de dicho artículo. Numerosas veces he gestionado esta práctica con mis alumnos dando buenos resultados, extendiendo el análisis a las páginas webs de muchos Archivos que nos hablan con una claridad meridiana de la institución, de su contenido y de la profesionalidad de su archivero, archivista o archivólogo.

2.1. La terminología

No pocas veces tenemos la tentación de pasar de la relación entre los términos a la identificación, así se está identificando procedimiento administrativo (que es como sabéis el desarrollo o tramitación de una función) con serie, cuando no hay que hablar sino de relación. Por otra parte, el dato no es un documento, aunque forme parte de él. Es preferible hablar de documentos en lugar de documentación por la afinidad de este término con otros profesionales. La sinonimia, la polisemia no deben suponer impedimento para el acotamiento conceptual. Serán los casos de archivo y de documento.

No debemos perder de vista nunca que el vocabulario de una lengua es un patrimonio y el vocabulario archivístico es parte de ese patrimonio que hemos de utilizar y proteger no haciendo un mal uso de él.

A partir de este momento haremos un recorrido por algunos de los términos utilizados habitualmente analizando su concepto, viendo su evolución, la permanencia, la sustitución o el abandono.

Archivística, Archivo, archivo, documento, documento de archivo, documento electrónico, dato, información, evidencia, gestión de documentos, es decir hablaremos de la disciplina, de su doble objeto y de su aplicación.

En una entrevista reciente, los alumnos me preguntaron si Archivística y Archivología eran términos sinónimos. Aunque la contestación puede darse por supuesta, el hecho de la duda partía de que en esa Universidad primero se cursaba la categoría de técnico en Archivística para continuar la licenciatura en Archivología. La evidencia de la sinonimia no obliga a optar por una o por otra denominación pero tomada la decisión hemos de quedarnos con el término elegido. Lo cierto es que la Archivología fue un nombre generalizado hasta la llegada de la bibliografía de Theodore Schellenberg que nos trajo la denominación de Archivística. Archivología permaneció en Hispanoamérica y en España se optó por Archivística.

Con uno u otro nombre es la ciencia de los "archivos" en su doble acepción de conjunto organizado de documentos y de institución conservadora y gestora de esos documentos. Y teniendo en cuenta que" no hay Archivos sin documentos y sí documentos sin Archivo" la atención primera ha de ser hacia los documentos y de inmediato a los Archivos que nos llevará a una gestión de documentos y a una gestión de Archivos, con agente o agentes productores la primera y con agente custodio, la segunda y procesos e instrumentos distintos, lo que las hace perfectamente distinguibles, como luego veremos.

Seguimos hablando de Archivística.

En el glosario que acompaña al modelo conceptual de descripción archivística elaborado por un grupo de archiveros españoles, glosario que está disponible en la web del Ministerio de Cultura aparece el término Archivística que no se define pero es remitido directamente a otro que no es sino gestión de documentos porque si la Archivística es la teoría, la gestión de documentos es su aplicación. No hay identificación pero sí una relación tan estrecha que la gestión de documentos no se entiende, ni existe sin la Archivística. Incluso si hablamos de gestión de documentos electrónicos. Esta relación es de suma importancia a la hora de una programación de gestión de documentos, como luego veremos.

2.2. Documento, archivo y Archivo

Por otra parte, la doble acepción de "archivo", como conjunto de documentos y como institución, requiere una distinción a la hora de ese doble concepto y uso. Hace años que personalmente, apoyándome en una lejana recomendación del CIA opté por la grafía para lograr la distinción, utilizando archivo con minúscula para el contenido o conjunto de documentos y reservando Archivo con mayúscula para la institución conservadora y gestora de ese contenido.

No he conseguido muchos seguidores, pero he sido fiel a ese uso. Os invito a la comprobación.

Siendo recomendada la atención primera al conjunto documental detengámonos en el documento, no sin antes llamar la atención sobre la distinción entre el documento, el documento de archivo, el documento electrónico, el dato y la información. No todos los documentos son documentos de archivo, ni el dato ni la información son documentos, aunque formen parte de ellos, otra cuestión es que recientemente se les ha dado un protagonismo y una independencia que no tenían y ha ocurrido a partir de la gobernanza del dato y de la gestión de la información.

Documento es un término aplicable a múltiples realidades que nos hacen conocedoras de algo, tantas que en el glosario último de InterPARES se enumeran y definen más de setenta acepciones, pero el documento objeto de la Archivística siendo bastante amplio como registro de información no es cualquier documento, de aquí que a no todos los documentos les llamemos "documentos de archivo". Ese documento de archivo es el documento administrativo producido por las instituciones públicas en el ejercicio de sus competencias que con el tiempo y la conservación permanente le hemos llamado histórico y forma parte del Patrimonio documental. Es tanto el analógico como el electrónico y en ese mismo contexto el sonoro, el audiovisual, la fotografía y son también los documentos producidos por las instituciones privadas y las personas en el ejercicio de sus responsabilidades reconocidas. Ni un cuadro de Jorge Gallardo, ni una pintura de Velázquez, ni una sinfonía de Málher,ni un libro de Gabriel García Márquez, pudiendo estimarse documentos, son documentos de archivo.

El documento de archivo no lo es por estar en un Archivo (institución) sino por formar parte del archivo, con minúscula. Su hábitat natural es el fondo y su agrupación dentro del fondo, la serie.

- Se produce por un agente productor y está determinado por una función.
- Es necesario y, como menos, conveniente (un testamento).
- Es testimonio de acciones, no de actividades. De actividades es testimonio la serie.
- Es una unidad documental que puede ser simple o compuesta.
- Es tanto el de soporte papel como el electrónico.
- Tiene forma y formato que son conceptos que suelen confundirse o identificarse. La forma tiene que ver con la estructura interna y se identifica con el tipo documental y el formato se refiere a las características externas como el volumen o el tamaño.
- El nombre del documento está facilitado por el tipo documental (acta capitular)
- Se le reconocen cuatro cualidades: autenticidad, fiabilidad, integridad, disponibilidad
- Al documento de archivo al definirlo se ha reconocido como testimonio y prueba, es decir se le atribuye garantía de certeza, que hace algunos años se han sustituido por memoria y evidencia, significando lo mismo.

Si el Archivo, con mayúscula, es decir como institución no tiene archivero, ni tiene documentos de archivo sino otros documentos y no ofrece servicio y uso, que son dos rentabilidades diferentes, evitad llamarlo Archivo, porque no lo es. Pero tampoco llaméis a un Archivo de verdad: “Servicio de Archivo histórico y administrativo” porque le sobra lo de servicio y altera el orden de su finalidad (será: Archivo administrativo e histórico)

Hoy que el calificativo de abierto va unido a la transformación digital importa distinguir entre servicio y uso que han aumentado las posibilidades sociales de los Archivos. Así, servicio corresponde a todas las ayudas facilitadas y ofrecidas convirtiendo a los ciudadanos en beneficiarios, mientras el uso –ampliado por la apertura- es la demanda de los usuarios que hemos de satisfacer los archiveros. El uso se está imponiendo al servicio determinando incluso la programación de difusión.

Hemos sido muy generosos aplicando el término Archivo a realidades que no lo son, sin restarles la importancia que tienen: los Archivos de la Memoria, de la Democracia, de la Mujer, del vino. Se acercan más a Centros de documentación o a Museos.

Actualmente, se está sustituyendo el vocablo Archivo que es la raíz de la denominación de una disciplina y da especificidad a sus profesionales, por Repositorio, alegando los documentos de archivo electrónicos.

De repositorio dice la RAE que es cualquier sitio donde se puedan guardar cosas y como ejemplo enumera: despensa y alhacena. Nada más lejos de un Archivo.

2.3. Transformación digital

Con la transformación digital, la insistencia en la orientación al dato y su gobernanza y en la gestión de la información parecían llevarnos a la sustitución del documento de archivo y con ella a la desfiguración profesional. Algún autor ha alertado lo siguiente y transcribo: "la trasposición al medio digital del documento tradicional, de contenido narrativo y poco o nada estructurado, desde el punto de vista del procesamiento automático de la información, parece tener los días contados a favor de modelos de evidencia basados en datos estructurados". Y mi pregunta es ¿cuándo un documento de archivo no ha sido un tipo documental que como tal está estructurado en datos? Y esta realidad la venimos aprendiendo desde la Diplomática. De aquí que el documento de archivo va a permanecer y el derecho administrativo que también estaba en peligro. Nuestra colega, Aída Mendoza, jurista además de archivera está escribiendo mucho sobre este tema. No puedo dejar de insistir en que el documento de archivo es un conjunto estructurado de datos que adoptan la forma de un modelo o tipo documental que sirve para reconocerlo dándole nombre y que de ese conjunto al describirlo elaboraremos información. Documento de archivo, dato e información son términos y conceptos relacionados sin identificarse entre ellos. Ni los datos –antes elementos de descripción o atributos- ni la información nunca nos han sido ajenos. Los datos –que no se limitan a los documentos de archivo- no son una amenaza, solo el mal uso y la obsesión por hacer caja los puede convertir en peligrosos. Ocurre que con el protagonismo se les ha dado independencia a la hora de su gestión necesitando quizá nuevos gestores para ellos. No nos confundamos. Lo que se pretende ahora es eliminar la parte narrativa con la que ofrecíamos los datos, así las que ahora denominan "nuevas formas de evidencia" siguen siendo los documentos de archivo.

Quiero insistir en algo: circula una definición bastante generalizada para el dato reconociéndolo como "unidad menor de información" y no lo es, solo es un elemento mínimo de información

que unido a otros elementos se convierte en información. Como mínimo son necesarios dos datos. ¿Es información la fecha de 7 de noviembre de 1934? Entiendo que no, necesitaría para serlo de otro dato, al menos, para elevarla a información.

El afán de cambio y el deslumbramiento de la modernidad también están arrinconando al primero, principal y más general principio de la Archivística: el de respeto a los fondos o principio de procedencia. De él dependen conceptos tan afianzados como procedencia, producción y productor que, respectivamente, no son sino una relación, una función y un agente que facilitan el contexto documental, es decir el fondo, y ayudan a fijar su naturaleza. La procedencia marca la relación entre el productor y el documento determinando la autenticidad, la producción establece la diferencia con la creación y el productor marca la distancia con el agente creador. De aquí lo inconveniente que puede resultar el uso discrecional de producción y creación, de productor y de creador. Desde la Archivística la producción supone necesidad, obligación, mientras la creación es voluntaria, no obliga, aunque pueda ser conveniente.

2.4. Palabras de cierre

Al principio de mi intervención os decía que siendo doble el objeto de la Archivística: los documentos como contenido y el Archivo como institución conservadora y gestora de esos documentos, existe una atención profesional doble manifestada a partir de una gestión que busca rentabilidad para las dos. Estas dos gestiones son la de los documentos y la de los Archivos que siendo dos realidades diferentes, aunque próximas y relacionadas, cada una de esas gestiones tendrá sus procesos reconocidos y sus propios instrumentos.

La gestión de Archivos afecta a la institución, al edificio, a la distribución de sus dependencias, a la plantilla de personal, al presupuesto, cuya responsabilidad correrá a cargo de un gestor custodio. Esa gestión, hoy, teóricamente, se ha simplificado por una parte y se ha complicado por otra. Se ha terminado la obsesión por los espacios, por las estanterías, pero se ha complicado y necesita la corresponsabilidad de los informáticos.

La otra gestión que es la que afecta a los documentos, estimándola tal, se duplica: hay una gestión de documentos basada en el Derecho Administrativo con unos gestores conocedores de dicho Derecho que controlan los procedimientos administrativos es decir

producen y tramitan los documentos y otra gestión de documentos que tiene por base a la Archivística con unos archiveros que reconocen y aplican los procesos archivísticos, desde la identificación hasta la eliminación o la conservación permanente.

Hemos de reconocer perfectamente los procedimientos administrativos y los procesos archivísticos, junto a sus respectivos instrumentos. Para los primeros es necesario un catálogo de procedimientos según las funciones, un catalogo de series, un listado de tipos documentales, para los segundos el registro para el ingreso, el cuadro de clasificación funcional, la descripción archivística que puede optar por un modelo conceptual, un catálogo de riesgos.

Hoy entre esa gestión de documentos manifestada por una parte en el espacio administrativo y por otra en el espacio archivístico ha de estar presente la corresponsabilidad.

No creo que sea conveniente extenderme más por razones de tiempo, pero quiero ofreceros un último mensaje: ser archivero no es una devoción, ni una afición, sino una profesión que requiere formación y actualización permanente para ser ejercida y en ese contexto el uso del vocabulario juega un papel decisivo. De aquí otra recomendación práctica: cada uno debe elaborar su vocabulario archivístico actualizándolo permanentemente convirtiéndolo en un banco de datos de uso obligado.

Muchas gracias.
Antonia Heredia Herrera. Sevilla.

3. SOBRE LA AUTORA

Antonia Heredia Herrera es Doctora en Historia de América (Universidad de Sevilla). Desde 1954 hasta la fecha ha vinculado su actividad profesional a los archivos.

Comenzó en el Archivo General de Indias, como Jefe de Sección durante treinta años.

Más tarde se hizo cargo del Archivo y la dirección de publicaciones de la Diputación de Sevilla y fue Directora del Archivo General de Andalucía.

Desde el año 2007 es miembro Vocal de la Comisión de Normas españolas de descripción archivística, así como en otras comisiones y grupos de trabajo para la normalización y desarrollo teórico de la archivística.

Ha impartido docencia en numerosos cursos, seminarios, jornadas, maestrías y cursos de expertos en gran cantidad de ciudades españolas y en otros países (México, Perú, Costa Rica, Colombia, Chile, Argentina, Brasil, Uruguay y Portugal).

También participa activamente con ponencias y comunicaciones en los principales Congresos Nacionales e Internacionales sobre Historia de América y sobre Archivos.



Cuenta con más de 250 publicaciones, entre monografías y artículos de revista, a lo que se suma gran cantidad de artículos de periódico, reseñas bibliográficas y prólogos a libros.

Su labor profesional y sus aportes han obtenido reconocimientos internacionales, con múltiples condecoraciones y premios.



SOBRE LA REVISTA DEL ARCHIVO NACIONAL DE COSTA RICA

La Revista del Archivo Nacional (RAN) se dirige a profesionales de Archivística y Ciencias afines, y a personas vinculadas con el quehacer de los archivos y con sus temáticas centrales. Se encuentra incluida en Latindex, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Se produce un volumen cada año.

Sección ARCHIVÍSTICA

Se publican artículos especializados en esta ciencia, que es el corazón mismo de la RAN. No importa si el tema se conecta con otras especialidades; si su tema principal es algún aspecto del quehacer archivístico, es posible publicarlo en esta sección.

Sección CIENCIAS AFINES

La RAN abre también sus páginas a profesionales de otras carreras, siempre que se trate de textos que de alguna forma se vinculen con el quehacer de los archivos.

Sección PRISMA

Esta es una sección más flexible en la que se publican aportes como experiencias de difusión del patrimonio, estudios de casos, sistematizaciones y opiniones técnicas de proyectos destacados, entre otros.

Sección DOSSIER MONOGRÁFICO

Sección administrada por la Comisión Editora. Cada año se selecciona un tema específico y se invita a personas expertas a desarrollar textos especializados en la materia respectiva.

¿Desea publicar su trabajo?

INGRESE AQUÍ

Revista del Archivo Nacional de Costa Rica
ISSN 2215-5600
www.archivonacional.go.cr/RAN

Ministerio de Cultura y Juventud
Archivo Nacional
Vivir Cultura es Crecer como país
2022-2026 Costa Rica Trabajando, Decidiendo, Mejorando